

D. DE PRAT

—

TRAITÉ

DE

TISSAGE AU JACQUARD

PARIS & LIÈGE

CH. BÉRANGER EDITEUR



Vitr - 14
Ray - 2

BMEC A7

TRAITÉ

DE

TISSAGE AU JACQUARD

ANGERS. — IMPRIMERIE F. GAULTIER

1429 10/8/21

TRAITÉ

DE

TISSAGE AU JACQUARD

PAR

D. DE PRAT

INGÉNIEUR CIVIL

ANCIEN DIRECTEUR DE FILATURE ET DE TISSAGE
RÉDACTEUR EN CHEF DE " L'AVENIR TEXTILE "

Précédé d'une Notice historique sur l'Invention du Jacquard

Avec 250 figures dans le texte.

No Bib 32 1664 / - 97535

PARIS ET LIÈGE
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE, CH. BÉRANGER, ÉDITEUR
PARIS, 15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15
LIÈGE, 21, RUE DE LA RÉGENCE, 21

1921

Tous droits réservés

PRÉFACE

Il y a cent ans Jacquard recevait la Croix de la Légion d'honneur en récompense des services qu'il avait rendus à l'industrie française. A l'occasion de ce centenaire nous avons pensé qu'il serait utile de publier un ouvrage qui montrât ce que fut l'œuvre de cet inventeur, les diverses étapes par lesquelles elle passa depuis et le point où elle est arrivée aujourd'hui. Certes, avec tous les perfectionnements dûs à la mécanique moderne, nous sommes loin de la mécanique originaire de Jacquard, mais c'est son idée première qui a été fécondée et travaillée par tous ceux qui s'en sont occupés.

Nous n'avions pas encore en France d'ouvrage qui traitât uniquement du tissage au Jacquard. Et pourtant que ne doit pas notre industrie textile à cet illustre inventeur ? C'est par la beauté et la magnificence de ses tissus au Jacquard, exportés dans le monde entier, que notre industrie lyonnaise a acquis une réputation mondiale. Les principaux traités de tissage modernes donnent quelques aperçus et certaines indications sur ce genre de tissage, mais on n'y trouve point les nombreux perfectionnements qui y ont été apportés depuis une vingtaine d'années ni des renseignements précis de fabrication. Les seuls ouvrages qui lui ont été consacrés sont ceux, en allemand, du Prof. Donat, Professeur à l'Ecole textile impériale de Vienne, et qui sont d'ailleurs très recommandables, et celui, en anglais, du Prof. Beaumont.

Il y avait nécessité qu'une œuvre française fut écrite pour cette invention, française en tous points : nous nous sommes efforcé de combler cette lacune.

Le travail se divise en 5 parties : la première traite des diverses mécaniques et de leur fonctionnement ; la deuxième des opérations de montage des mécaniques ; la troisième de la fabrication des tissus façonnés au Jacquard ; la quatrième, des applications de

la mécanique Jacquard à diverses branches de l'industrie textile ; enfin la cinquième donne des renseignements divers et utiles à ceux qui s'occupent de ce genre de tissage.

Nous avons fait précéder notre travail d'une Notice historique sur l'invention de Jacquard et les inventions de ses successeurs et qui est un résumé des travaux consacrés à cette question.

Nous avons cherché à être pratique, et, sans vouloir entrer dans tout le détail de construction des mécaniques modernes, nous avons donné suffisamment de renseignements pour qu'on puisse se rendre compte de leur utilisation et de leur but. Nous nous sommes également occupé des inventions électriques les plus récentes, persuadé que ce qui peut ne pas être au point aujourd'hui peut devenir demain d'un usage courant.

Notre satisfaction sera grande et nous nous considérerons comme suffisamment récompensé d'un labeur de plusieurs années d'études et de recherches si nous avons pu être utile et contribuer au développement d'une industrie qui s'honore d'un nom illustre comme celui de Jacquard.

1919.

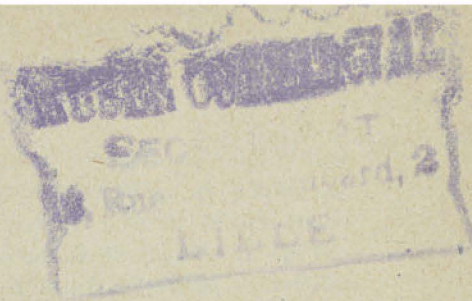
NOTICE
SUR] LA VIE
ET
L'ŒUVRE DE JACQUARD



Fig. 1. — Portrait de Jacquard tissé en soie.
(Catalogue des Collections du Conservatoire National des Arts et Métiers.)

J. M. Jacquard

Fac-similé de la signature de Jacquard



NOTICE

SUR LA VIE ET L'ŒUVRE DE JACQUARD ET SUR SES SUCCESSEURS

Jacquard porte un nom et marque une date dans l'histoire de l'Industrie textile qui méritent d'être signalés et c'est un hommage, en même temps qu'un devoir, que de donner ici quelques détails sur l'histoire de cet inventeur et de son invention qui reste bien française.

Ce n'est pas que « nous voulions, ainsi que l'écrivait de Lamartine, dans son « Eloge de Jacquard » faire ni un poème ni un roman de cette humble vie passée devant un métier à tisser et devant des outils de menuiserie employés pendant 60 ans à perfectionner le passage de quelques navettes à travers la trame et le jeu de quelques poulies entre 4 montants de bois ; nous ne voulons pas donner le nom de grand homme à un pauvre ouvrier en soie, homme simple, bon et utile, esprit sans autre horizon que celui de sa profession, sans autres lumières que les luéurs de sa lampe, mais rêveur, ingénieux, obstiné à la découverte, acharné à l'invention et doué d'un instinct si exclusivement mécanique que des esprits supérieurs qui l'entendaient parler sur d'autres sujets que son métier s'en allaient en disant de lui : ce n'est rien, c'est une machine qui en a inventé une autre. »

Nous voulons seulement montrer, dans l'historique des métiers qui portent désormais son nom, quelle a été la part prise par cet inventeur, qui fut simplement utile à ses semblables, mais qui, par l'estime de sa profession, de sa ville, de son époque, a marqué une date dans l'histoire de l'industrie et de l'art. Nous voulons faire ressortir ce que nous lui devons et payer à sa mémoire un juste et digne tribut d'admiration.

Pour faire ressortir en quoi consiste l'invention de Jacquard, il est nécessaire de faire un retour en arrière et présenter au lec-

teur ce qu'était avant lui le métier à tisser la soie. Pour tisser dans une étoffe un motif quelconque, tel qu'une fleur, il fallait qu'à chaque point tissé se présentassent, en nombre toujours inégaux, des fils de chaînes de nuances diverses dont le fond constituait les différentes parties de cette fleur, telles que la tige, les pétales et le pistil. Pour faire venir ces fils, ces lacs ou embarbes, comme on disait à l'époque, qui ne se présentaient pas d'eux-mêmes, il fallait les attirer, d'où le nom de procédé « à la tire ». Le « tireur de lacs », aide nécessaire du tisseur qui lisait le dessin sur une mise en carte, était à son tour aidé et guidé dans son travail par un enfant qui chantait du matin au soir d'une voix monotone les mouvements de navettes : un bleu, deux rouges, un vert, etc...

« Les inconvénients que présentaient ces anciens métiers à la tire étaient plus sérieux qu'on ne pouvait le supposer à l'inspection du métier dont la manœuvre ne paraissait avoir rien de pénible. Mais si l'on remarque que l'enfant était obligé d'agir constamment et à chaque coup de navette, c'est à dire très rapidement, par un système de cordages très tendus et d'enlever par leur intermédiaire un poids très considérable de maillons et de plombs, on comprendra les efforts continuels qu'il devait faire et les résistances qu'il devait éprouver. Le travail exigeait une attention soutenue pour tirer les lacs dans l'ordre voulu afin d'éviter les erreurs dans le tissage.

La position que l'enfant était obligé de conserver pendant toute la journée était très incommode et très fatigante. Ces fâcheuses circonstances réunies rendaient la fonction de tireur de lacs l'une des plus pénibles de l'industrie textile. »

Sans remonter au procédé à la tire, pratiqué par les Chinois, depuis des milliers d'années (collection du Conservatoire National des Arts et Métiers n° 7729) et qui fut importé en France et modifié au xv^e siècle par *Jean le Calabrais* (même collection n° 11408) et (Musée d'Art et d'Industrie de Lyon), il faut citer en 1536 le nom de deux ouvriers italiens : *Etienne Turquet* et *Barthélémy Nariz*, qui importèrent à Lyon l'art de fabriquer le damas et le velours. Ils avaient aussi l'autorisation de faire le montage des métiers pour la fabrication de toutes sortes d'étoffes riches et façonnées.

Ce fut en prenant pour modèle les métiers construits par ces deux ouvriers que *Claude Dagon* inventa, vers 1606, le métier « à la tire » (même collection n° 6196). La modification apportée par Dagon (ou Dagon) consistait à ramener horizontalement, au moyen de poulies placées dans un cassin (1), les cordes qui primi-

(1) On appelle cassin une des parties du métier consistant en un châssis placé au-dessus de l'accrochage et portant un grand nombre de poulies disposées graduellement par rangées.

tivement étaient verticales et soulevées par un deuxième ouvrier placé au-dessus du métier. Par suite, l'ouvrier n'avait plus à agir que de bas en haut sur la rame de cordes, soit directement au moyen de cordes de tirage, soit par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs samples descendant verticalement dans un même plan jusqu'au sol où ils étaient fixés. Cette dernière disposition, dite « grande tire », permit d'augmenter presque indéfiniment le nombre de lacs ou la hauteur et les couleurs du dessin. Avec la première disposition, dite « petite tire », on pouvait bien accélérer le travail en facilitant le tirage par l'emploi de boutons agissant sur les cordes de lisage et placés sous une planche à portée du tireur (1620-1625), mais la confusion des cordes dans le corps du lisage, diminuée, il est vrai, par les dispositions ingénieuses de *Galantier*, de *Blache* (1687), *Taillandier* frères, n'en existait pas moins encore pour les grands dessins. Aussi l'emploi de ce système fut toujours assez restreint (même collection n° 11407). Il faut citer aussi en 1717 *J. B. Garou* qui perfectionna la grande tire.

Enfin nous arrivons à *Basile Bouchou*, qui, vers 1725, voulant soustraire les métiers de grand façonné à la complication des embarbes, créa un métier (même collection n° 6233) dans lequel il remplaçait chaque embarbe par une bande de papier sans fin percée de trous en des points déterminés par le dessin : l'ouvrier présentait successivement le papier aux extrémités des aiguilles pour repousser celles qui ne correspondaient pas aux trous ; puis, en appuyant sur une marche, il faisait descendre une griffe qui abaissait tous les crochets déplacés par les aiguilles. C'était, à très peu près, et, sauf renversement, le principe de la mécanique plus tard en usage. Son perfectionnement était d'autant plus avantageux qu'au lieu de renouer sur la trame les cordes du sample à chaque changement de dessin de mise en carte, il permettait de passer d'un dessin à un autre par le simple changement du papier percé de trous. Ainsi le tisseur ne devait plus subir aucune perte de temps car on préparait le dessin en dehors du métier.

L'idée de Bouchon fut fécondée par *Falcon*, chef d'atelier de tissage à Lyon, qui appliqua une griffe inventée par lui et substitua (1728) au papier, des bandes de carton rectangulaires percées de trous et enlacées. Ce système ne supprimait pas le tireur de lacs mais rendait son travail moins pénible et plus précis. Ces cartons enlacés, comme aujourd'hui encore et sur lesquels était lu le dessin, se déroulaient au-dessus de sa tête et étaient appliqués successivement par une pression exercée par lui contre une planche armée d'aiguilles. Celles-ci pouvaient rester fixes ou reculer : elles restaient fixes lorsque les cartons présentaient un trou, elles recu-

laient et alors levaient les maillons et les fils de chaîne quand le carton ne présentait pas de trou : c'est ce qui formait le façonné par le jeu différent des fils. Falcon inventa également la machine à lire et à percer les cartons.

Un transport de lisage avec perçage accéléré des cartons était en effet la seule chose qui restait à trouver afin de diminuer la dépense et le temps nécessaire au montage des dessins. Ce ne fut qu'après 20 ans de recherches que Falcon, en 1748, arriva à perfectionner son métier et à compléter son œuvre en donnant à sa machine à lire et à percer les cartons sa forme définitive au moyen d'une transmission d'emporte-pièce et de plusieurs abattages successifs, procédé qui resta un secret de famille pendant un certain temps. Malgré tous les avantages de la Mécanique à la Falcon, qui portait 200, 400 et même 600 crochets, malgré le privilège que lui accorda en 1744 le Règlement sur les Manufactures, il n'y en eut jamais plus de 100 qui fonctionnèrent : quelques-uns de ces métiers travaillaient encore à Lyon en 1817. Ces métiers avaient eu, malgré tout, un certain succès dans la Manufacture lyonnaise. A ce sujet un écrivain du dernier siècle dit, dans un de ses ouvrages, : « Il nous suffira relativement à Falcon de dire que les perfectionnements qu'il introduisit dans les anciens métiers furent à cette époque d'une telle utilité que leur adoption leur fit donner le nom de : « métiers à la Falcone. »

Vers 1740 il faut citer aussi les perfectionnements trouvés par un tisseur nimois nommé *Reynier* (ou *Régnier*) qui inventa le métier à tambour ou cylindre. C'était sur ce cylindre qu'on lisait la mise en carte et cela aussi au moyen de petits trous. C'est ainsi que dans chaque métier, le cylindre était plus ou moins gros, suivant le rapport du dessin de mise en carte et, même quelquefois, le dessin devait être lu sur plusieurs cylindres qu'on changeait successivement au fur et à mesure du tissage à chaque rapport du dessin de l'étoffe.

Puis il faut signaler, vers 1775, la mécanique de *Ponson* (même collection n° 6236) et vers 1798 la mécanique de *Verzier*. Les mécaniques de Ponson et de Verzier dispensaient d'un tireur de lacs. Au moyen de cette dernière, on parvint à exécuter avec la plus grande facilité des dessins qui avaient 120 cordes ou ligatures et 288 coups de hauteur. Quant aux autres mécaniques pour remplacer le tireur, elles ne purent jamais entrer dans la pratique : tels furent les métiers à clavier, à tambour ou cylindres d'orgues, à cylindre percé ou avec relief, à bec de came, à chapelet, enfin les inventions, tant vantées à l'époque, de *Fleury Darbois* (1776) de *Perrin* (1778) de *Paulet* (1778) et de *Claude Rivey* (1779). Un autre

inventeur, Philippe de Lasalle (1760) s'était trompé en croyant que le progrès consistait à faciliter le moyen d'augmenter indéfiniment le nombre des cordes de rame et celui des coups de hauteur du dessin. On monta à son époque de grandes tires à 3.200 cordes de rame et à 80 samples, mais, à peine montés, ces immenses appareils furent abandonnés ; quelques-uns même ne purent jamais rien exécuter et ces essais infructueux furent vite abandonnés.

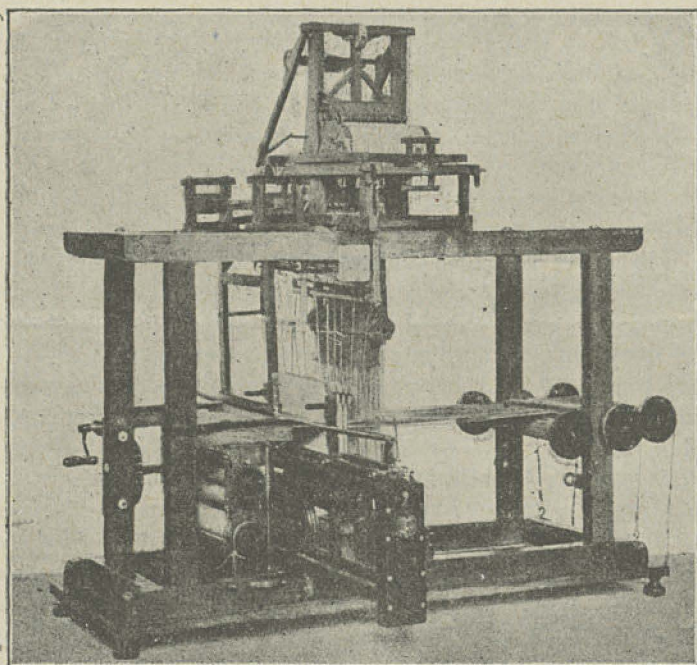


Fig. 2. — Métier Vaucanson.

(Catalogue des Collections du Conservatoire National des Arts et Métiers.)

Nous arrivons enfin au nom d'un grand inventeur dont Jacquard devait être l'émule et qui eut sur lui une grande influence, *Vaucanson*, dont il égala le génie inventif. Celui-ci, dans son « Canard automatique », dans son « Lutteur », dans son « Joueur de flûte » et dans son « Joueur d'échec » n'avait-il pas émerveillé le monde ? « L'Europe cria au miracle et elle répète encore ce cri d'étonnement après plus d'un siècle. » Le Gouvernement envoya Vaucanson à Lyon pour y utiliser ses services dans l'Industrie : il y fut nommé

Inspecteur des Manufactures de soie. Ayant entendu les fabricants de la ville se plaindre de la difficulté de former des ouvriers capables de tisser et de nuancer les étoffes, il étudia le métier alors en usage et, vers 1745, inventa le métier à cylindre. Sans vouloir en préciser la date, on sait seulement que cette invention remonte à cette époque.

Le journal « Le Mercure de France » du mois de novembre 1745 publia un article intéressant sur la disposition première de ce métier qui n'avait été destiné qu'à la production des étoffes unies et à armures. Plus tard, Vaucanson perfectionna son métier et ce fût vers 1775 qu'il exécuta son métier définitif. Le Conservatoire National des Arts et Métiers possède un métier de Vaucanson datant de 1783 et un modèle datant de 1746. Celui-là comportait un cylindre en bois percé de trous (voir plus loin le détail) effectuant à chaque coup ou descente de la marche un petit mouvement de rotation et avait en même temps, au moyen d'un chariot mobile, un mouvement horizontal de va-et-vient pour présenter successivement de nouvelles rangées de trous aux aiguilles des crochets et repousser celles qui ne devaient pas être levées. Vaucanson s'était attiré lui aussi la haine des ouvriers en soie de Lyon : il construisit pour se venger, épigramme de génie et chef-d'œuvre de mécanique, un métier à tisser mécanique au moyen duquel un âne exécutait une étoffe à fleurs. Il mourut en laissant le métier qui porte son nom et qui devait servir de base à celui que Jacquard devait perfectionner 50 ans plus tard.

L'invention de la mise en carte remonte à 1770 ; elle est attribuée à *Revel*, peintre d'histoire assez médiocre, qui eut le premier l'idée de reproduire des fleurs sur des étoffes, et qui, après quelques essais, arriva aux moyens pratiqués aujourd'hui pour la mise en carte. L'idée de colorier la mise en carte se présenta bientôt ; on en fit usage dès 1774 et on la doit à *Philippe de la Salle*, dessinateur Lyonnais, dont nous avons déjà parlé.

Telle était la situation de l'industrie du tissage de la soie au moment où apparut Jacquard. D'où venait cet ouvrier ? Comment s'était-il formé ? De quel milieu sortait-il ? C'est ce que nous allons voir.

Le père de *Jacquard*, Jean-Charles (1), était un petit cultivateur et propriétaire aisé, habitant Couzon, village de la banlieue de Lyon, dont les carrières fournissent de la pierre rouge aux constructions de cette ville. Son grand-père, Isaac-Charles, était tailleur de

(1) L'orthographe Jacquart avec un *t* a été adopté à tort par quelques auteurs. Le brevet original de Jacquard et la signature de celui-ci dont nous donnons plus haut un fac simile, porte un *d*. Quelques brevets pris par la suite au sujet de sa mécanique, portent à tort un *t*.

Pierre au même endroit. « Cette humble généalogie, dit M. Léon Fauche, dans une biographie publiée par la Société Montyon et Franklin, vaut bien un titre de noblesse ; elle montre d'où partit Jacquard pour s'élever sans autre secours que la persévérance de son caractère au rang des bienfaiteurs de son pays. » Le père de Jacquard quitta de bonne heure son petit domaine paternel pour s'enrôler dans la fabrique de soie et devenir ouvrier en étoffes d'or, d'argent et de soie. Sa femme, Antoinette Rivé, était liseuse de dessins. Il ne s'enrichit pas et mourut jeune, comme mouraient les ouvriers de sa profession, en laissant à son fils deux métiers pour héritage.

Celui-ci naquit à Lyon le 7 juillet 1752 et reçut comme prénoms ceux de Joseph Charles Marie. D'une intelligence supérieure au labeur manuel dans lequel il était élevé, il rêva très jeune deux choses qui font rêver tous les hommes au matin de leur existence : l'amour et la renommée. Il aimait la fille d'un armurier de Lyon, ami de son père. L'armurier lui accorda la main de sa fille. Jacquard fut heureux. Claudine Boichon, c'était le nom de sa femme, rachetait par sa grâce, par sa tendresse et par sa docilité aux imaginations un peu chimériques de son mari, l'absence d'une dot que son père, l'armurier, lui avait promise et que sa mauvaise fortune ne permit pas de lui donner.

De bonne heure Jacquard fut attiré par la mécanique. Il s'endormait tous les soirs et s'éveillait tous les matins avec un plan nouveau dans l'esprit pour simplifier ou perfectionner les métiers que lui avait laissés son père et même d'autres métiers. N'ayant que des notions de calcul très rudimentaires, il remplaçait cette absence de connaissances premières par une vive et patiente imagination, ce don de la nature que les savants de profession affectent de mépriser mais qui pourtant fut une source de beaucoup d'inventions. Il ne savait pas grand chose, mais s'amusait néanmoins à créer de petites machines. Causant un jour avec un coutelier de ses amis et remarquant qu'une lame de couteau passait par les mains de 3 ou 4 ouvriers avant d'être adaptée au manche, il rêva un moment en silence devant l'établi de l'artisan : « Que rêves-tu ainsi ? » lui demanda le coutelier. « Tu le verras demain, » répondit Jacquard. Le lendemain il apporta à la boutique de son ami le projet complet d'une machine qui faisait seule en 5 minutes l'ouvrage de 4 ouvriers en un jour. Le coutelier, trop pauvre pour faire exécuter la machine de Jacquard, se contenta de l'admirer et de garder le projet dans son atelier comme un chef-d'œuvre. L'histoire raconte néanmoins qu'il en fit un modèle mais que les apprentis le brisèrent à son insu peu de temps après, tremblant que

l'invention du canut, en simplifiant tellement le travail, ne supprima le salaire et la vie des ouvriers en coutellerie.

Quelque temps après, à l'époque de la paix d'Amiens, 1802, et les communications entre l'Angleterre et la France ayant été ouvertes, un journal anglais tomba entre les mains de Jacquard. Celui-ci lut, dit-on, l'annonce d'un prix proposé à l'inventeur du procédé le plus économique pour la fabrication du filet de pêche. Nous n'avons pas lieu de croire à cette version car, en Pluviôse an XI (1803), la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale proposait un prix « pour celui qui présenterait des échantillons de filets pour la pêche fabriqués au métier ou par tout autre moyen qui pourrait en accélérer la confection » et que, le 2 messidor an XI, Jacquard recevait de la dite Société une subvention de 150 francs pour faire le voyage de Lyon à Paris pour montrer sa machine. D'autres historiens disent que le prix portait sur la construction d'une machine à faire du tulle ou de la dentelle ou à broder. Nous pensons qu'il s'agit là de la même machine et que, créée originairement pour la fabrication du filet de pêche, il vint plus tard à l'idée de Jacquard de l'utiliser pour la fabrication du tulle et de la dentelle mécanique. Mais le brevet pris par Jacquard le 18 décembre 1803 porte : Métier à filet. On sait en effet que le principe de ces deux métiers est le même et qu'il consiste à faire mécaniquement une série de nœuds. La lecture de cette annonce l'engagea à rechercher les moyens de remplir les conditions proposées. Il y réussit et présenta sa machine au fabricant pour lequel il travaillait. Celui-ci, M. Pernon, industriel pourtant éclairé, détourna l'ouvrier d'une invention qu'il disait être peu productive et l'engagea à reporter son intelligence et son temps sur le perfectionnement du métier à soie. La satisfaction personnelle qu'il éprouva ne fut pas la seule récompense qu'il tira de son invention car, en ventôse an XII (1804), il obtenait de la Société d'Encouragement un prix de 1.000 francs pour cette invention. Néanmoins, le résultat obtenu, il n'y songea plus. Il se borna à donner à un ami une pièce de la dentelle qu'il avait fabriquée ; cet ami la montra à plusieurs personnes comme objet de curiosité. Elle passa successivement de main en main et fut envoyée à Paris par les soins de l'autorité lyonnaise.

Il s'écoula alors quelque temps pendant lequel Jacquard déclare avoir oublié nettement son invention, lorsqu'il fut appelé devant le Préfet de Lyon qui lui demanda s'il n'avait pas dirigé son attention sur les moyens de fabriquer mécaniquement de la dentelle. Jacquard ne se rappela pas immédiatement les circonstances auxquelles le Préfet faisait allusion et ce ne fut qu'en lui montrant

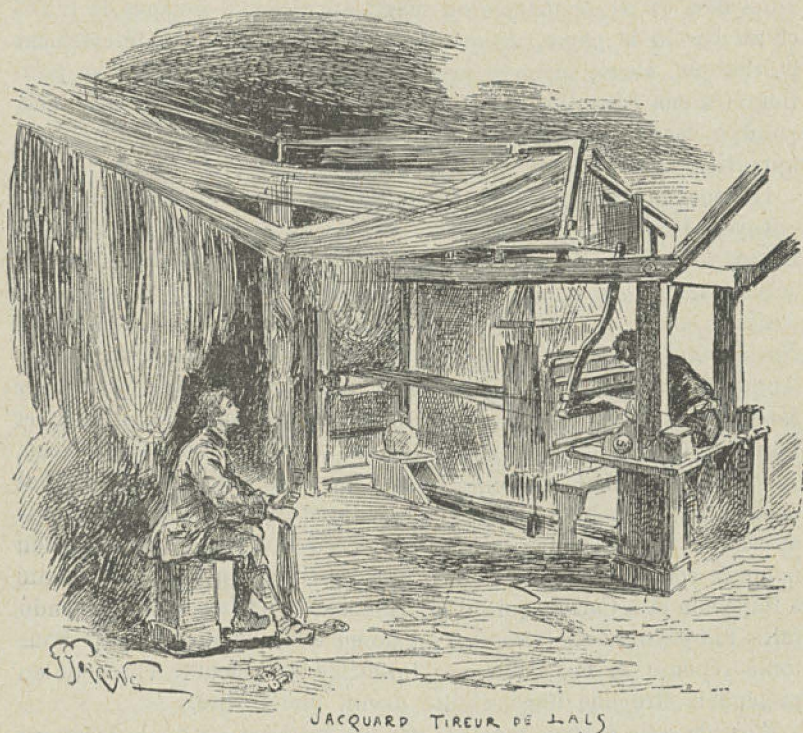
NOTICE

la pièce de dentelle que le souvenir lui en revint. Le Préfet lui demanda alors à voir la machine qui avait fait l'ouvrage. Jacquard obtint 3 semaines pour la remettre en état. Au bout de ce temps, il transporta son appareil chez le Préfet et le pria de poser le pied sur une pièce qu'il lui indiqua : un nouveau nœud fut ajouté à la pièce de dentelle montée sur le métier. Quand le Préfet l'avertit que l'étranger ne devait pas profiter de ses inventions et qu'en France aussi bien qu'en Angleterre on savait apprécier et honorer le talent et au besoin le payer, Jacquard, piqué dans son désintéressement patriotique, aurait répondu avec une noblesse supérieure à sa position et à son éducation : « Mon talent, si Dieu m'en a donné, n'est point à vendre, Monsieur le Préfet, car ce n'est pas à moi qu'il appartient, c'est à mon pays. »

La machine fut envoyée à Paris et, peu après, l'ordre arriva d'y envoyer Jacquard. Suivant M. Bowring (rapport du Dr Bowring devant le Comité d'enquête de la Chambre des Communes sur l'état actuel (1826) des manufactures de soie en Angleterre), cet ordre était un ordre d'arrestation et de transfert par la Gendarmerie. Nous avons lieu de croire que ce ne fut que le résultat d'un malentendu et que les autorités lyonnaises, en recevant l'ordre d'envoyer Jacquard à Paris, l'avaient considéré comme un conspirateur et l'avaient traité en conséquence. Quoiqu'il en soit, on ne lui donna pas le temps d'aller faire chez lui ses préparatifs de voyage et il fut conduit en toute hâte à Paris. A son arrivée, sa machine fut examinée au Conservatoire des Arts et Métiers par une Commission nommée spécialement à cet effet. Après cette épreuve il fut présenté à Napoléon et à Carnot qui lui demandèrent s'il n'avait pas prétendu faire l'impossible en faisant « un nœud avec un fil tendu ». Pour toute réponse, il mit en œuvre lui-même sa machine et ce qu'on prétendait être une impossibilité devint une réalité.

C'est de cette étrange manière que les premiers essais de Jacquard furent connus et commencèrent sa réputation. Mais, en remontant plus haut dans l'histoire de sa vie, il rêvait depuis longtemps aux perfectionnements à trouver pour le métier à tisser la soie, et c'est vers 1780 qu'il dit lui-même avoir commencé ses premiers essais. « Il avait été entraîné par les efforts de son imagination, par un plus noble motif que la fortune et la gloire, par la compassion pour les ouvriers et ouvrières qui s'usaient le corps à des métiers imparfaits. » Le mot « canut » lui-même indiquait une assimilation dégradante de l'ouvrier avec la « canette » outil de leur métier. Il concentra sa pensée sur les combinaisons nombreuses du métier à tisser la soie façonnée. « Simplifier le métier, véritable supplice physique dans la classe nombreuse des ouvriers qui y étaient

condamnés, ce n'était pas seulement servir l'industrie : c'était servir le genre humain », dit un de ses biographes. « Sa science est issue de sa conscience, son génie est sorti de son cœur. Puissent les progrès futurs jaillir des mêmes sources ! », disait Monsieur Eynard, Président de la Chambre de Commerce de Lyon, devant le Président de la République, Félix Faure. Mais dans cette appré-



JACQUARD TIREUR DE LALS

METIER A LA GRANDE TIRE

Fig. 3. — Jacquard enfant.
(Extrait du *Compte-rendu des fêtes de Jacquard* données, en 1904, par la Société pour le Développement du Tissage.)

ciation du rôle joué par Jacquard dans cette invention, il ne faut pas voir un but aussi élevé ni des aspirations aussi nobles. Tout en ne méconnaissant pas l'élévation de ses sentiments, on peut penser qu'il fut davantage poussé par l'instinct de sa nature qui l'entraînait vers la mécanique où il se sentait vivre dans son élément et comme dans la loi naturelle de son existence.

Il conçut alors le projet de perfectionner les métiers existant précédemment et surtout d'en économiser le travail et le rende-

ment en supprimant une main-d'œuvre coûteuse et en ajoutant quelques rouages ingénieux qui supprimaient l'emploi des enfants qui existait encore. Travaillant dans l'ordre d'idées qu'avait posé Ponsou, il prend, le 2 nivôse an IX (23 décembre 1801) un brevet d'invention pour un métier à 8 marches, qui n'avait rien de commun avec le remplacement de la tire par le carton. Ce métier n'eut d'ailleurs aucun succès et ne lui valut pas la moindre notoriété. Dans cette première machine, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par la lecture du brevet, dont l'original se trouve à l'Office de la Propriété Industrielle, Jacquard se contente d'opérer une sélection des lacs par un système de coulisses dentelées assurant la suppression définitive du tireur de lacs et permettant au tisserand qui a le système à sa portée (système se composant d'un cadre mobile représentant la mise en carte) de faire tout le travail lui-même au moyen de ses 8 lames. Ce n'est que 4 ou 5 ans plus tard, ainsi qu'on le verra, qu'il renonce complètement au système de son brevet du 2 nivôse an IX et que, se tournant vers un autre ordre d'idées, il songe à utiliser les inventions de Vaucanson et de Falcon.

Mais la dépense qu'il fit pour ce brevet et ses premiers essais ruinèrent en peu de temps sa modique fortune. Ses rivaux le railèrent et ses amis l'accusaient. Sa femme seule le comprit et le consola. Elle lui avait donné un fils pour lequel elle rêvait la fortune de son père ; elle croyait placer sa vie à un intérêt assuré en la sacrifiant aux études de son mari. Elle vendit sans se plaindre les deux métiers familiaux, ses bijoux et jusqu'à son lit pour payer les essais et les dettes du mécanicien. Enfin le pain manqua au ménage. Jacquard fut obligé de quitter avec larmes sa jeune femme et son fils et de se placer à gages comme manœuvre chez un fabricant de plâtre du Bugey pour chauffer son four. Sa femme entra comme ouvrière dans une fabrique de chapeaux de pailles pour tisser la tige de riz et de seigle de ces mêmes doigts qui avaient broché l'or, la soie et les fleurs sur les métiers de son mari vendus à l'encan.

« L'histoire les perd alors tous les trois dans cet abîme de misère. On ne les retrouve que pendant le siège de Lyon par l'Armée républicaine de la Convention. Jacquard qui était rentré à Lyon pour défendre ses foyers renversés et qui avait combattu avec ses concitoyens, se cacha, après la capitulation, dans l'atelier de paille de sa femme. Son fils, alors âgé de 16 ans, s'engagea dans un des Régiments que la Convention recrutait au sein de la ville conquise pour les faire marcher aux frontières. Ce jeune homme se fit donner deux enrôlements de volontaire au lieu d'un et il porta le second à son père. Le père et le fils sortirent ensemble de la ville, changeant de cause et marchant au Rhin avec les républicains qu'ils

venaient de combattre sur le Rhône. Dans un des premiers contacts sur les bords du Rhin, un boulet de canon frappa le fils à côté du père. Jacquard couvert du sang de son fils unique, l'ensevelit sur le champ de bataille, puis, languissant de douleur et de fatigue dans les hospices, obtint son congé et rentra dans sa patrie décimée par les vainqueurs. »

Il ignorait jusqu'à l'asile où sa femme était réfugiée. Il la découvrit enfin dans un grenier de faubourg où elle étendait le linge des blanchisseuses pour gagner sa vie. Elle partagea ce pain de mercenaire avec lui. « Ils pleurèrent ensemble leur enfant, leur jeunesse, leur fortune, leurs espérances. La pauvre ouvrière mourut de chagrin en encourageant toujours son mari à bien espérer de son génie et de la Providence en laquelle ils n'avaient cessé tous deux d'avoir foi. »

Jacquard reprit son labeur avec courage. « Ce grand homme en effet ne fut pas seulement une individualité puissante, il fut le représentant et le type de toute une classe d'homme d'intelligence et de cœur animés du désir du bien public. » Il travaillait le jour comme simple ouvrier à la tâche chez un maître fabricant ; la nuit il travaillait avec son couteau les poulies et les bobines d'une nouvelle mécanique qu'il rêvait de construire. Assisté de M. Pernon, son patron et avec la collaboration des mécaniciens Bonhomme et Putinet, d'un tisseur appelé Arnaud (d'aucuns disent que Breton l'aïda également), il la termina enfin vers 1805. Quelques auteurs plaçant son invention en 1804 d'autres en 1806, on peut admettre qu'elle fut mise au point entre ces deux dates.

Il y a lieu ici, pour rétablir chronologiquement les faits, de dire que, en ventôse an XIII (1805), la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale fondait un prix de 3.000 francs pour un métier propre à fabriquer toutes sortes d'étoffes façonnées et brochées et présentant des services sur ceux déjà obtenus par Falcon, Vaucanson et Lasalle. Le 14 thermidor an XIII (1805) la Société d'Encouragement s'occupe en ces termes d'un métier inventé par *Rivey*, dont nous avons déjà parlé, et répondant aux conditions du prix : « Depuis longtemps M. Rivey, mécanicien, avait ajouté plusieurs perfectionnements au métier à fabriquer les étoffes brochées, ce qui lui a valu des récompenses et une pension de l'autre gouvernement ; mais le métier ayant été détruit à Lyon, durant le désastre de cette ville et celui qui l'avait construit se trouvant hors d'état de le rétablir, il s'adressa à la Société d'Encouragement pour obtenir d'elle un secours provisoire et une avance pour cet objet. La Société jugeant combien il serait utile de reconstruire ce métier et de mettre M. Rivey à même de le faire travailler lui

accorde une avance de 1.000 francs et nomme une Commission spéciale à l'effet de surveiller la construction de ce métier. »

En avril 1807, nous lisons dans un compte-rendu de la dite Société : « la fabrication des étoffes de soie a éprouvé quelques modifications avantageuses que nous devons à MM. Jacquard et Rivey. » Le nom de Jacquard apparaît ici pour la première fois pour cette invention.

En août 1807, la Société d'Encouragement signale encore que les fabricants lyonnais doivent la supériorité de leur produit à l'emploi de la machine de Vaucanson. (Bulletin de la Société, 1807, p. 32). Elle n'a pas encore connaissance à ce moment de la mécanique trouvée par Jacquard.

Enfin le 24 août 1808 la Société d'Encouragement décide : « dans l'Assemblée générale du 11 mai 1807, le Comité des Arts mécaniques annonce que M. Jacquard, de Lyon, avait trouvé la solution du problème (métier propre à fabriquer toutes sortes d'étoffes façonnées et brochées). Les membres de la Société virent le modèle en petit du métier que présenta l'artiste lyonnais et dès lors on pouvait juger qu'il avait atteint le but désiré, mais comme le temps ne pouvait qu'améliorer cette invention et en confirmer les avantages on crut devoir ajourner le prix à l'année suivante. La confiance où l'on était que le métier de M. Jacquard ne tarderait pas à être appliqué par tous les fabricants a été amplement justifiée. M. Bardel développera les motifs qui doivent lui faire adjuger le prix de 3.000 francs. C'est pour la deuxième fois que la Société a le plaisir de couronner cet habile mécanicien. Si l'on parvient un jour à substituer le travail des machines à celui des mains pour fabriquer le filet de pêche, c'est lui qui pourra réclamer la première part à cette découverte puisqu'il en a frayé la route. Quand au nouveau métier qu'il vient de créer, il est apprécié depuis longtemps et l'usage en est adopté dans la fabrique de Lyon (Bulletin 47, p. 119). »

Rapport de M. Bardel.

A la séance du 11 mars de l'année dernière, il vous fut fait un rapport (inséré au n° 23 du Bulletin) relatif au prix de 3.000 francs que vous avez proposé en l'an XIII pour un métier propre à fabriquer dans la plus grande perfection et sans le secours du tireur de cordes toutes sortes d'étoffes façonnées et brochées.

A cette époque, MM. Rivey, Bleyer et Belleville s'étaient présentés comme concurrents, mais comme ils n'avaient pas eu assez tôt connaissance du programme et qu'ils ne pouvaient remplir la

condition qu'il impose de « constater par des certificats authentiques que leurs métiers étaient employés de préférence aux anciens dans deux ou trois manufactures de France », la société décida que le prix serait prorogé jusqu'en 1808.

Cependant M. Jacquard de Lyon avait présenté dans le même temps un métier qui fut mis sous les yeux de la Société qui paraissait remplir l'objet qu'on avait en vue et dont l'autorité était constatée par des attestations honorables et décisives, émanées de fabricants de Lyon qui ont adopté ce nouveau genre de métiers.

M. Jacquard était dès lors fondé à prétendre au prix proposé, mais il ne fit à cet égard aucune objection et se soumit avec confiance au délai d'un an déterminé par la Société.

Cet artiste se présente de nouveau avec plus d'avantage encore : d'une part ses concurrents lui ont laissé le champ libre et de l'autre son métier, adopté et mis en usage depuis plus de 2 ans dans différentes fabriques, ne laisse aucun doute sur les avantages qu'il procure.

Ce métier est l'application heureuse de deux moyens très ingénieux que l'art du fabricant d'étoffe doit au célèbre Vaucanson et à Falcon. Employés séparément ces deux moyens concourraient au même but, mais ils ne l'atteignaient pas : réunis avec intelligence et avec des perfectionnements par M. Jacquard, ils offrent un succès complet.

Le métier où Jacquard a puisé l'idée de cette réunion est celui de Vaucanson qui est déposé dans les salles du Conservatoire de Paris : il était depuis longtemps examiné par les artistes et fabricants qui visitent cet établissement, mais il n'était pas imité à cause de sa complication.

Le génie de M. Jacquard a saisi le point utile et a su l'employer avec avantage ; ce qui est une preuve évidente qu'une machine abandonnée peut faire naître des idées neuves lorsque les regards du véritable artiste savent y découvrir ce qui est bon et le mettre à projet. » Suit la description du métier. (Bulletin de la Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale, tome 7, p. 193).

Jacquard, ainsi qu'on vient de le voir, avait réuni deux principes d'us, l'un à Vaucanson, l'autre à Falcon. C'est lorsque Jacquard était à Paris au Conservatoire pour son métier à filets qu'il avait retrouvé, sur les indications d'un fabricant lyonnais, les pièces du vieux métier Vaucanson. Il entreprit de le changer et de le rendre pratique. Il installa rue Saint-Marcel le modèle de la mécanique Vaucanson et c'est là qu'il créa son métier. Il avait eu également sous les yeux la mécanique Falcon. Et le rapprochement des deux

jaillit dans son cerveau. « Car il faut bien le dire, là est toute la gloire de Jacquard et je n'hésite pas à proclamer, dit un de ses biographes, que c'est un éclair de génie qui lui inspira cette idée dans laquelle réside tout le mérite de la Jacquard actuelle. » !!

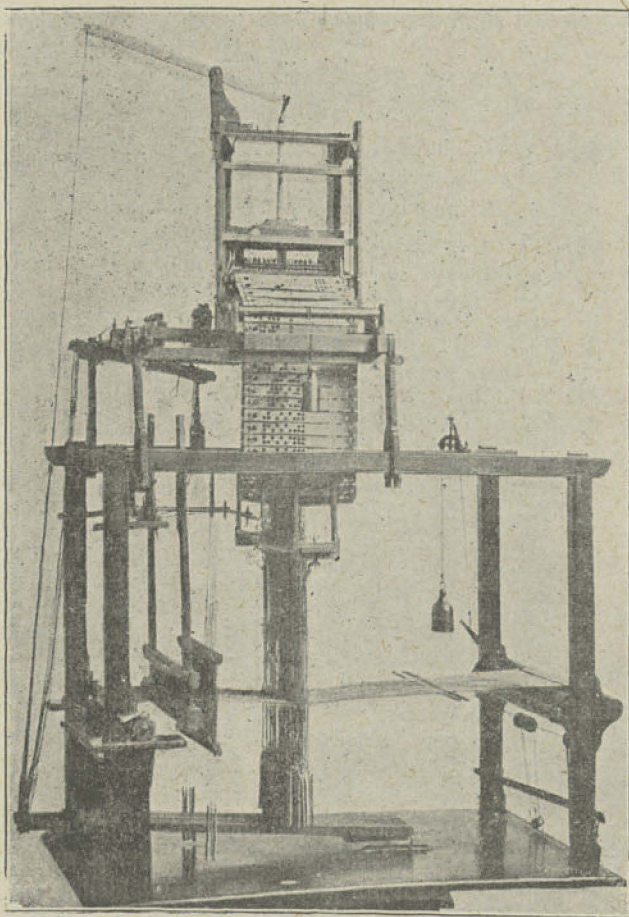


Fig. 4. — Métier original de Jacquard.
(Catalogue des Collections du Conservatoire National des Arts et Métiers.)

remplace le cylindre de Vaucanson par un prisme qui, poussé par un chariot, venait s'appliquer contre les aiguilles et qui, à chaque révolution de $1/4$ de tour, présentait un carton nouveau. Cette idée supprimait le cylindre de Vaucanson sur lequel le nombre de tours était limité et qu'il fallait changer contre d'autres pour

produire un dessin d'une certaine hauteur. Elle supprimait l'ouvrier chargé d'appliquer les cartons dans la mécanique de Falcon. Il conçut donc l'idée d'une chaîne sans fin de cartons enlacés. Pour le changement des trames, il trouva un mécanisme au moyen duquel le tisserand était averti de la couleur de la navette qu'il fallait lancer et il supprima encore ainsi toute une classe d'ouvrières qu'on nommait « les liseuses de dessin ». Son système était actionné par une simple pédale et les mains étaient libres pour le mouvement de chasse du battant et celui de la navette.

Le métier original de Jacquard figure au Conservatoire National des Arts et Métiers sous le n° 7641 et a été donné à cet établissement en 1866 par la Société d'Encouragement. On en trouvera la reproduction à la page XIX.

Bien qu'il supprima par métier 3 ouvriers et 2 ouvrières, Jacquard triompha. Il présenta son modèle aux Autorités et celles-ci l'envoyèrent à Paris pour que l'Empereur connût et récompensât cet homme dont l'appareil, en abaissant le prix de revient par la diminution de la main-d'œuvre, allait permettre d'éteindre la concurrence de l'étranger et d'augmenter la consommation générale. L'Empereur qui devait voir de loin les résultats d'une telle invention, sans se préoccuper des troubles économiques qu'elle pouvait amener dans la ville de Lyon, s'entretint avec l'inventeur, soupçonna un génie caché sous sa rusticité apparente et fit installer Jacquard au Conservatoire des Arts et Métiers pour y construire à loisir sa machine. Celle-ci ayant été achevée, Jacquard fabriqua de ses propres mains et à lui seul une robe magnifiquement brochée dont il fit cadeau à l'Impératrice Joséphine. Un décret de Napoléon du 23 germinal an XIII (15 avril 1805) accordait à Jacquard, à la charge du Trésor, une somme de 50 francs par métier qui serait monté avec une de ses mécaniques et ce pendant une durée de 6 années.

Jacquard revint à Lyon pour faire valoir son invention. Il n'eut pas de brevet de cette machine, alors que le brevet qui concerne sa première invention et qui n'a plus qu'un intérêt historique aujourd'hui existe encore, ainsi que nous l'avons dit. La récompense qu'il reçut de Napoléon lui servit de titre. En effet dans la demande de brevet faite en mars 1811 par « Ravina, Daguilhon, Le Mehier et Jacquard » pour « fabrication d'étoffes à l'instar des Gobelins » faite sur mécanique Jacquard, les demandeurs reconnaissent « qu'ils ne peuvent demander de brevet pour la mécanique Jacquard qui a servi à faire cette étoffe car cette mécanique a été déjà récompensée ». Le Bureau Consultatif des Arts et Manufactures (séance du 28 mars 1811) décide ce qui suit : « Le Bureau, après avoir vu

« le métier qui a servi à fabriquer l'étoffe des demandeurs n'a vu
 « aucune idée nouvelle. Il y a reconnu le mécanisme des 2 métiers
 « de Vaucanson et de Falcon réunis par le Cit. Jacquard, pour
 « éviter le tireur de lacs, qui a valu à cet artiste une récompense
 « de 3,000 francs de la Société d'Encouragement et une pension
 « annuelle de 3.000 francs que lui paye la ville de Lyon. Il a de

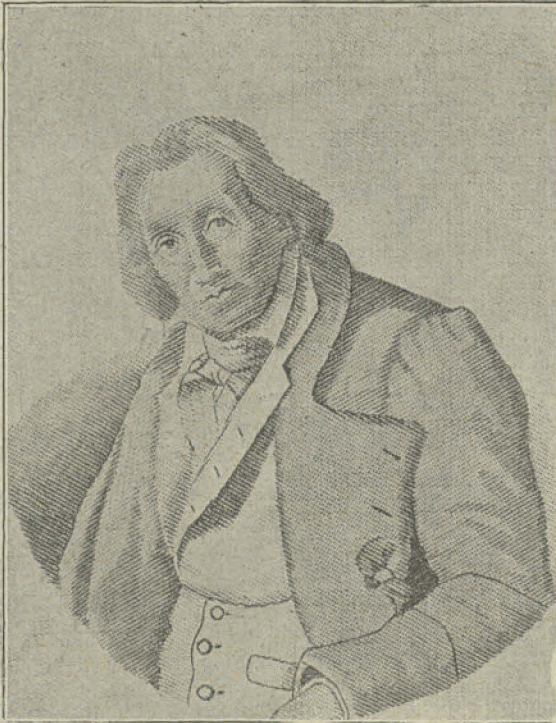


Fig. 5. — Mise en carte du portrait de Jacquard.
 (Catalogue des Collections du Conservatoire National des Arts et Métiers.)

« plus obtenu de Sa Majesté une prime de 50 francs pour chacun
 « des appareils de ce genre qu'il fournit aux fabriques. De ce que
 « le Cit. Jacquard a obtenu ces récompenses, qu'il a préférées à
 « la jouissance exclusive de son invention, sa mécanique a été
 « répandue dans toutes les fabriques ; elle ne lui appartient plus
 « et chacun est libre d'en faire usage. »

Jacquard se mit donc à offrir aux fabricants le moyen de s'enrichir en adoptant un métier qui devait constituer pour eux une sérieuse économie. Les métiers « à la Jacquard » se répandirent dans

la ville sous ce nom. La ville de Lyon fut autorisée, par un décret du 27 septembre 1806, à acquérir de Jacquard toutes les machines et inventions présentes et à venir moyennant une pension de 3.000 francs, pension qu'il toucha d'ailleurs toute sa vie durant, même quand la mauvaise fortune vint lui ravir le fruit de son labeur. Jacquard de son côté s'engageait à perfectionner sa machine qui laissait encore à désirer et qui notamment était très bruyante. En 1808, la Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale décerne à Jacquard un prix de 3.000 francs en stipulant que « c'était pour l'heureuse application des deux moyens très ingénieux de Vaucanson et de Falcon réunis avec intelligence par Jacquard ».

Jacquard continua le placement de ses métiers jusqu'en 1811, qui était l'époque assignée pour l'expiration de la prime de 50 francs, mais il n'en avait alors placé que 39, répartis sur tous les points de la ville de Lyon. La Croix-Rousse n'existait pas encore comme faubourg industriel, mais la Grande Côte, un autre faubourg, en possédait 8. Les autres se trouvaient dans la rue Saint-Marcel ou sur le quai de Retz, que Jacquard habita, au Palais Saint-Pierre, où était le Conservatoire de la ville, dans la rue du Centre, la rue Mercière, la rue Belle-Cordière, au Puits d'Ainay et jusqu'au cours Napoléon, c'est-à-dire jusqu'à Perrache. Mais le fonctionnement de sa mécanique restait défectueux. De plus, en supprimant la main-d'œuvre, il devait avoir contre lui tous les ouvriers que son invention jetait sur le pavé. Des murmures, puis des imprécations, enfin des menaces directes firent que ce pauvre inventeur fut en butte à la haine publique de la part des ouvriers. Il fut dénoncé comme l'ennemi du peuple et trois fois sa vie fut en danger. Reconnu et entouré un jour sur le quai du Rhône par un groupe d'ouvriers sans pain, il fut, dit la légende, hué, renversé et traîné dans la boue jusqu'au bord du fleuve où il allait être précipité si la force publique ne l'avait arraché des mains de ces malheureux ouvriers. Le Conseil des Prud'hommes, chargé des intérêts des ouvriers lyonnais, fit briser le métier sur la place des Géneaux. « Le fer, pour nous servir de ses propres expressions, fut vendu comme vieux fer et le bois comme bois à brûler, de même qu'autrefois les cendres des grands criminels étaient dispersées aux caprices des vents. »

Jacquard, intelligent et adroit, mais traité comme vaniteux et paresseux, quitta la ville et se réfugia à la campagne pour laisser passer l'orage et attendre que le travail eut repris normalement comme il arrive toujours au lendemain des grandes découvertes. Il continua à la campagne à fabriquer de ses métiers. Le nombre de ceux-ci ne tarda pas à compenser le nombre des ouvriers supprimés. Une partie de ces ouvriers travailla ailleurs, une autre partie

disparut. Leurs successeurs avec le temps profitèrent de l'invention. Les préjugés tombèrent quand la France commença à éprouver les effets de la concurrence étrangère. Fabricants et ouvriers adoptèrent alors le métier à la Jacquard et c'est encore le seul dont les ouvriers lyonnais fassent encore usage aujourd'hui.

Jacquard à la campagne avait acquis une petite maison et un jardin dans le village d'Oullins, près de Lyon, au bord du Rhône et en face des Alpes. Une servante fidèle et désintéressée soignait ses vieux jours : c'était une ancienne amie de sa femme, nommée Toinette. « Les voyageurs, les industriels, les savants qui passaient par la ville venaient de temps en temps frapper à sa porte et s'entretenir avec l'illustre inventeur. Ils s'en allaient étonnés de l'extrême simplicité et du peu de surface d'idées de cet homme élémentaire qui n'avait eu qu'une pensée en 80 ans de vie. Celui qui avait vu sa machine avait vu Jacquard. Il s'y était incorporé tout entier, sa conversation ramenait complaisamment les visiteurs sur le même sujet : automate sublime qui n'avait eu qu'un mouvement de l'esprit pour fonction dans ce monde et qui le répétait sans jamais se lasser toutes les fois qu'on posait le doigt sur le ressort. »

En 1819 il reçut, après l'Exposition, la croix de la Légion d'honneur. Ce ne fut qu'en 1823 que le métier fut introduit en Angleterre dans le tissage de la soie. Sa supériorité sur les anciens métiers fut tellement constatée que, partout, elle les remplaça et donna lieu à des perfectionnements nouveaux. Les anglais, en s'emparant du principe découvert chez nous le simplifièrent beaucoup et en firent des applications utiles et ingénieuses.

Jacquard mourut le 7 août 1834 à l'âge de 82 ans. Sur sa modeste tombe s'élevait un murier, emblème de l'industrie de la soie dont il avait été le régénérateur. Un monument lui a été consacré dans l'église d'Oullins avec cette inscription : « A la mémoire de J. Marie Jacquard, mécanicien célèbre, homme de bien et de génie. » A peine mort, la reconnaissance de ses compatriotes, puis de la France industrielle lui éleva des statues et consacra son nom à des places publiques ou à des rues. Une statue en bronze, due à Foyatier, lui a été élevée en 1840 sur la place Sathonay à Lyon. Le Conseil des Prud'hommes qui, de son vivant, l'avait tracassé, revenant de son erreur et se rendant compte surtout de l'importance qu'avait conquise son métier à l'étranger, ouvrit une souscription pour élever un monument à sa mémoire. La Chambre de Commerce tint à s'associer à cette manifestation. Et aujourd'hui quelle est la ville d'industrie textile qui n'a pas, aussi bien en France qu'à l'étranger, une rue qui porte le nom de Jacquard ? C'est un juste tribut au modeste inventeur, au mécanicien ingénieux qui avait passé sa vie dans le

travail et avait montré par son labeur que le progrès est une condition nécessaire de l'existence aussi bien pour les individus que pour l'industrie d'une nation.

Il faut d'ailleurs faire ressortir, à propos de cette invention, que les principes économiques n'étaient pas alors développés dans la



Fig. 6.

(Extrait du *Compte-rendu des fêtes de Jacquard* données, en 1901, par la Société pour le Développement du Tissage.)

classe ouvrière comme ils le sont aujourd'hui. Les tisserands, à l'époque de Jacquard, ne se rendaient pas compte que, du fait de son invention, la diminution du prix des étoffes devait amener plus de commandes et plus de travail et que, par conséquent le nombre des ouvriers, loin de diminuer, était destiné à s'accroître par suite de l'introduction d'une machine plus perfectionnée. Et n'avons-nous pas trouvé une disposition d'esprit analogue, au commencement du xx^e siècle, lors de l'introduction en France des Métiers

Morthrop? L'ouvrier ne voyait que le fait immédiat, qu'en réalité il allait peut-être chômer et que momentanément son travail lui était supprimé.

Et pourtant les résultats suivants montrent bien qu'en définitive l'introduction d'une machine finit par trouver au bénéfice de la classe ouvrière à laquelle elle a d'abord causé momentanément le dommage d'une interruption, un bienfait inappréciable. En 1788, sur 14.782 métiers à tisser on en comptait 240 qui fabriquaient les tissus façonnés, c'est-à-dire les articles qui se faisaient avec les métiers à la tire. En 1833, après l'apparition du métier Jacquard, il y avait 32.000 métiers dont 20.000 étaient des Jacquards et à l'heure actuelle sur 60.000 métiers il y en a 25.000 qui travaillent au Jacquard.

En même temps, l'utilisation de cette invention et l'adoption du métier mécanique permettaient de faire des tissus de plus grande dimension en facilitant l'évolution d'un plus grand nombre de fils de chaîne dans la largeur de l'étoffe. On sait en effet qu'à mesure que le croquis prend de l'ampleur, le nombre de cartons augmente. Il s'est élevé par exemple à 37.000 pour tel façonné exceptionnel qui avait la taille d'un tableau véritable et dont le montage a coûté 10.000 francs. Dans certains velours de Gênes dont les fleurs ont jusqu'à 30 nuances diverses, le montage de métiers a exigé à lui seul 15 jours de travail. Le Conservatoire des Arts et Métiers possède dans ses collections de nombreux tableaux tissés en soie, en coton ou en lin. Citons seulement :

- N° 11681 Portrait tissé en soie de l'Empereur d'Autriche.
- N° 11683 Toile damassée en lin représentant les Etablissements Robinson et Cleaver de Belfast.
- N° 13221 Le tsar Nicolas II, portrait tissé en soie par M. Borodine de Moscou.
- N° 13272 Tableau tissé damassé, fil et soie, en 2 couleurs, représentant l'Allégorie « Thé et Café ».
- N° 13241 Spécimen encadré du tissu de soie représentant l'Allégorie de l'Exposition universelle de 1900.
- N° 41 t Portrait tissé en soie de Washington.
- N° 43 t Reproduction en tissu de soie du Testament de Louis XVI.
- N° 44 t Reproduction en tissu de laine du Christ de Prud'hon.

Parmi les tissus en couleur exécutés au Jacquard à Lyon, on cite (1904) un lampas, fond blanc semé de fleurs, d'oiseaux, de feuillages en relief, commandé par une cour impériale, qui coûtait 600 francs le mètre et dont la façon représentait à elle seule plus de 100 francs le mètre. Ces produits aristocratiques ont naturellement

une vente restreinte mais ils ne sont pas en décadence et ils constituent une des gloires de l'Industrie Lyonnaise. Il suffit d'ailleurs de parcourir les merveilles du Musée des Tissus de Lyon pour se rendre compte de ce qu'on peut obtenir au métier Jacquard et de quelle habileté et de quel goût sont capables nos artistes lyonnais.

L'invention de Jacquard ne resta pas inactive. Des chercheurs, des mécaniciens, de simples ouvriers, des ingénieurs cherchèrent à simplifier sa mécanique ou à en trouver d'autres qui la perfectionnaient. Nous ne pouvons signaler ici tous les essais qui ont été tentés dans ce genre et nous ne pouvons entrer dans le détail de toutes les patentes ou brevets qui ont été pris dans cette branche depuis près d'un siècle, parce que d'abord ils sont trop nombreux et qu'ensuite beaucoup d'entre eux se réfèrent à de petits perfectionnements que nous signalerons dans le cours de cet ouvrage au fur et à mesure qu'ils se présenteront.

Au milieu du siècle dernier, la mécanique Jacquard qui était d'abord employée pour la fabrication des tissus façonnés en soie fut étendue à celle des damassés en lin et en coton. Elle fut également appliquée à la fabrication des tapisseries et des tapis moquettes. Elle trouva également une application toute naturelle dans la fabrication de la dentelle mécanique et on peut dire que c'est par l'emploi du Jacquard, tant en France qu'à l'étranger que la dentelle mécanique prit un si grand développement. Vers la fin du siècle dernier, le principe de Jacquard fut adopté par la bonneterie et permit de faire des tissus à mailles avec motifs et dessins. Enfin la passementerie put produire des galons à effets variés comme la rubannerie, grâce à la Jacquard. L'expression de « tissu ou étoffe jacquardée » est devenue courante dans le tissage.

Le métier Jacquard fut introduit en Angleterre en 1810. Suivant Gibroy, (*Art of Weaving*) c'est à Stephen Wilson, fabricant de soieries à Londres, qu'en revint le mérite. D'autres prétendent qu'un certain Ackroyd acheta un métier Jacquard à Manchester en 1827 et le transporta à Halifax. Mais ce qui est positif, c'est que ce ne fut qu'en 1833 que le mécanicien Dracups construisit à Horton, le premier, des mécaniques Jacquard.

Du vivant même de Jacquard, son collaborateur et ami, *Jean Breton*, de Privas, travaillait constamment à rendre l'invention de Jacquard plus pratique. Le 28 février 1815 il prend un brevet d'invention pour les perfectionnements suivants : 1° il avait remplacé le bruyant chariot de Jacquard par une presse à bascule levée au moyen d'une courroie en cuir ; 2° il avait gravé sur la planche à collets de petits losanges en creux qui maintenaient fixes les crochets qui, avant cette amélioration, pouvaient tourner ; 3° il avait

placé des pédonnes sur le prisme pour l'entraînement des cartons ; 4° il avait ajouté (1805-1807) la planche à élastiques qui repoussait les aiguilles d'une manière plus régulière que lorsqu'elles l'étaient par un contrepoids. De plus, en 1812, il avait inventé une machine à transporter le lisage des dessins sur les cartons et, en 1816, une machine à lire et percer les cartons par un système analogue à celui de Falcon mais plus perfectionné. Lors de l'Exposition de 1819, Breton présenta une mécanique avec tous les perfectionnements trouvés par lui et reçut une médaille d'argent.

Le 25 octobre 1816, le lyonnais *Belly* prend un brevet pour « Nouvelle disposition des métiers à tisser dits à la Jacquard qui rend ces métiers moins compliqués » ; puis *Théophile Jourdan*, de Paris, prend le 30 septembre 1819 un brevet pour « un mécanisme ajouté au métier à la Jacquard ayant pour objet de diminuer, dans ce métier, le nombre de cartons employés pour lire les dessins. »

A peu près vers la même époque, *Skola*, habile mécanicien, substitua (1816-1817) aux courroies la bascule de la presse par la noix et une poulie courant dans une pièce coudée en forme d'S, résolvant ainsi d'une façon ingénieuse le problème de modifier la longueur d'un levier d'une manière définie pendant son parcours.

En 1819 il eut le premier l'idée de remplacer le carton par du papier fort (voir son Brevet du 10 mai 1819).

Meynier, fabricant lyonnais, organisa, en 1825, par une ingénieuse combinaison, un nouveau montage avec cordes de secours pour exécuter les grands dessins dans lesquels la découpe se fait par plusieurs fils à la fois. Ce montage est très avantageux, sous le rapport de la composition des dessins, pour obtenir tous les effets de trame et dispenser des lames de rabat dont l'emploi énerve la chaîne, complique et ralentit le tissage.

Il faut citer les noms de : *Dutilleu*, *Camille Beauvais*, *Charles Depouilly*, *Schrimer*, *Marin* qui inventa, vers 1853, une machine à touches pour lire et percer les bandes de carton.

De *Michel*, avec ses crochets spéciaux, de *Garnier*, de *Tronchot*, de *Bosche*, qui inventa, pour l'exécution des châles, la mécanique brisée qui, en divisant les crochets en 2 séries, diminuait le nombre des mouvements.

De *Durand*, qui eut l'heureuse inspiration d'étendre les services de la Jacquard en la chargeant de nouvelles fonctions. A la série des crochets ordinaires destinés aux mouvements des fils de chaîne pour livrer passage à la trame, Durand ajouta une nouvelle série de crochets destinés à faire pour la trame ce que ceux du système Jacquard ne faisaient que pour la chaîne. Ces crochets pour le service de la trame portaient à leur extrémité inférieure une petite

bobine. Quand une couleur était demandée en un point quelconque, le crochet avec la bobine de la couleur demandée s'abaissait d'elle-même à l'endroit convenable. Supposons, par exemple, que 6 fils, sur une chaîne de 1.000, devaient être enlacés par un fil de couleur quelconque, ces fils étaient soulevés comme d'ordinaire par la mécanique et, en regard du premier de ces fils à une hauteur correspondante au plan passant par le milieu de l'angle formé par ces fils et ceux de la chaîne restés immobiles, le même mécanisme et le même carton qui avait fait soulever ces 6 fils faisait abaisser : 1° un crochet-bobine avec la couleur voulue ; 2° un deuxième crochet-bobine vide après le sixième fil. Les choses étant en cet état, une navette était chassée comme à l'ordinaire ; seulement cette navette n'était pas chargée de trame, attendu que dans sa course elle enlevait la bobine du crochet qui l'attendait et développait le fil jusqu'à ce qu'elle rencontrât le deuxième crochet-bobine vide qui, lui, reprenait la bobine, puis les deux crochets revenaient à leur position initiale.

De *Rives*, avec son système de métier à cartons métalliques.

De *Pascal*, qui substituait aux cartons une toile métallique de 500 duites au mètre, destinée par conséquent à remplacer 500 cartons et représentant une surface de développement de 40 mètres. Les mailles de cette toile étaient remplies d'un vernis et le tout était recouvert d'une couche de caoutchouc. Le lisage et le piquage se faisait simultanément au moyen de la machine à touches. Une fois lue, la toile était posée sur un mécanisme spécial qui établissait la communication avec les aiguilles.

Du *Comte de Sparre* (1867) qui remplaçait la mise en carte par une plaque de zinc reproduisant par la gravure l'esquisse à obtenir. Cette esquisse était dessinée avec de l'encre autographe sur papier spécial, puis transportée sur la plaque ou bien dessinée directement sur la feuille de zinc et rongée au moyen d'un acide. Cette plaque gravée se mettait verticalement sur un chariot pouvant être animé d'un mouvement de bas en haut et présentant ses creux et reliefs à une ligne de touches, composée d'un grand nombre d'aiguilles toutes sur une même ligne et très rapprochées l'une de l'autre. Suivant que la plaque présentait des creux ou des reliefs, ces aiguilles étaient poussées en avant ou refoulées. Dans le premier cas, les touches, par un jeu de leviers, communiquaient leur mouvement à des aiguilles horizontales et étagées analogues à celles d'un Jacquard. Le même système permettait de tisser directement ou de percer des cartons en vue d'un tissage ultérieur.

De *Vincenzi* qui inventa l'aiguille faisant ressort sur elle-même, système appliqué encore maintenant.

De *Pinel de Grandchamp* (1860), de *Acklin* et de *Verdol* (1884) qui reprirent l'idée de *Skola* et substituèrent le papier au carton, système qui sera étudié dans le *Traité*.

De *Lacasse* qui inventa une mécanique dont la particularité consistait en ce que l'axe du battant du cylindre se trouvait à la partie inférieure du bâti de la mécanique, cette dernière position étant considérée au point de vue technique comme la meilleure.

Tous ces constructeurs sont lyonnais et on ne trouve chez les constructeurs allemands presque aucun inventeur. On signale cependant, à la fin du XVIII^e siècle, un mécanicien viennois *Waldhorr*, qui construisit une mécanique dite « *Stoss und Hochsprungmaschine* », et au XIX^e, *Bonardel* de Berlin. Les Anglais ont introduit plusieurs perfectionnements, notamment *Wilson*, *Barlow* et *Devoge*.

Au milieu du siècle dernier, alors que l'électricité se développait industriellement, des inventeurs songèrent à son application à la mécanique Jacquard. C'est vers 1853 qu'un italien, *Bonnelli*, construisit un métier à tisser électrique, au moyen duquel il prétendait supprimer toute la mécanique Jacquard. Ce métier, bien qu'il reposât sur une idée ingénieuse, n'était pas cependant susceptible d'entrer dans la pratique. Aussi, *Bonnelli*, modifiant d'une manière radicale ses premières conceptions, construisit un nouveau métier à tisser la soie dans lequel, au lieu de supprimer la mécanique Jacquard, il utilisait la force électrique seulement à faire mouvoir les crochets. La pile était renfermée dans une boîte placée sur le côté du métier. Il employait comme substance isolante du vernis placé à des endroits déterminés par la forme du dessin à obtenir sur un papier étamé. Ce papier était en communication avec l'un des pôles de la pile. Si on faisait glisser l'autre fil sur le papier, lorsqu'il rencontrait une partie vernissée, le courant était interrompu. De la boîte contenant la pile sortaient et rentraient des clous horizontaux mobiles qui recevaient l'action du courant et qui ne fonctionnaient pas quand le courant était interrompu : étant électrisés, ces clous en saillie repoussaient les aiguilles de la mécanique. Son métier fut exposé à l'Exposition Universelle de 1867 mais les résultats obtenus ne constituèrent qu'une de ces ébauches infructueuses qui précèdent toujours la réalisation de quelque idée pratique. Le Conservatoire des Arts et Métiers possède un spécimen de ce métier sous le n^o 8317 ainsi qu'un échantillon du premier tissu qui ait été façonné sur ce métier sous le n^o 54 t.

Il faut citer le nom de *Maumené* (1), qui inventa postérieurement à *Bonnelli* une modification au métier de celui-ci : il faisait agir

(1) *Maumené*. Nouveau système de métier Jacquard électro-magnétique. Reims, 1854.

les électros sur les aiguilles et non sur les crochets et il faisait communiquer le courant électro-magnétique à l'aide d'une planche plate dans laquelle des goupilles cylindriques étaient maintenues par la pression de cannelures. (Voir son Mémoire présenté à l'Académie des Sciences).

Le problème de la commande électrique était désormais posé. Quelques années plus tard, en 1837, un Français, *Froment*, construisit un métier avec monture mixte, c'est-à-dire avec lames et mécanique Jacquard, mais ne nécessitant pas de cartons ; ceux-ci étaient remplacés par des lamelles d'étain disposées suivant la mise en carte. Ce métier ne fut pratiquement pas employé. D'autres inventeurs se succédèrent cherchant à réaliser la suppression des cartons. Il faut citer parmi eux : *Raguenet*, français, dont le métier permettait de s'adapter à la fabrication de toutes sortes de tissus et qui supprimait la moitié des cartons. Un autre inventeur français, *Henri Ronsse*, fit un métier qui offrait une grosse économie de temps dans l'emploi des cartons. Il offrait cette particularité que chaque carton exerçait son action sur les aiguilles deux fois consécutives en produisant des effets différents. En 1867, Henri Ronsse inventait une mécanique qui permettait de reproduire automatiquement « toutes sortes de tissus avec les dessins les plus compliqués, sans passer par l'emploi de la mise en carte et par conséquent sans piquage de cartons, la reproduction du dessin se réalisant directement par sa projection ». Malheureusement la mécanique de ce merveilleux inventeur ne marcha pas. Mais quelques années plus tard, en 1889, un anglais, *Thomas Briggs* reprenait la même tentative et inventait un nouvel appareil pour le fonctionnement électrique de la mécanique Jacquard « qui n'exigeait pas l'emploi de cartons et se servait directement de la mise en carte ». Cette machine, bien que n'étant pas une solution du problème, en constituait néanmoins une solution assez rapprochée. Ce métier avait un aspect pratique et montrait la possibilité de résoudre le problème posé par Bonelli 50 ans auparavant. Parmi les inventeurs qui lui succédèrent, il faut citer un italien, *Corsi*, qui construisit une mécanique supprimant les cartons. Considérant que l'emploi de l'électricité était un des facteurs qui devait donner par son application directe les meilleurs résultats. Corsi construisit, il y a quelques années (1913), une mécanique électrique dont nous donnerons la description parce qu'elle est la dernière en date. Nous mentionnerons également les dispositifs de la Société Allemande Siemens-Schukert pour la sélection électrique des aiguilles et de l'Ingénieur suédois Damm pour son appareil électrique à piquer les cartons.

Parmi l'application des sciences à l'Industrie, il convient de citer celle de la photographie à la mise en carte des dessins. Cette dernière opération constitue dans les usines un travail long et délicat, nécessitant souvent des retouches et sa simplification devait tenter les inventeurs. Vers 1898, un Ingénieur viennois, Sczépanik, essaya de résoudre et de simplifier le problème par la photographie. Bien que son procédé ait été perdu de vue et qu'une usine, qui avait été créée à Roubaix pour l'exploitation de son invention, n'ait pas obtenu le succès voulu et ait du liquider, nous croyons néanmoins intéressant de signaler dans le cours de ce Traité ce procédé, car il peut être repris et rendre au tissage au Jacquard des services dans l'économie de la mise en carte.

Un fait économique qu'il y a lieu de rétablir ici également est le suivant : les procédés rapides de mise en carte, l'invention des machines à repiquer les cartons, les simplifications du montage qui suppriment les tâtonnements, le bon marché des mécaniques en fer, l'augmentation de vitesse et par conséquent de production de celles-ci, ont fait que le tissage au Jacquard qui, il y a 100 ans, était l'apanage du bel article en soie, est devenu un genre de tissage courant et s'adaptant aux matières les plus communes comme le coton : ce qui a permis de produire l'article jacquardé à bon marché, notamment dans le tapis de table et la tenture et de le livrer à toute la consommation.

Nous en avons ainsi terminé avec l'histoire des inventions successives qui se sont présentées depuis Jacquard jusqu'à nos jours dans le perfectionnement de sa mécanique. On ne peut jamais dire, en matière d'industrie, qu'une machine ne peut pas être perfectionnée, mais l'étude des travaux des devanciers qui y ont collaboré sera toujours un guide pour ceux qui cherchent à y consacrer leurs études à venir.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Le tissage au Jacquard étant une branche particulière du tissage, il est nécessaire, pour bien comprendre ce qui va être exposé par la suite, de connaître déjà le tissage en général. Nous supposerons le lecteur déjà initié aux connaissances élémentaires du tissage, tant du tissage à la main que du tissage mécanique, celui-ci comprenant l'étude du métier à lames et du métier à mécanique d'armures ou ratière. Nous ne pouvons pas reprendre ces notions et nous renvoyons pour cela le lecteur aux Traités de tissage. Nous ne parlerons pas également des divers mouvements communs à tous les métiers : tels que mouvement des ensouples, des excentriques, de la chasse, des butoirs, des régulateurs d'ensouple, des freins, des débrayages, des casse-chaînes et casses-trames, etc... tous ces mouvements étant les mêmes dans le Jacquard que dans les métiers ordinaires. Nous ne signalerons, le cas échéant, que leur adaptation au métier Jacquard avec leur modification, s'il y a lieu.

Nous donnons seulement ici quelques définitions sur certains points et l'emploi de certains termes qu'on retrouve fréquemment dans le tissage au Jacquard et sur lesquelles il importe d'avoir des notions précises :

Armure : mode de croisement des fils de chaîne et des fils de trame.

Armures fondamentales : toile, croisé, sergé, satin.

Armures dérivées : armures dérivées des armures fondamentales.

Tissu : le tissu est un entrelacement de deux séries de fils parallèles entre elles : l'une de ces séries constituant la chaîne, l'autre la trame. On divise les tissus en :

Tissu simple : celui dans lequel l'entrelacement des fils résulte d'une combinaison simple et est obtenu avec un nombre réduit de lames. Il comprend des dessins géométriques simples et se fabrique au métier ordinaire.

Tissu armuré : celui dans lequel l'entrelacement des fils produit un dessin géométrique plus complexe qui est obtenu par l'emploi

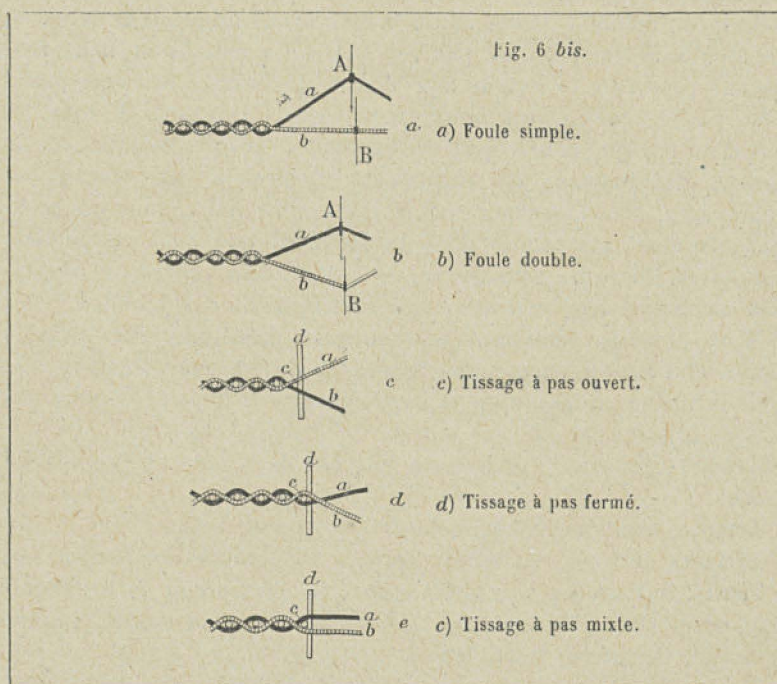
d'un assez grand nombre de lames pouvant aller jusqu'à 32 et 45 et qui est fabriqué au métier à mécanique d'armure ou ratière.

Tissu façonné : celui dans lequel l'entrelacement des fils produit des dessins variés généralement non géométriques et de certaine importance qui ne peuvent plus être produits à la mécanique d'armure, mais sont fabriqués par le métier Jacquard.

Tissu broché : tissu ou simple ou armuré ou façonné dans lequel un motif, généralement une fleur, un épi, un petit dessin géométrique, est reproduit à intervalle espacé et régulier. Ce genre de tissu est obtenu par le métier à brocher ou par un battant brocheur.

Fil. Duite : On entend généralement par fil, le fil de chaîne, par duite, le fil de trame.

Foule : angle formé par les deux nappes de fils par suite du mouvement des lames, l'une supérieure, l'autre inférieure, et dans lequel la duite se déroulant de la navette vient s'insérer. On distingue deux sortes de foules (fig. 6 bis) :



a) Foule simple : la foule est simple lorsqu'un certain nombre de lames ou de crochets monte tandis que l'autre ne bouge pas, par conséquent qu'une partie de la chaîne reste horizontale. Dans ce

cas l'angle formé est réduit. La fig. 6 *a* représente une foule simple : en *a* est la nappe de fils qui monte par suite de l'action des lames A ; en *b* est la nappe de fils qui reste horizontale par suite de l'immobilité des lames B.

b) Foule double ou foule de lève et baisse ou foule ouverte : lorsqu'un certain nombre de lames ou de crochets monte tandis que l'autre baisse de la même quantité. Dans ce cas l'angle formé est double du précédent. La figure 6*b* représente une foule double : en *a* est la nappe de fils qui monte par suite de l'action des lames A ; en *b* est la nappe de fils qui descend par suite de la descente des lames B.

Pas : c'est la façon dont le peigne exerce son action sur la duite. On distingue trois sortes de pas :

a) Pas ouvert : celui dans lequel le peigne agit sur la duite et vient serrer celle-ci sur la précédente au moment où la foule est complètement ouverte, c'est-à-dire où l'angle est le plus grand. La fig. 6 bis *c* représente le tissage à pas ouvert :

a représente la nappe supérieure des fils.

b représente la nappe inférieure des fils.

c représente la duite.

d représente le peigne.

b) Pas fermé ou croisé : celui dans lequel le peigne agit sur la duite au moment où les nappes des fils ont déjà subi un nouveau croisement pour l'insertion de la duite suivante. La fig. 6 *d* représente un tissage à pas fermé :

a représente la nappe supérieure des fils.

b représente la nappe inférieure des fils.

c représente la duite.

d représente le peigne.

c) Pas mixte : celui dans lequel le peigne agit sur la duite au moment où les deux nappes de fils sont horizontales (fig. 6 *e*). Les fabricants qui appellent le pas fermé : pas croisé, appellent le pas mixte : pas fermé.

Dans le tissage à pas ouvert la chaîne ressort davantage, tandis que dans le tissage à pas fermé c'est la trame qui ressort.

Lisses : ficelles ou fils métalliques renfermant dans leur milieu des maillons destinés à supporter les fils de chaîne. Le terme s'applique aussi par extension aux lames.

Lames : cadres qui supportent les lisses.

Harnais ou *équipage* : ensemble des lames d'un métier.

Lissage : disposition des lisses sur les lames, déterminé par le mode de remettage et le compte en chaîne du tissu à produire.

Compte. Duitage. Le compte est le nombre de fils de chaîne contenu dans l'unité de mesure ($1/4$ de pouce ou centimètre) ; le duitage ou la réduction est le nombre de duites contenu dans la même unité de mesure.

Embuvage : ondulation produite par le croisement des fils et qui diminue la longueur et la largeur du tissu par rapport à la longueur originelle de la chaîne et de la trame.

Chasse : mouvement du battant sur la duite en vue de serrer celle-ci sur la précédente.

Remettage ou rentrage : opération qui consiste à passer les fils dans les maillons des lisses suivant un ordre déterminé. Nous verrons que, dans le Jacquard, le remettage est remplacé par l'empouillage.

Embreuvage : combinaison, dans les métiers à la main des cordons courts qui provoquent la levée des lames avec les cordons longs qui provoquent le rabat.

Piquage en rôt : passage des fils de chaîne à travers les dents du peigne.

Mise en carte : représentation graphique d'une armure sur du papier quadrillé. Les points où la chaîne passe au-dessus de la trame sont marqués par des carreaux noirs et la trame est représentée par des carreaux blancs. Dans les tissus double ou triple chaîne, on adopte des signes conventionnels pour chaque chaîne ; il en est de même pour les tissus à deux trames.

Points de liage : points où la chaîne passe au-dessus de la trame et forme un pointé.

Pris : on appelle « pris » ou « pointé » un fil de chaîne qui est levé pour laisser passage au-dessous de lui à la duite : il est représenté dans la mise en carte par un carreau noir.

Laissé : on appelle « laissé » ou « sauté » un fil de chaîne qui est baissé pour laisser passage au-dessus de lui à la duite : celle-ci qui apparaît alors au-dessus est représentée dans la mise en carte par un carreau blanc.



Ainsi le fil de chaîne a est « pris » à la 1^{re} duite et « laissé » à la 2^e.

Ainsi le fil de chaîne b est « laissé » à la 1^{re} duite et « pris » à la 2^e.

BIBLIOTHÈQUE
SECRET

TRAITÉ

DE

TISSAGE AU JACQUARD

LIVRE I

DES MÉCANIQUES PROPREMENT DITES

DESCRIPTION. — FONCTIONNEMENT. — CLASSIFICATION

CHAPITRE I

MÉTIER S ANTÉRIEURS AU JACQUARD

Antérieurement à l'invention du métier à tisser Jacquard, les fils de chaîne étaient passés, dans les métiers ordinaires, dans des lames et celles-ci évoluaient différemment suivant le dessin. Mais dans le métier à pédales et en bois qui est le plus ancien, le nombre des pédales qui actionnaient les lames était limité et d'autre part également le nombre des lames ne pouvait pas être augmenté indéfiniment de sorte qu'on ne pouvait faire qu'un dessin limité par le nombre des lames. Pour la fabrication des tissus façonnés, on se servait de métiers sans lames, dits à la tire, et dont nous allons parler. L'invention de la mécanique Jacquard remplaça ces derniers métiers. Plus tard, la création de métiers à lames, mécaniques et en fer, permit de réduire la diminution des organes et d'employer jusqu'à 40 et même 45 lames évoluant différemment, grâce à un système de mécanique d'armure ou ratière dérivé du Jacquard et dont nous parlerons à la fin de ce traité. Ces derniers métiers, dont les lames sont très fines, de 5 à 8 mm. servent principalement au travail des articles en soie. Il s'en suivit que ces métiers per-

mettent de fabriquer des articles qui, à l'origine, nécessitaient des mécaniques Jacquard.

Les métiers sans lames antérieurs au Jacquard étaient tous basés sur un mode d'évolution séparé pour chaque fil de chaîne ou chaque groupe de fils de chaîne lorsque le dessin se répétait plusieurs fois dans la largeur du tissu. Ils permettaient la fabrication de tous les tissus façonnés mais le prix de revient de ces tissus était très élevé, car, d'une part, cette évolution séparée pour chaque fil de chaîne était très lente et, d'autre part, il fallait plusieurs ouvriers pour assurer le travail. Nous donnerons quelques explications sur ces métiers qui, ainsi qu'on l'a vu dans la Notice historique, constituent en quelque sorte les étapes du Jacquard actuel, et que nous classerons en deux catégories :

1) Les métiers dits « à la tire » et qui comprenaient :

a) Les métiers à boutons ou à quilles.

b) Les métiers à semples.

Tous ces métiers étaient mus à la main.

2) Les métiers à aiguilles, datant de Bouchou, et qui tous étaient mais plus ou moins automatiquement quant à la mécanique qui fabriquait le façonné.

I. Métiers à la tire.

a) MÉTIERS A BOUTONS OU A QUILLES.

Celui-ci est un des plus anciens connus dans l'histoire du tissage pour la fabrication des tissus façonnés, on l'appelle aussi « petit métier à semples ». C'est celui de Jean le Calabrais et de Claude Dagon.

Le principe de ce métier est indiqué par la figure 7. Le mouvement se faisait en tirant sur un plus ou moins grand nombre de quilles en même temps et pour chaque duite suivant que le dessin comportait une évolution plus ou moins grande des fils. Les quilles Q, ainsi appelées parce que la forme de ces tirants rappelle celle des quilles, sont situées au-dessous d'une planche à quilles PQ dont les trous sont numérotés et sont reliées à des cordons C soit isolément soit par groupes. Ces cordons sont passés dans des fils F qui passent eux-mêmes sur des roulettes en bois R et à leurs extrémités pendent des fils d'arcades A munis de plomb P B et de maillons M dans lesquels passent les fils de chaîne du métier. L'ouvrier, en tirant les quilles suivant le dessin d'armure qu'il a sous les yeux, lève donc les fils de chaîne leur correspondant et recommence pour la duite suivante.

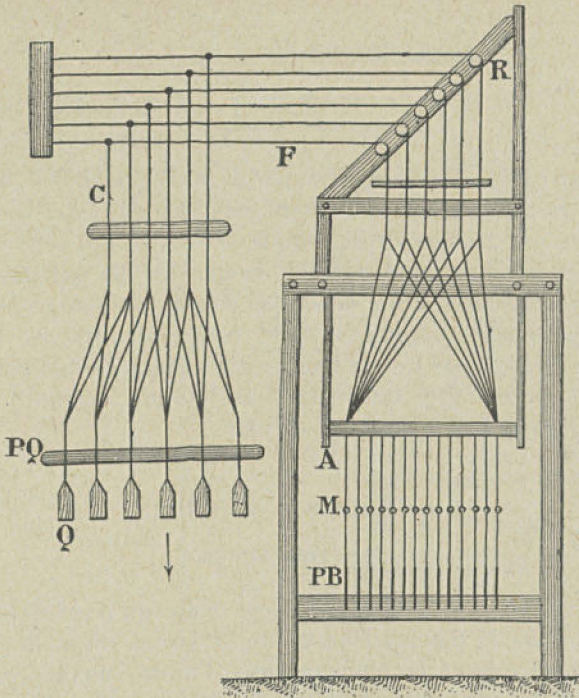


Fig. 7. — Métier à quilles.

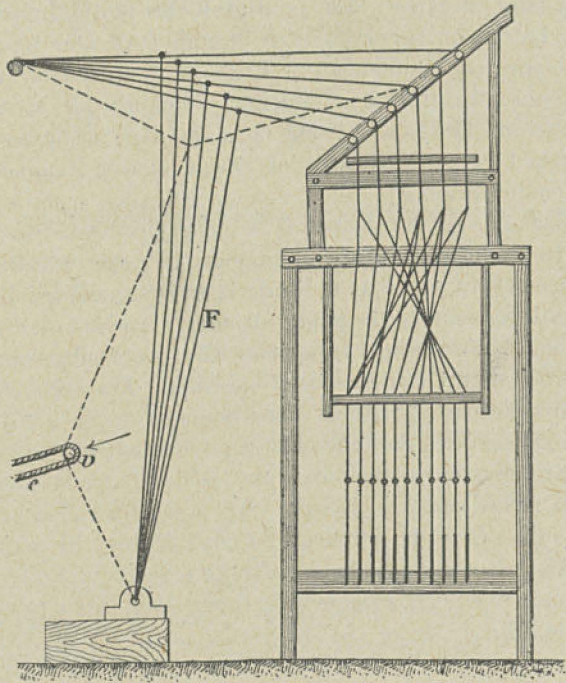


Fig. 8. — Métiers à semples.

b) MÉTIERS A SEMPLES

Ce métier diffère du précédent par le mode de levée des fils de chaîne, le restant du métier n'étant pas changé. La levée des fils est produite par des ficelles ou semples F (fig. 8) qui sont tirées par l'ouvrier devant lui. De manière à ce que les fils qui doivent être tirés d'après la lecture du dessin le soient tous en même temps, l'ouvrier passe une vergette en bois *v* entre les semples. En tirant à lui cette vergette par les cordons *c*, il lève tous les fils voulus pour le passage de la duite. On verra plus loin un dispositif analogue pour le lisage et le piquage des cartons.

2. Métiers à aiguilles.

a) MÉTIER BOUCHOU

L'inconvénient du métier précédent était qu'il nécessitait deux ouvriers : l'un, le tisserand assis sur le devant du métier qui passait la trame devant la foule ouverte, l'autre, un apprenti tireur de laes qui, dans le métier à quilles, tirait celles-ci et dans le métier à semples passait la vergette et l'amenait à lui. Il fallait à chaque fois lire la mise en carte : il se produisait des fautes fréquentes provenant de fausses prises de fil et le travail était très long.

Cette disposition était susceptible d'amélioration qui fut trouvée par un tisserand lui-même. Bouchou adjoignit au métier précédent un système de papier troué et d'aiguilles, ce qui constituait un très grand perfectionnement et devait mettre Jacquard sur la voie de son invention.

Le métier (fig. 9) se composait d'un papier troué sans fin P, dont les trous correspondaient à la mise en carte actuelle et qui ressemblait assez au papier sans fin de la mécanique Verdol actuelle. Un dispositif D amenait le papier troué au contact des aiguilles. Il se déroulait d'un rouleau R pour aller s'enrouler sur le rouleau R' en avançant chaque fois d'une duite. Les aiguilles *a*, placées horizontalement, glissaient dans des supports *s s'*. Au milieu de ces aiguilles était un œil dans lequel passaient les cordons *c* fixés en *c'*. Ces cordons agissaient sur les fils d'arcade comme dans les métiers précédents ; ils étaient pourvus d'un nœud *n* qui passait au-dessous d'un étrier E. Cet étrier portait 2 fentes : l'une, large, qui laissait passer le nœud, et l'autre, étroite, où il s'arrêtait. De plus, il formait levier en *o* et était attaché à un tirant T en relation avec une pédale PD.

Le mécanisme était le suivant : lorsque le dispositif D amenait

le papier troué P devant les aiguilles *a*, celles-ci restaient immobiles à l'endroit où il y avait des trous dans le papier; par conséquent les cordons *c* restaient dans la fente étroite de l'étrier et, au moment du coup de pédale par l'ouvrier, le cordon était tiré et le

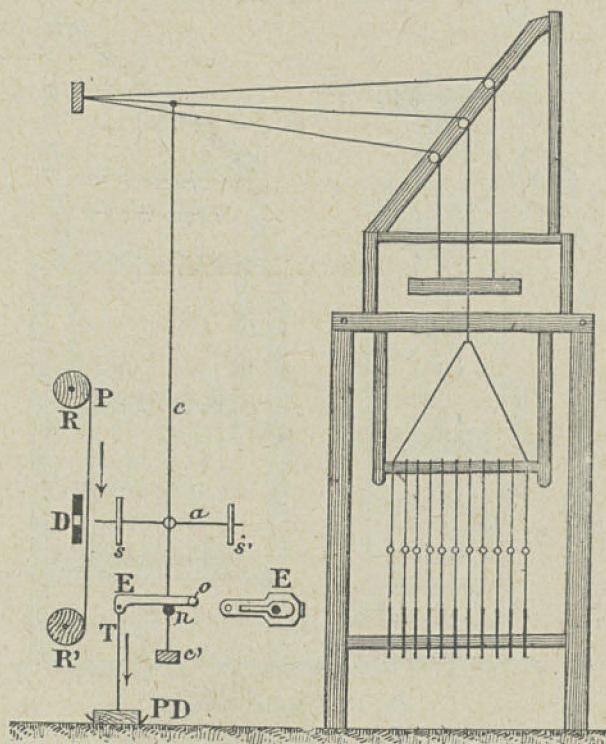


Fig. 9. — Métier Bouchou.

fil de chaîne levé. Au contraire, si l'aiguille rencontrait un plein dans le papier, les cordons *c* étaient poussés dans la fente large de l'étrier et n'étaient pas abaissés par le mouvement de pédale de l'ouvrier. Donc les trous dans le papier correspondaient à des pris dans la mise en carte.

b) MÉTIER FALCON

Falcon trouva le perfectionnement suivant aux métiers précédents. La figure 10 montre un schéma de son métier. Les cordons à nœuds du métier Bouchou sont remplacés par des crochets méca-

niques M situés et disposés en rangées. Le papier troué sans fin est remplacé par des cartons séparés C et ceux-ci sont amenés devant les aiguilles au moyen d'une planche à trous T. Enfin une pédale PD

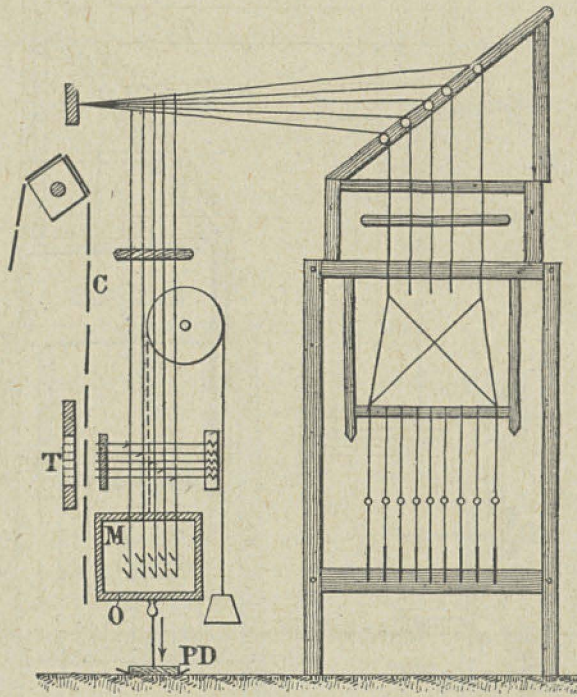


Fig. 10. — Météier Falcon.

faisait baisser la caisse à couteaux O et actionnait ainsi les crochets mécaniques. Comme dans le métier Bouchou, la planche à trous était actionnée par un ouvrier.

c) MÉTIER REYNIER

La partie caractéristique de ce métier, connu sous le nom de métier à tambour ou à cylindre (fig. 11), était constituée par une mécanique à crochets qui comportait l'emploi de 150 crochets permettant le tissage d'une mise en carte ayant 200 fils ou rapport d'armure. Ces crochets étaient placés sur une seule rangée. Le dessin, ou mieux la mise en carte, était gravé sur la périphérie d'un tambour et était représenté en relief par des fiches en bois mobiles qui agissaient sur les aiguilles de la mécanique. Le tambour faisait en quelque

sorte l'office du prisme sur lequel défilent les cartons dans les mécaniques actuelles.

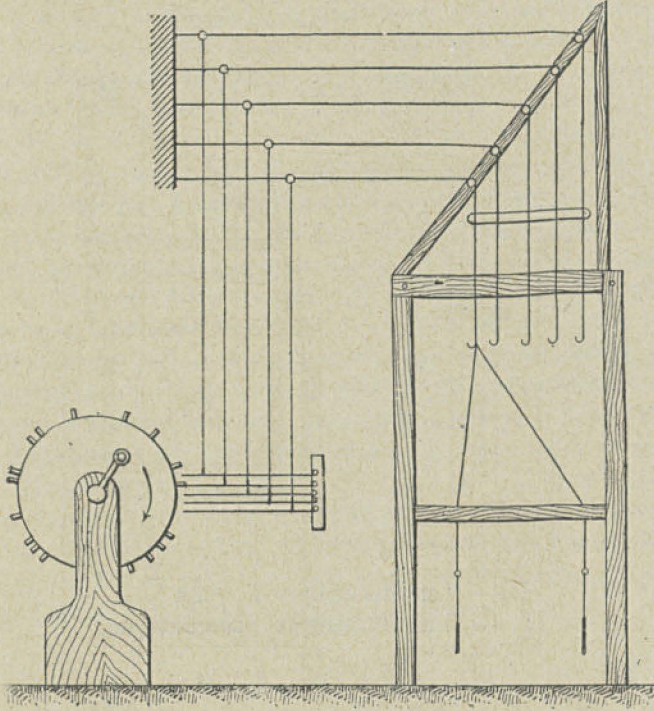


Fig. 41. — Métier Reynier.

Ce tambour assez encombrant se plaçait sur le côté du métier et pour cette raison ne constituait pas encore un avantage spécial.

d) MÉTIER VAUCANSON

Le métier Vaucanson est représenté par la figure 2 (Collection du Conservatoire National des Arts et Métiers n° 6235, modèle exécuté par Marin). Ainsi qu'on peut le voir, Vaucanson prend à Reynier le tambour, mais au lieu de le placer sur le côté du métier il le place au dessus avec tout le système d'aiguilles et de crochets. Son tambour, au lieu de présenter des saillies, présente des trous aux aiguilles. De plus ce tambour est fixé à un chariot mobile avec glissière qui prend un mouvement de va-et-vient sous l'action d'une corde et d'un levier mû par la pédale : un contre poids le ramène en place. Dans ce mouvement de va-et-vient le tambour, sur l'axe

duquel se trouve un crochet, tourne sur lui-même au moyen d'un cliquet fixe d'une longueur d'arc correspondante à l'espacement des rangées de trous.

Le métier Vaucanson constituait déjà un grand progrès dans la voie de l'automatisme complète car il supprimait toute main-d'œuvre autre que celle du tisserand, mais il avait deux grands inconvénients : 1° il était limité quant à son action par la circonférence même du tambour ; 2° les aiguilles qui étaient mises en action étaient limitées comme nombre par le fait même qu'elles étaient les unes à côté des autres. L'armure du tissu à exécuter était donc, par ces deux défauts, restreinte quant à son développement.

Enfin, en 1803, parut le métier Jacquard. Le mérite de Jacquard consista surtout à utiliser les inventions précédentes, à les coordonner et à trouver un mécanisme simple et approprié pour que le métier puisse marcher avec un seul ouvrier. La caractéristique de son invention porte : 1° sur la disposition qu'il donna aux aiguilles de manière à pouvoir en mettre un très grand nombre sous forme de rangées régulières ; 2° sur le mécanisme du prisme qu'il rendit automatique.

C'est ce métier que nous allons décrire.

Nous étudierons successivement :

- I. — **La Mécanique à main.**
 - II. — **La Mécanique automatique.**
-

CHAPITRE II

MÉCANIQUE JACQUARD

La mécanique inventée par Jacquard, mais surtout considérablement modifiée par ses successeurs, est un appareil indépendant du métier et qui se place au-dessus de celui-ci. Elle remplace les lames du métier à lames et a pour but de permettre à chaque fil de chaîne, à chaque groupe de fils de chaîne, de se lever isolément pour la formation du pas.

Ce résultat est obtenu par l'emploi d'une série de cartons, chaque carton représentant le pointé d'une duite, qui, agissant successivement, font lever les fils de chaîne aux endroits voulus par le dessin. Ces cartons agissent sur des aiguilles qui font lever ou non les fils de chaîne suivant qu'il y a des trous ou non dans le carton. Les mécaniques à la main sont employées encore à Lyon par les « canuts ». Plus tard (1860), lorsque le métier à la main ordinaire se transforma en métier mécanique, le métier Jacquard à la main se transforma aussi en métier automatique.

I. — Mécanique à main.

Nous étudierons successivement la description, le fonctionnement, le réglage et l'emploi de cette mécanique.

La figure 12 représente une vue en perspective de la mécanique.

La figure 13 représente une coupe avec le battant baissé, mécanique au repos. La figure 14 représente une coupe avec le battant levé, mécanique en action. Enfin la figure 15 représente une vue d'ensemble du métier muni de sa mécanique.

1) DESCRIPTION.

1) *Bâti. Arbre de couche. Organes de transmission.* — Le bâti de la mécanique se compose de deux montants ou jumelles A placés perpendiculairement sur des traverses, dites brancards B, reposant sur le bâti du haut du métier. Sur un des montants A est fixée une équerre en bois N qui est pourvue d'une encoche *e*. Dans cette encoche, ainsi que dans deux autres pratiquées dans les montants A, roule l'arbre de couche U moteur de la mécanique. Cet arbre porte

une poulie à gorge M qui reçoit une corde S, laquelle est abaissée par la pédale que l'ouvrier met en mouvement après chaque duite. Sur cet arbre U est calé un manchon P sur lequel s'enroule une sangle R reliée à la boîte à couteaux.

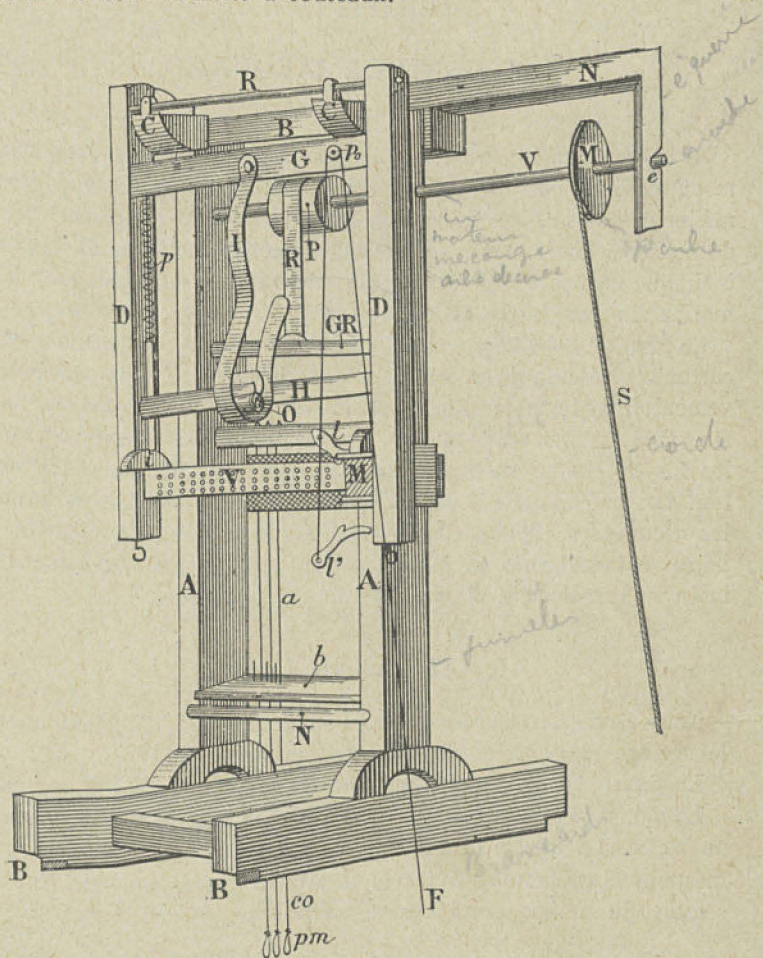


Fig. 12. — Mécanique à la main vue en perspective, mécanique au repos.

2) *Boîte à couteaux* ou *griffe*. — Cette boîte à couteaux, appelée encore griffe GR, est une caisse sans fond qui glisse verticalement entre les montants A. Pour assurer un bon glissement, la griffe porte des coulisseaux engagés dans des rainures verticales ménagées sur les faces intérieures des montants A. Dans cette caisse sont fixés horizontalement et parallèlement entre eux des couteaux

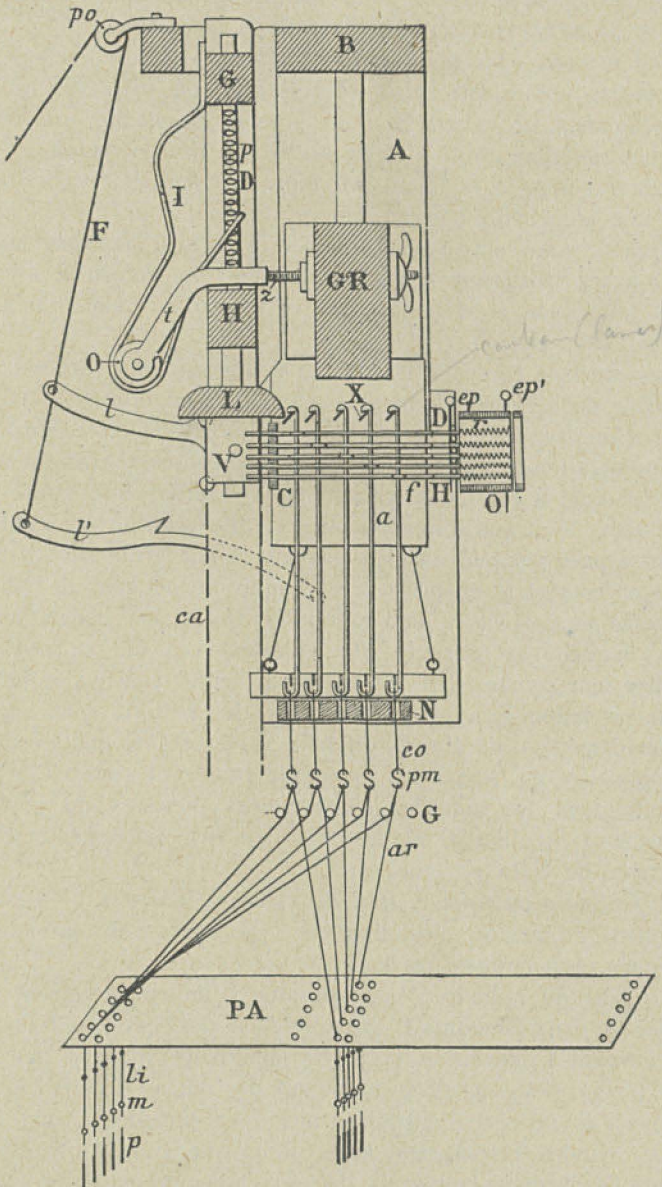


Fig. 13. — Coupe de la mécanique, battant baissé.

métalliques X, appelés aussi lames. Ces couteaux sont disposés avec une légère obliquité. Leur nombre correspond au nombre des routes de crochets dans la largeur de la mécanique.

3) *Crochets. Planche à collets. Râteau.* — Les crochets *a* sont des pièces verticales longues en bois plat, ou en fil d'acier, placés verticalement et comportant un crochet à chaque extrémité. Le crochet supérieur taillé à angle vif est dit bec de corbin, le crochet inférieur s'appelle le talon. Au repos, ce dernier crochet s'appuie sur une planchette percée d'autant de trous qu'il y a de collets et appelée pour cela planche à collets N. Afin d'empêcher les collets de tourner verticalement sur eux-mêmes, un râteau E est engagé dans leur talon et ordinairement ce râteau est relié à la griffe et se lève avec celle-ci.

Ces crochets comportent, chacun à une hauteur variable, un œil ou châs dans lequel viennent s'engager les aiguilles.

4) *Aiguilles. Planche à aiguilles. Grille. Épinglettes. Ressorts.* — Les aiguilles *f* sont des fils d'acier disposés horizontalement en nombre égal à celui des crochets. Ces aiguilles sont guidées d'une part dans les trous d'une planchette, dite planche à aiguilles C et d'autre part reposent sur les barreaux d'une grille D. Ces aiguilles sont en contact et en prise avec chaque crochet par un œil qui les traverse et portent à leur extrémité droite une boucle fermée H dans laquelle est engagée une épinglette *ep* qui a pour but de limiter leur course. Cette boucle vient butter contre des petits ressorts en laiton *r*, appelés élastiques. Ces ressorts sont logés dans les évidements d'un étui O, dit boîte à ressorts, et une seconde série d'épinglettes *ep'* sert à les maintenir route par route. Ces ressorts maintiennent les aiguilles constamment poussées du côté de la planche à aiguilles C et les fait dépasser légèrement, d'environ 12 mm. de cette planche.

5) *Cylindre ou prisme. Bâti du cylindre. Cartons.* — Les cartons viennent au contact des aiguilles *f* au moyen du mécanisme du cylindre, appelé aussi prisme.

Le bâti du cylindre V se compose d'un cadre appelé battant, formé de deux montants D assemblés par des traverses H, et oscille, en formant balancier, à la partie supérieure sur une tige R, dite tige filetée. Cette dernière repose sur des tenons C emboîtés dans le chapeau B qui sert d'entretoise aux deux jumelles A (fig. 12).

Le cylindre V comprend aussi un prisme allongé quadrangulaire formé de plusieurs morceaux de bois collés ensemble ou tout d'une pièce complètement en cuivre afin d'éviter le gauchissement. Il tourne sur deux axes dont les tourillons sont supportés par les montants D. Chacune des faces du prisme est percée d'autant de

trous ou d'olives qu'il y a d'aiguilles dans la mécanique et qui leur correspondent exactement. Sur ce prisme sont fixés en relief et ayant la forme d'un petit cône des boutons de repère ou pédonnes qui sont chargés d'appeler les cartons et de les recevoir de manière à ce que ceux-ci viennent s'appliquer exactement sur le cylindre.

Les cartons sont des bandes rectangulaires de carton ordinaire, coupées aux dimensions des faces du cylindre. Ils sont perforés de trous aux endroits convenables indiqués par la mise en carte. Ils sont enlacés de manière à former un manchon sans fin.

6) *Mouvement du cylindre. Col de cygne. Lanterne. Loquets. Valets.* — Sur les traverses GH du bâti du cylindre se trouve fixée une pièce en fer de forme spéciale I, appelée ressort de prisme, ou col de cygne, ou S, dans laquelle est engagé un galet O. Celui-ci est monté à l'extrémité d'une tige *t*, dite fourchette, solidaire de la griffe GR, à laquelle elle est fixée par une vis de presse *z*. Lorsque la griffe monte, le battant du cylindre, par suite de la forme du col de cygne I, est repoussé ainsi que le cylindre V lui-même. Dès que la griffe retombe, le cylindre se trouve ramené contre la planchette.

Le cylindre repose par ses axes sur deux coussinets de bronze fixés à la face interne des montants D et peut ainsi tourner sur lui-même. Il présente à son extrémité droite une sorte d'engrenage, dit Lanterne, M, constitué par quatre fuseaux *f* disposés dans le plan des arêtes du cylindre. Sur cette lanterne vient s'appuyer un loquet *l*, dont le nez agit sur les fuseaux et dont l'extrémité est fixée sur la jumelle droite en un axe sur lequel il oscille. Lorsque le cylindre s'éloigne avec le battant le loquet *l* maintient l'un des fuseaux de la lanterne M et force ainsi le cylindre à tourner. Le mouvement de rotation du cylindre ne peut avoir lieu que par une face à la fois par suite de l'action des valets L, sabots en bois constamment appuyés sur la surface supérieure du cylindre par des ressorts à boudin *p* (fig. 14).

7) *Placement et marche des cartons sur le cylindre.* — Pour disposer le manchon de carton sur le cylindre, on appuie d'abord sur la pédale et on maintient celle-ci abaissée par un crochet. On soulève ensuite les valets L en comprimant le ressort *p* et on les maintient soulevés en engageant des boutons fixés sur le dessus de la traverse H dans des crans que ces valets portent sur le côté. Le cylindre s'enlève ensuite en le retirant par ses axes des encoches taillées sur la face interne des montants et sur lesquels ils reposent. On passe alors le manchon de cartons dans le cylindre et on replace celui-ci sur son bâti.

Pendant la marche de la mécanique, les cartons en tournant des-

centent entre le cylindre et la mécanique. Les cartons sont repris alors sur des guide-cartons ou chemins de fer sur lesquels ils sont

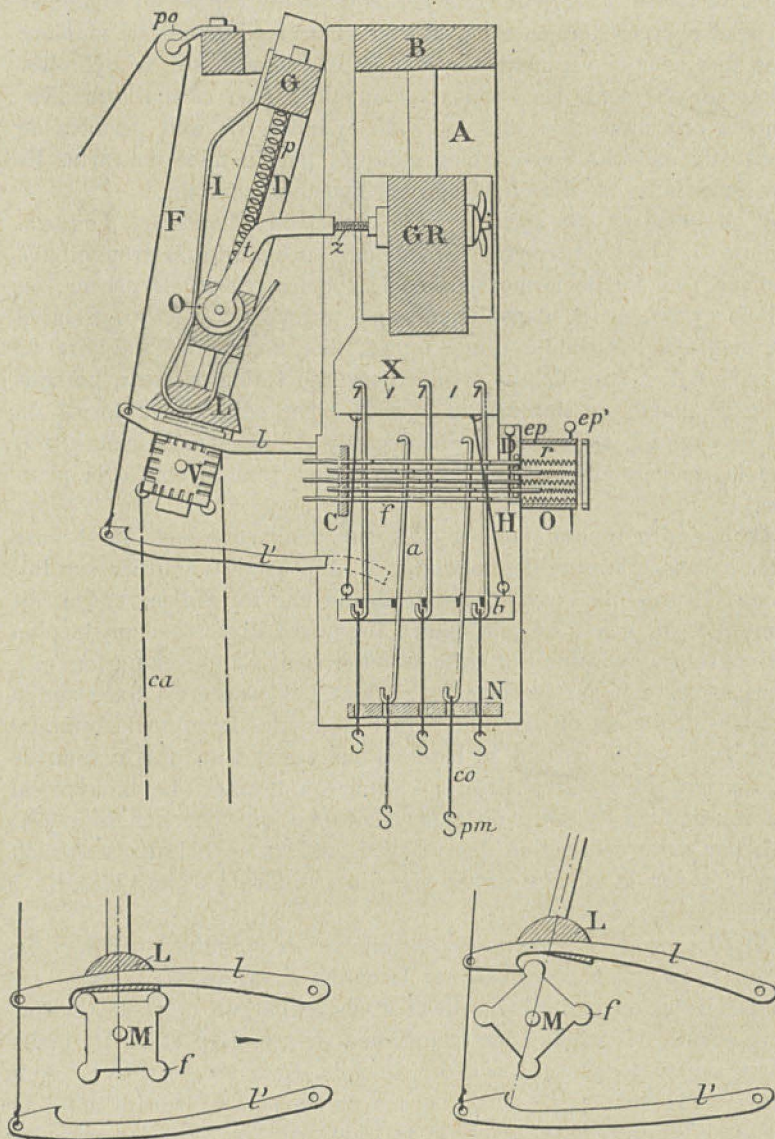


Fig. 14. — Coupe de la mécanique, battant levé, mouvement des loquets

supportés, de place en place, par des baguettes en bois ou en métal. Lorsque par suite d'une erreur, on a besoin de rechercher une

duite, il faut pouvoir faire revenir en arrière les cartons. A cet effet le dispositif suivant est utilisé : en F se trouve un cordon de

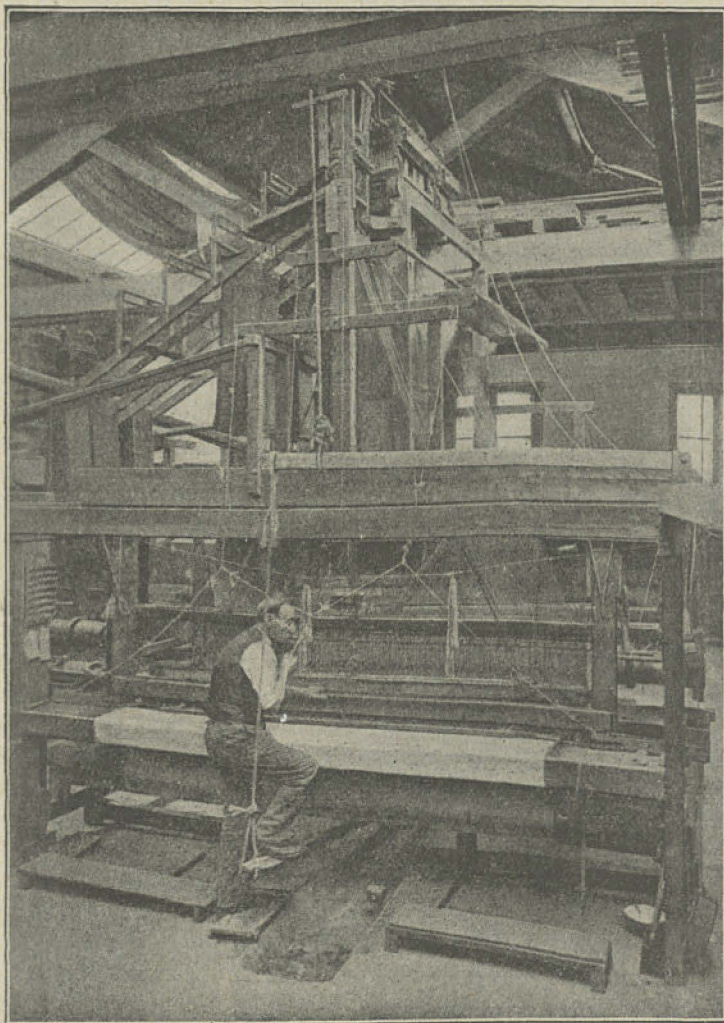


Fig. 15. — Vue d'ensemble d'un métier à la main pour linge de table.

rappel qui passe sur une petite poulie po et est fixé à la fois à l'extrémité du loquet l et à l'extrémité d'un contreloquet l' pourvu aussi d'un nez. Celui-ci est disposé symétriquement par rapport au loquet l qui n'agit plus alors sur la lanterne M et le contre-

loquet l' arrive en prise avec la lanterne. Si on appuie alors sur la pédale, le contreloquet l' fait détourner le cylindre et par suite le carton. La duite étant retrouvée, on laisse retomber le loquet et on passe deux cartons avant de recommencer à tisser. Souvent l'ouvrier se contente de rappeler un certain nombre de cartons, puis il marche dans le sens direct jusqu'à ce que la duite soit retrouvée.

8) *Collet. Porte-mousqueton. Arcades. Planche d'arcades. Lisette.* — A l'extrémité de chaque crochet a se trouve une corde double, appelée collet co , qui traverse un trou de la planche à collet N . Cette corde est terminée par un porte-mousqueton pm métallique. Dans ce porte-mousqueton est passée une série de petites ficelles en lin et vernissées, appelée faisceau ou fils d'arcades ar . Celles-ci sont d'abord séparées en groupe par une grille G , puis passent au travers des trous d'une planche, dite planche d'arcades PA , qui occupe toute la largeur du métier. Enfin à chaque arcade est suspendue une cordelette, dite lisette li , au milieu de laquelle est fixé un maillon m et à l'extrémité, servant de poids, un plomb cylindrique p de forme allongée. C'est dans ces maillons que sont passés tous les fils de chaîne du métier.

Allègement du travail par la mécanique double.

Il faut citer, dans le but d'alléger le travail du tisserand, un système de dédoublement de la mécanique conçu de telle sorte que, si un certain nombre de maillons est soulevé par la partie de gauche et tend à la charger, les crochets qui, dans une mécanique ordinaire resteraient au repos, se trouvent décrochés à droite et pèsent sur un fonds mobile formant le contrepoids de la griffe soulevée. A cet effet chaque aiguille se prolonge à droite (si le prisme des cartons est à gauche) et commande un crochet symétrique au crochet habituel. Suivant le piquage des cartons, et, par conséquent, suivant la mise en carte, les crochets supplémentaires restent accrochés à la griffe supplémentaire qui leur correspond ou bien reposent sur le fonds mobile déjà mentionné pour descendre et remonter avec cette planchette. Cette planchette est fixée entre deux tiges verticales qui se rejoignent à la partie supérieure en forme d'étrier et sont suspendues à l'extrémité d'un balancier. L'autre bout du balancier supportant la griffe ordinaire, on voit que les deux parties fonctionnent comme les deux plateaux d'une balance. On évite ainsi au tisserand à la main des efforts parfois très pénibles, la manœuvre de la mécanique étant ainsi allégée.

Perfectionnements.

1) *Suppression du col de cygne et remplacement par des leviers coudés.* — Dans beaucoup de métiers à main le col de cygne a été supprimé et remplacé par un système de leviers coudés qui dépend aussi du mouvement de la griffe. Comme ce système a été également employé dans les métiers mécaniques, nous y renvoyons le lecteur.

2) *Mécanismes pour amortir la chute de la griffe.* — Afin d'éviter le bruit occasionné par la tombée de la griffe, on emploie des systèmes amortisseurs constitués par des ressorts ou par des pistons pneumatiques.

2) FONCTIONNEMENT.

Nous ne parlerons pas du mouvement de la navette qui se donne avec la main droite, ni du mouvement du battant de chasse de la duite qui se donne avec la main gauche, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 13, ni du mouvement de déroulement de la chaîne et d'enroulement du tissu : ces mouvements se font sur le métier Jacquard à main comme sur les métiers à main ordinaires.

Le fonctionnement que nous avons à étudier est celui de la mécanique proprement dite qui a pour but de faire lever tels ou tels fils de chaîne et par conséquent de créer la foule dans laquelle s'insère la duite. L'organe qui détermine tout le mouvement est une pédale unique qui se trouve en dessous du métier à hauteur des pieds du tisseur et que celui-ci actionne, généralement du pied gauche.

Lorsque l'ouvrier appuie sur cette pédale, il imprime par la corde S un mouvement de rotation à l'arbre V. Celui-ci entraîne le manchon P et la sangle R s'enroule sur ce manchon. La sangle en s'enroulant fait lever la griffe GR et, avec celle-ci, les couteaux X. Lorsque les crochets *a* ont leur bec de corbin en prise avec les couteaux ils montent avec ceux-ci ; lorsqu'ils sont écartés des couteaux par le jeu des aiguilles *f* que nous allons voir ils ne sont pas levés. La figure 14 montre les crochets 1, 3, 5 en prise avec les couteaux et ayant monté, et les crochets 2 et 4 écartés et par conséquent restant en place. Les fils de chaîne étant rentrés dans les divers maillons des lissettes, il s'en suit que la griffe ne fait lever que certains fils de chaîne, ceux qui précisément doivent former le dessin du tissu. Dès que l'ouvrier abandonne la pédale, la griffe retombe par son propre poids et par celui des plombs *p* qui ont été levés ; les crochets levés *a* descendent également pour venir se reposer sur la planche à collet N.

On vient de voir que certains crochets étaient en prise avec les couteaux et que d'autres ne l'étaient pas. Cette sélection est pro-

duite par le jeu des aiguilles *f* et des cartons *ca* de la manière suivante : lorsque les aiguilles restent horizontales et immobiles le bec de corbin des crochets reste en prise avec les couteaux ; lorsqu'elles sont pressées horizontalement elles entraînent, dans leur déplacement, par leur œil, les crochets qui, faisant charnière sur leur talon dans la planche à collets *N*, ont leur bec de corbin ramené sur le côté et par conséquent éloigné des couteaux. Mais lorsque les aiguilles sont poussées, elles compriment les ressorts *r* et lorsque la poussée est terminée, les ressorts *r* agissent pour les ramener à leur point de départ dans la planche à aiguilles *C*. Donc on peut à volonté comprimer certaines aiguilles et non d'autres.

Cette compression des aiguilles est obtenue par les cartons *ca*. Ceux-ci viennent se présenter perpendiculairement aux axes des aiguilles. Ils comportent des parties pleines et des parties trouées, ce qu'on appelle des « pleins » et des « trous », à toute aiguille correspondant un plein ou un trou. Si on approche le carton des aiguilles, celles-ci passeront au travers des trous qui leur correspondent et resteront immobiles ; au contraire s'il y a un plein, les aiguilles comprimées par le carton qui s'avance sur elles seront poussées horizontalement. Il suffira donc d'avoir pour chaque duite un carton dont les trous et les pleins correspondent aux pris et aux laissés de la mise en carte pour que les fils de chaîne soient levés ou baissés.

Il y aura par conséquent autant de cartons pointés ou piqués différemment qu'il y a de duites dans le dessin : il faut donc faire passer successivement devant les aiguilles une série de cartons correspondant à ces duites. Le mécanisme du cylindre est fait dans ce but. La chaîne des cartons enlacés les uns à la suite des autres est placée de la manière vue plus haut sur le prisme quadrangulaire. Lorsque la griffe monte sous l'action de la pédale, la fourchette *t* qui lui est solidaire suit le mouvement d'ascension et repousse par conséquent, par le galet *O*, le col de cygne *I* qui s'écarte latéralement. Le battant du cylindre sur lequel il est fixé prend alors une position oblique en faisant charnière sur la tige *R* (fig. 12). Mais dans ce mouvement de charnière un des fuseaux de la lanterne a rencontré le nez du loquet *l* et a forcé celle-ci à tourner d'un quart de révolution. Pendant cette révolution, la chaîne des cartons, entraînée par les trous de pédonne, a avancé d'un carton sur le prisme et un nouveau carton est venu ainsi se placer sur la face du prisme qui va agir sur les aiguilles au moment où le battant va descendre. A chaque fois donc que le battant s'écarte un nouveau carton vient sur le cylindre et par conséquent devant les aiguilles. Le battant redescend lorsque la griffe redescend.

En résumé, les mouvements successifs sont les suivants :

1) Action du pied du tisseur sur la pédale.

- a) Ascension de la griffe qui fait lever les crochets sélectionnés par les aiguilles et les cartons.
- b) Ecartement du battant.
- c) Arrivée d'un nouveau carton sur le prisme.

2) Abandon de la pédale par le tisseur.

- a) Ramenée du battant à sa position verticale.
- b) Sélection et compression des aiguilles par le nouveau carton.

On voit que, dans cette mécanique, la sélection des aiguilles et leur compression se font simultanément par les cartons. Il existe des mécaniques, qu'on verra plus loin, dans lesquelles ces deux opérations sont divisées.

On a vu plus haut dans la description comment l'ouvrier retrouve une duite perdue et peut détiisser.

3) RÉGLAGE.

Les divers organes susceptibles de réglage et qui peuvent empêcher la machine de bien fonctionner sont :

1) *Le cylindre.* Si le cylindre est mal réglé, les cartons ne s'appliquent pas exactement devant les aiguilles et les trous et les pleins des cartons ne correspondent pas aux aiguilles. Pour s'en assurer, on enduit la pointe des aiguilles d'un peu de craie ou de rouge de minium et on fait « plaquer » un carton par le battant. Si le cylindre se trouve alors trop haut ou trop bas par rapport à la planchette à aiguilles C, on déplace les deux coussinets de bronze qui supportent les axes du cylindre jusqu'à ce que le réglage soit fait en hauteur. Si le cylindre est trop à droite ou à gauche, on déplace le battant latéralement en agissant sur la tige filetée R. Si le cylindre n'est pas parallèle à la planchette, le carton n'exerce pas une pression uniforme sur toute sa longueur : on déplace alors l'un ou l'autre des tenons C mobiles dans les mortaises du chapeau B. Si la pression des cartons est insuffisante ou trop forte pour repousser les aiguilles, on déplace le galet O de la fourchette t en agissant sur la vis de presse z qui traverse la griffe et qui se serre ou se déserre au moyen d'un écrou à oreilles.

2) *Les crochets.* Les becs de corbin des crochets ne sont pas bien placés au-dessus des couteaux et sont mal pris par ceux-ci, on les ramène à une bonne position en faisant glisser la planche à collets

entre les jumelles. Les crochets sont devenus paresseux et ne sont plus ramenés par les aiguilles, ils sont alors tordus et il faut les remplacer ou les ressorts des aiguilles sont insuffisants et il faut remplacer ces ressorts.

3) *Les aiguilles*. Certaines aiguilles peuvent se tordre : dans ce cas les crochets ne descendent plus normalement, les fils restent constamment levés : il faut changer les aiguilles.

4) *Les cartons*. Des cartons trop tendus sur le cylindre ou pesant trop lourd sur celui-ci empêchent la griffe de redescendre : on y remédie en installant les cartons sur un support. Les cartons mal enlacés ne s'appliquent pas exactement sur les trous de pédonne : il faut délacer les cartons mal placés et les remettre en bonne place en les relaçant.

5) *Le loquet*. Le loquet ne fait pas tourner la lanterne : sa position est mal assurée et son point d'attache doit être relevé ou baissé. Lorsque le contre-loquet gêne le mouvement, la corde qui le relie au loquet est trop courte et il faut l'allonger.

4) EMPLOI.

De même que le métier à tisser à la main ordinaire est encore employé, de même le métier à main avec Jacquard est encore très en usage et la plupart sont encore en bois. Cet emploi est nécessité par des raisons diverses. D'abord les beaux articles en soieries sont encore tissés dans la région lyonnaise par les canuts à domicile et à la campagne, là où il n'y a pas de force motrice. Le travail est souvent exécuté dans les moments libres du tisserand à des moments du jour où à des époques de l'année où il n'est pas occupé par des travaux locaux et où il tisse à ses moments perdus. Des usines d'une certaine importance ne travaillent même qu'avec des métiers à main. Il y a en effet avantage à opérer ainsi pour les articles délicats qui comportent des brochés avec motifs à intervalles irréguliers : le tisserand est alors obligé d'actionner à la main l'espolin et il le fait en duitant le fond du tissu en même temps ou séparément.

On sait que la toile de lin tissée à la main offre des avantages tels que, dans le Nord de la France, on continue encore à tisser à la main, notamment des draps, des serviettes, etc. Il en est de même pour les toiles façonnées, c'est-à-dire pour le linge damassé : le linge ainsi fabriqué présente plus de solidité ainsi que plus de souplesse et plus de moelleux.

Il est également plus facile, dans le tissage jacquardé à main, de s'apercevoir des défauts, car le tisserand en lançant la duite lui-même voit aussitôt si son insertion correspond au dessin ou si le

fil est défectueux ou casse, et, comme le déliassage est toujours pénible et long en raison du rappel du carton, on évite ainsi cette opération.

Dans les soieries façonnées, l'article à la main a un toucher plus doux et un aspect plus flatteur que l'article mécanique. La trame, étant introduite en ligne droite dans la foule, n'est pas ondulée par la chaîne qui la recouvre mieux : ce qu'on recherche surtout dans la soierie. Dans cette fabrication on ne peut pas également dépasser une certaine vitesse en raison de la délicatesse des fils : on n'a donc pas intérêt à se servir d'une mécanique double lève.

Dans les gazes et mousselines façonnées, lorsqu'on tisse avec des fils très fins on ne peut le faire qu'au métier à la main à simple lève.

II. — Mécanique automatique.

Au fur et à mesure que se développait au cours du siècle dernier la construction métallique et que la concentration de la produc-

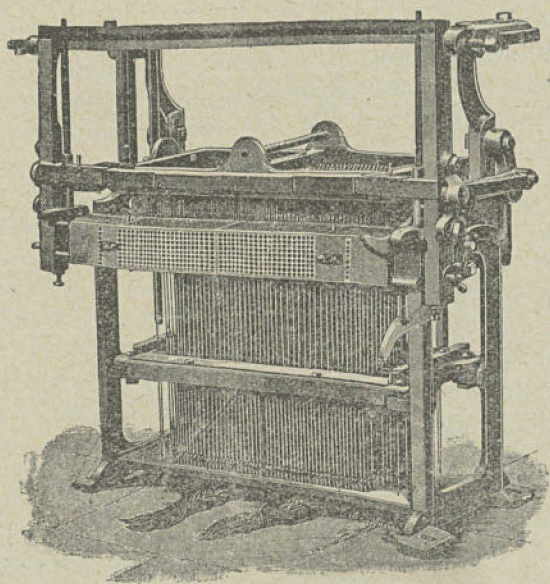


Fig. 16. — Mécanique de 400 crochets simple lève pour tous emplois.
Vitesse : 120 à 130 coups à la minute.

tion amenait les industriels à créer des usines à grand rendement, la mécanique en bois ne fut plus conservée que pour le travail à

domicile et le tissage mécanique adopta les mécaniques Jacquard tout en métal et automatiques que leur proposaient les constructeurs.

Dans ces métiers l'automatisme est complet et la mécanique ne ressemble plus que par le principe à celle inventée par Jacquard. Un seul arbre moteur actionne à la fois la mécanique proprement dite, le mouvement de la navette, le déroulement de la chaîne et l'enroulement du tissu, enfin le va-et-vient du battant qui serre la duité. Ces quatre derniers mouvements étant les mêmes que pour les métiers ordinaires, il n'y a pas lieu de les décrire. On donnera ici seulement le mouvement de la mécanique proprement dite. On en étudiera successivement, comme pour le métier à la main, la description, le fonctionnement et le réglage.

La figure 16 représente une vue d'ensemble d'une mécanique de 400 crochets simple lève et la figure 17 donne le schéma de la commande des divers organes d'une mécanique lève et baisse.

1) DESCRIPTION

Les mécaniques automatiques sont de types très différents correspondant généralement à des genres de fabrication différents. La dimension des organes, leur disposition et leur commande diffèrent suivant qu'on travaille des articles lourds ou légers. La mécanique fabriquant par exemple des draps forts et des tapis moquettes sera plus robuste, les organes de commande seront plus simples et le mécanisme moins compliqué que dans les métiers légers, travaillant, par exemple, la soie, qui nécessitent un grand nombre de crochets, des organes très légers mais une complexité de mécanisme plus grande en raison de l'obtention de certaines armures ou en raison de la finesse du fil travaillé.

Une différence notamment qui peut exister entre les deux genres de métier réside dans le mouvement de la planche à collet. On a vu que, dans le métier à main, cette planche était immobile et restait fixée aux montants de la mécanique. Dans certains métiers mécaniques, notamment dans les métiers lourds, cette planche a un mouvement de monte et de baisse qui correspond inversement à celui de la griffe. Dans les métiers légers, elle reste généralement fixe. On verra plus loin l'étude détaillée de ces métiers, dits lève et baisse. Mais comme l'étude complète du Jacquard comporte ces mouvements nous sommes obligés d'en parler ici et de les décrire dans le métier lourd servant à la fabrication du drap fort anglais que nous prenons comme exemple.

Dans ce métier, la commande, c'est-à-dire le tambour qui actionne

l'arbre moteur est à droite. Dans la figure 17, l'aspect extérieur de la mécanique est figuré en pointillé. L'ensemble des mouvements est transmis de l'arbre moteur du métier à la mécanique proprement dite par les tiges a et la tige b , sortes de leviers qui actionnent les divers organes. Les tiges a , lèvent et baissent la

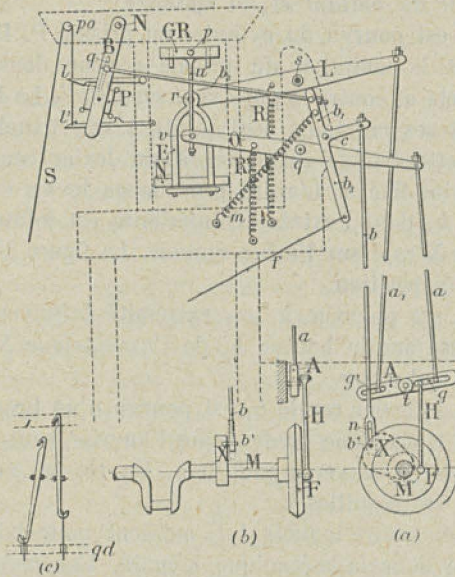


Fig. 17. — Mécanique automatique, schéma de la commande.

griffe et inversement baissent ou lèvent la planche à collet ; la tige b fait aller et venir le battant et son cylindre :

1) *Mouvement de la griffe et de ses couteaux.* La griffe GR, guidée par des glissières, est supportée par une tige u articulée en p et en v . Cette tige est reliée par v à un levier mobile O dont l'axe fixe est en q . L'autre bras de ce levier est relié à la tringle a .

2) *Mouvement de la planche à collets.* La planche à collets N guidée par des glissières est suspendue à un étrier E dont l'extrémité supérieure est articulée en r . Cette articulation fait partie d'un levier L dont l'axe fixe est en s . L'autre bras de ce levier est relié à la tringle a_1 .

Les tringles a et a_1 aboutissent à un levier A qui oscille autour d'un axe fixe t . Sur ce levier se trouve une glissière g dans laquelle est engagée la tête d'une bielle H dont l'autre extrémité est reliée à un bouton de manivelle placé sur un excentrique F calé lui-

même sur l'arbre moteur M. Deux ressorts RR' maintiennent la griffe et la planche à collets constamment à leur position abaissée. La figure 17 b montre le dispositif, vu de profil, des leviers A a H F. La figure 17 c montre un crochet non pris par les couteaux et reposant sur la planche à collet *qd*, celle-ci baissée, et un autre pris par les couteaux, la planche à collet étant également baissée.

3) *Mouvement du battant et du cylindre.*

Le battant B est pourvu du cylindre ou prisme P. Des valets non figurés assurent le maintien du prisme comme dans le métier à main. Les loquets et contre-loquets sont en *l* et *l'*. Le battant oscille autour de N et ses montants sont joints à une tringle *b₂*. L'autre extrémité de cette tringle est reliée à un levier coudé *b₁*, mobile autour d'un point fixe *c*. L'autre bras de ce levier est en relation avec la tringle *b*, dont l'extrémité inférieure est jointe à un excentrique ou came X calé sur l'arbre moteur. La figure 17 b donne un profil de cette disposition.

La tringle *b* est pourvue à son extrémité inférieure d'une coulisse *n* qui glisse sur le bouton *b'* de l'excentrique X et permet à la tringle *b* de s'abaisser.

D'autre part, le levier coudé *b₁* est pourvu d'un bras *b₃* à l'extrémité duquel se trouve une corde *f* que l'ouvrier peut tirer horizontalement, comme on le verra plus loin. Un ressort *m* maintient le prisme éloigné des aiguilles.

Les loquets et contre-loquets *l l'* agissent pour faire tourner le cylindre comme dans la mécanique à main. Une corde S les relie tous deux et passe par une poulie *po*.

2) FONCTIONNEMENT.

Le métier automatique a pour but :

- 1) de mettre en contact le prisme avec les aiguilles.
- 2) de faire lever la griffe.
- 3) de faire baisser en même temps la planche à collets.
- 4) d'écarter le prisme en le faisant tourner d'un quart de tour et, lorsque la duite est passée :
- 5) de faire descendre la griffe.
- 6) de faire lever en même temps la planche à collet.

Ces divers mouvements sont donnés soit simultanément, soit consécutivement, par les tiges *a a₁* et *b*. C'est pendant que le prisme est écarté que la griffe est levée et que la planche à collet est baissée que se fait le passage de la duite, la foule étant alors fermée.

Au début de l'opération, le prisme étant écarté et par conséquent dans la position indiquée par la figure 17 a, la griffe étant montée

et la planche à collet baissée, l'arbre moteur M se met en mouvement. A ce moment est faite l'insertion de la duite et ensuite le battant de chasse de la duite a poussé celle-ci contre la précédente. L'arbre M tournant dans le sens indiqué par la flèche, la bielle H va se lever, faire remonter la partie droite du levier A, ainsi que la tige a et par conséquent abaisser la griffe GR. Par le même mouvement, la tige a_1 , va s'abaisser et par conséquent faire remonter la planche à collet. Ces deux mouvements sont donc corrélatifs et simultanés.

Mais pendant que la griffe baisse, les crochets qui ont été pris par les couteaux baissent également et rejoignent ceux qui étaient restés sur la planche à collet qui remontent. Le prisme doit venir s'appliquer sur les aiguilles. A cet effet, l'excentrique X, qui a tourné aussi dans le sens de la flèche, a fait baisser la tringle b qui, tirant sur b_1 , force b_2 à venir à droite et par conséquent force le battant B à venir s'appuyer contre les aiguilles dans sa position verticale et les cartons du prisme agissent sur les aiguilles. Les aiguilles étant sélectionnées par les cartons, la tringle a s'abaisse pour faire remonter la griffe en même temps que l'excentrique X continue à tourner en écartant le battant des aiguilles.

Quand le prisme s'écarte, il rencontre le loquet l qui saisit un des fuseaux du haut et, au moment de la descente du battant, ce loquet fait tourner le prisme d'un quart de tour. Un nouveau carton vient se placer devant les aiguilles.

Quand l'ouvrier veut changer de carton, il tire sur la ficelle f ; la tringle b , par la coulisse n , descend sur le bouton b' et le prisme se dégage du loquet supérieur l . Le prisme étant ainsi à mi-route et immobilisé, l'ouvrier peut retirer les anciens cartons et en remettre d'autres ou encore changer un carton qui serait devenu defectueux ou qui serait mal placé.

Si l'ouvrier veut faire revenir en arrière un carton ou une série de cartons et détiisser, il tire d'une main sur la corde S : ce qui dégage le prisme du loquet l et le met en prise avec le loquet l' . Il met alors en marche la mécanique et il peut, au fur et à mesure des foles réouvertes, enlever les duites defectueuses. Si au contraire il ne veut pas détiisser, mais seulement faire revenir les cartons en arrière pour la répétition d'un dessin ou toute autre cause, il tire d'une main la corde S qu'il laisse tendue et de l'autre main il tire sur la ficelle f autant de coups qu'il veut faire revenir de cartons en arrière. Par ce système, le contreloquet l' agit pour faire tourner le prisme en sens inverse et la ficelle f agit chaque fois pour assurer le mouvement aller et retour du prisme. L'effet du ressort m est de ramener toujours le battant à sa position écartée

et de permettre à la tige *b* d'être toujours relevée dans la coulisse *n*.

3) RÉGLAGE

Ce qu'on a vu à propos du réglage du métier à main s'applique également ici. Pour le réglage du cylindre, du prisme et des cartons en face des aiguilles, le battant se déplace latéralement et verticalement. Le mauvais fonctionnement des crochets, des aiguilles et des loquets a également les mêmes causes.

Le réglage dans le métier automatique a surtout pour but d'assurer la coordination des mouvements : dans certains cas, la simultanéité de certains mouvements, dans d'autres cas, leur succession ou consécutive. Enfin, il permet de faire varier l'intensité ou l'amplitude de ces mouvements :

1) *Coordination des mouvements.*

a) *Leur simultanéité* : Le mouvement de montée de la griffe GR, l'écartement du battant B de sa verticale et le mouvement de baisse de la planche à collets N sont réglés par le calage des excentrique et came F et X sur l'arbre moteur M.

b) *Leur consécutive* : L'insertion de la duite faisant suite à l'opération précédente est assurée par le profil des excentrique et came. Le tracé de ceux-ci doit en effet être calculé de manière à maintenir la griffe levée et la planche à collets baissée pendant le temps nécessaire au passage de la duite : la foule devant rester ouverte pendant la durée de l'insertion de la duite. Le mouvement de chasse de la duite par le battant de chasse peut avoir lieu pendant que la griffe redescend et ce mouvement a lieu généralement pendant le quatrième dernier quart de tour de l'arbre moteur M.

Le principe de calage des excentrique et came peut être pratiquement basé sur ce fait qu'ils doivent être au point le plus bas de leur course quand le battant a amené le prisme en contact avec les aiguilles, que la griffe est montée à son point le plus haut et que la planche à collet est à son point le plus bas.

2) *Variation de l'amplitude des mouvements.*

Le réglage dans ce sens a pour but de permettre aux divers organes de prendre une course plus ou moins grande : au battant de s'écarter plus ou moins de sa verticale, à la griffe et à la planche à collet de mettre leur mouvement en corrélation avec celui de la griffe.

a) *Réglage du battant.* L'amplitude du mouvement du battant

s'obtient en faisant coulisser la tige b^2 dans la coulisse q ménagée à cet effet sur une des joues du battant. Cette même tige b^2 , à son point d'attache en b_1 , est filetée et est pourvue d'un écrou réglable. De même b , à son point d'attache en b^1 , est fileté et est pourvu d'un écrou réglable. Enfin quelquefois l'axe c est réglable sur le bâti.

b) *Réglage de la griffe.* La tige u , filetée avec écrou, peut se régler sur le bras gauche du levier O. La tige a , filetée avec écrou, peut se régler sur le bras droit du levier O et son extrémité inférieure, qui coulisser en g , se règle avec un écrou dans cette coulisse. La bielle H qui coulisser également dans g règle l'amplitude de l'oscillation du levier A.

c) *Réglage de la planche à collet.* L'étrier E se règle sur le levier L. La tige a' se règle d'une part au bras droit de L par une tige filetée avec écrou et d'autre part à son extrémité inférieure par la coulisse g' du levier A.

d) *Mouvement corrélatif de la griffe et de la planche à collet.* Ce mouvement est réglable par le déplacement de la tige a dans la coulisse g et par celui de la tige a_1 dans la coulisse g' puis par l'écartement plus ou moins grand de la bielle H du point fixe t dans la glissière g .

Remarques.

1) Quand la mécanique automatique n'est pas pourvue du mouvement de la planche à collet, on règle la nappe des fils au repos à 4 ou 5 cm. au-dessous du niveau d'étente, c'est-à-dire de la ligne droite allant du porte-fils d'ensouple arrière à la poitrinière, de manière à ce que la foule soit suffisamment ouverte pour le passage de la navette.

2) Quand le nombre de cartons est important, la mécanique se place généralement au-dessus du métier de manière à ce que le cylindre se trouve au-dessus de la tête de l'ouvrier qui peut ainsi la surveiller plus facilement. On dispose aussi quelquefois la mécanique en arrière ou à droite de l'ouvrier pour ne pas nuire à la commande ou à l'éclairage du métier.

3) Les mécaniques comportent généralement un nombre de crochets multiples de 100. On ajoute presque toujours à ce nombre quelques crochets dits crochets de réserve ou supplémentaires dont on verra plus loin l'utilisation. C'est ainsi qu'une mécanique de 100 crochets en comporte généralement 104, une de 400, 416 crochets, etc...

4) PERFECTIONNEMENTS.

Commande du cylindre par leviers coudés. — Pour éviter l'emploi de la commande du cylindre par l'arbre moteur, on utilise

quelquefois directement le mouvement de monte et baisse de la griffe G pour actionner ce cylindre. Un type de cette translation de mouvement est représenté, dans la figure 18, par un levier coudé dont le point d'attache est en o et dont les bras articulés sont en a b c d.

Mouvement horizontal du cylindre. — Dans beaucoup de mécaniques modernes, on a supprimé le mouvement du cylindre par balancier et on l'a remplacé par un mouvement horizontal de va et vient. Dans le mouvement par balancier en effet, il se produisait que le carton était d'abord touché par les aiguilles du haut, ce qui usait davantage sa partie supérieure, et que les aiguilles du bas étaient moins poussées forcément que celles du haut. De plus ce mouvement par choes était bruyant. Pour éviter cet

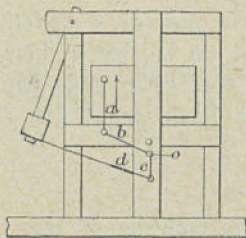


Fig. 18. — Commande du cylindre par leviers coudés

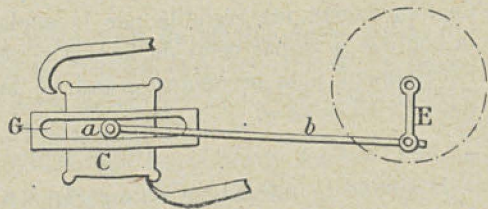


Fig. 19. — Mouvement horizontal du cylindre.

inconvenient, on amène actuellement les cartons devant les aiguilles par un mouvement dans le sens de leur axe. Plusieurs dispositifs ont été adoptés :

1^o) *Dispositif.* L'axe *a* du cylindre C (fig. 19) glisse sur une glissière G. Sur cet axe tourne une bielle *b* mise en action soit par un excentrique E, soit par un levier. La rotation du prisme sur lui-même à chaque allée et venue de sa course est obtenue par les loquet et contreloquet ordinaires ou encore par une roue à rochet calée sur cet axe et qui, en rencontrant un cliquet fixe, assure la rotation de la roue et par conséquent du prisme ; un contre-cliquet, placé en sens inverse empêche la rotation inverse lors du retour du prisme à sa position initiale. Le prisme a alors un mouvement analogue à celui du piston dans une machine à vapeur.

2^o) *Dispositif avec chaîne et roue étoilée.* Sur l'axe *a* du cylindre se trouve calée une roue à étoile *b*, appelée aussi Croix de Malte, de la forme indiquée par la figure 20. On supposera que sur le cylindre se trouve un prisme à 5 pans. L'axe du cylindre

est animé d'un mouvement horizontal de va et vient par excentrique ou par levier *L* ; mais quand il est à sa position la plus éloignée des aiguilles, il vient en contact avec une roue *C* munie d'un nez *d*. Cette roue fait un tour complet sur elle-même à chaque va et vient et son nez se présente dans un des creux de la roue étoilée et force celle-ci à tourner d'un cinquième de tour à chaque fois. Le cylindre en tournant amène une nouvelle face du prisme et par conséquent un nouveau carton devant les aiguilles. Il y a 2 mouvements consécutifs : mouvement arrière du cylindre et mouvement de la roue à nez *C* qui fait tourner la roue étoilée *b*. Le mécanisme est combiné de manière à ce qu'un creux de la roue étoilée *b* se présente au nez de la roue *C* au moment où celle-ci doit faire tourner la première.

La Société des Mécaniques Verdol emploie un système de cylin-

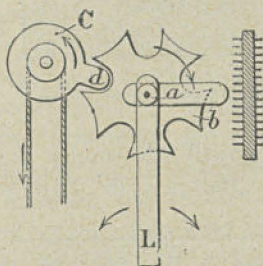


Fig. 20. — Commande du cylindre par chaîne et roue étoilée.

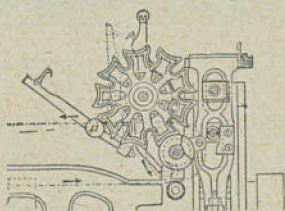


Fig. 21. — Commande du cylindre par chaîne et roue étoilée. Système Verdol.

dre fixe (levée des petites aiguilles par le train de barre) avec commande du cylindre par chaîne et roue étoilée, tel qu'on peut le voir dans la figure 21. Ce système peut s'appliquer à tous les types de mécaniques.

3°) *Dispositif*. D'autres constructeurs assurent ce mouvement horizontal par une surface gauche placée sur un arbre perpendiculaire au cylindre et relié à l'axe de celui-ci ; un galet de frottement et un ressort de rappel assurent le mouvement de va et vient.

4°) *Dispositif*. Il faut citer aussi le mouvement du prisme par une pièce en Z (système qu'on trouve dans le Verdol pour une partie du mécanisme) et qui existe dans les mécaniques américaines. Dans celle représentée par la figure 22 (construction Halton's de Philadelphie), on voit cette pièce en Z, en *a*. Ce Z est relié à une tige *t* à l'extrémité de laquelle se trouve le prisme *p*. On comprend que le galet *g* qui circule dans la fente du Z fait

aller et venir t et que ce Z joue le rôle du col de cygne dans les mécaniques primitives.

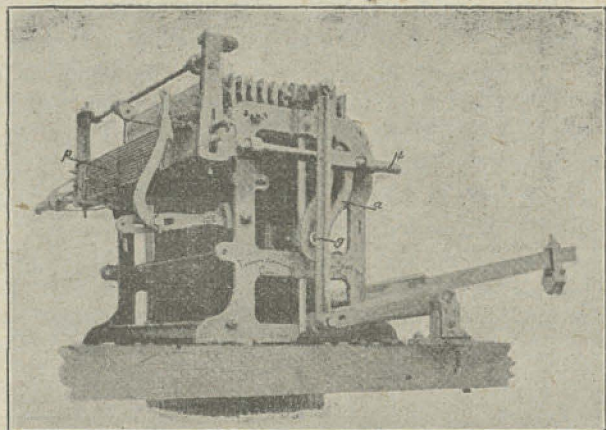


Fig. 22. — Mécanique américaine avec leviers (construction Halton's).

5°) *Dispositif*. Signalons enfin un dispositif très simple (fig. 23), également de construction américaine (Halton's de Philadelphie)

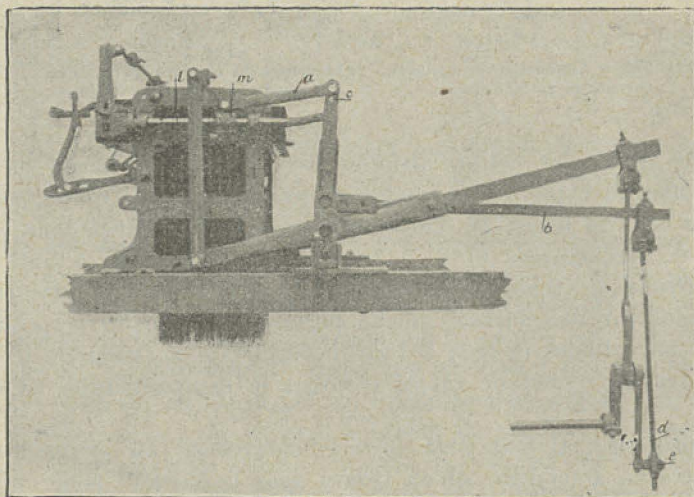


Fig. 23. — Mécanique américaine de 624 crochets.

dans lequel le va et vient du cylindre est indépendant et mis en mouvement par un levier coudé a qui, d'un côté, prend par un

manchon *m* la tige *t* de support du cylindre et de l'autre est relié à l'arbre de comande *b* du métier. Des trous percés en *c*, ainsi que le réglage de la coulisse *d* dans le logement *e*, permettent de régler la course du prisme.

Dans les divers mouvements de va et vient, la course du cylindre doit être réduite au minimum, de manière à ce que le carton puisse être changé juste sans que les arêtes du prisme puissent toucher l'extrémité des aiguilles. On arrive ainsi à faire tourner le cylindre continuellement, excepté quand il est pressé contre les aiguilles, de sorte qu'on obtient ainsi un mouvement très régulier qui permet à certains métiers de pouvoir battre, avec une mécanique de 400 crochets et une petite largeur, de 180 à 200 coups à la minute.

Dans tous ces systèmes, pour pouvoir faire revenir un carton en avant ou en arrière, quand il s'agit de chercher un pas, une petite manivelle placée sur le côté du métier permet à l'ouvrier d'assurer ce mouvement pour lequel on emploie un système d'accouplement avec permutation.

Les divers systèmes qui emploient des prismes à cinq faces coûtent naturellement un peu plus cher, mais l'augmentation du prix est compensée par les avantages qu'ils offrent : marche plus silencieuse, maintien plus assuré des cartons qui ne sautent pas sur le prisme et encombrement moins grand.

Mouvement de la griffe du cylindre. — Il importe, pour que la mécanique ait le meilleur rendement, que tous les mouvements des différents organes soient bien coordonnés. Notamment il est nécessaire que la griffe soit à sa position la plus haute quand le cylindre est à sa position la plus écartée des aiguilles. Pour obtenir cette simultanéité des mouvements, on cale généralement sur le même arbre les organes de transmission de ces 2 parties de la mécanique, comme cela est indiqué sur la figure 17.

Mouvement du mécanisme de rappel des cartons. — A Lyon, on emploie un mécanisme, dit à la lyonnaise, qui est représenté par la figure 24. Sur l'axe du prisme *P* se trouve une roue dentée *R* qui engrène avec une autre *R'*. Sur l'axe de cette dernière est calée une poulie à gorge *H* sur laquelle est enroulée une corde à l'extrémité de laquelle est un poids *Pd*. Au moyen du levier *L*, le tisserand fait engrener *R* avec *R'* qui, se déroulant par l'action du poids, fait détourner le prisme en sens

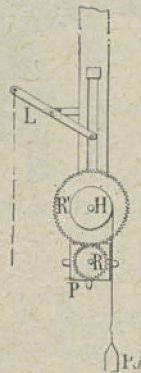


Fig. 24. — Mécanisme de rappel des cartons.

inverse. Un taquet de butée limite l'action de ce déroulement à 6 duites, chiffre qu'il est rare que l'ouvrier dépasse pour rechercher une fausse duite.

Emploi de chaînes de transmission et d'engrenages. — Les grandes tiges et les leviers qu'on a vus dans la description précédente de la mécanique offrent l'inconvénient d'être encombrants et d'exiger assez de force. Aussi on tend, dans les mécaniques

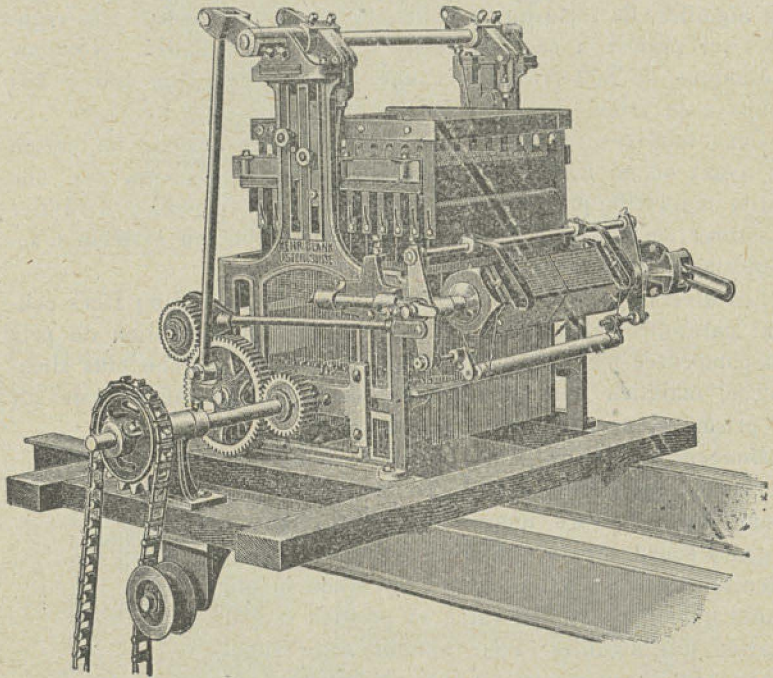


Fig. 25. — Mécanique avec chaînes de transmissions et engrenages.
Construction Blank (Suisse).

actuelles, à les remplacer par des chaînes de transmission du type Galle ou Vaucanson. La force motrice est alors transmise à la mécanique proprement dite par une seule chaîne qui part de l'arbre moteur du métier à droite ou à gauche de celui-ci, comme on le désire. Cette commande de la mécanique exige moins de force que tout autre dispositif et elle a le grand avantage que tous les mouvements de la mécanique s'exécutent sans aucun choc, ce qui permet d'obtenir un tissu égal et sans défauts. Par contre, elle a l'inconvénient que cette chaîne finit par s'allonger par la marche,

surtout au début, et que les maillons s'usent : ce qui ne permet plus d'assurer la même régularité dans les mouvements qu'au début, et qu'un retard dans le mouvement de la griffe est préjudiciable à la bonne marche du métier.

Avec l'emploi des chaînes de transmissions, on a été amené à utiliser également les engrenages pour la commande des organes placés à courte distance. Ces engrenages sont plus bruyants que les tiges, mais par contre assurent plus de régularité.

On verra dans la figure 25 l'emploi de chaînes de transmission et d'engrenages.

Maintien des cartons. — Pour assurer le maintien des cartons sur le prisme, certains constructeurs mettent des ressorts en S qui appuient le carton sur le prisme, sans empêcher la rotation ni l'évolution de celui-ci. La figure 26 montre un dispositif assez simple de ce genre.

Rappel de duites. — Dans le métier automatique, la casse d'un fil de chaîne est annoncée par la fourchette qui arrête le métier automatiquement. Quand le métier est bien monté il ne doit pas battre plus de deux duites quand une trame casse. Mais si la fourchette a mal fonctionné, l'ouvrier est obligé d'en rappeler quelquefois 4 ou 6; il se sert toujours pour cela de la corde *f*.

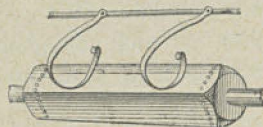


Fig. 26. — Maintien des cartons.

Régularité de la foule. — La foule doit être bien franche, et, comme tous les fils d'arcades se lèvent plus ou moins suivant la position des arcades dans la planche, ceux qui sont passés dans les trous d'arrière de la planche doivent lever plus que les autres et graduellement jusqu'à ceux des arcades passés dans les trous d'avant pour avoir une foule nette et régulière. Cette question sera d'ailleurs examinée plus loin.

Boîte à étui. — Avec la machine type, lorsqu'il est nécessaire de changer une aiguille, il faut dévisser l'étui à ressort, ce qui peut déplacer et faire échapper tous les ressorts. On a trouvé plusieurs systèmes pour que les aiguilles soient reliées individuellement à leur ressort et indépendante l'une de l'autre.

Dans un système, on a combiné un talon formant crochet à l'extrémité de l'aiguille et l'emploi d'une épinglette plate. Le talon de l'aiguille est muni d'un épaulement servant de butée au ressort ; une mortaise pratiquée à l'autre extrémité du même talon retient l'épinglette et par conséquent le ressort ou l'élastique interposé. Deux traverses horizontales fixées au bâti de la mécanique ser-

vent de support à toutes les épingles. L'étui devient inutile et les ressorts mis à jour sont facilement inspectés.

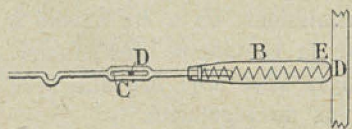


Fig. 27.

Un autre dispositif est le suivant, représenté par la figure 27 : le ressort ou élastique est soudé au talon de l'aiguille puis enfermé dans un étui métallique B qui a d'abord une forme cylindrique qui permet l'introduction du talon de l'aiguille et du ressort, puis ses bords *a a'* *b b'* sont rappro-

chés de manière que l'élastique ne puisse plus sortir tout en laissant le jeu nécessaire au fonctionnement de l'aiguille. La course de celle-ci est réglée par une coulisse C pratiquée dans une partie aplatie et dans laquelle est passée l'épinglette D. L'aiguille étant mise en place, on met une planchette unie et fixe D, contre laquelle vient buter le fond E du nouvel étui.

CHAPITRE III

MÉCANIQUES DIVERSES

Depuis l'invention de Jacquard il a été créé une très grande quantité de mécaniques diverses dont le principe est toujours resté le même : la sélection des aiguilles et par conséquent des fils par un jeu de cartons. Les nombreux perfectionnements portent surtout sur des dispositions spéciales d'aiguilles, sur l'économie de cartons, sur l'adaptation de la mécanique à des tissages différents (articles lourds, articles légers, articles en laine, en coton, etc.) et enfin sur l'emploi de l'électricité. Il n'est pas nécessaire de décrire tous ces systèmes, et il n'y a lieu de le faire que pour ceux qui sont entrés dans la pratique et dont l'emploi a été consacré par l'usage en raison des avantages qu'ils présentaient. A cet égard les mécaniques suivantes sont les plus connues :

Mécanique Verdol.

La mécanique Jacquard, telle qu'elle avait été construite par son inventeur, comportait, ainsi qu'on l'a vu, l'emploi de cartons séparés. Ces cartons, fabriqués assez résistants et par conséquent assez épais pour leur permettre un long usage, étaient encombrants quand il s'agissait d'un dessin en exigeant un grand nombre.

Aussi a-t-on eu l'idée d'abord d'employer des cartons peu épais et très résistants, puis de substituer à des cartons du papier et enfin d'employer un papier continu au lieu de cartons isolés. Mais cette substitution devait amener des modifications dans la mécanique. La première tentative qui a été faite dans ce sens l'a été par M. Pinel de Granchamp qui construisit avec M. J. Verdol une mécanique dans laquelle se trouvait un appareil, dit cylindre d'adjonction, qui se substituait au cylindre ordinaire de Jacquard et venait s'appliquer contre les aiguilles. Plus tard, en se basant sur l'idée qu'avait émise M. Pinel de Grandchamp, M. J. Verdol construisit la mécanique (1884) qui porte actuellement son nom dans le commerce et que nous allons décrire.

On verra comment a été résolu le problème qui consistait à employer un papier continu et à pouvoir donner à ce papier une longueur suffisante pour qu'il ne cède pas dans son milieu sous l'action de 1.200 crochets qui nécessitaient, dans la mécanique Jacquard ordinaire, des cartons de près de 80 centimètres de longueur. Les brevets et la construction des mécaniques Verdol sont exploités par la Société française des Mécaniques Verdol à Lyon.

Nous disons que le papier est continu, mais il est partagé en un certain nombre de divisions qui correspondent chacune à un carton du Jacquard ordinaire, si bien que, lorsqu'on parle des cartons du Verdol, il ne faut pas entendre une feuille de papier isolée et séparée, mais simplement une division dans le papier continu.

PRINCIPE DE LA MÉCANIQUE VERDOL.

On se rappelle, d'après ce qui a été étudié précédemment, que, dans la mécanique Jacquard, les aiguilles qui repoussent les crochets ou non reçoivent un seul mouvement horizontal par le jeu des cartons. Le rôle du carton dans ce mouvement est double : premièrement de choisir les aiguilles qui doivent être repoussées ou non suivant que le carton est plein ou troué, secondement de pousser les aiguilles qui sont prises par le carton aux endroits où celui-ci lui présente des pleins : il y a d'abord sélection des aiguilles puis poussée de celles-ci. Les aiguilles agissent sur les crochets ou non et les crochets subissent ou non l'action des couteaux, les fils de chaîne montent ou restent au repos.

Dans la mécanique Verdol, ces deux opérations de sélection et de poussée sont distinctes et ont été rendues indépendantes par l'adjonction d'un nouvel élément constitué par des aiguillettes. D'une part le papier, piqué ou non, agit seulement sur ces aiguillettes pour les choisir et cet ensemble constitue un appareil, dit de sélection, qui remplace le cylindre de la mécanique Jacquard. D'autre part, les aiguillettes ayant été sélectionnées, un autre appareil, dit de poussée, vient actionner les aiguilles de la Jacquard. On étudiera successivement :

- 1) L'appareil de sélection ;
- 2) L'appareil de poussée ;
- 3) Le fonctionnement général de la mécanique ;
- 4) Des renseignements complémentaires ;
- 5) Les perfectionnements apportés.

La figure 28 donne l'aspect général extérieur de cette mécanique.

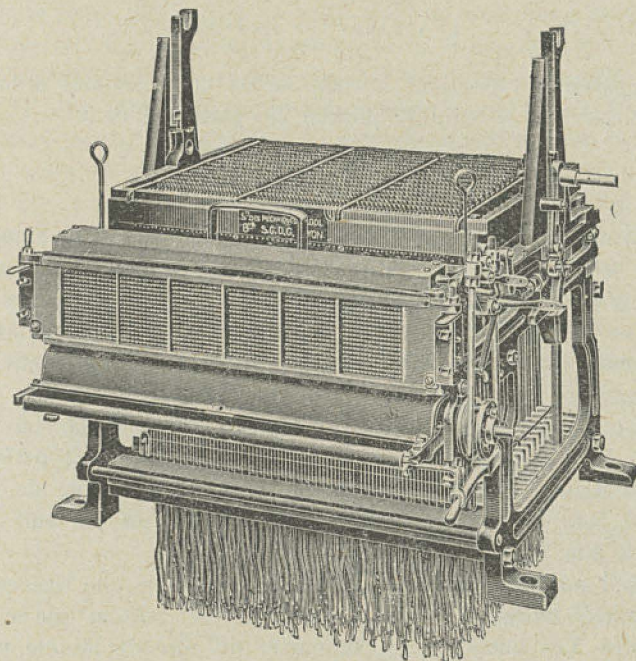


Fig. 28. — Mécanique Verdol de 1344 crochets, simple lève, pour métiers à main et mécaniques, faisant tous genres de tissus façonnés.

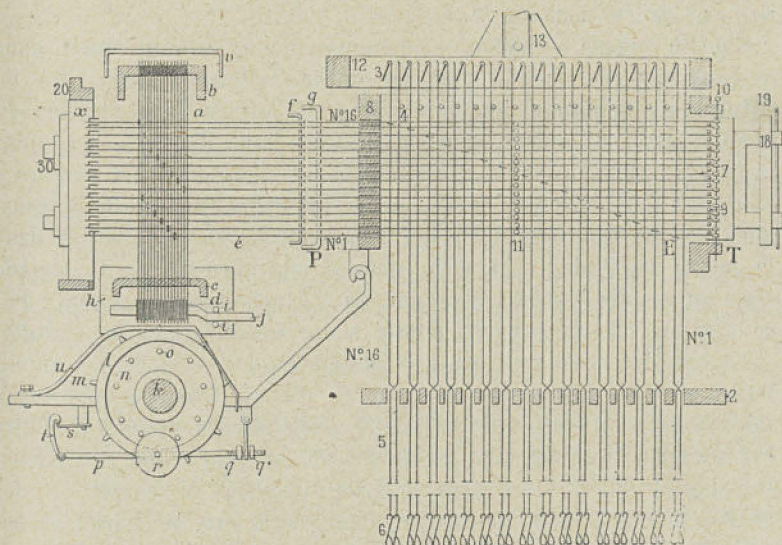


Fig. 29-1. — Mécanique Verdol.

1) APPAREIL DE SÉLECTION.

L'appareil de sélection se compose de deux organes différents .
a) le tiroir ; b) le cylindre. Figure 29, plan 1, 2 et 3.

a) *Le Tiroir.*

Le tiroir se compose d'aiguillettes en acier *a* dont le nombre est égal à celui des crochets de la mécanique. Ces aiguillettes sont suspendues par leur talon à une grillette *b* et guidées par leur pointe dans les trous d'une première plaque en forme de cornière *c* et dans ceux d'une contre-plaque *d*. Les trous de la cornière ont 2 mm. de diamètre, les aiguillettes qui n'ont que 8/10 de mm. de diamètre ont donc un jeu très libre dans cette plaque. La contre-plaque à 13 mm. d'épaisseur et les trous dont elle est perforée de part et d'autre ont un diamètre de 1 mm. sur 3 mm. de profondeur à leur sortie. Les aiguillettes ont donc un jeu suffisant de 2/10 de mm.

Dans l'anneau de chaque aiguillette est passée une tige en fil de fer, appelée buttoir *e*, coupée net d'un côté et portant une tête rivée à l'autre. Ces buttoirs sont supportés du côté de la tête par une plaque *f* percée de trous à la division de la planchette d'aiguilles de la Jacquard. Une plaque de sûreté *g* empêche les buttoirs de dépasser les aiguillettes dans le cas où on renverserait l'appareil par une fausse manœuvre.

Chaque rangée verticale se compose de 16 buttoirs situés dans le prolongement des 16 aiguilles de la Jacquard, mais, afin de réduire au minimum les dimensions du papier sans fin, les 16 aiguillettes d'un même rang de buttoirs sont disposées en quinconce. Les barreaux de la grillette *b* et les trous des deux plaques *c* et *d* sont aussi disposés en quinconce par deux rangées de 8 trous. Mais comme les 16 buttoirs qui forment un rang sont situés dans la même verticale, il a fallu donner aux aiguillettes de chaque série un anneau à droite et un anneau à gauche (voir plan 29-3). Par ce dispositif, la largeur du papier a été considérablement réduite.

La cornière *c* est fixe, mais la plaque guide *d* des petites aiguillettes peut se mouvoir en hauteur et elle est fixée par ses extrémités à un petit coulisseau vertical *h* portant deux galets *i i'*. Entre ces deux galets se meut un fer en *Z j* qui est relié à une des parties du chariot qu'on verra plus loin par une tige à crochet. Le fer en *Z j* prend le même mouvement horizontal que le chariot et, en agissant sur les galets *i i'*, donne un mouvement vertical de va et vient de 5 mm. à la plaque-guide *d*. Les aiguillettes étant suspen-

dues par leurs talons à la grillette fixe, on voit que, par suite du mouvement vertical de la plaque-guide *d*, les pointes de ces aiguillettes seront alternativement en saillie ou dissimulées dans l'épaisseur de cette plaque. Dans une des positions du fer en Z par rapport aux galets, les aiguillettes sont dissimulées dans la plaque-guide qui s'est abaissée de 5 mm. par suite du mouvement latéral de ce fer, tandis que, dans l'autre position, les aiguillettes sont en saillie de 5 mm. au-dessous de cette plaque-guide qui s'est élevée de cette quantité.

A la partie supérieure des coulisseaux est fixée une plaque en fer blanc, dite plaque de rappel *v*, qui sert à replacer dans leur position normale les aiguillettes soulevées par le papier et qui seraient

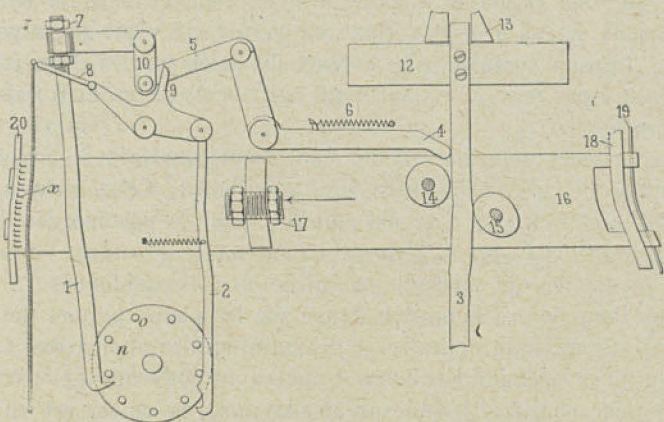


Fig. 29-2. — Mécanique Verdol.

restées paresseuses dans leur mouvement ; cette plaque de rappel est donc animée du même mouvement vertical que la plaque-guide.

Tout cet ensemble d'organes, qu'on appelle tiroir, est fixé contre la planchette d'aiguilles de la Jacquard et est maintenu dans une position fixe par des goupilles qu'il suffit d'enlever pour retirer le tiroir.

b) Le Cylindre.

Le cylindre est la partie de l'appareil qui assure le mouvement d'entraînement du papier continu et qui vient se placer successivement en le déroulant sous la plaque des aiguillettes.

Il se compose d'un arbre *k* tournant dans deux petits paliers à chapeaux placés à chaque extrémité. Cet arbre porte sur sa longueur 3 ou 4 disques d'entraînement *l*, suivant que la mécanique

comporte 896 ou 1.344 crochets. Sur la périphérie de ces disques sont fixées, à égale distance, 9 chevilles coniques en cuivre, dites pédonnes *m*, qu'on a déjà vues dans la Jacquard ordinaire, qui partagent la circonférence des disques en 9 parties égales et assurent l'entraînement du papier en s'engageant successivement dans les trous de repère percés à cet effet.

A l'une des extrémités de l'arbre est placée une lanterne *n*, formée de deux petits plateaux réunis par 9 fuseaux *o* qui partagent ainsi la circonférence en 9 parties égales. Cette lanterne, non fixée sur l'arbre du cylindre, est reliée par deux vis à une plaque d'assemblage qui est alors fixée sur l'arbre. La position des disques d'entraînement *l* est assurée, après chaque évolution partielle du cylindre par un valet *p*, formé d'un petit levier réglable dans sa longueur par deux écrous *q q'* et portant un galet *r* qui vient s'appuyer sur deux fuseaux successifs. Le contact du galet sur les deux fuseaux est assuré par un ressort plat *s* qui agit sur l'extrémité du valet par le crochet *t*.

Le cylindre comporte encore une plaque perforée de trous à la division de la plaque-guide des aiguillettes. Cette plaque, dite « plaque de cylindre » *u*, est entaillée pour le passage des disques d'entraînement *l* qui affleurent exactement le niveau supérieur de la plaque en ne laissant en saillie que les pédonnes.

Un système de crochets, non figuré sur les plans, permet de décrocher les supports du cylindre et de maintenir celui-ci à une tringle. On peut alors aisément l'enlever et mettre un nouveau papier continu.

Le papier continu, piqué suivant la mise en carte, est en outre percé de trois trous de repère correspondant aux pédonnes de chaque disque du cylindre. Un seul de ces trous s'engage dans sa position respective. Les deux autres sont des trous de réserve dont on ne se sert que quand le premier est usé. Sur les trous des pédonnes une bande toilée est collée à l'extérieur et une bande de papier simple est collée sur les divisions intérieures. Les bandes toilées sont nécessaires pour fixer les agrafes qui glissent sur le cerceau et pour empêcher les déchirures. Les bandes sur les trous de repère sont faites pour éviter que les trous ne s'ovalisent à l'usage.

Les trous percés sur le papier doivent exactement correspondre à ceux de la plaque du cylindre *u*. Dans le sens de la longueur le cylindre n'a pas besoin d'être réglé, mais dans le sens de la largeur on règle les trous du papier de manière à ce qu'ils correspondent exactement avec ceux de la plaque par les écrous de rapel *q q'*, qui permettent d'avancer ou de reculer le galet *r* chargé d'assurer la position des disques d'entraînement.

Il faut maintenant montrer la manière dont tourne le cylindre pour présenter un nouveau carton sous la plaque des aiguillettes à chaque $1/9^{\circ}$ de tour. Ce mouvement s'obtient par les loquets 1 et 2, (plan 29-2). Le loquet 1 est celui qui produit la marche en avant du cylindre, le loquet 2 est celui qui produit la marche en arrière et s'appelle pour cette raison le loquet de rappel. L'ouvrier peut donc faire revenir le carton en arrière lorsqu'il veut défiliser ou rechercher le pas. Le loquet 1 est mis en mouvement par un second fer en Z 3 que nous appellerons grand Z, qui, à chaque mouvement de montée du cadre de griffe 12, agit sur une tige 4 qui actionne à son tour les leviers articulés 5 qui soulèvent enfin le loquet 1 dont le crochet saisit un des fuseaux de la lanterne et fait opérer au cylindre $1/9^{\circ}$ de tour. Le ressort de rappel 6 remet le loquet 1 en prise avec un nouveau fuseau et maintient la tige de commande 4 avec le grand Z 3. L'action de ce loquet sur le fuseau se règle par des écrous 7 et ne commence que quand les aiguillettes sont complètement cachées dans la plaque-guide *d* : ce réglage est important pour éviter les déchirures de papier.

Le loquet de rappel 2 se manœuvre par une corde mise à la portée de l'ouvrier et fixée à l'extrémité du levier 8 solidaire du loquet. Ce levier est contre-coudé, de manière à éloigner le loquet de marche en avant 1 des fuseaux de la lanterne, quand l'ouvrier tiré sur la corde de rappel pour mettre en prise le loquet de rappel 2. Le rappel des cartons ne doit avoir lieu que quand les aiguillettes sont dissimulées dans la plaque-guide *d*. Pour éviter les déchirures du papier qui se produisaient infailliblement si l'ouvrier par inattention actionnait le loquet de rappel dans une fausse position, celui-ci porte un bec de sûreté 9 qui butte contre un goujon 10, tant que celui-ci n'a pas été suffisamment soulevé par le mouvement du loquet de marche en avant 1.

2) APPAREIL DE POUSSÉE.

On a ici, dans la mécanique Verdol, des aiguilles et des crochets comme dans les Jacquards ordinaires, mais leur forme diffère. Chaque rangée se compose de 16 crochets n° 1 à n° 16 reposant dans les trous de la planche à collets 2 (plan 29-1) fixée dans les coulisseaux. Ces crochets sont formés d'un fil de fer plié sur lui-même en deux parties à peu près égales. L'extrémité d'une des branches est terminée par une tête recourbée se présentant à l'action des couteaux 3 contre lesquels les crochets s'appuient ; l'autre branche s'appuie contre des barreaux ronds 4. Il résulte de cette disposition que chaque crochet fait ressort sur lui-même, ce qui l'oblige à

se présenter constamment à l'action du couteau après chaque évolution.

L'espace compris entre chaque rangée de crochets n'étant que de 2 mm. 2/10, on a dû quinconcer les trous de la planche à collets dans lesquels reposent les crochets. Mais, pour que tous les crochets d'une même rangée longitudinale se trouvent dans le même plan vertical, bien que les trous de la planche à collets ne soient pas sur la même ligne, on a dû donner deux formes au talon des crochets : ceux des rangs impairs, appelés crochets du devant, ont leur talon relevé à l'avant, et ceux des rangs pairs, appelés crochets de derrière, ont leur talon relevé à l'arrière (voir en *b*, plan 3, un crochet de devant).

Chaque crochet porte un collet formé d'une corde 5 doublée sur elle-même qui se place à cheval sur le talon, passe dans le trou de la planche à collets et se termine par un porte-mousqueton 6 auquel on attache le fil d'arcade ordinaire qui supporte les mailons dans lesquels passent les fils de chaîne.

Les crochets n° 4 à n° 16 sont commandés par des aiguilles horizontales 7 formées d'un fil de fer un peu moins gros que celui des crochets. L'une des extrémités de ces aiguilles est coupée net et se nomme pointe P, l'autre extrémité est terminée par un anneau allongé T. A une certaine distance du talon se trouve un épaulement E contre lequel se présente le crochet et c'est par le point d'intersection de l'aiguille et du crochet que celui-ci sera repoussé. Comme chaque rangée se compose de 16 crochets, on comprend qu'il faut aussi 16 aiguilles dont l'épaulement sera plus ou moins rapproché du talon. L'aiguille n° 4 est celle dont l'épaulement est le plus près de la pointe.

Les crochets, n'étant pas prisonniers dans leurs aiguilles respectives comme dans le Jacquard ordinaire, s'enlèvent facilement en les tirant par le dessus et par leur tête. La grosseur du collet est telle qu'il peut facilement passer par le trou de la planche à collets.

Toutes les aiguilles sont supportées et guidées du côté de la pointe par une planchette d'aiguilles 8, placée verticalement et percée d'autant de trous qu'il y a de crochets dans la mécanique. Du côté du talon, elles sont aussi supportées et guidées par une grille formée de petits barreaux en fer rectangulaires 9 ne laissant entre eux que l'espace nécessaire au jeu du talon des aiguilles. Enfin toutes les aiguilles d'un même rang vertical sont maintenues bien horizontales dans leur épaulement par une petite broche, dite épinglette 10, passée dans le talon de chaque aiguille et qui les empêche aussi de devier à droite ou à gauche en ne leur laissant

qu'un mouvement avant et arrière égal en amplitude à la longueur du talon.

Afin d'empêcher les aiguilles de plier dans leur longueur, une grillette 11 est placée au milieu des crochets.

Les couteaux 3 font partie d'un cadre à couteaux, ou cadre à griffes ou mouton, dont le mouvement de monte et de baisse est analogue à celui du Jacquard ordinaire et que par conséquent nous ne décrirons pas en détail. Mais ici il y a un organe spécial, dit le chariot, dont le mouvement doit être étudié. Extérieurement le cadre à couteaux porte deux fers en Z 3 (plan 2) guidés par des coulisses 13 (plan 1 et 2) qui agissent à la façon d'un excentrique sur deux galets 14 et 15 fixés contre le chariot 16 dont nous venons de parler. On comprend que, pendant le mouvement de montée du

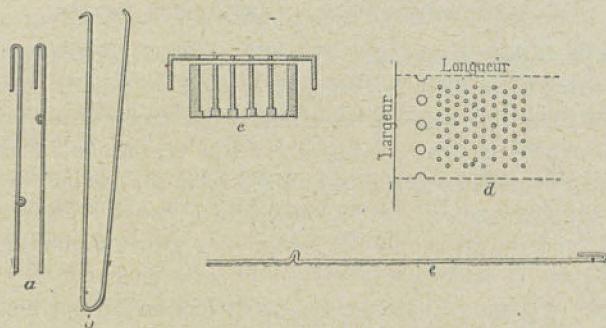


Fig. 29-3. — Mécanique Verdol.

cadre à couteaux, les fers en Z 3 agissant sur le galet 14 produisent un mouvement horizontal du chariot dans le sens de la flèche, puis, pendant le mouvement de baisse du cadre, ces fers agissant sur le galet 15 ramènent le chariot horizontalement à sa position initiale.

Le chariot 16 se compose de deux parties réunies entre elles par une vis de réglage 17 qui sert à régler, ainsi qu'on le verra plus loin, le recul des crochets qui ne doivent pas être saisis par les lames des griffes, c'est-à-dire régler la presse. A l'extrémité droite du chariot se trouve une planchette en bois, dite planche de rappel 18 (plan 1 et 2), qui a pour but de ramener les aiguilles dans leur position normale, après chaque évolution ; elle est fixée par les goupilles ou broches 19 qu'il suffit d'enlever quand on veut retirer la planche de rappel. A l'extrémité gauche du chariot se trouve un cadre métallique portant longitudinalement 16 lames en fer cornière α disposées à l'écartement des 16 rangées d'aiguilles. Ce cadre, dit train de barre 20, est fixé au chariot par des clavettes

et des vis 30 qui permettent de l'enlever et de le remplacer facilement.

Le plan 3 donne en :

a Un détail des aiguillettes. Comme on le voit, l'aiguille de gauche a son anneau tourné à droite et l'autre son anneau tourné à gauche ; par la juxtaposition des deux aiguilles l'une à côté de l'autre les anneaux sont bien dans le même plan vertical.

b Les crochets qui se divisent, ainsi qu'on l'a vu plus haut, en crochets de devant et crochets de derrière ; ces derniers ont le plan oblique du bas tourné en sens inverse.

c Une coupe de la cornière et de la contre-plaque agrandies.

d Une portion de carton Verdol.

e Les aiguilles.

3) FONCTIONNEMENT DE LA MÉCANIQUE VERDOL.

Quand le cadre à couteaux 12 s'élève par le mouvement des courroies de tirage dans les métiers à main ou par le mouvement des bielles dans les métiers mécaniques, les crochets en prise sont entraînés par les griffes ou couteaux 3 : ce qui produit la lève des fils. En même temps les grands fers à Z 3 (plan 2), par leur action sur le galet 14, poussent le chariot de droite à gauche. Dans ce mouvement la plaque de rappel 18 replace les grandes aiguilles de la Jacquard dans la position normale et le train de barre 20 s'éloigne des buttoirs *e*. Dans ce parcours les petits fers en Z *j* par leur action sur les galets *i* *i'* font descendre la plaque-guide *d* des aiguillettes ainsi que le cylindre solidaire de cette plaque par des crochets de suspension non figurés au plan. Les aiguillettes sont dissimulées : le loquet 1 (plan 2) fait tourner le cylindre d' $1/9^{\circ}$ de tour et celui-ci présente un nouveau carton à l'action des aiguillettes.

Quand le cadre à couteaux redescend il se produit des mouvements contraires : les petits fers en Z *j* relèvent la plaque-guide *d* et le cylindre. Le papier piqué vient en contact avec les aiguillettes, celles qui rencontrent un trou ne bougent pas et leurs pointes pénètrent dans les trous de la plaque du cylindre *u*, celles qui rencontrent un plein se soulèvent de 5 mm. et entraînent dans leur mouvement de levée les buttoirs correspondants qui viennent se dissimuler derrière les lames du train de barre 20. La griffe continuant de descendre, ce train de barre, entraîné de gauche à droite par le chariot sous l'action des grands Z 3 (plan 2), repousse les buttoirs dissimulés derrière les lames et par conséquent les grandes aiguilles situées dans leur prolongement. Les crochets commandés par ces aiguilles seront donc aussi repoussés et placés hors de l'action des couteaux ou griffes 3.

L'action de la presse se règle par la vis de réglage 7 (plan 2) qui réunit les deux parties du chariot. Afin que le recul des crochets soit égal pour tous les rangs, les lames x du train de barre 20 sont disposés suivant une certaine inclinaison.

En résumé, on voit que le refoulement des crochets qui ne doivent pas être pris par les lames de griffes est effectué par le train de barres et que le mouvement de sélection est opéré par le tiroir et son cylindre.

4) RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES.

On se rend compte que ce dispositif ingénieux permet à la mécanique Verdol d'employer un papier fin et continu. Le papier n'ayant d'autre fonction que de soulever des aiguillettes très légères peut être très fin et sa continuité a l'avantage qu'il n'y a pas d'assemblage de carton, que par conséquent il y a économie de main-d'œuvre, qu'enfin il peut s'enrouler sur lui-même et tenir sous cette forme une place infiniment réduite. Lorsqu'on constate qu'un carton a une erreur on le découpe et on colle un nouveau carton sur les deux lèvres du rouleau. Lorsqu'on a besoin d'un dessin ou d'un motif constitué par une portion de rouleau, on le découpe et on le colle sur un autre rouleau.

La largeur du papier a pu être réduite à 27 mm. au lieu de 90 mm. qui est la largeur ordinaire des cartons des Jacquards courants. Mille cartons du système Verdol représentent donc une longueur de papier continu de 27 mètres alors que 4.000 cartons du système Jacquard ordinaire représentent une longueur de 90 mètres.

La longueur du papier dépend du nombre de crochets : dans une mécanique de 1.344 crochets par exemple, ceux-ci se divisent en 3 groupes de 28 rangées, chaque rangée comprenant 16 aiguilles. Chaque groupe est séparé du voisin par une série de petites chevilles qui se reproduisent en outre sur chaque côté. Le papier de 450 mm. de long repose sur les quatre disques dont nous avons parlé plus haut de 150 mm. d'intervalle. Pour assurer au papier, qui est sensible à l'humidité des salles, plus de solidité et de durée, on colle quelquefois autour des trous de pédonnes des cercles en papier fort.

La mécanique Verdol offre l'avantage de travailler plus silencieusement ; le papier n'a pas à supporter de chocs ni de coups brusques, le mouvement de monte et de baisse du couteau est assez doux et léger, la tige de ce mouvement est exactement maintenue dans sa coulisse, le réglage des aiguilles est bien ainsi assuré au millimètre près.

La mécanique Verdol permet une économie de 80 % sur le prix

du carton, de 20 à 40 % sur le piquage, de 30 à 60 % sur le repiquage, une économie de place, un entretien moindre, une production plus grande, la faculté, au moyen du repiquage automatique, de reproduire instantanément un dessin en un nombre illimité d'exemplaires et la possibilité d'employer des crochets plus forts pour la fabrication des tissus lourds.

La Société livre des mécaniques de 672, 896, 1.344 et 1.792 crochets en simple et double foule. Elle fournit le papier en rouleau repérés et réglés d'avance de 54 mètres (2.000 cartons) et en paquets de 270 mètres (10.000 cartons) prêts à être employés.

5) PERFECTIONNEMENTS.

Dispositif de Weber pour aiguillettes. Figure 30-1. — On a vu que les aiguillettes en acier possèdent des anneaux qui sont formés

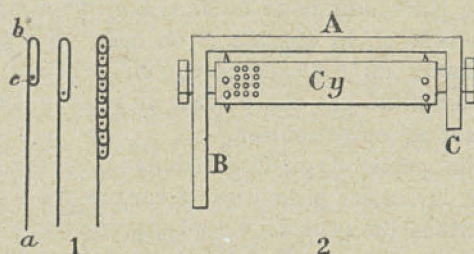


Fig. 30. — Perfectionnements à la mécanique Verdol.

par une torsion du fil d'acier sur lui-même en forme de spirale dans lesquels passent les buttoirs. Ceci à l'inconvénient, comme les aiguillettes doivent prendre assez de place, qu'on ne peut employer qu'un fil d'acier de faible diamètre qui peut occasionner des ratés dans le mécanisme. Pour y obvier, Weber prend les aiguillettes *a* qui possèdent à leur extrémité supérieure une boucle fermée *b* dans laquelle viennent s'enfiler les buttoirs *c*, mais la longueur de la branche de chaque boucle varie d'après la position des aiguillettes et celle des buttoirs de manière que les 16 boucles forment 16 étages différents comme on le voit par la figure. L'anneau pris sur l'aiguille ne supporte que le poids du buttoir qui repose sur le train de barres.

Dispositif de Weber pour changement de carton. Figure 30-2. — Afin de faciliter l'enlèvement du papier et son remplacement par un nouveau, le dispositif suivant est employé. Les axes du cylindre *Cy* sont supportés par un cadre *A* muni de deux branches d'inégale

longueur B et C pourvues de coulisses dans lesquelles peuvent circuler ces axes, de sorte que, lorsqu'on amène le cylindre à la partie inférieure du cadre, il demeure fixé à la branche B la plus longue du cadre et son autre axe est libéré : il est facile à ce moment d'enlever le papier continu et de le remplacer par un autre.

MÉCANIQUE VERDOL A GRANDE VITESSE.

Cette mécanique supprime le choc du loquet et rend ainsi la marche de la mécanique plus rapide et plus douce tout en diminuant l'usure du papier. Le mouvement du cylindre, comme dans la mécanique précédente, est provoqué par l'action du loquet sur le fuseau de la lanterne, mais l'axe du loquet a été rapproché de l'axe de l'équerre de la coulisse du loquet formée par les leviers mis en mouvement par le grand Z. Le jeu du levier est ainsi moins dur, ce qui amène plus de douceur dans le mouvement.

Avec ce dispositif, d'une part la course du loquet est diminuée de moitié, d'autre part avant que l'action du loquet se fasse sentir sur la lanterne, la butée fait descendre le valet et rend le cylindre complètement libre. A cet instant, le loquet agit sur le fuseau de la lanterne, comme à l'ordinaire, mais il échappe du fuseau dès que le fuseau correspondant au valet a dépassé le rayon perpendiculaire au dit fuseau. La coulisse du loquet commence à revenir en arrière ; le valet du cylindre revenant à sa place primitive prend contact avec le fuseau de la lanterne ramenant le cylindre à sa position normale. Sur un levier fixé au bras vertical du valet et relié, d'autre part, par un ressort à boudin à l'extrémité du même valet est disposé un petit frein en forme de sabot qui agit sur le bord des plateaux supérieurs de la lanterne. Cette disposition évite le lancement en avant du cylindre à l'instant où le loquet agit sur le fuseau de la lanterne.

Ce système est peu coûteux et permet d'obtenir une vitesse de 200 à 210 coups par minute.

Mécanique Vincenzi.

Un inconvénient de la mécanique Jacquard originelle était que le dégriffage, c'est-à-dire la mise hors de prise du bec de corbin du crochet par la griffe, ne se faisait pas très bien et occasionnait des « ratés » parce que les crochets ne revenaient pas à leur place par suite d'accrochages divers dans les étuis. Il y avait dépendance du crochet et de l'aiguille : ce qui nécessitait des cartons très épais et très résistants.

La mécanique Vincenzi a supprimé cet inconvénient en rendant le crochet indépendant de l'aiguille et en employant pour cela un crochet à double branche formant ressort : ce qui supprime les élastiques. Ce crochet est en C dans la figure 31. Il se compose de

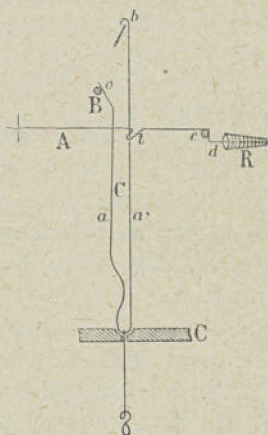


Fig. 31. — Aiguille et crochet de la mécanique Vincenzi.

deux branches $a a'$ dont l'une a , la plus courte, porte une partie oblique o qui a son point d'appui sur le barreau B et dont l'autre a' , la plus longue, est terminée par le bec de corbin b . Le crochet repose comme d'habitude sur la planche à collets C. Il est en relation avec l'aiguille A. Mais celle-ci, au lieu d'être pourvue d'un œil, comporte un téton t qui appuie sur la longue branche a' . Elle est constamment maintenue repoussée vers la gauche par l'action d'un ressort assez faible en forme d'entonnoir R, dans lequel vient s'engager l'extrémité de l'aiguille en forme de baïonnette d . Un barreau e limite la course de la baïonnette.

Lorsqu'un carton plein se présente devant l'aiguille, celle-ci, suivant le mouvement du prisme se porte à droite, mais sans demander beaucoup de force au ressort qui est assez faible comme on l'a vu. Mais le crochet C subit l'action de la branche a qui forme ressort sur a' et, suivant le mouvement de l'aiguille, sa branche a' vient s'appuyer sur le téton t . Pour faire revenir le crochet C à sa position primitive, le ressort R ramène l'aiguille et par l'intermédiaire du téton t , force la branche a' à reprendre sa place. Celle-ci n'a plus à vaincre à ce moment que la résistance de l'oblique o qui appuie sur le barreau B.

On voit dans ce système l'indépendance de l'aiguille et du crochet. Il s'en suit que le dégriffage se fait beaucoup mieux, que le carton n'est pas fatigué et qu'on peut employer ainsi des cartons moins résistants et moins coûteux. La meilleure preuve de l'excellence de ce système, construit par la maison Vincenzi de Roubaix et Verdol de Lyon, est qu'il a été adapté pour beaucoup de mécaniques, parce qu'il supprime les ressorts et les étuis.

Alors que, dans les mécaniques lyonnaises (division Jacquard), l'écartement entre deux trous consécutifs sur le carton est de 7 mm., il est réduit à 4 mm. dans les Vincenzi ; par suite ces machines

offrent un plus grand nombre de crochets sous un volume plus réduit.

On distingue deux genres de Vincenzi :

1) Les mécaniques à foule simple.

2) Les mécaniques à foule double ou lève et baisse. On verra par la suite en quoi consiste la mécanique lève et baisse. Mais celle-ci ne peut être employée que mécaniquement, car le tisseur à la main ne peut la faire manœuvrer.

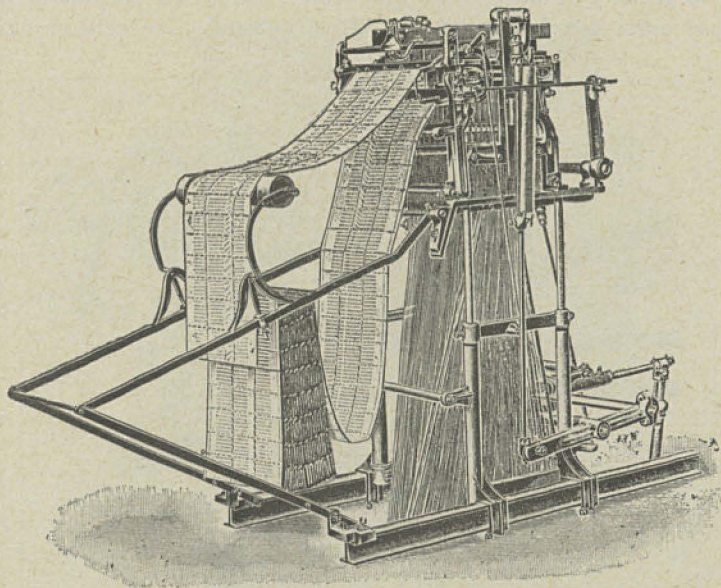


Fig. 32. — Mécanique Vincenzi de 1320 crochets sur braucard métallique.

La figure 32 donne une vue d'ensemble d'une mécanique Vincenzi (construction Verdol) avec 1.320 crochets.

Mécaniques lève et baisse.

MÉCANIQUES LÈVE ET BAISSÉ TISSANT A PAS OUVERT.

La mécanique à main, telle qu'elle avait été inventée par Jacquard ne comportait, ainsi qu'on l'a vu lors de sa description, que la simple levée des fils de chaîne déplacés par les crochets et soulevés par la griffe, les autres restant horizontaux. On obtenait ainsi une foule simple et les métiers qui travaillaient dans ces conditions étaient appelés : métiers à simple lève. Plus tard, quand on

DE PRAT. — *Tissage au Jacquard.*

4

fabriqua des métiers automatiques, on reconnut l'utilité d'avoir la foule double comme dans les métiers ordinaires, c'est-à-dire une foule de lève et une foule de baisse et on créa les mécaniques lève et baisse, appelées aussi à levée et rabat. C'est ainsi que le métier mécanique automatique qui a été décrit plus haut est un métier de cette sorte.

Dans toutes les mécaniques de lève et baisse, une partie des crochets, celle qui n'est pas repoussée par les cartons, est soulevée par la griffe, et l'autre, celle qui subit l'action des cartons et qui repose aussi sur la planche à collets descend avec celle-ci natu-

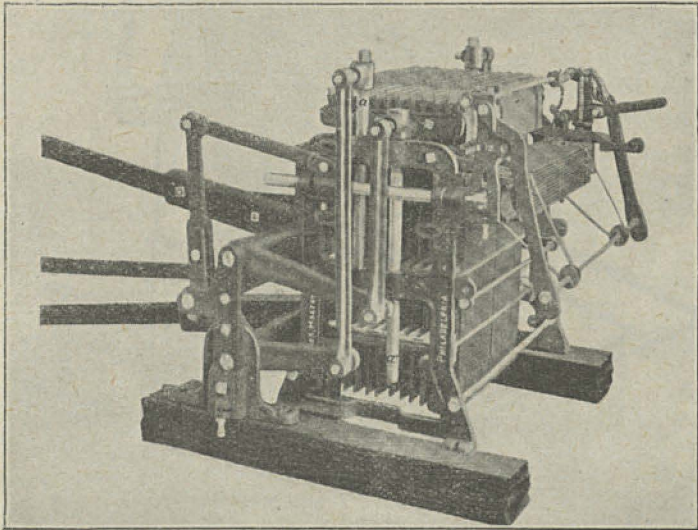


Fig. 33. — Mécanique lève et baisse par levier de 624 crochets.

rellement et par suite du poids des lissettes qui les entraînent. Les deux mouvements de la griffe et de la planche à collets sont simultanés et opposés. Ce système permet de donner à la griffe une course moins grande puisque la planche à collets descend de la quantité dont monte la griffe. Aussi les mécaniques lève et baisse se sont substituées aux mécaniques simple lève qui ne sont plus employées que dans les métiers à la main.

On a vu, dans le métier automatique décrit plus haut, un des moyens employés pour obtenir ce double mouvement, il existe d'autres systèmes qui vont être décrits :

1) *Système par leviers.* Il suffit de se reporter à la description qui en a été faite plus haut pour se rendre compte du dispositif.

Celui-ci offre le grand avantage que les deux mouvements, montée de la griffe et descente de la planche à collets, tout en étant solidaires peuvent néanmoins se régler séparément. On peut faire monter davantage la griffe que la planche par le réglage des tirants a a' sur levier A (fig. 17). Un dispositif de ce genre est très visible dans la figure 33 qui est une mécanique qui comporte un mouvement de cylindre indépendant et une double grille. Dans cette figure

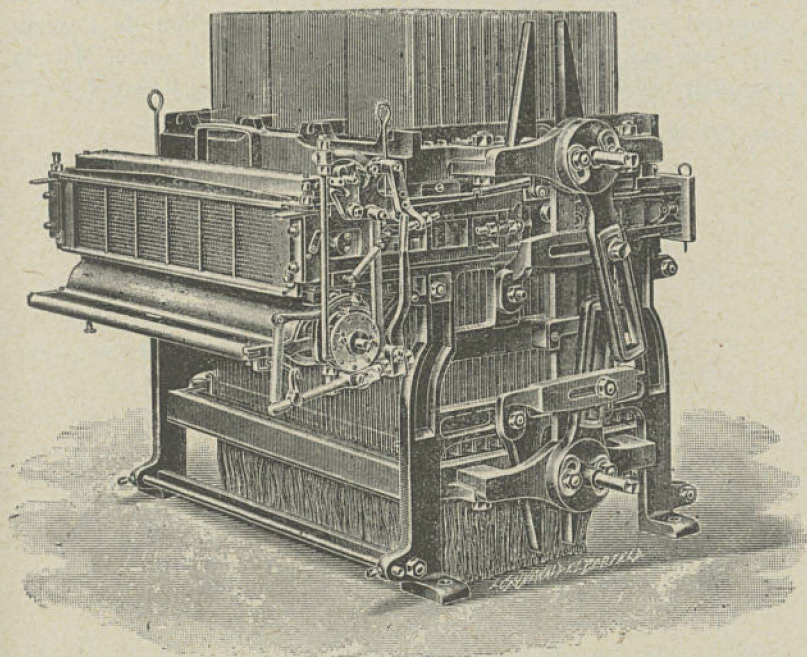


Fig. 34. — Mécanique lève et baisse par leviers, dite « Universelle » (Construction Verdol).

les deux mouvements sont donnés par les tiges a a' qui coulissent dans les supports en fonte de la mécanique.

Ce dispositif est également employé sur la mécanique Verdol avec papier de la figure 34 de 1.344 crochets à double mouvement séparé du cadre de griffe et de la planche. Cette mécanique est employée dans la fabrication des tissus ayant une grande profondeur de corps de montage et exigeant une douceur particulière dans la levée des fils de chaîne (soieries, velours, moquettes, etc.). Elle peut marcher en simple lève, simple lève oblique, lève et baisse, lève et baisse oblique, d'où son nom d'« Universelle ».

2) *Système par engrenage et crémaillère.* Ce système, en raison de sa simplicité, tend à être employé de plus en plus. La figure 35 en donne le schéma : *a* représente la griffe avec ses couteaux, *b*, les crochets, *b'* les aiguilles, *c* la planche à collets, *d* la tige qui fait aller et venir verticalement la griffe. Sur cette tige est fixée une double crémaillère *e* qui engrène avec des secteurs *f f'*. Ces secteurs tournent autour d'un axe fixe *j* et engrènent de l'autre côté avec des crémaillères *l l'* qui sont solidaires de la planche à collets *c*. Celle-ci est guidée dans son mouvement par des glissières. On comprend que, lorsque la tige *d* monte sous l'action de l'excentrique calé sur l'arbre moteur du métier, la griffe *a* monte. Mais la crémaillère de cette tige actionne les secteurs qui abaissent les cré-

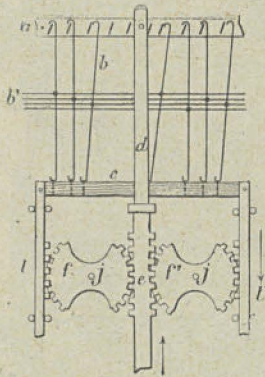


Fig. 35. — Mécanisme à levée et baisse par crémaillère.

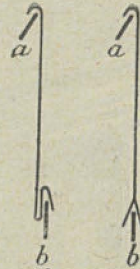


Fig. 36.
Crochets de la
mécanique à levée
et rabat double
griffe.

maillères solidaires de la planche à collets qui descend. La montée de la griffe assure automatiquement la descente de la planche. On peut voir sur les mécaniques Perrin à un corps et Verdol lève et baisse, double manchon, représentées plus loin, l'aspect extérieur de ces doubles secteurs.

L'inconvénient de ce système est que la dépendance qui unit les deux mouvements, de montée de la griffe et de descente de la planche, ne permet pas de faire varier à volonté l'amplitude de ces deux mouvements. Ou bien il faut déplacer les axes des secteurs et changer ceux-ci : ce qui est long et incommode.

3) *Système à double griffe.* Un système assez simple pour obtenir la levée et le rabat et qui est employé fréquemment pour les tissus de laine jacquardés consiste dans l'emploi de deux griffes : l'une supérieure, l'autre inférieure. Quand la première se lève l'autre

descend par un mouvement opposé et réciproquement. Les crochets présentent à leur talon une encoche dans le genre de celles indiquées par la figure 36 où les couteaux de la griffe supérieure sont indiqués par *a* et ceux de la griffe inférieure par *b*. On voit donc que les talons des crochets au lieu de reposer sur la planche à collets reposent sur la griffe inférieure. Celle-ci descend quand le pas se forme et permet aux crochets qui n'ont pas été retenus par les couteaux de la griffe supérieure de descendre avec la griffe inférieure sous l'action du poids des plombs des lissettes. Après le passage de la duite, la double action de la griffe inférieure qui remonte les crochets baissés permet de revenir au niveau d'étente.

Les mouvements des deux griffes sont obtenus soit par leviers soit par crémaillère, comme dans les dispositifs des deux paragraphes précédents.

MÉCANIQUE LÈVE ET BAISSÉ, SYSTÈME OLIVIER

Cette mécanique comporte deux griffes mobiles (fig. 37) : la griffe inférieure B sert à monter les crochets et la griffe supérieure A sert à les descendre. Ces deux griffes sont animées d'un mouvement de monte et baisse produit au moyen d'une roue dentée C agissant sur deux crémaillères parallèles DE fonctionnant l'une à la descente l'autre à la montée, de sorte que les deux griffes reçoivent un mouvement inverse, l'une descendant pendant que l'autre monte et vice versa. Les lames de chaque griffe sont inclinées en sens inverse. Les crochets sont munis sur leur grande branche de deux becs tournés également en sens inverse, le bec inférieur F s'accrochant à la lame de la griffe inférieure B pour la montée et le bec supérieur G servant à suspendre les crochets aux lames de la griffe supérieure A pour les descendre.

Les crochets en fonction reposent sur les lames d'une grille-support H au moyen d'un talon I ménagé dans le bas des crochets.

Cette grille-support est mobile horizontalement ; elle est commandée par le mouvement de la planche à aiguilles au moyen d'un levier à bascule J approprié, pivotant sur un axe central K.

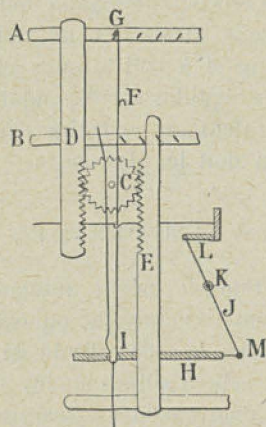


Fig. 37. — Mécanique lève et baisse, système Olivier.

Quand la planche à aiguilles en s'avancant frappe celles-ci, elle pousse, de chaque côté de la mécanique, une lame d'acier L communiquant par le levier J un mouvement opposé à une autre lame M, faisant ainsi avancer vers la droite la grille-support des crochets pour aider au dégagement de ceux-ci : cette grille-support n'a qu'un très petit jeu de sorte que, malgré son avancement, les crochets en travail qui ne sont donc pas poussés par les aiguilles, restent soutenus par leur talon sur les lames de cette grille. Quand la planche à aiguilles se retire, la grille-support reprend sa position normale.

Les aiguilles sont, comme d'habitude, munies d'un seul téton. Quand le carton qui se présente aux aiguilles est percé, celles-ci n'agissent pas sur les crochets correspondant aux aiguilles qui se trouvent devant les trous de cartons : ces crochets restent dans leur position normale et sont soulevés par la griffe inférieure jusqu'à la griffe supérieure. Au même moment, la grille-support reçoit son mouvement de façon à aider au dégagement des crochets pour permettre à ceux qui ne travaillent pas de descendre sur la planche à collets. Quand le carton présente un plein, les aiguilles chassent les crochets dégrafant leur bec inférieur des lames de la grille inférieure quand ils ne doivent pas travailler : ils restent sur la planche à collets sans être entraînés par l'ascension de la griffe. Les aiguilles correspondant aux crochets qui ont fini de travailler les agrafent au contraire par leur bec supérieur à la grille supérieure qui doit les descendre.

FORMATION DU PAS DANS LES MÉCANIQUES LÈVE ET BAISSÉ

Dans le métier automatique qui a été décrit page 22 le mouvement à manivelle ou excentrique a l'inconvénient de ne pas permettre le repos absolu de la chaîne pendant le passage de la navette, et cela d'autant moins que les tringles sont très longues lorsque le mouvement est transmis directement au levier de la griffe. Pour éviter cela, on actionne un levier supplémentaire au moyen d'une petite bielle mue par manivelle ou excentrique et on transmet la commande aux tringles de la grille et de la planche à collets par l'intermédiaire de ce levier. Un repos complet des fils de chaîne est assuré par l'interposition d'une glissière courbe, telle que la représente la figure 38. Le levier *a* est à trois branches, les bras horizontaux actionnent la mécanique, le bras vertical transmet le mouvement à l'ensemble. Le bouton *b* de la manivelle *m* fixée sur l'arbre principal *O* s'engage dans la coulisse courbée du levier et ne l'actionne que dans la position représentée par la figure.

On emploie également des cames en cœur dont le profil est tracé pour permettre un moment de repos aux tringles. Ces cames appuient sur des galets fixés sur les leviers de commande des tringles.

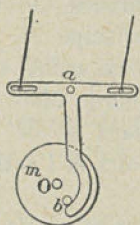


Fig. 38. — Dispositif pour la formation du pas dans les mécaniques lève et baisse.

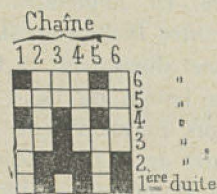


Fig. 39. — Extrait d'une mise en carte.

Mécanique double lève.

Cette mécanique, appelée encore mécanique à double levée, permet d'obtenir une vitesse assez importante du métier et, pour cette raison, elle s'est beaucoup développée dans ces dernières années, notamment dans la fabrication des soieries, des cotonnades damasées et des lainages. Elle s'emploie également dans la fabrication des rideaux, tapis de tables, couvertures, tapis et moquettes, articles pour vêtements, en général pour tous articles lourds.

Sa vitesse est plus grande parce qu'une partie du travail de la mécanique est simplifiée et qu'on peut faire rendre aux organes leur maximum d'utilisation. Son travail est plus précis parce que les chances d'erreur ou les défauts provenant du mauvais fonctionnement des crochets sont diminués.

Elle a été conçue pour obtenir le résultat suivant : lorsque, d'après une mise en carte déterminée, un fil de chaîne doit rester levé un certain nombre de fois pour le passage d'un même nombre de duites, il arrivait que, dans les mécaniques à simple lève, le crochet qui soulevait ce fil de chaîne devait descendre à chaque carton pour remonter le carton suivant : par conséquent le crochet, le collet, le fil d'arcade et le fil de chaîne faisaient un mouvement inutile sans compter que la chaîne s'usait inutilement dans le maillon.

Prenons, par exemple, un extrait de mise en carte tel que le représente la figure 39, on y voit que les fils 2, 4 et 6 doivent rester levés pendant le passage de la première et de la deuxième duite, que le fil 3 doit rester levé pendant le passage de la deuxième, troisième et quatrième duite. Si le rapport de répétition de ce dessin est de 10, il y aura 10 arcades et 10 fils de chaîne qui descendent inutilement.

A l'origine, pour obvier à cet inconvénient, on accouplait l'un à côté de l'autre deux mécaniques simple lève et un levier à double bras actionnait successivement chacune d'elles. Les fils d'arcades étaient réunis à un même porte-mousqueton auquel aboutissaient les collets des crochets de chaque mécanique. Plus tard on eut l'idée, en Angleterre, d'appliquer le principe de la mécanique d'armure Dickinson, dans laquelle les deux griffes de deux mécaniques alternaient, à la mécanique Jacquard. Mais on avait toujours besoin de deux mécaniques Jacquard et de deux jeux de cartons qui recevaient, l'un les nombres pairs et l'autre les nombres impairs de la série de cartons.

On supprima cet inconvénient par la création de la mécanique double lève qui permet au fil de chaîne qui doit rester levé pour la ou les duites suivantes de demeurer suspendu. Pour obtenir ce résultat, chaque fil de chaîne dépend de deux crochets et chaque crochet a son mouvement indépendant mais est actionné par la même aiguille. Il y a en plus deux griffes qui ont des mouvements consécutifs : l'une permettant aux crochets qui doivent rester levés de demeurer dans cette position, tandis que ceux qui doivent descendre redescendent avec l'autre griffe.

On obtint ainsi la foule double ou foule ouverte dans laquelle les fils qui doivent être levés plusieurs fois de suite restent suspendus : ce qui permit d'accélérer la marche, d'obtenir un mouvement des fils d'arcade plus silencieux et enfin de supprimer la grille qui tendait trop fortement les fils d'arcade et était encombrante et gênante.

La mécanique double lève avait l'inconvénient de ne permettre qu'une foule simple alors qu'un grand nombre de tissus demandent pour leur fabrication une foule double. Aussi créa-t-on des mécaniques double lève avec foule double, mais lorsque le genre de tissu le permet ou qu'on veut obtenir de la vitesse et par conséquent de la production au métier, on emploie la foule simple. Dans les mécaniques à foule double ou foule ouverte, on emploie des crochets à double effet de telle sorte que les fils qui doivent être levés plusieurs fois de suite restent suspendus.

La mécanique double lève est, par suite de son nombre de crochets double, beaucoup plus volumineuse. Lorsqu'on ne dépasse pas 400 crochets, on peut obtenir une bonne vitesse. Quand la chaîne est de bonne qualité, elle peut atteindre 160 à 180 coups pour les métiers de petite largeur et 140 à 160 coups pour ceux à grande largeur. Les mécaniques dépassant 400 crochets doivent avoir une vitesse plus ralentie parce que le poids des plombs à soulever par les crochets devient plus important.

On a généralement adopté dans ces mécaniques le mouvement du prisme à va-et-vient horizontal qui permet d'obtenir, par un minimum de course, le changement des carions. Quelques constructeurs conservent le mouvement de balancier pour le prisme et nous verrons ce dispositif dans le premier type qui va être décrit.

I. — DISPOSITIFS AVEC FOULE SIMPLE.

Les divers dispositifs de ce système sont les suivants :

1) *Dispositif à crochets courts et à crochets longs.* — La figure 40

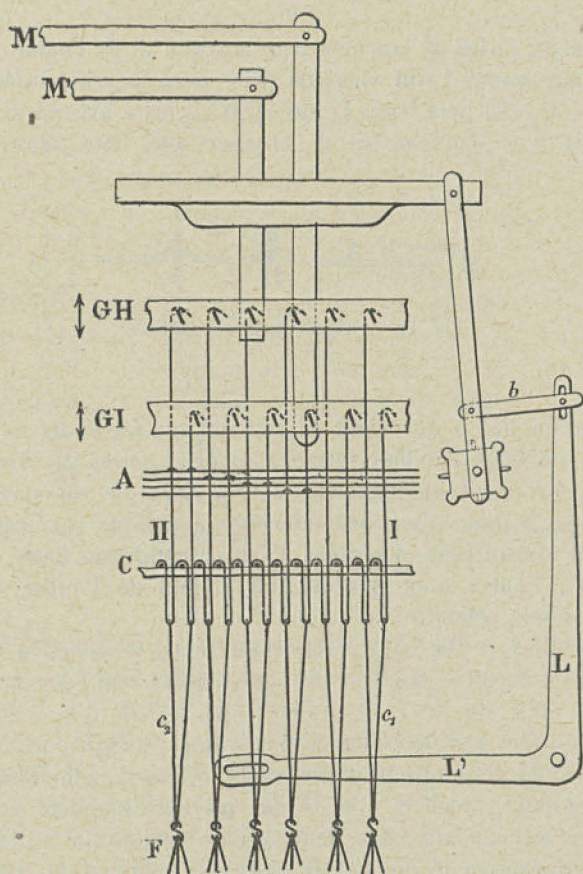


Fig. 40. — Mécanique double lève.

montre le mécanisme général de la mécanique, la figure 41 donne les aiguilles A employées et la figure 42 représente les deux genres

de crochets employés : l'un est le crochet court I, l'autre le crochet long II. Au premier est attaché le collet c_1 , au second le collet c_2 . La figure 43 montre un crochet court I baissé tandis que le crochet long II est levé.

Dans la figure 40, les deux griffes avec leurs couteaux respectifs sont en GI et GII. La griffe GI actionne les crochets courts I et la griffe GII les crochets longs II. Le mouvement du prisme, mouvement à balancier, est donné par le levier coudé L L' et la bielle b . Le mouvement des deux griffes est obtenu par deux leviers M M' à l'extrémité desquels se trouvent les bielles d'une contre-manivelle calée sur un arbre qui est mis en mouvement avec une multiplication de $\frac{1}{2}$.

Il y a deux séries de crochets pour un seul fil de chaîne : la série des crochets courts I qui vient en prise avec la griffe inférieure GI et la série des crochets longs II qui vient en prise avec la griffe supérieure GII. Ces deux sortes de crochets ont leur talon recourbé



Fig. 41. — Aiguille à double encoche.

et muni d'un bec b qui vient se reposer sur un cadre C muni de barreaux qui épousent leur forme. Ces deux séries de crochets ont chacune leur collet indépendant mais chacun de ces deux collets est relié par le bas à un porte-mousqueton unique sur lequel vient s'accrocher le faisceau d'arcades F. L'ensemble de deux crochets, l'un court, l'autre long, placés l'un à côté de l'autre, constitue donc un couple solidaire.

Les aiguilles A (fig. 41) comportent deux encoches $a a'$, dans lesquelles viennent s'appuyer les tiges de chacun des crochets I et II.

Le mécanisme agit de la manière suivante : lorsque, par exemple, une aiguille A rencontre un trou dans le carton, elle reste immobile et les deux crochets I et II qui lui correspondent restent en prise avec les couteaux des deux griffes. Quand la griffe GII va monter, elle lèvera le crochet II et par conséquent le collet c_2 et le faisceau d'arcade qui en est solidaire (fig. 42). A ce moment, la griffe GI est au repos, le crochet I reste appuyé sur les barres du cadre et son collet c_1 va flotter, comme l'indique la figure 43. La duite est alors insérée, le prisme tourne. Un nouveau carton se présente

devant les aiguilles, et il présente encore un trou pour l'aiguille A. La griffe GI va alors monter et en remontant lever le crochet I, tendre le collet c^1 et par conséquent maintenir levé le faisceau d'arcades. Quand la griffe GII va redescendre les crochets II vont redescendre aussi, mais leurs collets vont flotter à leur tour, tandis que la chaîne reste toujours levée. On voit donc qu'on peut obtenir ainsi que la chaîne reste levée aussi longtemps que la mise en carte l'exige.

L'inconvénient qui résulte de l'emploi de crochets courts et de

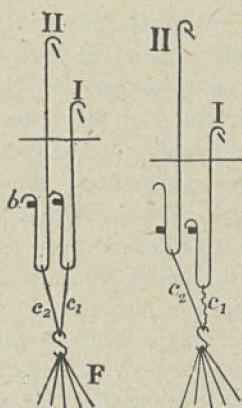


Fig. 42 et 43. — Crochets courts et crochets longs.

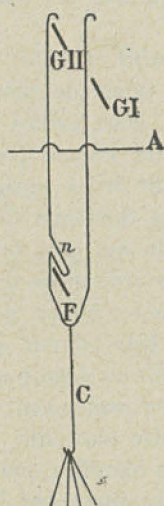


Fig. 44. — Crochet à double branche.

crochets longs réside en ce que, pour permettre à l'aiguille de déplacer ces crochets d'inégale longueur, on place celle-ci à une hauteur telle qu'il reste, pour le crochet long, une grande partie de ce crochet qui vibre assez fort. Cette vibration peut alors amener le crochet à se prendre dans le couteau de la griffe supérieure et à créer ainsi des ratés dans le fonctionnement de la double griffe. Cet inconvénient est en partie diminué dans les crochets d'égale longueur qu'on va voir dans la mécanique à foule double.

2) *Dispositif du crochet à double branche.* — Au lieu d'employer deux sortes de crochets et deux collets, la firme Isaac Thomes et Mahlon Priestley à Wibsey utilise un crochet à double branche de la forme indiquée par la figure 44. Ce crochet présente en n une

partie repliée qui repose sur un couteau fixe F. L'emplacement réciproque des couteaux est en GI et GII. L'aiguille A est également à double encoche pour chaque branche du crochet. Il n'y a plus ici qu'un seul collet C. Au repos, le crochet est à cheval sur le couteau F. Si l'action de l'aiguille A, par suite d'un trou dans le carton, est de faire prendre le crochet par la griffe GI le collet C montera ainsi que le faisceau d'arcades. Si le crochet doit rester levé pour la duite suivante, la griffe GII qui monte ensuite maintiendra le crochet levé ainsi que son collet. Si le crochet doit rester baissé, si par conséquent l'aiguille A repousse celui-ci, aucune des deux griffes n'aura d'action sur le crochet et celui-ci restera baissé.

3) *Dispositif. Crochet à double branche. Mécanique Perrin.* — Parmi les types de mécaniques avec crochets à double branche comportant deux griffes fonctionnant alternativement une pour les cartons pairs l'autre pour les cartons impairs et qui permettent de maintenir levés plusieurs coups de suite certains crochets, ce qui est une économie de temps et d'usure, il faut citer la mécanique Perrin qui offre les avantages suivants. Tandis que, dans les mécaniques ordinaires de ce genre, les crochets qui doivent rester levés plusieurs coups de suite passent d'une griffe à l'autre au milieu de leur course, ce qui exige que les cartons restent plaqués pendant un demi-tour de l'arbre du métier alors que le cylindre doit tourner rapidement pendant l'autre demi-tour, et ce qui fait aussi, d'autre part, que les crochets risquent d'être courbés par la poussée des aiguilles quand ils sont accrochés à la griffe supérieure ou bien rencontrés par la descente de cette griffe s'ils sont restés en place, la mécanique Perrin au contraire a une disposition d'organes qui évite ces inconvénients.

Comme on le voit par la figure 43, les crochets de cette mécanique c_1 , c_2 , c_3 , sont doubles et leurs branches sont d'inégale longueur afin de faciliter la pénétration des griffes g et h que la figure montre aux extrémités de leur course. Les aiguilles a_1 , a_2 , a_3 sont repoussées par les ressorts e contre le cylindre b . Elles portent des talons i placés à l'extérieur des crochets dont les branches faisant ressort peuvent ainsi se fermer et non s'ouvrir. Le cylindre b est à 6 pans pour que sa rotation sur lui-même, étant moins étendue, puisse s'accomplir rapidement sans chocs. Dans son mouvement de lève et baisse, la griffe g est guidée par des coulisses sinueuses d qui l'obligent à se déplacer horizontalement pour le but qui va être indiqué.

La figure 43 montre la griffe h à l'extrémité inférieure de sa course et la griffe g à l'extrémité supérieure, le cylindre b vient

de s'appuyer sur les aiguilles. La griffe g dans son mouvement de montée a été repoussée vers la droite par la coulisse d en entraînant la grande branche des crochets qui y sont suspendus tels que c_1 , c_3 . Le déplacement n'a aucun effet sur les crochets qui comme c_1 doivent être repris en montant par la griffe h mais il permet aux crochets qui comme c_3 doivent échapper à cette griffe, d'être repoussés par leurs aiguilles sans forcer sur la grande branche qui, sans cette précaution, risquerait d'être faussée ou décrochée. Le crochet c_2

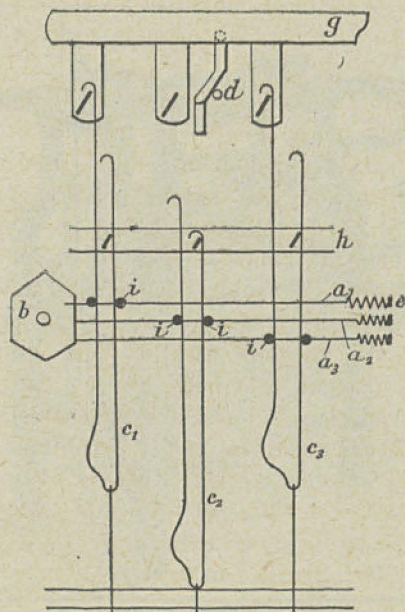


Fig 45. - Mécanique Perrin.

resté en bas fonctionne comme à l'ordinaire. On comprend, par l'inspection de la figure, les mouvements des crochets lors de la descente de la griffe g et de la montée de la griffe h .

Pour le rappel des cartons, il existe un double débrayage mû par un mouvement unique et ayant pour effet de débrayer de l'arbre du métier une chaîne qui s'embraye avec une manivelle à main que l'on peut faire tourner en avant ou en arrière sans rien dérégler, ces débrayages étant établis de manière à ne pouvoir fonctionner que dans la position qui convient au rappel des cartons et à la remise en marche du métier.

II. — DISPOSITIFS AVEC FOULE DOUBLE.

Pour obtenir la foule double, il faut que les mouvements des griffes soient opposés comme dans la lève et rabat. Les doubles crochets sont conservés mais ils ont la même longueur. Le mouvement du prisme est à va-et-vient horizontal.

1) *Dispositif. Mécanique Devoge et Cie.* — Cette mécanique à grande division est employée pour les articles à grande largeur dont

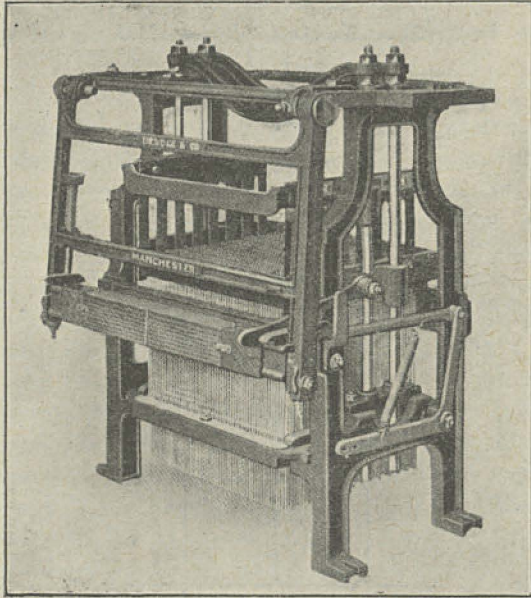


Fig. 46. — Mécanique double lève (Construction Devoge et Cie).

le pas ouvert n'est pas endommagé par le coup de battant. Elle est souvent employée avec 400 crochets pour les articles jacquardés courants, les tissus de vêtements pour dames en coton ou en laine, les nappes damassées et les chemins de table en lin et en coton.

La figure 46 donne une vue générale de cette mécanique avec prisme commandé par balancier ; la figure 47 donne un schéma de cette mécanique avec prisme muni d'un mouvement horizontal.

L'arbre moteur, situé dans le bas du métier, communique, par la chaîne B, son mouvement à une roue A calée sur l'arbre principal P de la mécanique. Sur cet arbre est également calé un excentrique E qui, au moyen d'une bielle b, donne un mouvement de va-

et vient à un arbre coudé C. A l'un des bras de celui-ci est fixée la tige *t* qui est en relation avec le prisme R et assure à celui-ci un mouvement de va-et-vient. Sur le même arbre P est encore calé un pignon F qui engrène avec une roue H. Cette dernière est munie sur une de ses joues d'un pivot qui communique, par la tige *h*, un mouvement oscillant à un levier L qui oscille autour du point fixe O. L'un des bras de ce levier est en relation avec la griffe inférieure GI et l'autre avec la griffe supérieure GII.

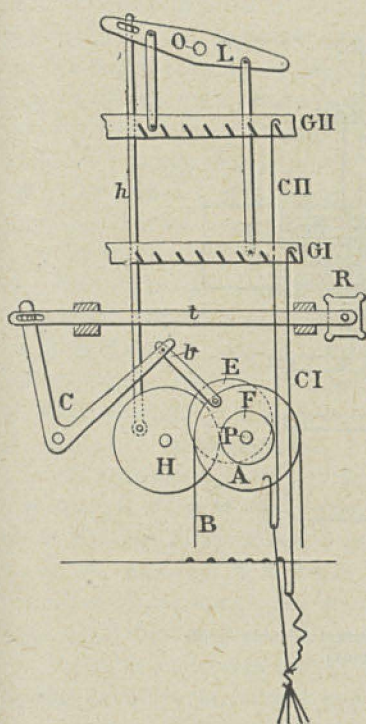


Fig. 47. — Mécanisme double levier, foule double (1^{er} dispositif).

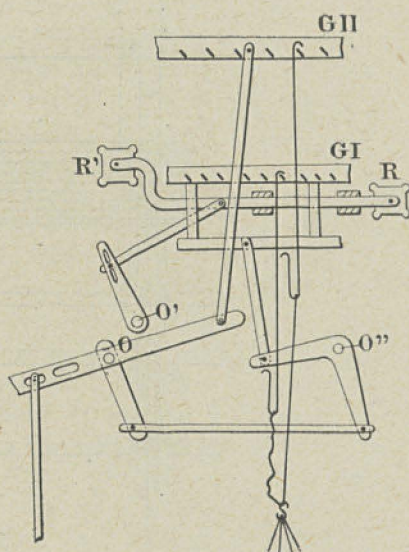


Fig. 48. — Mécanisme double levier, foule double (2^e dispositif).

Le fonctionnement des crochets doubles, des collets et des faisceaux d'arcades se fait comme dans le dispositif de levier simple.

Mais ici, on voit, par l'examen du mécanisme, que, quand la griffe GI descend, la griffe GII remonte de sorte que la foule devient double.

Autre dispositif à leviers. — Une autre disposition de commande des organes de la mécanique, qui sont ici placés dans le bas, est donnée par la figure 48 dans laquelle on peut se rendre compte

que les leviers et arbres coudés oscillent autour des points fixes O, O', O'' et amènent les griffes GI et GII à avoir un mouvement opposé relatif. Les crochets doubles sont également de même longueur. Cette mécanique comporte un second prisme dont on verra plus loin l'emploi.

2^e) *Dispositif. Mécanique tissant à pas ouvert avec un carton pour deux duites. (Système Glorieux) (fig. 49).* — Dans cette mécanique les griffes sont en 1 et 2 ; l'une, 1, lève à chaque duite impaire et sert

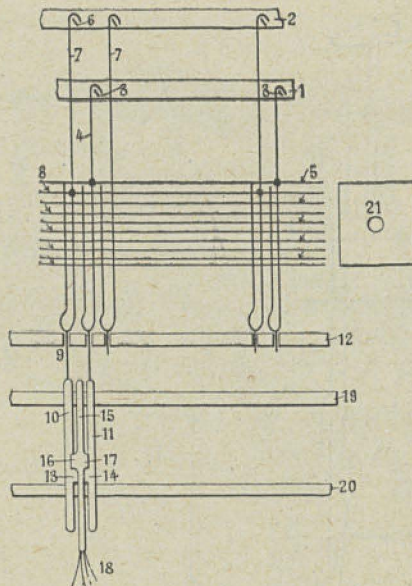


Fig. 49. — Mécanique pas ouvert, double griffe (système Glorieux).

avec ses couteaux 3, ses crochets 4 et ses aiguilles 5 au tissage des duites impaires ; l'autre, 2, lève à chaque duite paire et sert avec ses couteaux 6, ses crochets 7 et ses aiguilles 8 au tissage des duites paires.

A chaque crochet, comme d'ordinaire, correspond un collet 9 auquel est suspendu un contrepoids 10 ou 11 ; ces contrepoids ramènent les talons des crochets 4 et 7 contre la planche à collets 12 et ils portent des têtons 13 et 14 opposés l'un à l'autre. Des glissières 15 à double téton 16 et 17 sont intercalées entre les contrepoids ; à leur partie inférieure elles supportent le faisceau d'arcades appropriées 18.

Les glissières et les contrepoids, de section carrée ou rectangulaire, sont guidés, afin de ne pouvoir tourner, entre deux planchettes métalliques correspondantes 19 et 20; celles-ci sont percées de trous établis en conséquence.

Les fils composant la chaîne sont tous montés en fond, c'est-à-dire que, lorsque la foule est fermée, les crochets reposant sur la planche à collets (fig. 49) sont tous d'une demi-foule au-dessous du niveau d'étente; le feuillet inférieur existe donc d'avance et pour produire la foule il suffit de faire lever à chaque duite les fils voulus du feuillet supérieur; ceux du feuillet inférieur et les arcades qui les supportent ne se déplaçant pas n'éprouvent aucune fatigue.

Il va de soi qu'à chaque duite, le cylindre 21, recevant les cartons convenablement percés, s'applique contre la planche à aiguilles et que le perçage des cartons doit sélectionner les crochets qui lèveront. Les griffes 1 et 2 travaillent en opposition: l'une monte pendant que l'autre descend et inversement.

Le fonctionnement du dispositif est des plus simples: Si, à une première duite, le couteau 3 fait lever le crochet correspondant 4, ce dernier fait monter avec lui le contrepoids 11 qui en dépend. Le talon 14 de ce contrepoids entraîne dès lors la glissière 15 par son action sur le talon 17: le faisceau d'arcades suspendu à la dite glissière est donc levé. Si, à une seconde duite, le couteau 6 fait lever le crochet 7 correspondant, le crochet 4 baisse en laissant descendre le faisceau d'arcades 18. Mais, au milieu de sa course descendante, le téton 16 de la glissière 15 rencontre celui 13 du contrepoids 10 dans sa montée et reprend par conséquent sa course ascendante en soulevant à nouveau le faisceau d'arcades 18. Si, à une troisième duite, aucun des crochets 4 ou 7 ne lève, la glissière 15 correspondante et son faisceau d'arcades restent immobiles; les fils de chaîne intéressés restent baissés. On voit que les fils de chaîne devant produire le feuillet supérieur sont entraînés par le mouvement ascensionnel des couteaux 3 ou 6 solidaires des griffes respectives 1 et 2. Les fils devant constituer le feuillet inférieur correspondent par contre aux crochets qui ne sont pas pris.

Les griffes ne fonctionnant que pour une duite sur deux, les fils de chaîne sont levés avec une vitesse égale à la moitié de celles du métier. Comme l'une des griffes monte pendant que l'autre descend, elles se rencontrent par conséquent à mi-chemin; les fils qui doivent lever deux ou plusieurs fois consécutives sont, au milieu de leur course descendante, repris par l'autre griffe qui n'a plus qu'une demi-levée à leur faire accomplir.

Les fils opèrent donc leur levée et leur descente à vitesse réduite de moitié et leurs courses verticales sont diminuées dans la même

proportion. La chaîne et les harnais fatiguent moins, la casse des fils diminue et la production s'en trouve augmentée. Enfin un feuillet fermant alors que l'autre s'ouvre, la partie descendante du harnais fait contrepoids par rapport à celle ascendante : la marche est donc plus régulière et mieux équilibrée.

3°) *Dispositif. Système des crochets d'Hondt.* — Pour maintenir levé le crochet aussi longtemps que la mise en carte le nécessite, on emploie aussi des crochets système d'Hondt utilisés de la manière suivante. (Figure 50). La mécanique

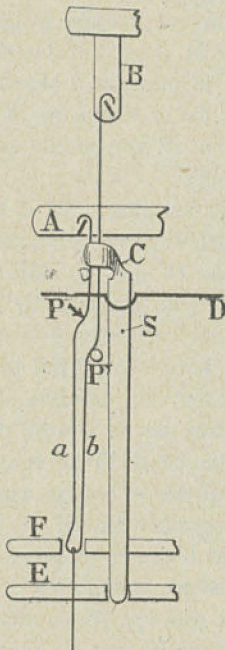


Fig. 50. — Système de crochets pour double lève.

à deux griffes A et B. La griffe A sert à monter les crochets et la griffe B à les descendre. Chaque crochet a son support-guide S dans la coulisse C duquel il est guidé. Le crochet qui a deux branches a et b reçoit sur la branche du bec A un pli P qui force le crochet à se dégager de la griffe A lorsqu'il est remonté. Le pli P', porté par la branche du bec b, assure le repos du crochet sur son support S. Quand la griffe A monte, la griffe B descend et réciproquement. Quand le cylindre vient appuyer le carton contre l'aiguille D et que le carton est percé, l'aiguille ne repousse pas le support S qu'elle commande et le crochet monte avec la griffe A. Il reste en repos sur le support S au moyen du pli P' aussi longtemps qu'il présente des cartons troués. Par contre quand le carton est plein, l'aiguille D repousse le support et le pli P' s'en dégage. Le crochet devenant libre descend avec la griffe B, il revient en rabat et reste dans cette position aussi long-

temps qu'il se présente des cartons pleins.

Les supports-guides S reposent sur une planche spéciale E que l'on peut baisser ou lever à volonté au moyen d'une vis de rappel, ce qui permet d'obtenir une hauteur de foule quelconque. Cette planche spéciale E, comme la planche à collets F restent fixées pendant la marche du métier.

Si les fils sont montés en fond, ceux qui lèvent passent directement de la position de rabat à la position de levée et réciproquement pour ceux qui baissent. Le rabat et la levée des fils se font en

même temps : ce qui réduit de moitié le temps de foule et permet ainsi une accélération de vitesse. Les fils lèvent ou baissent alors seulement que le dessin le demande ; ils sont immobiles le reste du temps de sorte que, dans un fond en armure casimir, par exemple, la moitié seule des fils entre en action à chaque duite, et dans un fond satin de 8 par la chaîne, le $1/4$ seulement. Enfin, les fils en mouvement se croisent dans la position intermédiaire entre le pas supérieur et le pas inférieur de la foule, ce qui facilite le décroisement et supprime les « semés ». On évite ainsi les usures de fils de chaîne dans une certaine mesure.

III. — DISPOSITIFS AVEC FOULE SIMPLE OU FOULE DOUBLE.

Mécanique double lève Verdol. — Cette mécanique est employée avec foule simple pour la fabrication des articles courants, avec foule double pour la fabrication des moquettes et des tapis à fleurage et aussi comme mécanique pour deux bordures avec double cylindre.

La double lève à foule simple pour articles courants, tels que damassés en coton et lin, a une vitesse assez grande et, par suite de la perfection de sa construction, est assez employée dans les tissages modernes dans lesquels on recherche l'agencement économique des métiers, la facilité de leur entretien, la propreté et la lumière abondante.

Dans cette mécanique, au lieu de réunir tous les couteaux pairs dans une griffe et tous les couteaux impairs dans une autre griffe située en dessous comme dans les mécaniques précédentes, les griffes sont placées l'une derrière l'autre. Le colletage des deux groupes de crochets est ainsi facilité. A 50 cm. en dessous du harnais se trouve une grille à travers laquelle passent les fils d'arcades.

Sur cette mécanique, les cartons qui ont été frappés pour la simple lève peuvent être utilisés pour la double lève.

Mécanique, deux pas, double lève et pas ouvert, Verdol. — Cette mécanique comporte trois griffes ; les crochets devant être pris plusieurs fois restent accrochés sur la 3^e griffe placée au-dessous des grandes aiguilles.

Mécanique Verdol-Perrin. — Les deux types précédents sont actuellement remplacés par la mécanique Verdol-Perrin deux pas, un seul crochet avec manchon d'armures, qui comporte deux griffes avec un seul cylindre et un seul crochet commandé par croix de Malte et mouvement par chaîne, le manchon d'armures donnant 64 crochets supplémentaires sur chaque côté du cylindre.

La figure 51 donne la vue d'ensemble de cette mécanique.

Emploi de la double lève dans les tiroirs doubles. — La double lève s'emploie aussi dans la fabrication des tissus doubles exigeant deux navettes (pair ou impair, droite ou gauche) et permet d'obtenir par la seule frappe d'un seul carton, restant pendant deux tours de la mécanique appuyé sur les aiguilles, deux liages différents obtenus l'un par la navette paire, l'autre par la navette impaire. Il en résulte une économie de carton : le résultat est obtenu

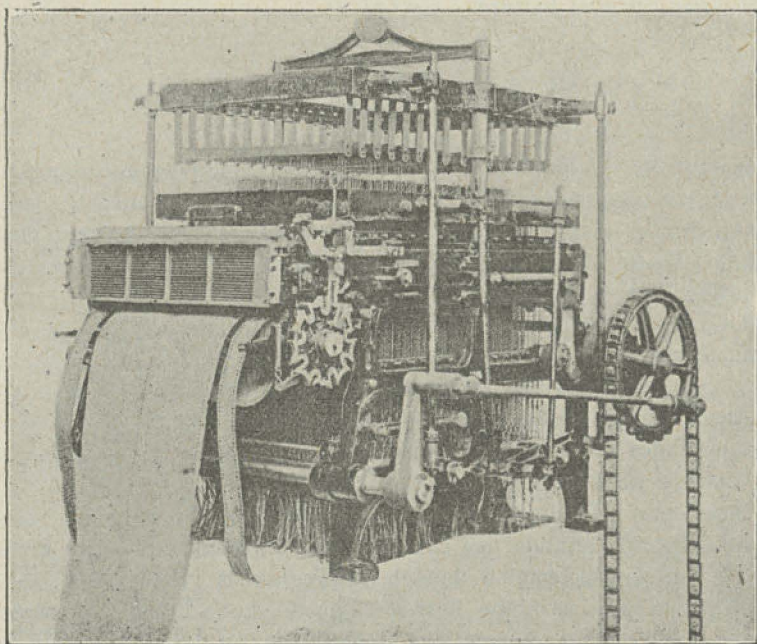


Fig. 51. — Mécanique Verdol-Perrin.

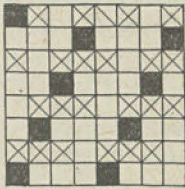
par le jeu successif des deux griffes qui montent l'une après l'autre, tandis que le carton reste appuyé sur les aiguilles.

Supposons, par exemple, que la figure 52 *a* soit le liage de la navette impaire et la figure 52 *b* celui de la navette paire. La figure 53 montre le dispositif des aiguilles, des crochets, des collets et des deux griffes. Les crochets *c1'* à *c4'* travaillent avec la navette impaire et les crochets *c1* à *c4* avec la navette paire. Les premiers sont levés par la griffe GI, les seconds par la griffe GII. La façon dont les crochets sont passés dans les aiguilles *a1* à *a4* est déterminée par le liage de la mise en carte. Le carton R qui frappe montre que le crochet *c4'* sera seul levé par la griffe GI. Le carton restant

appuyé, mais la griffe GII montant, celle-ci lèvera les crochets *cl* à 3 correspondant à la deuxième duite de la mise en carte de la



a



b

Fig. 52 (*a*, *b*). — Mise en carte.
Tissu double.

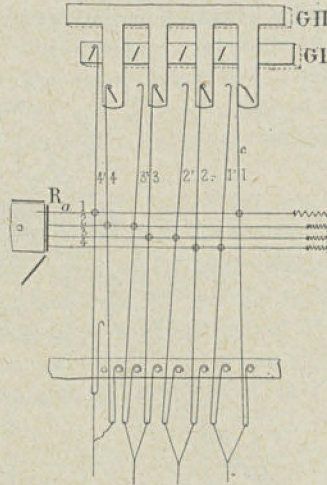
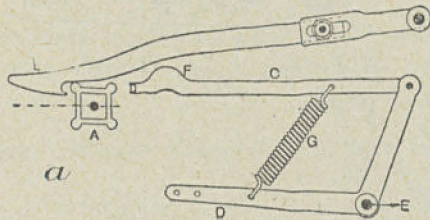
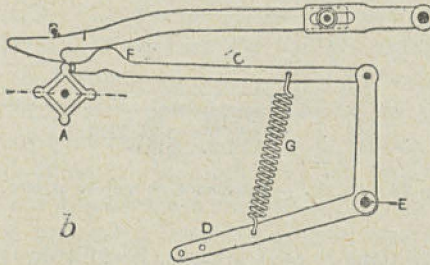


Fig. 53. — Double-lève pour tissu double.



a



b

Fig. 54 (*a*, *b*). — Commande de marche arrière du cylindre.

figure 52. Puis les deux griffes baisseront, un nouveau carton se présentera devant les aiguilles et assurera le même travail.

Commande de marche arrière. — Les figures 54 *a* et *b* font voir

la marche arrière construite par la maison Devoge pour ce genre de mécanique. La figure 54 *a* présente les organes en position lorsque le cylindre A est sur le point d'être attaqué par le crochet B pour la marche avant. Lorsque la nécessité se présente de faire fon-

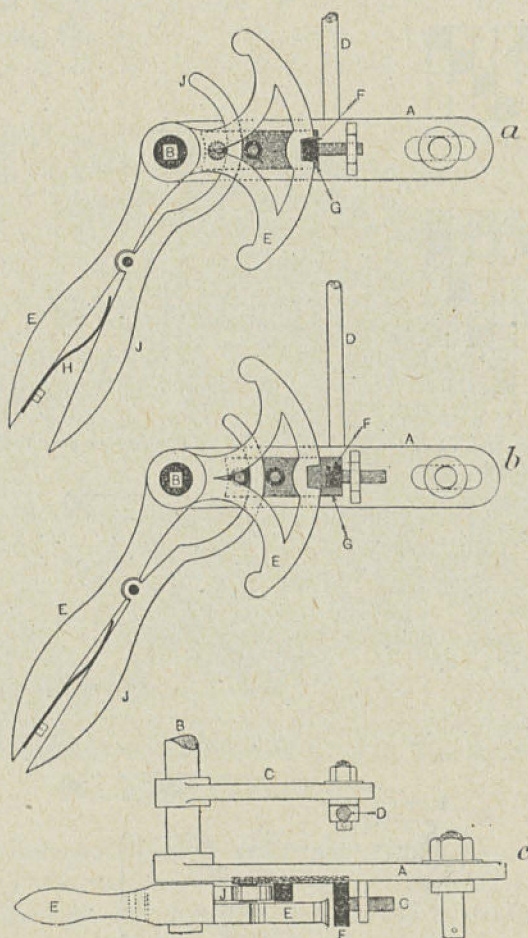


Fig. 55 (*a, b, c*). — Commande de marche arrière.

tionner le cylindre dans le sens inverse, il suffit de tirer le levier D vers le bas ; le levier C vient appuyer par son extrémité sur l'un des coins du cylindre forçant ce dernier à tourner. La forme spéciale du levier C oblige le crochet B à dégager le cylindre qui évolue ensuite en toute liberté (fig. 54 *b*). Le ressort a pour but de ramener les leviers C et D dans leurs positions respectives,

Un autre système est montré dans la figure 55 *abc*. Le mouvement du cylindre est communiqué, par un excentrique de l'arbre des vilbrequins, à un levier A, libre sur l'arbre B. Celui-ci s'étend de part en part de la machine et porte, claveté à chaque extrémité, un levier C qui communique son mouvement au cylindre par D et autres connexions convenables. A l'une des extrémités de l'arbre B est fixé le levier E de la forme indiquée par la figure. Une encoche du secteur de ce levier vient s'emboîter dans la partie saillante F d'un chariot à coulisse A.

Pour renverser la marche du cylindre, on appuie sur un levier à ressort J placé sur le côté du cylindre : ce qui fait écarter la pièce F de son encoche. Le levier A devient libre et on peut déplacer le cylindre à volonté en se servant du levier E. En marche ordinaire le ressort H écarte le levier J qui ramène ainsi le taquet F dans l'encoche de E. Tous les organes forment alors à nouveau un ensemble continu servant à communiquer le mouvement de l'arbre des manivelles au cadre du cylindre.

Mécanique double cylindre.

Il en existe de deux systèmes : celui où les prismes travaillent alternativement l'un après l'autre et celui où ils travaillent séparément.

1^{er} GENRE : PRISMES TRAVAILLANT ALTERNATIVEMENT

On a vu que la mécanique double lève permettait d'augmenter la vitesse du métier. Certains constructeurs travaillant dans cette voie de l'augmentation de la production ont eu l'idée de créer une mécanique à double cylindre ou à deux prismes et deux jeux de cartons, dans laquelle l'un travaille sur les aiguilles tandis que l'autre s'écarte et tourne pour changer de cartons. En combinant alors la double lève avec le double cylindre on est arrivé à faire des métiers qui peuvent battre à 200 coups à la minute dans les petites largeurs, à la condition que la mécanique soit suffisamment robuste pour supporter les ébranlements et vibrations occasionnés par cette vitesse et que la nature du tissu le permette tant en chaîne qu'en trame.

Les dispositifs de cette nature emploient deux jeux de cartons l'un faisant les duites paires l'autre les duites impaires. Ils peuvent être classés en deux catégories :

- 1) Ceux qui travaillent sur les mêmes aiguilles.
- 2) Ceux qui travaillent sur des aiguilles doubles.

1) *Double cylindre travaillant sur les mêmes aiguilles.* — Voici la description du système qui répond à ces conditions : l'aiguille a (fig. 56), en relation avec le crochet c , est supportée par deux montants $M N'$ fixes dans lesquels elle coulisse librement. Cette aiguille, à son extrémité de droite, a deux ressorts $r r'$ l'un à droite l'autre à gauche d'un support fixe S dans lequel elle coulisse également.

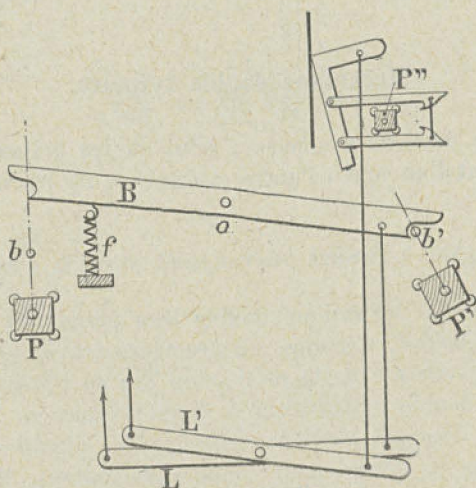
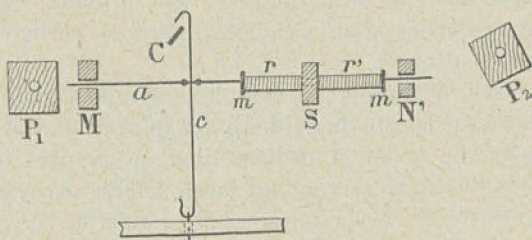


Fig. 56. — Mécanique double cylindre travaillant sur les mêmes aiguilles.

Des méplats, $m mm'$, fixés sur l'aiguille permettent de comprimer alternativement chacun des deux ressorts quand l'aiguille va et vient horizontalement. Quand le prisme P_1 pousse l'aiguille vers la droite, le ressort r se comprime, et lorsqu'il s'en écarte l'aiguille reprend sa position initiale. Inversement, quand le prisme P_2 pousse l'aiguille il comprime le ressort r' . Chacun des déplacements de l'aiguille amène le déplacement du crochet correspondant qui est pris ou non par le couteau C .

Le mouvement alternatif du prisme est assuré de la manière suivante (fig. 56) :

a) Si le mouvement est toujours alternatif il est assuré par un balancier B, mobile autour de l'axe o qui reçoit son mouvement du mécanisme général et vient dégager ou non les butées $b b'$ fixées sur les supports du battant de prisme. Chaque prisme agit ainsi alternativement.

b) Si le mouvement ne doit pas être alternatif, c'est-à-dire si par suite de la mise en carte il y a lieu de faire répéter la marche consécutive d'un même prisme, on a recours à un crochet de réserve. Celui-ci est en relation avec le levier L par un cordon et un ressort de retenue f maintenant toujours en position le prisme de gauche P'. Quand celui de droite doit entrer en marche, le cordon de liage

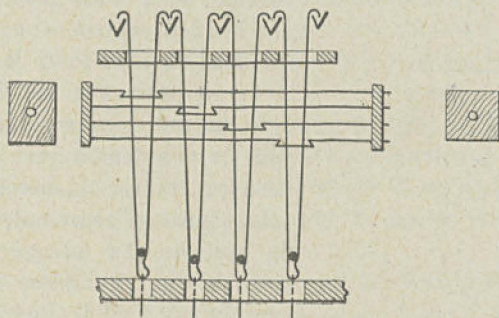


Fig. 57. — Mécanique double cylindre travaillant avec des aiguilles doubles.

dépendant du crochet de réserve vient appuyer sur la partie droite du levier L dégage la butée b' et ce prisme battra tant que le cordon de tirage sera tendu.

c) Si le dessin de milieu du tissu (d'un damassé, d'un mouchoir par exemple) doit être répété plusieurs fois, un troisième petit prisme P'' entre en action par l'intermédiaire d'un autre crochet de réserve qui agit sur le levier L'. Le prisme agit tant que le levier L' est tiré.

2) *Double cylindre travaillant sur des aiguilles doubles.* — Dans ce cas on emploie des crochets à double bec et des aiguilles à encoche de la forme indiquée par la figure 57. Les couteaux sont à charnière et rendus mobiles par un dispositif analogue à celui décrit précédemment. Ils se déplacent alternativement à droite et à gauche suivant que le prisme de droite ou de gauche entre en action. Ce système assez simple est quelquefois employé.

La Société Verdol a un type de mécanique à deux cylindres qui marchent alternativement afin d'économiser le papier et le lisage dans le cas de dessins compliqués et étendus. Sa mécanique se compose d'un jeu d'aiguilles pour chaque cylindre, d'une seule garniture de crochets à deux branches, d'une seule griffe à couteaux mobiles et d'un mécanisme destiné à faire fonctionner alternativement en temps voulu l'un ou l'autre des cylindres et des organes correspondants.

Le mouvement du prisme dans ces deux systèmes, au lieu d'être à balancier, peut être à va-et-vient horizontal tel que nous l'avons décrit.

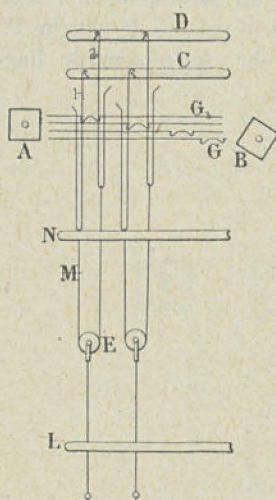


Fig. 58. — Mécanique double cylindre avec un seul jeu d'aiguilles.

Le cylindre A porte les cartons impairs (duites impaires), le cylindre B porte les cartons pairs (duites paires). Les deux jeux de crochets sont aménagés de façon qu'un crochet du premier jeu 1 et un crochet du deuxième jeu 2 soient commandés par la même aiguille G. On a toujours deux crochets par aiguilles et celles-ci sont munies de deux talons. Chacune des griffes C et D actionne un des deux jeux de crochets. Chaque crochet 1 et 2 a son collet. Ces collets sont réunis par une corde M passant sur la roulette E, cette roulette supportant un collet passant dans une deuxième planche à collets L placée au-dessous de la première N qui supporte les crochets.

Fonctionnement. — Quand la griffe C se trouve en bas, la griffe D se trouve en haut. Les cartons impairs se trouvent sur le cylindre A et les pairs sur B. Quand, pour la première duite, le cylindre frappe

Dans le système (Brevet Myle, Lequenne et Cunin) la mécanique fonctionne avec deux griffes commandant chacune deux crochets et deux collets par le fil de dessin : une corde relie les deux collets. Pour le pas ouvert la corde passe sur une baguette ou dans un œillet ou sur une roulette ; pour le pas demi-ouvert on relie les deux collets par un nœud.

La figure 58 représente un schéma du système. La mécanique se compose de deux cylindres A et B, de deux griffes C et D, de deux jeux de crochets 1 et 2 et des roulettes E. Les cylindres A et B frappent alternativement les mêmes aiguilles G, G₁, G₂, G₃. Le cylindre A porte les

sur les aiguilles G, G₁, pour un trou dans le carton les crochets 1 montent avec C pendant que D descend. Le cylindre B frappe ensuite pour la seconde duite, et, pour un trou dans le carton, la griffe D monte avec les crochets 2, pendant que C descend avec 1. Comme les crochets 1 et 2 se rattachent par leurs collets à une corde commune M, le fil qui descend avec la griffe C remonte avec la griffe D et le pas ouvert est réalisé, la roulette E tenant la corde tendue par suite du poids des arcades.

Mécanique double cylindre et double lève.

Cette mécanique diffère de celle à cylindre unique et double lève en ce qu'elle comporte deux assortiments d'aiguilles et deux prismes : un de chaque côté. Les cartons* sont divisés également en deux séries : la série paire est placée d'un côté sur un cylindre et la série impaire de l'autre côté sur l'autre cylindre. Les cylindres sont actionnés par le mouvement de levée des couteaux au moyen de systèmes déjà décrits (came, fer en Z, levier, etc.). Chaque série de couteaux actionne l'un des cylindres et, comme les couteaux lèvent alternativement, les cartons impairs seront présentés aux aiguilles pour la première duite et les cartons pairs pour la deuxième, etc... En d'autres termes, l'opération est la même que s'il y avait deux mécaniques simple lève placées sur le métier et travaillant à duites alternées.

Cette mécanique est employée pour les articles à grande vitesse (180 à 200 coups) comme dans les articles où il n'y a pas à rechercher de fausses duites, non pas qu'il y ait impossibilité de retrouver celles-ci, mais cela est difficile.

— La figure 59 illustre une mécanique de ce genre.

Les deux cylindres fonctionnant de façon alternative présentent leurs cartons à deux groupes différents d'aiguilles et de crochets. Une machine de 400 présentera 816 crochets et 816 aiguilles. Les griffes F et F¹ sont ici mises en mouvement par le bas du métier et les couteaux E et E¹ ont des inclinaisons opposées. Les deux groupes de crochets A et A₁ font face à leur cylindre respectif et sont commandés par les aiguilles B et B¹. Les cylindres sont rattachés par leurs extrémités à des organes de liaison propres à leur communiquer un mouvement alternatif ayant son origine sur l'arbre du bas du métier.

Toutes les duites se trouvent partagées en deux groupes séparés : les duites de rang impair sont supportées par le cylindre C tandis que les duites de rang pair se rattachent au cylindre C₁, les deux groupes formant d'ailleurs un seul dessin d'armure M. Chaque

groupe de crochets adjacents est relié par les deux cordons K et L à un même cordon J supportant les arcades et maillons. Il s'en suit que chaque aiguille du haut, du premier groupe, avec chaque

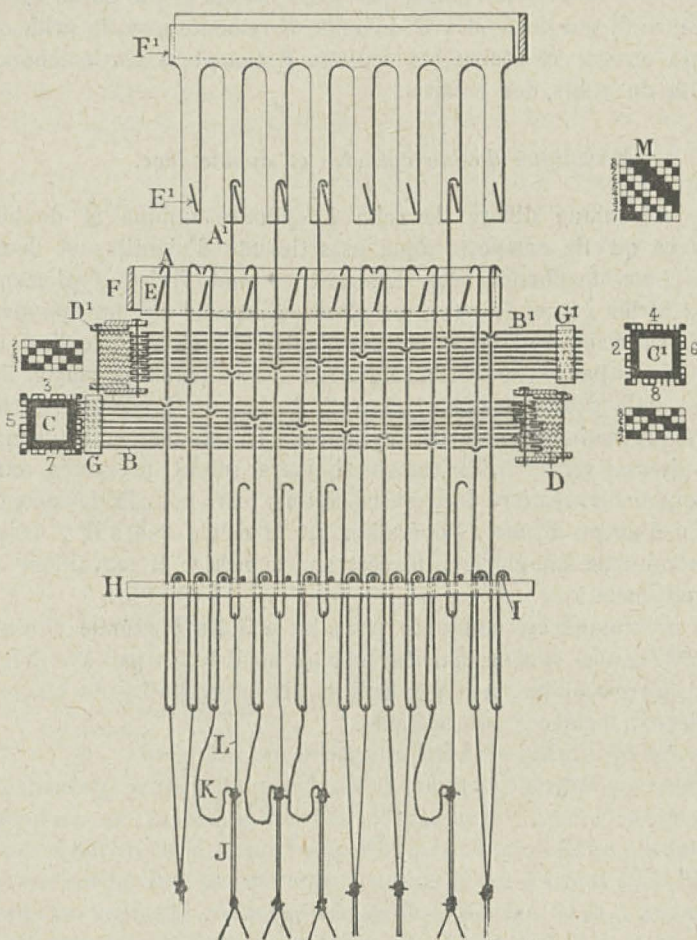


Fig. 59. — Mécanique double cylindre, double lève.

aiguille du bas du second groupe, commande un même fil ou un même groupe de fils.

Dans cette mécanique, comme dans toutes les autres, les cylindres doivent avoir leurs mouvements réglés de façon que les couteaux E, dans leur mouvement ascensionnel, soient au contact des crochets A avant que les cylindres ne quittent les aiguilles. Si cette condition

n'était pas remplie, tous les crochets se trouveraient en prise avec les couteaux. Il est évident que, si on donne aux deux groupes d'aiguilles B, B' des mouvements de translation égaux, les têtes des crochets A et A' auront des déplacements inégaux. Pour éviter cela, on limitera, au moyen de la planche à aiguilles G, le déplacement de ces dernières de façon à obtenir des mouvements égaux de part et d'autre.

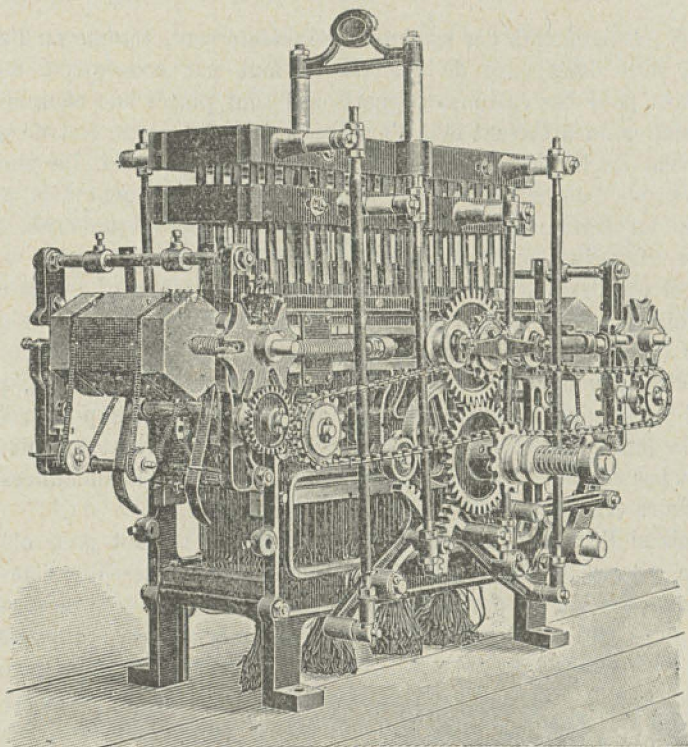


Fig. 60. — Mécanique Perrin à double cylindre.

La figure 59 fait voir les griffes F et F' dans leurs positions extrêmes en haut et en bas.

La figure 60 montre une mécanique système Perrin, double vitesse, pas ouvert, à deux griffes et deux cylindres ; chaque cylindre est commandé par un mouvement positif avec croix de Malte et il existe un mouvement de rappel automatique du cylindre. Cette mécanique qui permet la marche à foule ouverte est caractérisée par une diminution considérable de la force motrice qui en utilise d'autant moins que le dessin est plus lourd, puisque les

filz qui ne doivent pas lever reposent sur la planche à collets et que ceux qui doivent lever à toutes les duites restent suspendus sur une grille fixe, les filz qui doivent changer le dessin étant seuls en mouvement. Par suite de la vitesse de 220 coups que peut fournir cette mécanique il en résulte une augmentation de production de 40 %. Cette mécanique est construite par la Société Verdol.

2° GENRE : PRISMES TRAVAILLANT SÉPARÉMENT OU ENSEMBLE.

Les inconvénients des systèmes précédents sont, comme on l'a vu, qu'il faut deux jeux de cartons. Il faut par conséquent double support pour ces cartons, supports qui sont placés sur chaque côté du métier ou à l'avant et à l'arrière mais qui en tout état de cause enlèvent de la clarté, ce qui est nuisible au tisserand. De plus, le double jeu de ressorts ou les doubles crochets donnent à la mécanique un certain encombrement. Dans une mécanique aussi complexe, il arrive souvent également que le jeu des crochets se fait mal et que les vibrations de crochets trop longs occasionnent quelquefois de fausses prises par les couteaux (inconvénient déjà signalé dans la double lève). Ces inconvénients, joints également au rappel difficile des cartons en arrière en cas de détissage, puisqu'il faut agir successivement sur les deux cylindres pour retrouver la fausse duite, font que ces mécaniques, pourtant ingénieuses, n'ont pas eu tout le succès désirable et ont dû être abandonnées par plusieurs (1).

Mais si l'emploi du double cylindre, utilisé surtout pour obtenir de la vitesse, n'a pas été très répandu, par contre il existe une autre utilisation du double cylindre qui a donné de très bons résultats mais qui n'est plus basé sur le même principe. C'est celui qui est employé pour la

fabrication des tissus dans lesquels il existe des bordures qui se répètent à intervalles réguliers : l'un des cylindres fait alors le motif du fond ou du milieu, l'autre le motif de bordure ou d'encadrement qui est également jacquardé. Ce cas se présente dans la fabrication des services damassés, des serviettes et nappes de table, des

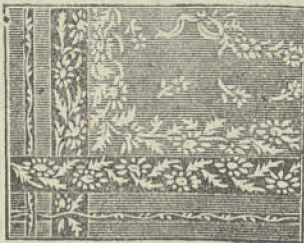


Fig. 61. — Linge de table damassé blanc avec bordure couleur.

(1) Sauf pour la mécanique Perrin où le mouvement des deux cylindres est solidaire et qu'en rappelant on rappelle successivement les deux cylindres dans l'ordre voulu d'un seul mouvement.

essuie-mains, des cravates, des foulards, des fichus, des châles, des mouchoirs de tête en soie ou en laine, etc. (fig. 61). Il faut toujours deux jeux de cartons ; celui d'un prisme sera piqué pour représenter et faire le fond, celui de l'autre prisme sera uniquement piqué pour la bordure. Les deux travaillent simultanément ou consécutivement, suivant que la bordure est à la fois dans le sens de la chaîne et de la trame ou qu'elle est uniquement dans le sens de la trame.

L'appropriation du double cylindre à ce genre de fabrication diffère totalement de celle du premier genre. Le double cylindre ne remplit pas ici les mêmes fonctions, son but et ses moyens ne sont pas les mêmes. C'est de ce dernier dont nous allons parler maintenant parce qu'il est très employé et qu'il permet, notamment quand les bordures sont uniquement transversales (rayures horizontales) et qu'elles se répètent fréquemment, de faire une économie de cartons sur un seul prisme, celui qui travaillerait dans les conditions ordinaires. Il a d'abord été appliqué au métier à main puis au métier automatique. Nous allons décrire les diverses étapes de cette mécanique.

1) *Système à main.* — Au début et dans les métiers à main, on avait créé un système dans lequel le cadre du prisme était doublé et comprenait deux prismes placés l'un au-dessus de l'autre avec deux jeux de cartons. Ce cadre glissait dans une glissière appropriée et fixée aux montants des cylindres. On amenait à la main, au moyen d'une corde, l'un ou l'autre prisme devant les aiguilles mais ce système avait l'inconvénient que les montants des cylindres étaient chargés d'un poids énorme qui faisait beaucoup de bruit et qui nécessitait beaucoup de force.

On obvia à ces inconvénients en ayant deux cadres distincts, chacun avec son cylindre, l'un placé au-dessus de l'autre, mais il y avait alors deux jeux d'aiguilles, chacun affecté à chaque prisme.

Ce double jeu d'aiguilles fut évité par l'insertion d'un mécanisme dans lequel chaque prisme faisant corps avec son cadre venait se placer dans le battant du cylindre et celui-ci était mû par un mouvement ordinaire de levier. La figure 62 donne le schéma de ce mécanisme dans lequel le cadre A du prisme I oscille autour du point fixe O placé sur un support fixe S et vient se placer par la ficelle *a* dans le battant P du cylindre et subit le mouvement de celui-ci. Le cadre B du prisme II oscille autour du point fixe *o*' et vient se placer par la ficelle *b* dans le battant P du cylindre. C'est en laissant aller la ficelle *a* que l'ouvrier fait actionner le prisme I et en tirant sur la ficelle *b* qu'il fait actionner le prisme II,

Il existe aussi un autre système à ficelle : Les deux prismes I et II (fig. 63) ont chacun leur cadre A et B qui oscille le premier en a le deuxième en b . Le prisme I est pourvu d'un ressort tendeur rt qui le maintient dans une position écartée A' en pointillé. Son axe est pris dans un crochet Z placé à l'extrémité d'une tige z solidaire d'un levier coudé lc . L'extrémité inférieure du cadre A est en relation avec une corde s_3 qui passe sur un rouleau r . Le prisme II est en relation avec une corde s_2 qui passe sur deux rouleaux r' r'' . Enfin la tige z est pourvue d'une corde s_1 qui passe sur un rouleau r''' . Lorsque le prisme I est en prise avec le crochet Z, il a son mouvement de va-et-vient assuré par le levier lc . Lorsqu'il faut changer de prisme, l'ouvrier tire sur la ficelle s_1 ,

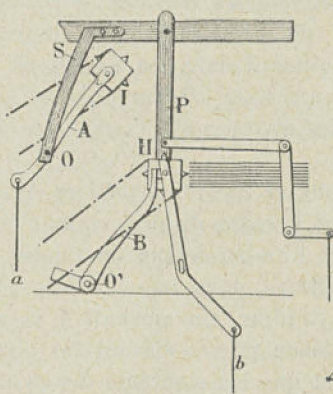


Fig. 62. — Mécanisme double cylindre,
1^{er} système à ficelle.

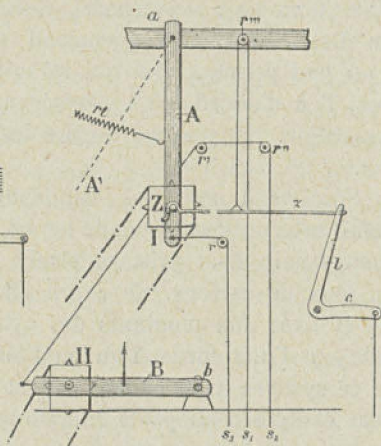


Fig. 63. — Mécanisme double cylindre,
2^e système à ficelle.

ce qui fait décrocher Z de I, puis tire sur s_2 , ce qui amène le prisme II à sa position verticale et laisse retomber Z sur le prisme II : ce qui permet l'accrochage de ce dernier. Le mouvement continu a été donné par lc .

2) *Systèmes automatiques.* — Dans les mécanismes automatiques il existe des crochets de réserve. Ceux-ci peuvent être utilisés dans la mécanique double cylindre pour faire agir le deuxième cylindre. Lorsque le dessin du fond est près d'être terminé, le dernier carton qui assure ce dessin, portera un trou correspondant à un crochet de réserve. Celui-ci en se levant est en relation, par un système de levier et de ficelles, avec le prisme II qui entre alors en action et fait la bordure.

Parmi les systèmes qui travaillent automatiquement à faire le fond et la bordure, il faut citer :

La Mécanique double cylindre Verdol qui est employée dans les articles foulards, rubans, et surtout le linge de table parce qu'elle possède un cylindre pour le dessin de fonds et un pour le dessin de bordure avec changement de dessin automatique et sans arrêt du métier. La figure 64 donne un type de cette mécanique avec 1.344 crochets et employant du papier Verdol.

La Mécanique double cylindre Hansen comporte un dispositif

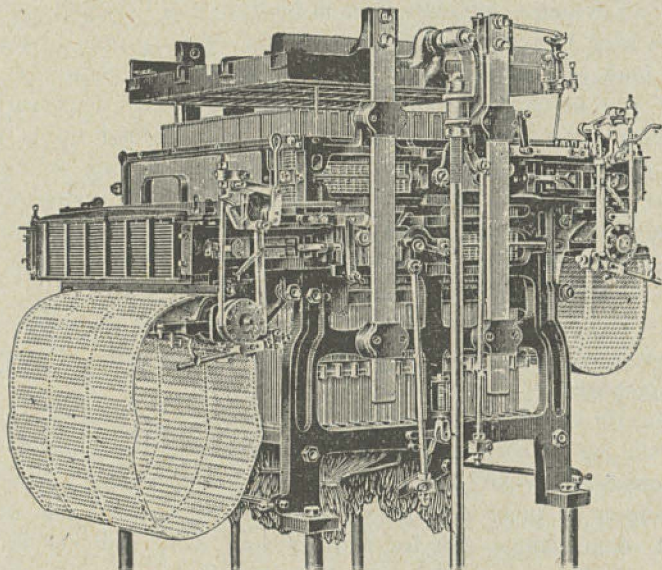


Fig. 64. — Mécanique Verdol à double cylindre de 1.344 crochets.

qui permet à l'un des cylindres de cesser de fonctionner quand le fond est achevé et à l'autre, celui qui doit faire la bordure, d'entrer en action. A cet effet il existe dans le jeu d'aiguilles de la mécanique une aiguille spéciale qui n'est actionnée que par le premier et le dernier carton : cette aiguille, par un système de leviers, bloque ou débloque alternativement chaque cylindre.

Mécanique à deux cylindres et deux groupes d'aiguilles pour fonds et bordures. Réducteur de cartons (système T. H. Whalley).

— Dans ce système on se sert d'une mécanique dans laquelle les deux cylindres sont commandés par un mécanisme qui les oblige continuellement à s'écarter ou à se rapprocher simultanément des deux groupes d'aiguilles et chaque cylindre tourne au moment voulu

sous l'action d'un cliquet commandé par un ou plusieurs cartons qui sont montés soit sur lui-même soit sur l'autre cylindre.

1) Dans le cas d'une mécanique simple lève, le dernier carton du jeu de cartons qui sert à faire la partie courante du tissu (carton fond) est supprimé et remplacé par un carton complètement découpé c'est-à-dire par un carton qui n'exerce aucune action sur les aiguilles qui commandent les fils de chaîne. Tous les cartons du jeu de cartons correspondant à la partie courante, à l'exception du carton complètement découpé et de celui qui le précède immédiatement, sont découpés ou perforés de manière à retenir un cliquet qui correspond au cylindre chargé de faire la bordure et à l'empêcher d'être en prise avec le cylindre. Le carton qui a été supprimé du jeu de cartons-fond est transporté dans le jeu de cartons-bordure et est précédé par un carton complètement découpé. Ces deux cartons reproduisent une répétition du jeu de cartons-fond qu'ils rappellent et sont suivis par autant de paires de cartons analogues qu'il est nécessaire de faire de répétition du jeu de cartons-fond. Le dernier carton transporté est perforé de manière à dégager le cliquet d'avec le cylindre correspondant à la partie courante de l'étoffe. Tous les cartons appartenant au jeu de cartons de bordure (à l'exception du dernier carton) sont perforés de manière à empêcher le cliquet de venir en prise avec le cylindre correspondant à la partie courante (fond) du tissu.

2) Dans le cas d'une mécanique double lève, les trois derniers cartons du jeu de cartons-fond et les deux derniers cartons du jeu de cartons-bordure ne sont pas perforés, de manière à amener leurs cliquets en prise avec les cylindres correspondants une duite plus tôt, étant donné que les cliquets sont alors soulevés et ne peuvent retomber assez tôt pour venir en prise avec les cylindres correspondants. On arrive d'ailleurs au même résultat en supprimant les deux derniers cartons du jeu de cartons-fond et en les remplaçant par deux cartons complètement découpés. Dans ce cas les cartons ainsi supprimés sont transportés dans le jeu de cartons-bordure et précédés par un carton complètement découpé et cette disposition est répétée autant de fois qu'on veut répéter le jeu de cartons-fond.

Pour réduire le nombre de cartons nécessaire au tissage des tissus dits « centrés », chacun des deux cylindres est muni de deux cliquets commandés par des chevilles et des bandes perforées montées sur un barillet actionné par un cliquet commandé par l'arbre du battant et qui peut être à volonté embrayé avec le barillet ou rendu indépendant au moyen d'organes de transmission commandés par un crochet de réserve du Jacquard.

La figure 65 représente le mécanisme de commande des deux cylindres dans laquelle A^4 et A^5 représentent les cliquets du cylindre A et A^6 , et A^7 les cliquets du cylindre A^1 . La lettre E représente le barillet qui porte la bande perforée e , e^5 des chevilles, a^{13} et a^{14} les tourillons des cliquets, a^{15} et a^{16} des tiges d'écartement réglables qui permettent de régler l'écart entre les cliquets.

Mécanique double cylindre lève et baisse avec couteaux fixes. — C'est une

mécanique qui effectue le même travail que la double cylindre double lève mais d'une manière différente. Elle comporte deux cylindres, un de chaque côté et deux jeux de couteaux : l'un fixe, l'autre mobile. Elle possède aussi deux jeux d'aiguilles et de crochets correspondants l'un aux couteaux fixes, l'autre

aux couteaux mobiles. Les collets sont accouplés entre eux comme dans la double lève. La position normale de la chaîne, comme dans les mécaniques lève et baisse, est au niveau d'étente, c'est-à-dire passant par le milieu du peigne.

Si, par suite de la mise en carte, il faut faire monter un fil de chaîne, on pique un trou dans le carton du bas, ce qui permet aux couteaux mobiles de lever le crochet correspondant à ce fil. Si le fil doit baisser on ne pique pas de trou dans le carton qui repousse le crochet lui correspondant, ce qui lui permet de descendre avec la planche à collet comme dans les mécaniques lève et baisse ordinaires. Si le fil doit rester stationnaire, on pique le carton du haut et non celui du bas. Il repoussera les crochets hors des couteaux qui montent et permettra au crochet qui lui correspond de rester sur le couteau fixe, ce qui fera rester le fil au centre du peigne tandis que la planche à collet descendra.

La figure 66 montre une mécanique de ce genre qui est surtout utilisée dans la fabrication des peluches doubles.

Ce système se construit aussi à cylindre unique, mais alors une partie des trous des cartons est réservée aux couteaux fixes.

Mécanique double lève double cylindre Davenport et Crossley. — Cette mécanique est très employée dans le tissage des damassés lln ou coton avec bordures (linge de table). Elle est représentée par

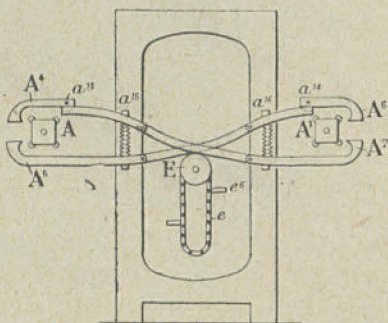


Fig. 65. — Réducteur de cartons (système Whalley).

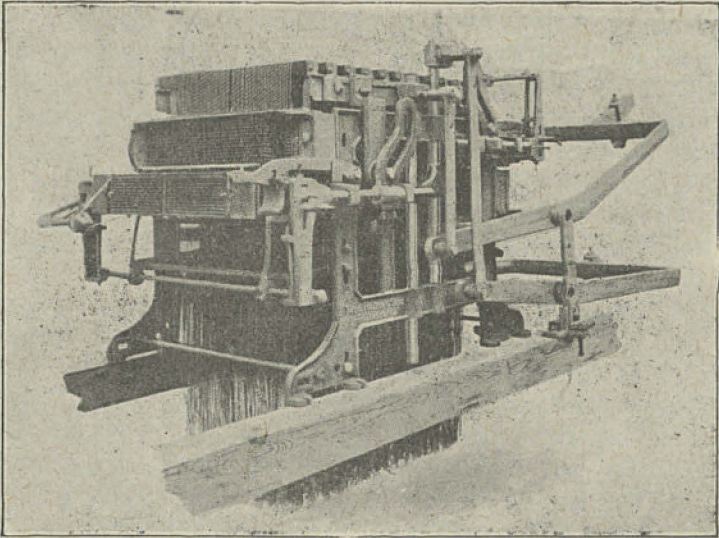


Fig. 66. — Mécanique double cylindre lève et baisse avec couteaux fixes (600 crochets).

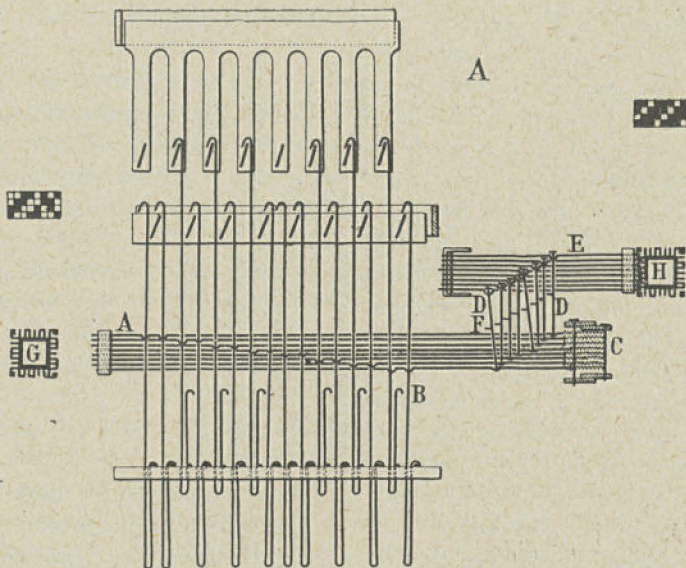


Fig. 67. — Mécanique double lève double cylindre (Davenport et Crossley).

la figure 67. Chaque aiguille, ainsi que d'ordinaire, commande deux crochets, mais en outre se trouve reliée, entre le dernier crochet et la boîte à ressorts, avec l'extrémité inférieure d'un levier D mobile autour des baguettes transversales F. L'extrémité supérieure de D s'engage dans une boucle d'aiguille supplémentaire E correspondante. Ces aiguilles supplémentaires n'ont pas de boîte à ressorts et sont soumises par leur liaison à l'action des ressorts des aiguilles A. On comprend facilement que les deux groupes d'aiguilles agissent dans un même sens. L'action du cylindre G qui porte les cartons de l'armure centrale s'explique comme d'ordinaire. Quant au cylindre H, il agit sur les aiguilles de E et de A

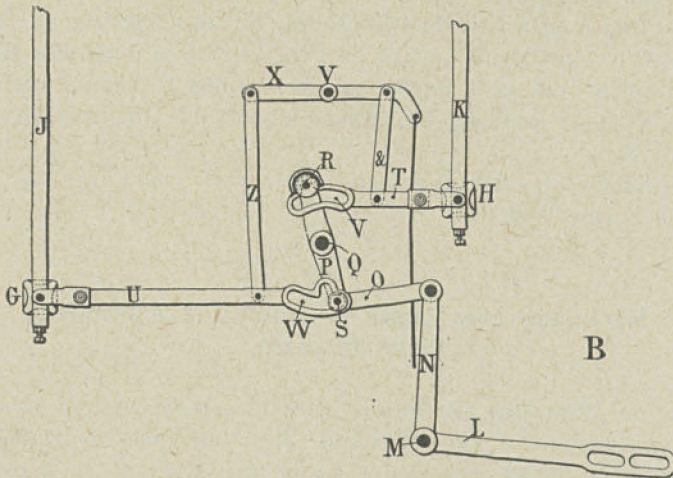


Fig. 68.

comme si le cylindre G avait exercé son action directement sur le groupe A. Le cylindre H porte en général l'armure de bordure. Les cartons du cylindre G sont coupés et lacés comme d'ordinaire tandis que ceux du cylindre H, coupés et lacés de la façon ordinaire, sont liés sur le côté opposé de façon à pouvoir présenter la face d'arrière aux aiguilles.

Le moyen employé pour mettre les deux cylindres en mouvement est expliqué par la figure 68. Les cylindres G et H sont suspendus comme d'habitude par les deux battants J et K et sont mis en mouvement par l'intermédiaire d'une tringle en relation avec l'arbre des manivelles et le levier L mobile autour de l'arbre M. Celui-ci traverse le Jacquard de part en part et porte à son autre extrémité les leviers N et O. Celui-ci est relié à son tour au levier

droit P mobile autour de Q. Les deux extrémités de P portent deux tourillons R et S susceptibles de venir prendre les deux bielles T et U et, par celles-ci, de communiquer le mouvement désiré aux cylindres H et G. Les traverses T et U sont munies de deux coulisses concentriques V et W portant des encoches appropriées destinées à recevoir les tourillons R et S.

Ainsi que le montre la figure 68, le tourillon R se trouve dans l'encoche de V, alors que le tourillon S repose dans la coulisse W. Il est évident que tout mouvement communiqué à P par L, N et O sera transmis au cylindre H, tandis que le tourillon S glissera, sans action sur le cylindre G, dans sa coulisse. Les bielles U et T sont reliées par Z, X et V de telle façon qu'en tirant le cordon montré par la figure le système vienne à occuper la position indiquée avec mise en action du cylindre H. Si, au contraire, on lâche le cordon, le tourillon R sortira de l'encoche et se déplacera librement dans la coulisse V tandis que le tourillon S, venant occuper l'encoche de la coulisse W, communiquera le mouvement au cylindre G.

Le principe de cette mécanique peut aussi s'appliquer au système à simple lève.

Mécanique avec lames et mécanique d'armures Petite Jacquard.

Dans la fabrication de certains tissus façonnés on a recours au montage combiné d'une mécanique avec les lames d'un métier ordinaire. Le métier ainsi équipé s'appelle encore : métier à tire et lames, métier à tire et remises combinés, métier à corps et lisses.

Les lames peuvent être actionnées :

- 1) Avec des pédales dans les Jacquards à main.
- 2) Par des excentriques dans les Jacquards mécaniques, excentriques semblables à ceux du métier à excentriques.
- 3) Par les cartons d'une mécanique d'armure séparée.
- 4) Par les cartons eux-mêmes de la mécanique Jacquard principale.

Quand il y a des cartons et une mécanique séparée (3^e cas) pour les lames, cette mécanique prend le nom de : Petite Jacquard.

Généralement les lames sont utilisées pour tisser l'armure régulière du fond et la mécanique pour tenir le dessin. Supposons, par exemple, que le fond soit constitué par un satin de 8 il faudra 8 lames pour tisser ce fond. Les fils seront d'abord passés dans les maillons de l'empoutage de la grande mécanique puis ensuite dans

les lames du montage à lames, ces dernières possédant des mail-
lons assez grands pour permettre la formation de la foule dans
la chaîne par la mécanique pendant que les lames sont au repos,
d'où le nom de lames à coulisse.

1) MARCHE DE LA PETITE JACQUARD.

Elle est complètement indépendante de la grande Jacquard. Dans
les métiers à main elle a un arbre de couche spécial commandé
par une marche ou pédale spéciale que l'ouvrier manœuvre d'un
pied en même temps qu'il fait fonctionner de l'autre pied la pédale
de la grande Jacquard. Il tient en fond la pédale d'armure pendant

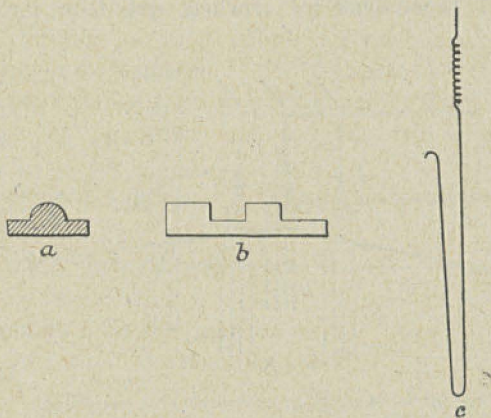


Fig. 69. — Petite Jacquard. — *a* : carton en bois. — *b* : encoche. — *c* : aiguille.

que les duites de la passée de la grande Jacquard sont tissées. C'est
grâce à cette mécanique d'armure qu'on peut obtenir des grains
différents avec un même dessin.

Il y a plusieurs systèmes de mécaniques d'armure. Celle qui est
employée dans le tissage Jacquard à la main est à cartons de bois.
Elle a pour avantage de pouvoir être mise à la disposition des
ouvriers qui font eux-mêmes leurs manchons d'armures parce qu'ils
n'ont pas de piquage à leur disposition et qu'ils peuvent eux-
mêmes préparer les manchons en leur donnant la mise en carte. La
figure 69*a* donne la coupe d'un carton de bois et la figure 69*b* l'élé-
vation : c'est une règle de bois arrondie et c'est le trou qui fait
lever comme dans les cartons de la grande Jacquard.

La mécanique proprement dite est formée par une sorte de cadre
qui contient des crochets en fils de fer de la forme indiquée par la
figure 69 *c*. L'extrémité supérieure a un bec qui vient se placer sous

la grille et subit le mouvement de celle-ci d'après une pédale spéciale. D'après la mise en carte, l'ouvrier taille dans la partie arrondie du carton une encoche là où le carton se présentera au crochet qui doit lever. On sait où le carton frappera le crochet en frottant ce carton contre les crochets, recouverts de noir de fumée à cet effet. Pour trouver la position de l'encoche, on compte, d'après la mise en carte, sur le carton le nombre de traces de crochets où il ne faut pas tailler et on taille à la suivante ou aux suivantes, s'il y en a plusieurs.

Le nombre des cartons au manchon est au minimum égal au nombre de coups nécessaire à la formation de l'armure. Les crochets sont frappés par le carton de bois et les parties de ce carton restées pleines repoussent les crochets qui leur correspondent :

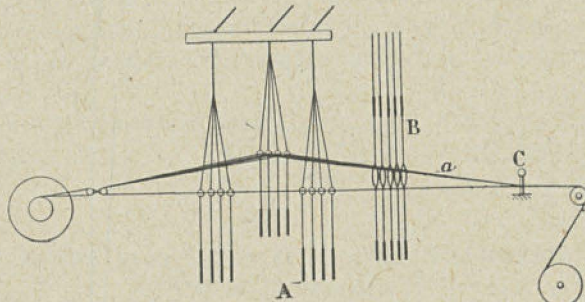


Fig. 70. — Montage de mécanique avec lames avant.

les encoches laissent les aiguilles en place et ces aiguilles se lèvent entraînées par la griffe. Les lames de levée pour les fils restés en fond qui doivent lever et les lames de rabat pour les fils levés qui doivent retourner en fond opèrent leurs mouvements par la levée des aiguilles.

Ainsi la grande Jacquard fait le dessin par elle-même et la petite Jacquard fait le fond et les liages par les lames : c'est ainsi qu'un même dessin peut être adapté à plusieurs tissus.

2) MONTAGE DES LAMES.

La façon habituelle de faire le montage des lames est de les placer en avant de la planche d'arcades juste derrière le battant du métier. Ces lames sont levées à l'aide de crochets spéciaux et abaissées à l'aide de contrepoids ou de ressorts. C'est donc par des trous ou par des pleins dans le jeu de cartons qui se trouve sur

la petite Jacquard qu'on fera monter les lames ou qu'on les rendra immobiles.

La mécanique fera évoluer les fils conformément aux données de la mise en carte pendant que les lames leur fourniront la foule nécessaire pour le tissage régulier du fond.

La figure 70 montre la disposition générale du métier ainsi monté, dans laquelle les arcades de la mécanique sont en A et les lames en B, les fils de chaîne en *a* et le peigne du métier en C.

Il faut maintenant expliquer comment s'opère le mouvement des lames. On a vu que celles-ci sont mises en action par un crochet spécial. Il y aura par exemple 8 crochets pour une armure satin de 8. On emploie pour ce service une petite mécanique d'armure. Le dispositif adopté est celui de la figure 71. Chaque crochet est double *a a'* dont l'un fait la lève et l'autre le rabat, il

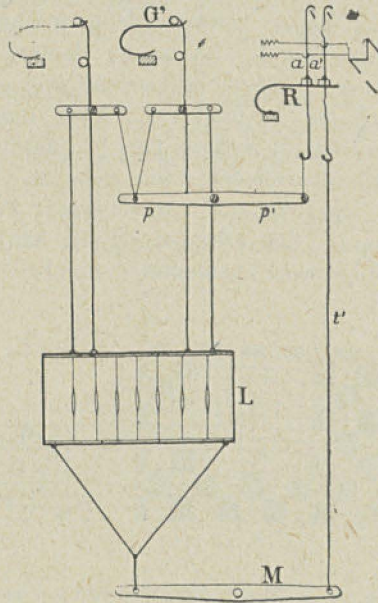


Fig. 71. — Mécanique avec lames de lève et rabat.

repose par un talon sur un ressort R qui le maintient relevé. Quand *a'* monte sous l'action de la griffe, il tire sur la tringle *t'*, sur le levier M et force la lame L faisant partie du remis à baisser. En baissant celle-ci tend des ressorts G G', fait lever *p* et baisser *p'* et baisser finalement le crochet *a* : chaque carton devra donc contenir un trou de levée et un trou de rabat : et le liage est assuré par la position de ces trous sur les cartons de la petite mécanique.

Prenons maintenant un exemple de l'utilité de ce dispositif sur une mise en carte représentée par A (fig. 72). On remarquera immédiatement qu'il y a une portion de ce dessin qui n'a aucun liage et qui présentera des brides énormes en trame. Pour obvier à cet inconvénient, on donnera à ce motif un fond en satin de 8 (B). La combinaison des deux mises en carte A et B donnera C. Pour tisser C, on emploiera la mécanique Jacquard pour obtenir A et les lames pour obtenir B. La fusion des deux donnera C. Pour obtenir A (armure taffetas par exemple) on a besoin de deux fils par arcade,

ils seront accrochés à deux maillons de la même lissette. Pour obtenir B il faut 8 lames, les 8 fils seront passés dans les maillons des lames. Celles-ci seront actionnées par des crochets spéciaux, ainsi qu'on l'a vu, qui fonctionneront en même temps et simultanément que ceux de la grande mécanique.

Cet emploi combiné de la mécanique et des lames est très fréquent dans le tissage des damas, damassés et brocarts. Dans le tissage des peluches fines de soie ou des velours de soie façonnés, la chaîne de fond est rentrée dans les lames et la chaîne effet d'endroit est rentrée dans les maillons de la mécanique.

Agrandissement d'une mise en carte. — On emploie également les lames dans le cas suivant : Pour augmenter sur un tissu les formes d'une esquisse réduite sans augmenter le nombre de crochets ni sans augmenter le nombre de cartons, il faut pouvoir l'aug-

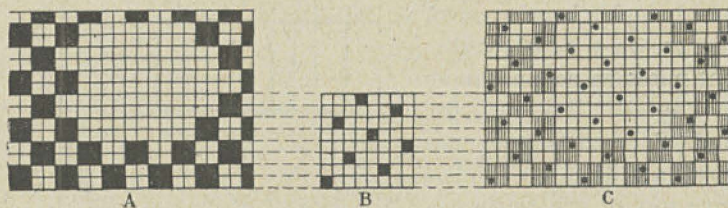


Fig. 72. — Mise en carte employant une mécanique avec lame (fond 8/5 par lames).

menter dans le sens de la hauteur c'est-à-dire du duitage comme dans le sens de la largeur c'est-à-dire de la chaîne.

Pour augmenter le dessin dans le sens du duitage, il suffit de faire repasser sur le prisme le carton un certain nombre de fois. On verra plus loin comment on obtient ce résultat au moyen du mécanisme de répétition. Pour l'augmenter dans le sens de la chaîne on peut ou employer pour chaque lissette suspendue à une arcade un maillon à 2, 3 ou 4 trous ou suspendre à chaque arcade 2, 3 ou 4 lissettes ayant chacune un maillon à un seul trou. Dans le premier cas, les fils du premier trou d'en bas doivent être considérés comme les premiers dans l'ordre de classement. Dans le second cas, les lissettes sont numérotées arbitrairement.

Prenons le cas de 4 lissettes et d'une mécanique de 400 crochets. On pourra donc faire évoluer $400 \times 4 = 1.600$ fils dans une seule répétition. Le dessin qui, à l'état d'esquisse, représentait 10 cm. de large, par exemple, va donc avoir sur le tissu une base quadruple, c'est-à-dire 40 cm. de largeur de chaîne. Mais il faudra alors aussi que la duite soit quadruplée, c'est-à-dire qu'on insère

4 duites consécutives. Dans l'exécution d'une telle opération, il se produit des brides très étendues et pour lier ces brides au fond on se sert également d'un remisse de lames travaillant par des crochets spéciaux. Pour éviter que les lames n'aient à soulever une grande quantité de plombs, ce qui est le cas quand l'armure du fond est en satin, on travaille généralement sur la face d'envers du tissu.

Dispositif spécial avec couteaux mobiles. — On a vu que, pour faire travailler les lames, celles-ci étaient en relation avec des crochets spéciaux mûs par une mécanique d'armure ou petite

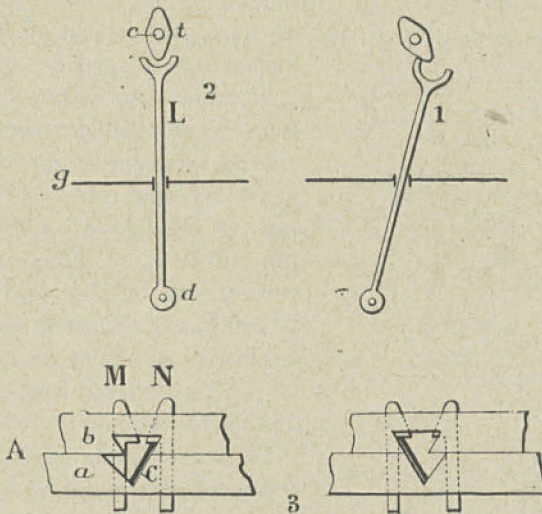


Fig. 73. — Dispositif à couteaux mobiles.

Jacquard. Ceci a lieu pour le liage du dessin quand la grande mécanique travaille et alors les deux mécaniques travaillent ensemble. Mais quand, après avoir fait un dessin avec la grande mécanique, il y a lieu de faire dans l'étoffe un fond en armure courante pendant un certain temps (dispositif de motifs séparés par des bandes en armure courante dans la largeur de la laize) il est nécessaire de faire cesser l'action des cartons de la grande mécanique et de tisser le fond avec la petite mécanique. Dans ce cas, on emploie quelquefois le dispositif suivant, dit à couteaux mobiles :

Les couteaux C (fig. 73) sont placés dans un cadre A composé d'une partie fixe a et d'une partie coulissante b, de la forme indiquée par la figure, sur la première ; les couteaux étant pris dans

une encoche taillée dans chacune de ces parties. Aux extrémités de la coulisse *b* se trouvent des tenons *t* oscillant autour d'un axe *c*. Ces tenons sont en prise avec une fourche placée à l'extrémité d'un levier *L* oscillant en *d*. Ce levier, suivant qu'il est poussé ou non par l'aiguille *g*, occupe les positions 1 ou 2 de la figure. La partie *b* coulissante du cadre prendra dès lors deux positions : l'une dans laquelle elle met les couteaux formant charnière en contact avec les crochets *M* de la grande mécanique et l'autre dans laquelle ils seront en contact avec les crochets *N* de la petite mécanique, la première faisant le dessin, la seconde faisant les bandes de fond. Au moment où le dernier carton de la grande mécanique a terminé son motif, un plein dans ce carton fait, par la fourche *L*, coulisser *b* qui fait faire charnière aux couteaux *C* et les met en prise avec les crochets *N* qui entrent alors en action. Quand ceux-ci ont terminé leur travail, la coulisse *b* revient à sa position primitive et remet les couteaux en prise avec les crochets *M* de la grande mécanique.

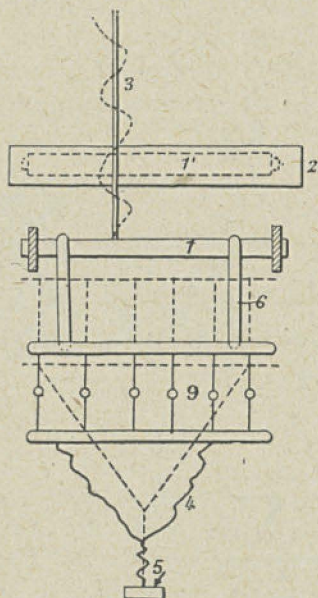


Fig. 74. — Montage d'un armure unie ou d'une armure Jacquard sur le même métier.

La partie *b* coulissante du cadre prendra dès lors deux positions : l'une dans laquelle elle met les couteaux formant charnière en contact avec les crochets *M* de la grande mécanique et l'autre dans laquelle ils seront en contact avec les crochets *N* de la petite mécanique, la première faisant le dessin, la seconde faisant les bandes de fond. Au moment où le dernier carton de la grande mécanique a terminé son motif, un plein dans ce carton fait, par la fourche *L*, coulisser *b* qui fait faire charnière aux couteaux *C* et les met en prise avec les crochets *N* qui entrent alors en action. Quand ceux-ci ont terminé leur travail, la coulisse *b* revient à sa position primitive et remet les couteaux en prise avec les crochets *M* de la grande mécanique.

Le prisme de la petite mécanique peut être monté sur le même axe que le prisme de la grande mécanique mais, comme les crochets qu'ils actionnent ne sont pas en prise tant que la grande mécanique fonctionne, son action est

nulle : il n'agit que quand les couteaux ont fait leur mouvement de charnière.

Ce dispositif est également adopté pour la mécanique à tringles dont il sera question plus loin ainsi que dans l'emploi de la mécanique brisée.

Dispositif de montage d'une armure unie ou d'une armure Jacquard sur le même métier. — Le dispositif suivant permet d'obtenir sur un même métier à tisser sans en changer le montage un tissu Jacquard ou un tissu uni. Il consiste à attaquer les lisses du harnais soit par les ficelles d'empoutage de la mécanique soit par les

marches des excentriques (ou tout autre mécanisme de mouvement de lames) en déplaçant le harnais par un mouvement de monte et baisse.

La figure 74 représente en trait fort la position du harnais pour l'armure Jacquard et en pointillé la position du harnais pour l'armure unie. L'arbre 1 supportant le harnais peut occuper deux positions, 1 ou 1', par rapport à la couronne du métier 2. Ces deux positions permettent de tendre ou de détendre la ficelle d'empoutage 3 ou les ficelles de liaison 4 aux pédales 5. Dans la position 1, les ficelles d'empoutage 3 sont détendues et l'on obtient l'armure unie par le mouvement de va-et-vient communiqué par les pédales 5 et les courroies 6 qui viennent s'enrouler sur l'arbre 1 entraînant les lisses 9. Le mouvement inverse des autres harnais permet la formation de la foule. Dans la position 1', les ficelles 4 sont détendues ; les lisses des harnais 9 sont entraînées par la ficelle d'empoutage 3 de la commande de la mécanique. Les lisses sont rappelées par des ressorts ou des élastiques individuels.

Mécanique avec appareils de multiplication.

L'emploi des appareils de multiplication adjoints aux mécaniques, tant dans les métiers à bras que dans les métiers mécaniques, date de 1885, époque à laquelle Planchon inventa son appareil multiplicateur dont nous allons donner la description.

D'une manière générale, l'appareil de multiplication permet de multiplier autant qu'on le veut, le nombre de crochets d'une mécanique et d'exécuter sur un empoutage de plusieurs chemins des dessins sans répétition sur toute la largeur de ces chemins et cela quel que soit le montage du métier, quelle que soit la division de la mécanique, et quelle que soit la réduction du tissu.

A l'aide de l'appareil multiplicateur, on peut reproduire des dessins de grandes dimensions dont la mise en carte comporte 2, 3, 6, 10 fois plus de cordes que la mécanique ne contient de crochets, cet appareil n'étant pas limité par le nombre.

Cet appareil a pour moteur direct la mécanique elle-même. Il emprunte à cette dernière un nombre de crochets égal au nombre des chemins de l'empoutage et des crochets supplémentaires. Il se compose d'un certain nombre d'éléments semblables, chacun de ces éléments se composant de deux plaques en cuivre directement superposées et percées chacune d'un nombre de trous semblables en dimension et en division à ceux de la planche d'arcades.

La figure 75 représente un appareil multiplicateur vu de face et divisé en deux sections égales ou éléments D munis de fils d'arcade J avec les maillons L et les plombs N. La ligne de la chaîne est en MM.

L'armature en fer A, qui supporte les doubles plaques ou éléments D, est fixée immédiatement au-dessous de la planche d'arcades O. Les deux plaques superposées sont ajustées de façon à ne former qu'une seule plaque mais en réalité celle supérieure est mobile et peut glisser longitudinalement au-dessous de l'inférieure

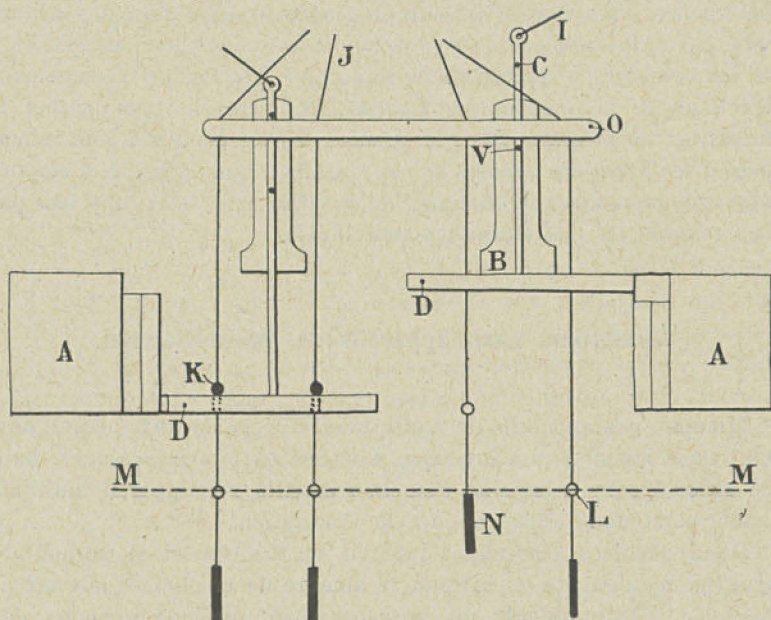


Fig. 75. — Multiplicateur Planchon.

qui est fixe. Toutes les arcades passées dans la planche d'arcades traversent ensuite les trous des doubles plaques D du multiplicateur et absolument dans le même ordre indiqué par l'empoutage.

Chacune des sections D est commandée par un crochet de la mécanique. Des tiges I relient ces crochets à la partie supérieure d'un coulisseau C glissant dans une rainure B. Si deux ou plusieurs éléments opèrent simultanément, ils reçoivent leur impulsion par deux ou plusieurs crochets correspondants.

Le mouvement de montée de l'une ou de plusieurs sections a lieu en même temps que la levée des fils de chaîne et l'accrochage des fils levés s'opère alors sur la ou les sections ayant monté. Inverse-

ments le mouvement de baisse des doubles plaques D a lieu avec celui des fils accrochés sur les dites plaques. Le mouvement de baisse est instantané et déterminé par le battant au moment du serrage de la duite contre le tissu.

L'accrochage des fils d'arcade sur la double-plaque de chaque élément se fait de la manière suivante : chacun des fils de la chaîne M, passé, dans le maillon L, est supporté par la lissette, A 12 cm. au-dessus du maillon on fait un nœud à cette lissette, nœud K dont la grosseur permet le passage dans les trous de la double-plaque et c'est ce nœud qui produit l'accrochage des fils d'arcade sur chaque section D.

Les aracades et les doubles plaques étant au repos, les nœuds K des lissettes se trouvent immédiatement au-dessus des dites plaques et lorsqu'une partie des arcades lève, entraînée par la griffe, les lissettes lèvent aussi avec leurs fils de chaîne. Mais en même temps la double plaque D de chaque section en cause opère un mouvement ascendant jusqu'à la rencontre d'une broche d'arrêt V placée à la partie supérieure et inférieure de la chaîne à coulisse B. Avant d'atteindre le point d'arrêt, la plaque supérieure mobile effectue, en s'élevant, un faible mouvement horizontal de 1 mm. Ce léger déplacement suffit pour fermer en partie les trous pratiqués sur la double-plaque, d'où il résulte que les nœuds des lissettes, n'ayant plus maintenant un passage suffisant pour passer à travers les trous de la section, restent suspendus sur cette dernière pendant que les lissettes des autres sections qui n'ont pas été accrochées descendent avec la griffe.

Le déplacement horizontal de la plaque supérieure mobile a lieu durant la montée par la pression qu'elle reçoit en glissant sur le biseau d'un plan incliné situé en bas de barettes qui la repoussent, ce qui bouche en partie les trous de la double plaque.

L'action des sections ou éléments du multiplicateur a donc lieu lors du passage du carton sur le cylindre de la mécanique. Mais une fois la montée effectuée, la mécanique n'a plus d'action sur les plaques ni sur les arcades qui y sont suspendues. C'est alors l'appareil multiplicateur qui les tient élevées et les fait rabattre.

Si on veut employer l'appareil pour doubler ou tripler le compte de crochets d'une mécanique et transformer les chemins de l'empoutage on procède comme suit :

Supposons une mécanique de 400 crochets et une disposition d'empoutage de quatre chemins, c'est-à-dire d'un dessin se reproduisant quatre fois dans la laize, chaque chemin comportant 400 cordes. Si avec l'appareil multiplicateur on veut exécuter un dessin de 800 cordes, avec deux répétitions sur la laize par exemple, on fera

d'abord une mise en carte sur 800 cordes; puis on la divisera en deux parties égales de 400 cordes chacune et on lira la première partie du dessin sur des cartons de la division de 400 crochets sans se préoccuper de la deuxième partie qui sera lue à son tour sur des cartons de même division. On aura ainsi pour les deux parties réunies 800 cordes composant le dessin à exécuter.

Au laçage des cartons on amalgamera les deux parties des cartons du dessin lu comme suit : on lace d'abord le premier carton de la première partie puis le premier carton de la deuxième partie : ces deux cartons correspondant à la première duite. On fera de même pour la deuxième duite. Les cartons lacés dans cet ordre passent successivement sur le prisme. Le passage du premier carton fait lever, avec les fils de chaîne leur correspondant, un élément de double plaque de l'appareil multiplicateur, lequel accroche tous les fils levés sur ce chemin de l'empoutage qui reproduit la première partie du dessin. Le deuxième carton passant à son tour fait également lever avec les fils de chaîne le deuxième élément lequel accroche à son tour tous les fils levés sur ce deuxième chemin pour reproduire sur le tissu la deuxième partie du dessin. On rabat et la première duite passe. On procède de la même façon pour les cartons qui suivent.

En résumé, le procédé consiste à lever une partie des fils avec un carton et l'autre partie des fils avec un deuxième carton, en d'autres termes à scinder la levée des fils. La duite passe alors.

L'appareil appliqué à l'origine au métier à la main a été ensuite appliqué aux métiers mécaniques. Il a l'inconvénient d'occasionner une perte de temps sensible.

Double Mécanique. Mécanique brisée.

Pour la fabrication d'articles nécessitant deux chaînes on a recours, soit à deux mécaniques distinctes mues alternativement par le même mécanisme, soit à une seule dont chaque aiguille horizontale est munie de deux œils au lieu d'un et fait mouvoir deux crochets. Lorsqu'il y a deux mécaniques, celle placée sur le derrière est considérée comme l'impair et celle du devant comme la paire.

Quand on ne se sert que d'une mécanique, à garniture double d'aiguilles, elle prend le nom de *mécanique brisée* et la garniture du côté de l'étui est désignée comme impair, et celle du côté du prisme comme paire. Dans la mécanique brisée, la griffe se compose de deux parties qui se meuvent alternativement de manière à n'enlever à la fois qu'une des garnitures.

On appelle « *montage à la lyonnaise* » celui qui fait usage de deux mécaniques et « *montage à la parisienne* » celui qui fait usage d'une mécanique brisée.

Dans ces deux systèmes le montage consiste également à produire des découpures fil à fil avec le moins de crochets possible. Ce résultat est obtenu en fixant un seul maillon à deux crochets différents qui peuvent se mouvoir indépendamment l'un de l'autre car chaque maillon est susceptible d'être soulevé à volonté par les aiguilles paires ou impaires du système. Le même maillon peut

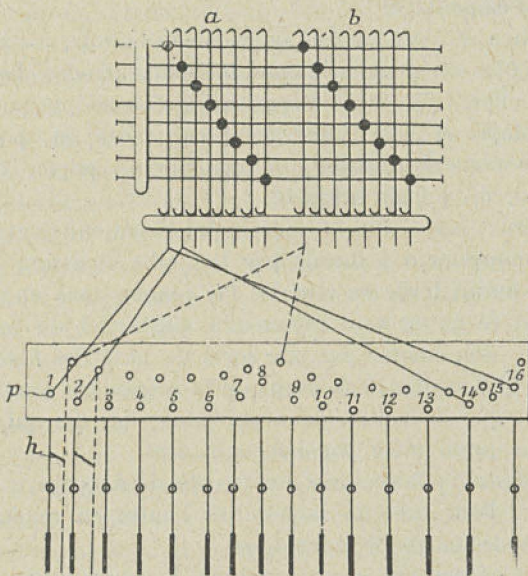


Fig. 76. — Montage de la mécanique brisée.

donc travailler deux fois de suite avec les fils qu'il porte pour produire des effets différents. Or, si leur nombre est de deux et qu'on les ait fait en même temps passer dans des lisses de rabat, on pourra de cette façon produire des découpures fil à fil et par conséquent les contours les plus déliés possibles. Pour arriver au même résultat avec une mécanique ordinaire il faudrait employer un nombre double de crochets.

La Mécanique brisée a un nombre d'aiguilles exprimé par son compte et un nombre de crochets double de son compte. Par exemple : une mécanique brisée de 800 a 800 aiguilles et 1.600 crochets. Chaque aiguille fait mouvoir deux crochets. Les crochets sont disposés en rangées comme dans les mécaniques simples.

Quand le nombre de crochets, égal au nombre d'aiguilles, est complet sur le devant, on met sur le derrière en rangées, comme sur le devant, un second nombre de crochets égal au premier. Chaque aiguille, avons-nous vu, a deux œils pour faire mouvoir deux crochets, l'un pour son crochet du corps de devant, l'autre pour son crochet du corps de derrière, la même aiguille prenant le premier crochet de devant et le premier crochet de derrière, l'aiguille suivante prenant le deuxième crochet de devant et le deuxième crochet de derrière et ainsi de suite, ainsi que l'indique la figure 76, dans laquelle *a* est le premier corps, *b* le second corps, *h* l'enchaînement, *p* l'empoutage.

Mais au lieu d'avoir, comme on vient de le voir, un seul maillon à deux crochets on peut enchaîner les deux arcades des deux crochets entre elles. C'est cette disposition qu'on adopte pour la fabrication des tapis et des châles genre cachemire, et, pour la mise en carte de cette fabrication, on emploie un papier de mise en carte spécial, dit papier briqueté.

Si les deux corps de la mécanique fonctionnaient ensemble, d'après le mouvement transmis par l'aiguille obéissant au trou du carton, il y aurait levée de tous les fils comme dans une mécanique simple, c'est ce qu'on veut éviter afin que l'effet du briqueté soit opéré sur le tissu comme par une sorte de fuite des fils d'un corps sur l'autre. Si l'un des deux corps de la mécanique travaillait seul, il n'y aurait que la moitié, deux par deux, des fils qui feraient le jeu, c'est ce qu'on évite par l'enchaînement.

Il s'agit donc de faire lever les fils de deux corps en ne levant qu'un corps. Pour cela on immobilise l'autre en rendant mobiles les couteaux des corps de mécanique.

A cet effet on emploie une mécanique d'armure utilisant des cartons ou fiches en bois qui communiquent un mouvement à deux crémaillères dont chacune est munie d'autant de dents qu'il y a de couteaux à chaque corps. Chacune des dents de ces crémaillères s'appuie perpendiculairement sur un couteau et sur le même plan. Si la crémaillère d'un corps est attirée en arrière par la transmission qui la fait communiquer à la mécanique, tous les couteaux du corps sont inclinés et la griffe, en levant, les soulève inclinés, laissant les crochets de ce corps éloignés de leur couteau qui part sans eux. Pour les crochets restés immobiles, rien de ce qu'ils commandent ne lève et les fils des maillons qui leur correspondent restent au fond. L'autre corps de crochets au contraire ne reçoit pas de mouvement en arrière, sa crémaillère ne s'éloignant pas d'eux : tout alors fonctionne. Dans cette dernière position, on fait une « passée » puis on déroule les cartons suivant le mécanisme

de déroulage qui va être étudié (voir pour « la passée » et « le mécanisme de déroulage » le paragraphe suivant) et les mêmes cartons repassent sur le même corps de crochet. A la passée suivante, le corps qui n'avait pas été immobilisé le devenant, le dernier maillon, levé par l'enchaînement dans la précédente, lève par la commande et ainsi de suite. On change le pas de liage de la mécanique d'armure après chaque passée, le déroulage comptant pour une.

L'enchaînement des empoutages faisant servir pour deux corps le même jeu de cartons — puisqu'il n'y a qu'un compte d'aiguilles pour deux comptes de crochets — économise quant au nombre la moitié des cartons. Le nombre de fils au maillon (2) économisant déjà de moitié cette disposition réduit les cartons au quart du nombre voulu ; et la disposition d'enchaînement économise de moitié quant au nombre. Le nombre de cartons est donc du 8° ; avec le déroulage qui diminue aussi de moitié, il est du 16°. Et enfin comme ces tapis ou châles sont à répétition à retour le nombre des cartons se trouve finalement réduit au 32°.

Passée. Mécanisme de déroulage. — La mécanique qui sert à la fabrication des châles, et qui était surtout employée lorsque cet article était la mode, exige une disposition qui permet à l'ouvrier de faire arriver deux fois de suite les cartons nécessaires à tirer une « passée ».

Une passée se compose d'autant de duites superposées les unes au-dessus des autres qu'il y a de couleurs différentes. En effet, dans les cartons percés d'après la lecture faite sur un papier briqueté, chaque division, exceptée la première d'un rang, représente deux cordes. Chaque trou doit donc faire mouvoir deux crochets, l'un de la mécanique paire, l'autre de l'impaire et il faut que chaque carton serve deux fois, qu'il s'applique une fois contre les aiguilles paires et une fois contre les impaires. Cela aurait toujours lieu ainsi si une passée ne se composait que de deux duites ou deux passages. Mais comme elle est généralement formée de plusieurs couleurs, on chasse successivement la duite de chaque nuance et ce n'est qu'après le tissage de la passée entière avec l'un des systèmes d'aiguilles que l'on fait revenir les mêmes cartons pour l'appliquer sur l'autre.

Le moyen mécanique employé pour faire revenir les cartons d'une passée sur eux-mêmes et les faire appliquer successivement sur les deux systèmes d'aiguilles est très simple et connu sous le nom de « mécanisme de déroulage ».

Il consiste dans une poulie à gorges fixée sur le bouton du prisme sur lequel les cartons sont placés. Cette poulie peut être folle ou fixe à volonté suivant que l'ouvrier agit dans un sens ou dans

l'autre sur une corde accrochée à la partie. Si on la suppose folle lors d'une passée l'ouvrier la rendra fixe en l'engrenant pour l'autre de manière à faire revenir les cartons qui ont déjà travaillé sur eux-mêmes. Si la passée se composait par exemple de 6 cartons, du n° 1 à 6, quand le 6° aura travaillé on les fait revenir sur eux-mêmes de façon à les faire de nouveau appliquer sur le cylindre en recommençant par le n° 1 et contre les

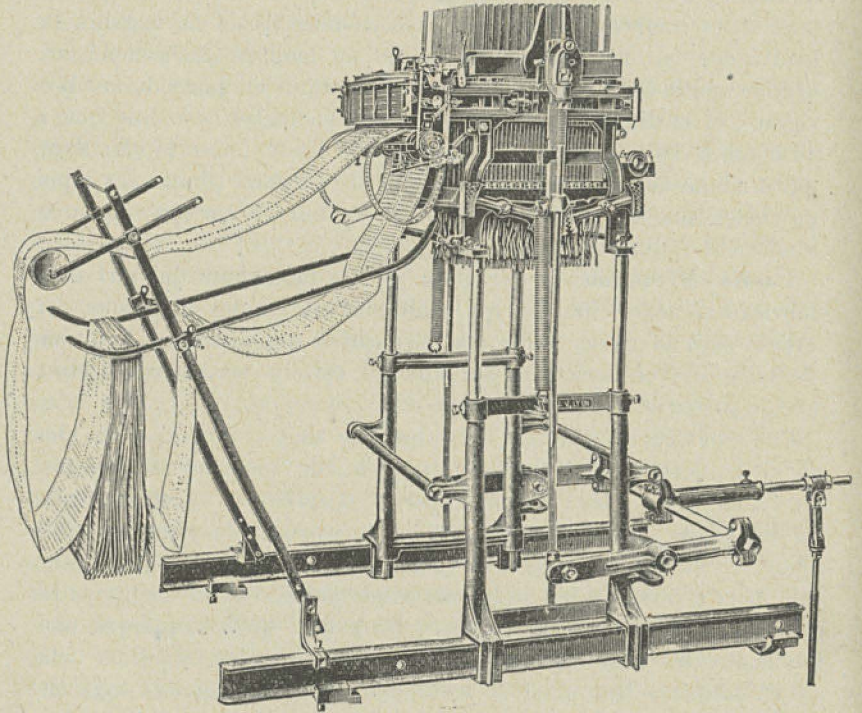


Fig. 77. — Mécanique avec manchons d'armure en lève et baisse.

aiguilles. Mais cette fois l'action se communiquera au système d'aiguilles qui n'a pas fonctionné encore sous l'impulsion de ces 6 cartons. L'application alternative du prisme contre les deux séries d'aiguilles n'offre pas de difficulté.

Mécanique avec manchons d'armure

On a vu plus haut au chapitre : Mécanique avec lames, l'utilité qu'il peut y avoir à employer des lames pour faire le fond d'un

tissu. Mais lorsqu'il s'agit d'un tissu avec une bordure d'une armure autre que celle du fond, il n'y a pas toujours intérêt à monter des lames pour faire uniquement cette bordure. On emploie alors, ce qui est plus économique, la mécanique avec manchons d'armure. De chaque côté du prisme se trouve un dispositif qui assure le déroulement d'un jeu de cartons d'armures qui actionnent les crochets spéciaux faisant la bordure : ce qui simplifie beaucoup le montage.

La figure 77 montre une mécanique Verdol de 896 crochets construite dans ce but en lève et baisse. On voit en *a* les manchons d'armure qui actionnent 64 crochets supplémentaires de chaque côté du prisme. Ce système peut d'ailleurs s'appliquer à tous les types de mécaniques et s'appelle aussi : mécanique à cartons-manchon.

Dans certains dispositifs, il y a deux cylindres dont un pour le jeu de cartons du fond et un autre pour le jeu de cartons-manchon. On peut actionner les deux cylindres indépendamment l'un de l'autre ou paralyser leur jeu sur les aiguilles ou rappeler en arrière les cartons des deux séries en les faisant repasser dans les mêmes positions qu'ils avaient dans la marche avant (voir plus loin les systèmes de marche arrière).

Double mécanique à double commande.

1^{er} Dispositif. — Ce système (système Welcomme) consiste en un dispositif spécial qui relie deux mécaniques à double commande. Il permet d'une part de doubler la production obtenue avec les mécaniques ordinaires sans augmenter la vitesse du mouvement de ces mécaniques et d'autre part d'assurer le pas ouvert complet du harnat et en conséquence l'ouverture complète du harnat.

L'appareil représenté par la figure 78 comporte deux mécaniques 1 et 2 munies de leurs crochets 3 et 3' qui commandent les fils d'arcade. Chacun de ces crochets de forme spéciale est muni d'une partie recourbée en bec 41 à sa partie supérieure et d'une autre partie recourbée en queue 42 à sa partie inférieure. Les griffes 4 et 5 destinées à soulever les crochets 3 et 3' par leur bec 41 et 41' sont fixées sur deux cadres porte-griffes 6 et 7 auxquels sont attachées les extrémités inférieures de deux bretelles 8 et 9, les autres extrémités de ces bretelles étant fixées à une grande poulie sectionnée 10, mobile autour d'un axe 40 à laquelle on donne un mouvement de bascule. La levée des crochets 3 et 3' est, comme on le sait, réglée par les aiguilles 11 et 12. La descente des crochets 3

est limitée par une barre 43 sur laquelle viennent s'accrocher les queues 42 de ces crochets.

Aux crochets 3 et 3' sont attachés des ressorts à boudin en forme de fuseaux 13 et 14. Chacun des ressorts fuseaux 13, et, par suite, chacun des crochets 3 de l'une des mécaniques est relié à un ressort fuseau 14 et par suite à un crochet 3' correspondant de l'autre mécanique par une corde 15. Ces cordes glissent sur des barres pivotantes 16 supportées par leurs extrémités dans deux cadres 17 et 18. Sur chacune de ces cordes 15 roule

une petite poulie à gorge 19 dont l'axe supporte une petite chape 20. A ces chapes sont attachées des ficelles 21 auxquelles sont suspendus les mousquetons 22 pour l'accrochage des faisceaux d'arcades 25 composant le harnat. Ces ficelles 21 passent dans des trous ménagés dans une planchette 23 en vue de leur guidage. Un peu au-dessus des mousquetons 22 sont fixées des perles d'arrêt 24, trop grosses pour entrer dans les trous de guidage ménagés dans la planchette 23. Ces planchettes limitent ainsi la levée des faisceaux d'arcades 25.

L'action de ces organes est la suivante :

Quand la griffe à couteaux 4 de la mécanique 1 se soulève, les

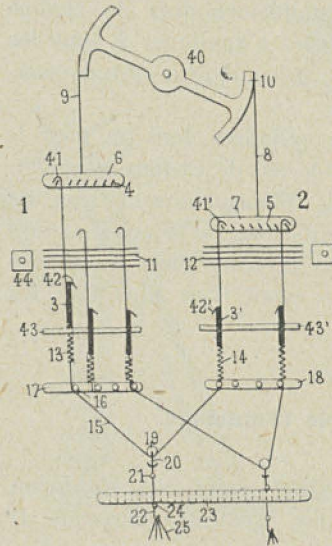


Fig. 78. — Double mécanique à double commande.

perles d'arrêt 24 correspondant aux crochets retenus par leurs becs sur les couteaux viennent, après un certain temps, buter contre la planchette 23. Elles arrêtent ainsi la course des faisceaux d'arcades 25 soulevées du harnat. Mais la griffe 4 continuant à s'élever les ressorts-fuseaux 13 s'allongent tant que la griffe 4 continue à monter. Pendant ce temps, la griffe à couteaux 5 descend dans l'autre mécanique 2 et laisse les queues 42' des crochets 3' se reposer sur la barre de repos 43' pour permettre aux becs 41' des crochets 3' de se détacher des couteaux de la griffe 5 avant que cette griffe arrive à son point le plus bas. Ces crochets 3' de la mécanique 2 prennent donc ainsi leur état de repos et, dans la période pendant laquelle la griffe 5 se trouve au-dessous des crochets 3', le cylindre 44 repousse les aiguilles des crochets

devant rester au repos dans la levée suivante de la mécanique 2.

Dans leur mouvement de levée les crochets 3 entraînent les ressorts-fuseaux 13 qui leur sont suspendus. Les cordes 15 glissent sur les barres pivotantes 16 des cadres 17 et 18, ainsi que dans les gorges des petites poulies 19 qui se soulèvent suivant une ligne légèrement inclinée. Les déplacements de ces petites poulies 19 sont moitié moindres que ceux des griffes à couteaux 4 et 5 des crochets 3 et 3'.

Les chapes 20 suspendues aux petites poulies 19 suivent le même mouvement jusqu'au moment où les perles 24 viennent buter contre la partie inférieure de la planche 23. Ce temps d'arrêt des perles correspond au temps de repos des crochets descendus de l'une des mécaniques. Il a lieu vers la fin de la montée et au début de la descente de la griffe qui vient d'être levée, par conséquent vers la fin de la descente et au début de la montée de la griffe qui vient d'être baissée. Pendant ce temps d'arrêt, les ressorts-fuseaux des crochets soulevés par la griffe 4, par exemple, s'allongent de la profondeur du point mort, soit de moins de 1 centimètre. Une ficelle flottant à l'intérieur de chaque ressort-fuseau est reliée à chacune des extrémités de ces ressorts et limite cet allongement.

Ce dispositif s'applique également au tissage à pas fermé et est spécialement avantageux quand les harnats sont très lourds parce que, d'une part, grâce aux perles d'arrêt et aux fuseaux-ressorts on peut limiter au minimum la levée de ces harnats et d'autre part, grâce au système de palans constitué par les cordes glissant dans leurs poulies, l'effort à dépenser pour soulever ce harnat est moitié moindre.

Une mécanique à simple commande peut être également munie de ce dispositif. Dans ce cas, les cordes 15 auxquelles sont suspendues les petites poulies 19 ont une de leurs extrémités attachée à une planchette fixe, l'autre étant reliée au ressort-fuseau. Dans ce cas la production est simple au lieu d'être double.

2° dispositif. — Un second dispositif du même inventeur, mais plus simple consiste dans la marche alternative, conduite par un mouvement de bascule, de 2 mécaniques placées côte à côte, et dans un jeu de perles ou anneaux auxquels sont attachés les mousquetons. Ces anneaux glissent sur des arcades reliant entre eux, deux par deux, les crochets qui lèvent le ou les mêmes fils de chaîne alternativement.

Pour tisser deux duites, les mécaniques, actionnées alternativement par la bascule, ne fonctionnent qu'une seule fois, le premier mouvement donnant une première levée, le second une seconde levée, mais les fils de chaîne qui doivent lever les deux

lois restent soulevés car les arcades qui relient entre eux les crochets maintiennent les anneaux dans la même position : seuls les fils de chaîne qui ne doivent plus venir sur la duite à tisser tombent à fond.

La figure 79 représente la position des mécaniques : le levier 1 du mouvement à bascule met au repos la mécanique 2. Ce levier soulève la griffe 3 de la mécanique 4 et, avec elle, les crochets 5 correspondant aux fils de chaîne qui doivent lever et qui attirent

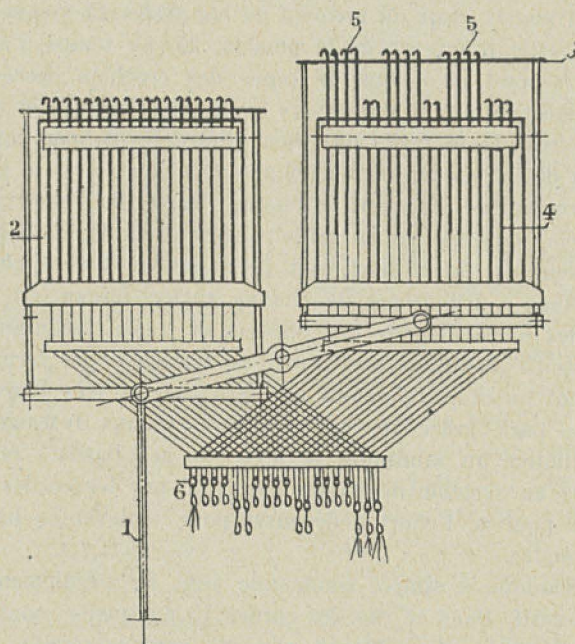


Fig. 79. — Double mécanique avec mouvement de bascule.

les anneaux 6 glissant sur les arcades reliant les crochets entre eux. La bascule fonctionnant en sens inverse met au repos la mécanique 4 en même temps qu'elle soulève la griffe de la mécanique 2 et ainsi de suite. Dans les métiers à main il y a 2 marches dont les leviers respectifs sont fixés à chaque extrémité du mouvement de bascule.

Double mécanique avec cylindre unique.

Le système suivant a été conçu pour atteindre de grandes vitesses par l'accouplement de deux mécaniques ordinaires absolument dis-

lincles, montées sur un châssis unique de façon à se faire face et dont les aiguilles sont commandées par un seul cylindre venant se placer successivement contre chacune des mécaniques à chaque corps de ballant.

La figure 80 montre les 2 mécaniques en A et B. Le cylindre d est commandé par une bielle qui abaisse et soulève la griffe de la mécanique B. Les 2 griffes a b fonctionnent ensemble mais en sens inverse. Le cylindre d a un mouvement de va et vient qui le fait aller alternativement de l'une à l'autre mécanique. Ce fonctionnement combiné nécessite certaines conditions spéciales, notamment en ce qui concerne l'enlçage des cartons dont la succession doit être intervertie pour qu'ils se présentent en ordre régulier à chaque mécanique. De même, un carton se présentant en deux positions inverses à chacune des mécaniques, le garnissage de l'une d'elles doit être inverse par rapport à celui de l'autre, comme le montre la figure. Les crochets 1_a , 2_a , 3_a , 1_b , 2_b , 3_b , qui soulèvent les arcades 1, 2, 3 doivent être disposés dans le même ordre, mais les aiguilles y^1 y^2 y^3 de la première mécanique doivent être comptées de haut en bas, tandis que celles z^1 z^2 z^3 doivent être comptées de bas en haut dans la seconde.

Express-Jacquard. — Cette mécanique a deux griffes, et à chaque griffe correspond un jeu d'aiguilles et un jeu de crochets. Un jeu sert au tissage des duites impaires et l'autre au tissage des duites paires. Les deux griffes marchent simultanément, c'est-à-dire que l'une monte pendant que l'autre descend et vice-versa, ce qui fait qu'une duite passe dans la foule pendant que la suivante se prépare.

Chaque faisceau d'arcades est relié par un double collet à un crochet dépendant de la première griffe et à son crochet correspondant de la seconde griffe.

Les fils sont levés en fond c'est-à-dire que la foule est formée seulement par la levée des fils qui doivent lever suivant le dessin, les autres ne bougeant pas (tissage à pas clos, à pas fermé). Ces fils sont levés par la montée des griffes, mais comme chacune de

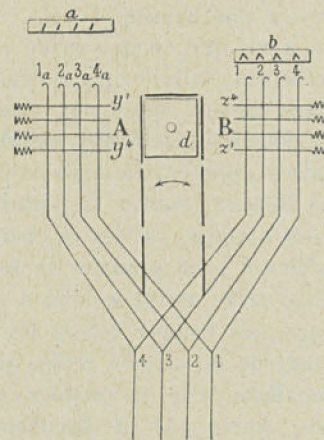


Fig. 80. — Double mécanique à cylindre unique.

celles-ci ne fonctionnent que pour une duite sur deux, les fils sont levés avec une vitesse une fois moindre que celle du métier ; c'est-à-dire que pour un métier battant 180 coups à la minute, la montée des fils ne se fait qu'à une vitesse de 90 coups. De plus, comme une griffe monte pendant que l'autre descend, elles se rencontrent à mi-chemin et les fils qui doivent lever 2 ou plusieurs fois consécutivement sont, au milieu de leur course descendante, repris sans secousse par l'autre griffe qui n'a plus alors qu'une demi-levée à leur faire exécuter. Non seulement les fils opèrent leurs levées et leurs descentes à une vitesse réduite de moitié, mais les chemins verticaux qu'ils ont à parcourir étant ainsi réduits, les fils qui doivent lever deux ou plusieurs fois consécutives se trouvent décroisés par avance.

On a vu que chaque griffe avait sa série spéciale d'aiguilles et de crochets. Sur chaque carton sont piquées deux duites : l'une impaire correspondante aux aiguilles de la première griffe ; l'autre paire correspondante aux aiguilles de la deuxième griffe. Quand la première griffe est en fond le premier carton porté par le cylindre vient frapper contre la planche d'aiguilles, mais naturellement n'a d'action que sur les crochets de la griffe qui est en fond et qui va s'élever pour produire la foule de la première duite. Quand la seconde griffe arrive à fond à son tour, le même carton vient une seconde fois frapper contre les aiguilles et agit, cette fois, sur les crochets de la seconde griffe, qui, en s'élevant, produit la foule de la deuxième duite. Le premier carton a donc servi au tissage de deux duites. Après que le deuxième carton a agi sur les aiguilles le cylindre fait un quart de tour, un nouveau carton se présente qui vient tisser les 3^e et 4^e duites et ainsi de suite.

Les avantages de ce dispositif sont une augmentation de production puisqu'il permet pour certains articles (tissage de la robe) de battre jusqu'à 200 coups et, d'autre part, il fatigue moins la chaîne puisqu'il évite le décroisement.

Mécanique à pas oblique ou à compensation.

Lorsqu'une mécanique comporte un grand nombre de crochets et, a, par conséquent, une certaine profondeur, il arrive que tous les crochets se trouvent levés, comme dans les systèmes qu'on a étudiés jusqu'ici, de la même hauteur par la griffe. Or, la foule dans ce cas devient inégale, car les fils les plus éloignés du peigne ne se trouvent pas assez élevés par rapport à ceux qui sont mis en action.

par les erochets du devant de la mécanique, on dit alors qu'on a une foule incorrecte. C'est pour remédier à cet inconvénient qu'on a inventé le système du pas oblique, système dans lequel la griffe commence à faire monter les crochets les plus en arrière pour terminer par ceux qui sont les plus avant. On donne pour cela à la griffe une position oblique.

Dans les métiers à lève et baisse, il faut que le mouvement de la planche à collets suive, mais en sens inverse, celui de la griffe, c'est-à-dire qu'à la plus grande élévation de la griffe devra correspondre la plus grande descente de la planche à collets. Il faut, en d'autres termes, que l'angle formé par l'inclinaison de la griffe et de la planche à collet corresponde à celui de la foule : alors tous les fils seront au même niveau d'étente.

De nombreux dispositifs ont été appliqués aux mécaniques pour arriver à ce résultat. En voici quelques types :

1°) Figure 81. Le levier qui met en action la griffe est en *a*; il est relié par la tringle *b* à un coulisseau *c*. Celui-ci glisse dans la rainure oblique *d* quand il monte sous l'action de *a*. D'autre part, le bras *x* est également relié à *c* et se trouve fixé perpendiculairement à la griffe *G*. Il en résulte que, pendant la montée de *c*, *x* se déplacera obliquement dans la mesure où *c* s'écarte de la verticale, tandis que la griffe *G* suivra le mouvement; on obtient ainsi les différentes hauteurs de levée des couteaux.

Le levier *z* de la planche à collet *C* est réuni par le tirant *h* à un coulisseau qui se déplace dans la rainure oblique *n*, tout en restant solidaire du bras *k* de la planche à collet *C*. L'inclinaison du coulisseau et son écartement de la verticale donne la position oblique de la planche. Les coulisses *d* et *n* sont fixées sur des segments

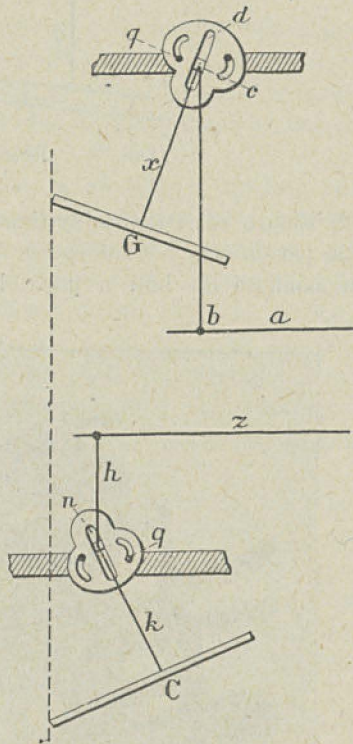


Fig. 81. — Dispositif pour pas oblique.

à l'aide de vis q qui permettent de les placer plus ou moins obliquement.

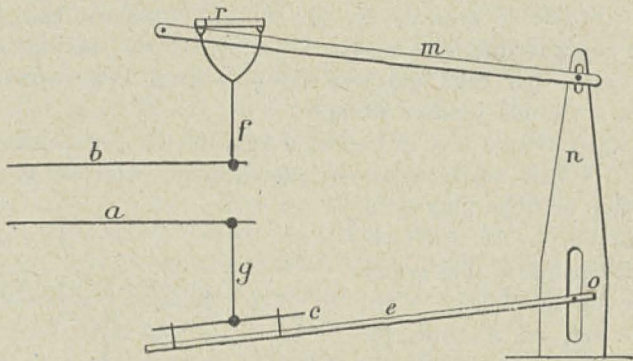


Fig. 82. — Dispositif pour pas oblique.

2) Figure 82. Dans ce système b représente le levier de la griffe relié par la tige f à une pièce droite r dont l'extrémité fixée dans une coulisse du bâti n porte les couteaux. Cette disposition fait

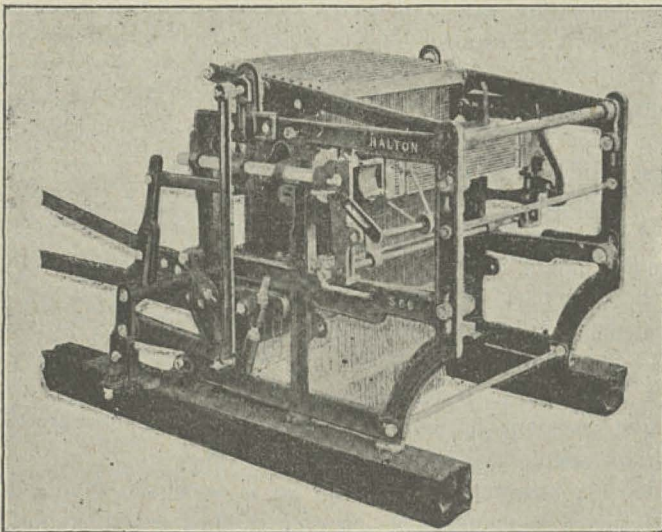


Fig. 83. — Mécanique à pas oblique. Vue générale.

lever davantage les crochets éloignés du point d'appui. Le levier a de la planche à collet c fait mouvoir cette planche au moyen de la tringle g . La planche à collet, vissée au levier e , l'entraîne en

s'abaissant et descend obliquement. Les points éloignés de l'axe de rotation o se déplacent en raison de la distance qui les sépare de cet axe, étant donné la solidarité de c et de e .

La figure 83 montre la vue générale d'une mécanique à pas oblique au moment où les crochets sont levés à des hauteurs différentes.

Mécanique avec tringles.

Ce dispositif a pour but de supprimer l'emploi de mécaniques avec lames et de substituer à ces lames des tringles, ou règles métalliques. Mais ces tringles, au lieu d'être, comme les lames, en avant du métier, rentrent dans les fils d'arcades, ce qui permet un encombrement moindre.

Ces tringles, placées au-dessous de la planche d'arcades, sont supportées à leurs deux extrémités par des cordons $a a'$ qui traversent la planche d'arcades comme les arcades elles-mêmes, suivant la figure 84. Supposons qu'il s'agisse de faire un fond de satin de 8 il faudra 8 tringles comme il fallait 8 lames. Les deux cordons, à droite et à gauche de la tringle seront levés par deux crochets symétriques (ou par un crochet reliant les deux cordons) d'une petite Jacquard ou par les crochets de réserve de la mécanique. Les tringles retombent par leur propre poids ou le poids des plombs de leurs lisses.

Ces tringles sont placées parallèlement aux rangées de fils d'arcade mais, pour qu'elles ne gênent pas la marche de ceux-ci, qui reste toujours dépendante des crochets de la grande mécanique, ces fils d'arcade portent une boucle ou coulisse qui permet, ainsi qu'on peut le voir par la figure précitée, d'avoir une marche indépendante de la tringle et qui permet également à la tringle d'avoir une marche indépendante des fils d'arcades.

Ces tringles permettent de faire un liage de fond comme le font les lames d'une mécanique avec lames.

On peut encore employer les tringles non plus à faire un liage du fond mais à faire une véritable armure complexe indépendante de celle produite par les fils d'arcade. Comme on peut avoir alors un très grand nombre de tringles souvent tous les fils d'arcades sont à boucle ou coulisse et même doublés ou triplés.

Dans certains systèmes les cordons de tirage des tringles, après être passés dans les trous de la planche d'arcades, sont repris par une série de petites poulies de renvoi $r r'$ qui les amènent à une petite Jacquard séparée (fig. 83).

Les tringles peuvent donc être mises en mouvement soit :

1) Directement (fig. 84) par des crochets de réserve de la grande mécanique : dans ce cas, les cartons de la grande mécanique font travailler ces crochets de réserve, et une portion de trous est réservée dans ces cartons.

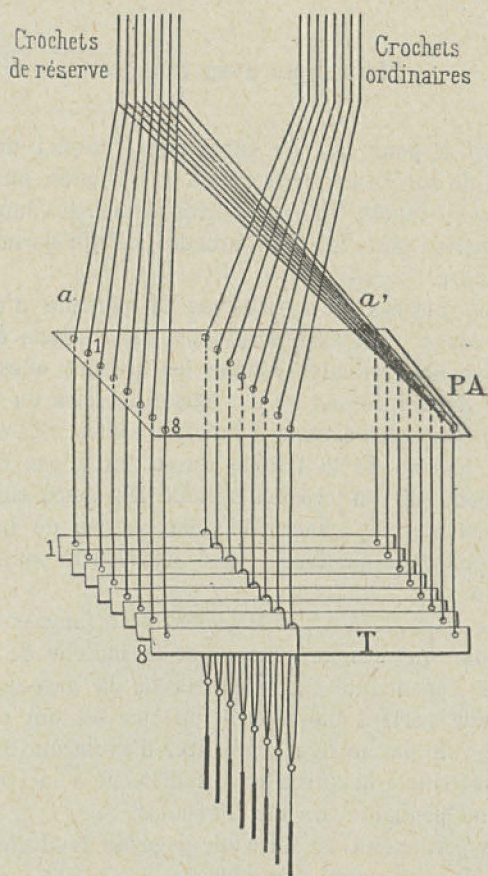


Fig. 84. — Mécanique avec tringles. Commande par les crochets de réserve.

2) Par une petite Jacquard ou une mécanique d'armure complètement indépendante (fig. 85) : dans ce cas, cette Jacquard a des cartons séparés (ou la mécanique d'armure des rouleaux, fiches, etc. spéciaux) pour assurer la marche des tringles T par les galets r et r' .

3) Par le même prisme que la grande mécanique mais ce prisme est divisé en deux (fig. 86) : une partie P reçoit les cartons de la

grande mécanique et l'autre partie p les cartons qui font travailler les tringles. Il y a donc, dans ce cas, deux jeux de cartons l'un

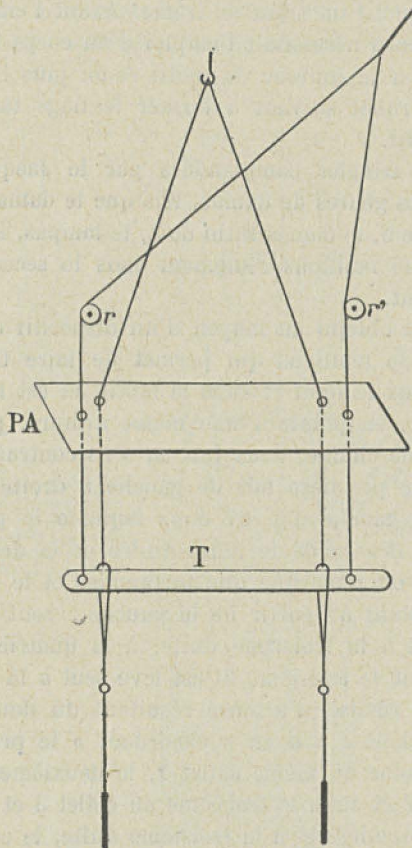


Fig. 85. — Mécanique avec tringles. Commande par une petite Jacquard.

à côté de l'autre, mais indépendants. Il n'y a qu'une seule mécanique avec crochets de réserve. Quelquefois on donne à ce petit

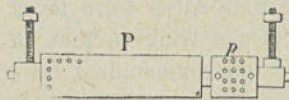


Fig. 86. — Mécanique à tringles. Commande par petit prisme.

prisme un mouvement de rotation indépendant : dans ce cas il tourne fou sur l'arbre du grand prisme.

Emploi de la mécanique à tringles dans le tissage du damas ; tringles commandées par le Jacquard. — On sait que le damas est un tissu composé de deux effets : le fond sera par exemple un satin de chaîne et le motif un satin de trame. Avant l'emploi des tringles le tissage du damas nécessitait l'emploi d'un corps de maillons servant à déterminer le contour du motif et en plus l'emploi de lisses de levée et de rabat servant à former le liage tant dans le fond que dans le motif.

L'emploi des tringles commandées par le Jacquard permet de fabriquer tous les genres de damas, tels que le damas gros de Tours, le damas satin de 5, le damas satin de 8, le lampas, la brocatelle, etc. avec un corps de maillons seulement sans le secours de lisses de levée et de rabat.

Ce résultat est obtenu au moyen d'un dispositif de double encordage du corps de maillons qui permet de faire travailler ceux-ci différemment dans le fond et dans le motif, et est basé sur l'observation suivante : en pointant une même armure, par exemple, un satin de 5 effet de chaîne, deux fois en sens contraire sur un même rapport, soit une première fois de gauche à droite et une seconde fois de droite à gauche (fig. 87 dans laquelle le premier pointage est indiqué par des croix de Saint-André et le deuxième pointage par des cercles) on remarque que le premier et le cinquième fil de chaîne, en comptant à partir de la gauche, sont tous deux levés à la première et à la troisième duite, à la quatrième et à la cinquième tandis que le troisième fil est levé seul à la deuxième duite. On pourra donc réaliser l'armure résultant du double pointage en question en attelant *c* à *d* en « encordant » le premier et le cinquième fil de chaîne au même collet 1, le deuxième et le quatrième au même collet 2 et enfin le troisième au collet 3 et en faisant lever le collet 1 à la première et à la troisième duite, le collet 2 à la quatrième et à la cinquième et le collet 3 à la deuxième, comme le montre la figure 87-1.

Supposons maintenant que chaque fil de chaîne soit encore attelé séparément à une tringle distincte commandée, indépendamment des collets, par un crochet distinct de la mécanique Jacquard, il est évident que l'on pourra aussi faire lever chaque fil de chaîne séparément au moyen de ces tringles, tout en laissant au repos les crochets de la Jacquard qui commandent les collets 1, 2 et 3.

Si maintenant on pointe deux rapports consécutifs *a* et *b* (fig. 5) en sens contraire l'un comme armure de fond (effet de chaîne) l'autre comme armure de motif (effet de trame) et si on poursuit le pointage de l'armure de fond dans le rapport *b* conformément à la figure 4, on obtiendra la figure 5, qui est la représentation d'un

damas en satin de 5 dont les lignes des points de liage dans le fond et dans le motif se croisent au lieu d'être dirigés dans le même sens comme d'habitude. On remarquera que, dans la figure 5, le satin de trame est incomplet, le troisième fil de chaîne étant levé à la deuxième duité tandis que, conformément au rapport b de la

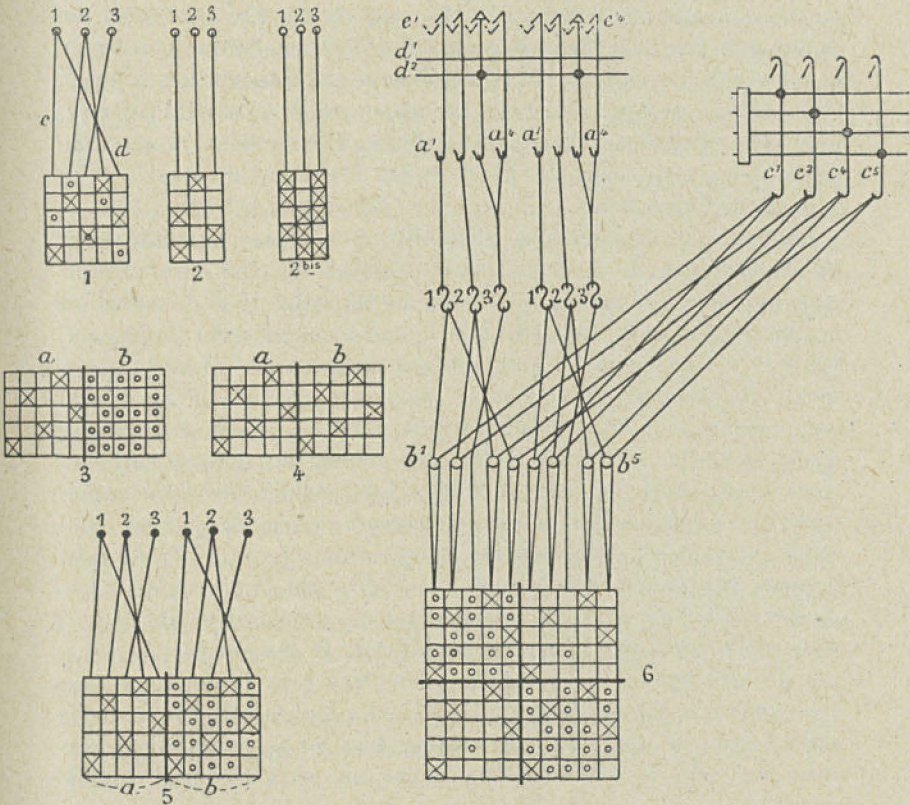


Fig. 87. — Emploi des tringles dans le tissage des damas.

figure 3, il devrait se trouver au repos à cette duité : on verra par quel artifice on peut obtenir dans le rapport b un satin de trame complet.

On voit qu'on peut obtenir le tissu représenté par la figure 5 en laissant au repos dans le rapport a les collets 1, 2 et 3 et en faisant, au moyen de 5 tringles commandées chacune par un crochet distinct de la mécanique Jacquard, lever séparément, tant dans le rapport a que dans le rapport b , chacun des fils de chaîne, confor-

mément au pointage de la figure 4, au travail des tringles venant s'ajouter dans le rapport b un travail des collets 1, 2 et 3 conforme au blanc de la figure 2, c'est-à-dire conforme au pointé de la figure 2 bis.

Mais on voit que, pour obtenir un satin de trame complet, le troisième fil de chaque rapport, (qui, sur toute la largeur du tissu doit être levé à la deuxième duite dans le fond, doit, par contre, rester au repos à cette même duite dans le motif c'est-à-dire à la deuxième duite) doit être levé dans le satin effet de trame. Pour obtenir ce résultat, il n'y a qu'à rendre le troisième fil indépendant des tringles, c'est-à-dire à ne faire usage que de quatre tringles pour les premier, deuxième, quatrième et cinquième fil et à faire dans le satin de chaîne lever le troisième fil par le collet 3, également selon le pointage de la figure 2 bis.

La figure 6 représente le dispositif d'encordage combiné pour un damas satin de 5. Dans chaque rapport de chaîne le premier et le cinquième fil sont attelés à un même collet 1, le deuxième et le quatrième attelés au collet 2 et le troisième au collet 3. Les collets 1 et 2 sont commandés chacun par un crochet $a^1 a^2$ de la mécanique. Le collet 3 est commandé par deux crochets a^3 et a^4 afin que, comme il a été expliqué, ce fil puisse à la deuxième duite, d'une part, être levé dans le satin de chaîne, et, d'autre part rester au repos dans le satin de trame. Les premier, deuxième, quatrième et cinquième fils de chaque rapport de chaîne sont en outre attelés chacun séparément à une tringle distincte $b^1 b^2 b^4 b^5$ commandée par un crochet distinct $c^1 c^2 c^4 c^5$ de la mécanique. Les quatre crochets $a^1 a^2 a^3 a^4$, commandant un groupe de collets 1, 2, 3 sont commandés par une seule aiguille d^1 et les crochets $a^1 a^2 a^4$ ont un seul bec tourné à gauche tandis que ceux a^3 ont deux becs l'un tourné à gauche l'autre à droite. Les couteaux $l^1 l^2 l^3 l^4$ de la griffe basculent sur leurs axes comme dans les types que nous verrons plus loin et sont commandés par un petit Jacquard supplémentaire.

Quand un plein du carton vient butter contre l'extrémité de gauche de l'aiguille d^1 , cette dernière est repoussée vers la droite par conséquent les crochets correspondants $a^1 a^2 a^3 a^4$ ainsi que les collets 1, 2, 3 restent au repos, par contre les tringles $b^1 b^2 b^4 b^5$ font lever les premier, deuxième, quatrième et cinquième fil successivement à la première, la quatrième, la cinquième et la troisième duite. A la deuxième duite, le troisième fil de chaîne, qui n'est attelé à aucune tringle, doit être levé dans le satin de chaîne; à cet effet les couteaux e^4 sont à la deuxième duite inclinés à gauche par le Jacquard supplémentaire ; de sorte que le crochet a^3 correspon-

dant à l'aiguille repoussée est saisi par le couteau e^1 correspondant et fait lever le troisième fil pour compléter le satin de chaîne.

Si c'est un trou du carton qui rencontre l'extrémité gauche de l'aiguille d^2 , les crochets correspondants ne sont pas repoussés et demeureraient par conséquent tous en prise avec les couteaux e^1 e^2 e^3 et e^4 correspondants ; mais, pour obtenir l'armure représentée par la figure 2 bis ou au pointage de la figure 2, il faut qu'à certaines duites certains crochets restent au repos, conformément au blanc de la figure 2 bis ou au pointage de la figure 2 ; il faut, par exemple, que le crochet a^1 reste au repos à la première et à la troisième duite, celui a^2 à la quatrième et à la cinquième duite et ceux a^3 a^4 à la deuxième duite. Cela s'obtient de nouveau au moyen du Jacquard supplémentaire qui, à la première et à la troisième duite fait incliner à gauche les couteaux e^1 , de sorte que les premier et cinquième fils ne sont pas soulevés par le collet 1 à ces duites. A la quatrième et à la cinquième duite c'est le couteau e^2 et à la deuxième duite ce sont les couteaux e^3 e^4 que le Jacquard supplémentaire fait incliner à gauche. A la première duite le premier fil est soulevé par la tringle b^5 tandis qu'à la quatrième duite c'est le deuxième fil et à la cinquième c'est le quatrième fil qui sont soulevés par l'une des tringles b^2 b^4 . A la deuxième duite, bien que le couteau e^4 soit incliné à gauche, le crochet a^3 correspondant à l'aiguille d^2 ne peut venir en prise avec ce crochet ; celui-ci ne peut venir en prise avec le couteau e^4 que lorsqu'un plein du carton vient buter contre l'extrémité gauche de l'aiguille d^2 et repousser celle-ci à droite. Il est ainsi possible à la deuxième duite de faire lever le fil dans le fond et de le laisser en repos à la même duite dans le motif.

Les mêmes considérations sont applicables au satin de 8 où le dispositif d'encordage est analogue à celui qui sert au tissage du damas en satin de 5.

Limitation du nombre de tringles. — Le nombre des tringles varie suivant le rapport d'armure, mais il ne saurait être illimité, étant donné leur encombrement. Il varie généralement entre 16 et 32 et à 40 leur emploi devient difficile. Si on doit employer une seconde armure pour l'exécution d'un dessin, il faut doubler le nombre des tringles, d'où il résulte une telle confusion qu'on est obligé de renoncer à cette combinaison.

On peut tourner la difficulté en employant des maillons de hauteurs différentes, ce qui permet de placer un des jeux de tringles à 7 ou 8 centimètres plus haut que l'autre et grâce à cette disposition les tringles des deux jeux ne se rencontrent pas.

Mécanique à planchette

Cette mécanique est employée pour les étoffes à encadrement : elle permet d'annuler à certains endroits, soit dans les coins, soit dans le milieu, la symétrie d'un dessin et de remplacer une portion de ce dessin par un petit motif présentant un effet suivi qui n'aura plus par conséquent à se reproduire dans l'ensemble. On emploie pour cela une planchette dite encore : planche brisée.

On pourrait aussi bien substituer à une partie de la tire agissant sur un groupe déterminé de maillons une autre petite tire destinée à

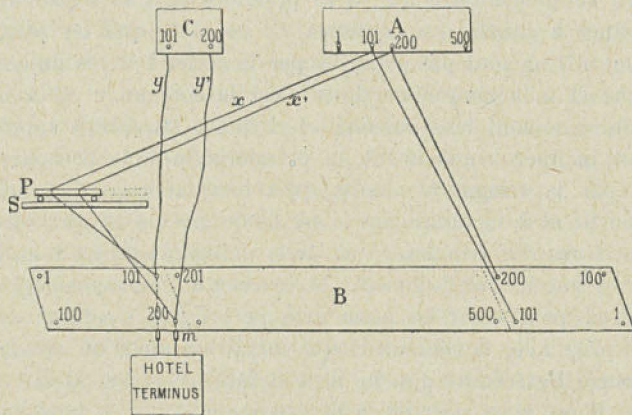


Fig. 88. — Mécanique avec planchette.

l'exécution d'un dessin autre que celui qui est produit par la première, mais le procédé de la planchette est plus avantageux et davantage employé.

Le principe de la planchette consiste à immobiliser, à annihiler en quelque sorte, pendant la durée du tissage du petit motif (initiale au coin ou au centre, dans une nappe ou serviette damassée) les arcades correspondantes à ce motif qui viennent de la grande mécanique et à faire intervenir le jeu d'autres arcades d'une petite mécanique qui sera chargée de tisser cette partie. A cet effet on adopte la disposition suivante :

La grande mécanique (fig. 88) est en A. Elle est, par exemple, de 500 crochets dont 200 pour chaque bordure et 300 pour le bâtard du fond. Supposons qu'on veuille insérer entre la 101^e et la 200^e

arcade un nom tel que celui qui est indiqué par la figure. On ajoutera pour cela, sur le côté du métier et à environ 30 cm. de la mécanique, une planchette P analogue à la planche d'arcades et percée de trous comme elle. Cette planchette glisse sur un rail S et peut se déplacer vers la droite. Les arcades de la grande mécanique A qui devraient faire ce motif sont passées dans les trous de cette planchette et font par conséquent un angle. A côté de la grande mécanique s'en trouve une autre petite C de 400 crochets chargée de faire le petit motif. Les arcades venant de C vont directement aux trous de la grande planche d'arcades B et passent par les mêmes trous que les 101 à 200 qui viennent de A mais en dessous elles viennent se rencontrer avec celles-ci en *m* et sont liées fortement ensemble. Une seule lissette avec maillon est suspendue à ces deux arcades réunies.

En marche normale, c'est-à-dire quand la grande mécanique A fonctionne, la planchette P est ramenée à gauche, les arcades *y y'* sont alors distendues. Quand le moment est venu de tisser le petit motif, la planchette est ramenée à droite ; les arcades *x x'* de la grande mécanique sont distendues et ceux de la petite mécanique *y y'* se tendent. La mécanique C entre alors en action et tisse le motif. Quand elle a fini ce tissage la planchette reprend sa position de gauche et la mécanique A travaille comme auparavant.

Si le petit motif est placé au milieu du tissu, la planchette sera placée sur le devant du métier.

Le mouvement de la planchette est donné par un des crochets de réserve. A cet effet un trou dans le carton de la mécanique A qui précède celui qui doit faire intervenir le motif fait avancer, au moyen d'un levier, la planchette P, en même temps que la mécanique C se met en mouvement.

Il y aura autant de trous dans les cartons de A qu'il doit y avoir de duites à passer pour faire le motif et par conséquent autant que de petits cartons à la mécanique C.

Mécanique à cordons.

Des mécaniques, partant d'une autre application du principe de Jacquard et dites : mécaniques à cordons ou mécaniques anglaises, sont employées dans la fabrication des gros articles et surtout des tapis Jacquardés. Dans ces mécaniques les crochets, les couteaux et la griffe sont complètement supprimés. Il en existe plusieurs types ayant chacun des dispositions de mécanisme différentes :

1^{er} TYPE

Des cordons ou ficelles *a* (fig. 89) sont suspendus à un bâti fixe B de la mécanique ; à l'extrémité inférieure de ces cordons sont placés les arcades ou groupe d'arcades ordinaires avec maillons et poids. Dans le bas de ces cordons sont placés des nœuds *n* fortement serrés. Au milieu, ces cordons sont reliés par un anneau aux aiguilles *b* de la mécanique. Ces aiguilles dont le déplacement est très faible sous l'action des cartons, déplacent les cordons avec leur nœud,

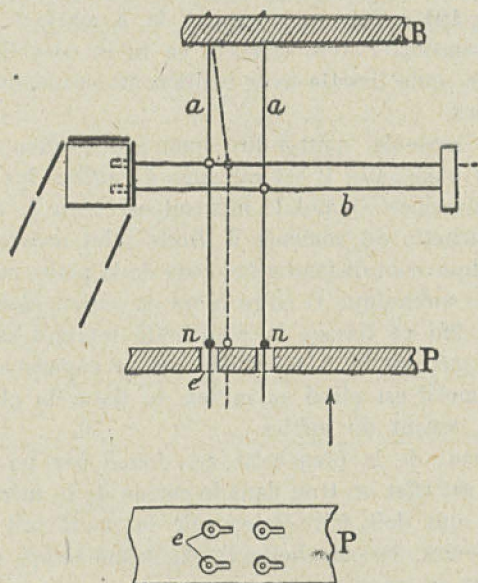


Fig. 89. — Mécanique à cordons (1^{er} type).

En dessous de ces nœuds se trouve une planche de levée P renfermant des encoches ou trous *e*, de la forme indiquée par la figure, et comprenant deux parties : l'une du diamètre exact du cordon et dans laquelle le nœud ne peut pas passer, l'autre du diamètre du nœud et dans laquelle celui-ci peut passer librement.

On comprend que, lorsque le cordon *a* est au repos, par conséquent lorsqu'il y a un trou dans le carton, le nœud sera dans la partie ronde de l'encoche et au contraire quand le cordon sera repoussé par un plein dans le carton le nœud viendra dans la fente de l'encoche. Si donc un mécanisme soulève à ce moment la planche P, celle-ci soulèvera les cordons dont les nœuds ont été pris dans la partie étroite et laissera immobiles ceux dont les nœuds sont dans la

partie ronde. Dès lors les cordons agiront comme les crochets d'une mécanique ordinaire.

La sélection des cordons est produite par les cartons et les aiguilles d'une mécanique ordinaire.

2^e TYPE

Ce système (mécanique Pahl et Dewath) n'est qu'une modification ingénieuse du premier type qui permet d'obtenir pour une

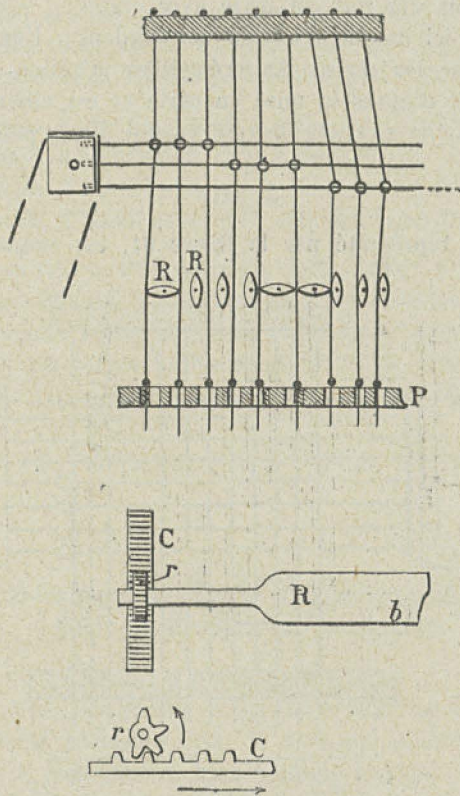


Fig. 90. — Mécanique à cordons (2^e type).

même aiguille des actions différentes.

Le principe (fig. 90) des cordons avec ses nœuds et de la planche de levée avec ses encoches est conservé. Mais au lieu d'avoir un cordon par aiguille on en a plusieurs, trois par exemple. Ces trois cordons subiraient tous le même mouvement, mais des règles R placées entre chacun d'eux permet de modifier leur position en

embrayant ou non leur nœud dans la planche P. Ces règles (position 1 et 2) sont des bandes de bois plates *b* à l'extrémité de l'axe desquelles est fixée une roue dentée *r* qui engrène sur une crémaillère C. On comprend que si le méplat de la règle est en position verticale son action sera nulle sur les cordons, mais si ce méplat est en position horizontale il refoulera à droite et à gauche (ou à droite ou à gauche s'il n'y a qu'une moitié de méplat) les cordons qui pendent et les fera embrayer dans la partie étroite de l'encoche. Quand la planche lèvera il n'y aura plus alors qu'un cordon sur trois qui sera en prise avec elle.

Il y a donc ici double sélection des cordons : l'une par le carton, l'autre par les règles. La crémaillère d'action de cette dernière est réglée d'après la mise en carte et est elle-même sous la dépendance soit de crochets de réserve soit d'une petite mécanique séparée.

3^e TYPE

Ce système, représenté par la figure 91, est employé quand on

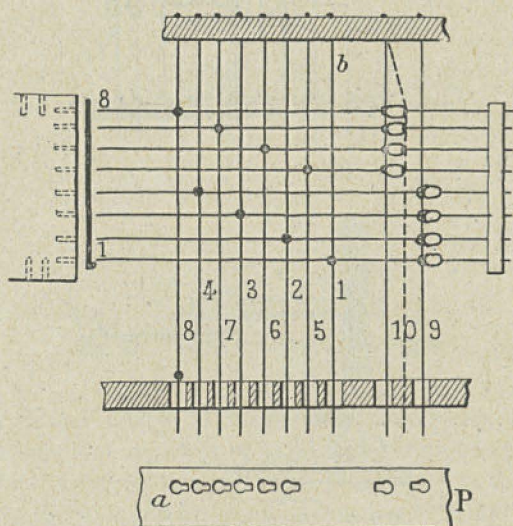


Fig. 91. — Mécanique à cordons (3^e type).

travaille à plusieurs corps et a pour but d'immobiliser un ou plusieurs corps pendant que les autres travaillent et, réciproquement de faire travailler un ou deux corps quand les autres sont au repos. A cet effet, les modifications suivantes ont été introduites aux mécanismes précédents.

Les aiguilles du corps qui doit rester immobile sont pourvues d'une fente étroite *a* dans laquelle passent librement les cordons *b* de ce corps et dès lors sont sans influence sur eux. Mais sur la planche de montée P les encoches correspondant à ces cordons sont tournées en sens inverse des autres ; de sorte que si on présente aux aiguilles un carton entièrement troué la planche P, en levant, ne fera monter aucun des cordons des premiers corps et au contraire fera monter ceux des autres.

Dans l'exemple que nous avons pris, nous supposons une mécanique de 1.200 crochets, en comportant 1.280, et à 5 corps. Les quatre premiers corps seront actionnés par $4 \times 256 = 1.024$ crochets et le cinquième corps rendu indépendant par 256 crochets.

La rangée d'aiguilles 1 et 5 actionnera le 1^{er} corps.

La rangée d'aiguilles 2 et 6 actionnera le 2^o corps.

La rangée d'aiguilles 3 et 7 actionnera le 3^o corps.

La rangée d'aiguilles 4 et 8 actionnera le 4^o corps.

Les encoches des quatre premiers corps seront tournées dans un sens et les encoches du cinquième corps, actionné par les aiguilles 1 à 8 et les cordons 9 et 10, seront tournées dans l'autre sens. On comprend que, si un carton entièrement troué se présente devant les aiguilles, seuls les cordons du cinquième corps seront levés par la planche P.

Ce système est avantageux pour le tissage de certains fonds par des passées.

Mécanique à planche d'aiguilles mobile pour mouvement de bordures.

Lorsqu'on tisse des étoffes à bordures dans le fond desquels le dessin se répète plusieurs fois, il faut ou employer un nombre considérable de cartons ou deux jeux de cartons dont le changement est confié à l'ouvrier. Pour obvier à ces inconvénients on a imaginé la disposition suivante qui consiste à avoir deux dessins frappés sur chacun des cartons, l'un servant pour le tissage du fond et l'autre pour le tissage de la bordure et une planche d'aiguilles mobiles.

Suivant le besoin de l'un ou de l'autre de ces dessins, la planche d'aiguilles restera ou dans sa position ordinaire ou sera soulevée par un mécanisme spécial de manière qu'elle vienne correspondre soit avec l'une soit avec l'autre des rangées de trous de cartons.

Le dessin (fig. 92) représente une mécanique munie de ce dispositif. Dans le bâti A de la mécanique, la planche à aiguilles B, contre laquelle vient battre le prisme C, est disposée de manière à pouvoir se déplacer dans le sens de la hauteur. Ce déplacement est produit par la chaîne à gros maillons D portée par le cylindre E et comportant des maillons de deux grandeurs différentes. Cette chaîne agit sur l'extrémité du levier J pivotant en K dont le mouvement est transmis par l'intermédiaire de la tringle L au levier du haut M qui est à deux bras. L'autre extrémité de ce levier est reliée par la tringle N avec la planche à aiguilles B.

Si le levier J est en contact avec un petit maillon de la chaîne D, la planche à aiguilles B restera dans sa position normale ; au contraire, si J est en contact avec un grand maillon, la planche B lèvera et le deuxième système de trous de cartons agira sur les aiguilles.

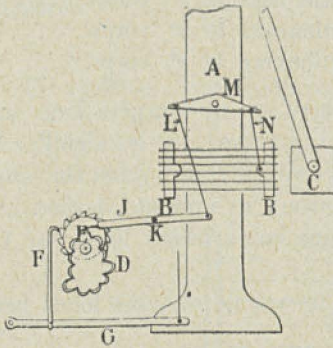


Fig. 92. — Mécanique à planche d'aiguilles mobile.

Le mouvement de rotation du cylindre E est produit par le crochet F qui lui-même est mis en mouvement par un levier G relié à un crochet spécial de la mécanique. Le levier G est soulevé par le crochet quand tout le jeu de cartons du rapport a produit son effet, c'est-à-dire quand tous les cartons du dessin ont travaillé. Autant de fois que le

même dessin doit se répéter, autant de maillons de la même dimension seront placés l'un à la suite de l'autre dans la chaîne D.

Au lieu de déplacer la planche à aiguilles, un autre dispositif consiste à déplacer le prisme, et on a alors le système suivant : les rangs verticaux d'aiguilles dans la planche aux aiguilles sont placés, les uns par rapport aux autres, à des distances doublées de celles qui séparent les trous du prisme et celui-ci peut avoir sur chacune de ses faces deux fois autant de trous qu'il y a d'aiguilles. Les cartons sont percés de deux séries de trous représentant deux dessins distincts, les rangs d'une série alternant avec ceux de l'autre : l'une d'elle servira à produire le fond uni et l'autre la bordure en travers. Pour opérer le changement, le prisme est fait de façon à pouvoir être déplacé latéralement dans la direction de son axe d'une quantité égale à la moitié de la distance entre les rangs d'aiguilles de manière à amener un dessin en action en remplacement de

l'autre. S'il est nécessaire, cette disposition peut s'étendre à l'exécution de trois ou d'un plus grand nombre de dessins ; une série de trous produirait la bordure en travers, une autre les bordures en long et une troisième la figure du milieu en même temps que les bordures de côté et le fond. Il est donc ainsi facile de faire tous les dessins qui exigent plusieurs changements de cartons, sans avoir à changer ceux-ci. Des cordes, à la disposition de l'ouvrier, permettent de tirer le prisme latéralement ou de lui donner un mouvement inverse,

Mécanique dans laquelle chaque carton frappe deux fois successivement.

Dans le même ordre d'idée que la mécanique précédente et dans le but de diminuer de moitié le poids et le volume du registre de cartons, on se sert d'un dispositif qui consiste à faire servir le même carton à deux coups successifs avec interposition de deux plateaux mobiles.

La figure 93 montre la disposition employée à cet effet : le carton dont une partie est représentée en A est d'abord percé une première fois comme un carton ordinaire suivant les trous noirs, puis une deuxième fois en le déplaçant obliquement de manière à obtenir les trous blancs disposés en quinconce entre les premiers. Ces deux piquages correspondent à deux coups successifs qui doivent être frappés avec le même carton. La disposition en quinconce permet d'obtenir ces deux piquages en en réduisant de très peu le diamètre ordinaire des trous et en conservant néanmoins au carton une solidité suffisante.

Pour se servir de ce carton, on pourrait le faire présenter deux fois sur les aiguilles de la mécanique en le déplaçant entre les deux coups, mais ce procédé exige des modifications aux organes. Aussi fait-on ce déplacement par des organes intermédiaires : dans ce but on place devant la table J de la mécanique deux plateaux superposés DB percés suivant la division des aiguilles qui reçoivent

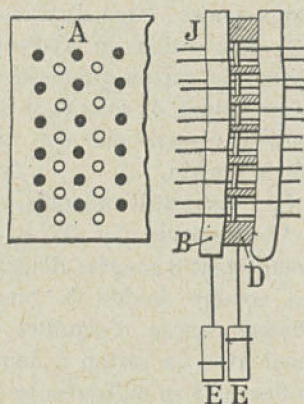


Fig. 93. — Mécanique à double frappe de chaque carton.

au moyen des excentriques E, un mouvement de va-et-vient vertical transformé en mouvement oblique par des coulisses. Les aiguilles, ainsi déplacées légèrement, se présentent successivement aux deux catégories de trous des cartons.

Dans un autre dispositif on emploie une mécanique à deux griffes et le carton se divise en deux avec partage également des aiguilles en deux séries a et a' . On lit la duite impaire sur la partie du carton qui correspond aux aiguilles a et la duite paire sur la partie du même carton correspondant aux aiguilles a' .

Mécanique avec mouvement de répétition et réducteur de cartons.

Il se présente quelquefois, dans la composition d'un tissu, que le fond, fait en armure toile ou taffetas (étouffe de soie), doit être tissé pendant un certain intervalle sans que l'armure dessin ait à entrer en jeu par exemple lorsqu'il y a des rayures façonnées transversales. Pour diminuer le nombre de cartons nécessaire pour cette fabrication on a recours à un mécanisme de répétition qui permet au carton qui exécute le fond d'aller et de revenir sur lui-même autant de fois qu'il le faudra. Pour cela on se sert d'un crochet de réserve qui sera mis en action par le dernier carton qui fait le dessin.

Les dispositifs adoptés sont les suivants :

1^{er} Dispositif. (fig. 94) — Prenons comme exemple une mécanique comportant 8 rangées d'aiguilles, on prendra un cylindre comportant un nombre double de rangées, soit 16 rangées, de manière que chaque rangée d'aiguilles de la mécanique travaille alternativement avec un carton à double rangée de trous, ainsi que l'indique la figure 94 en a . Toutes les rangées impaires du carton (1, 3, 5, etc.) travaillent pour le premier liage de la mise en carte et les rangées paires pour la répétition. Afin d'amener les rangées de trous de carton paires ou impaires en contact avec les aiguilles, la planche qui supporte ces aiguilles en n_1 doit être levée ou baissée. Pour cela n_1 est en relation par n_2 , n_3 avec cylindre n_4 . Calé sur l'axe de celui-ci se trouve une roue dentée C qui porte une chaîne galle K comportant des maillons ordinaires et des maillons à bec l . Celui-ci fait soulever la planche à aiguilles n_1 et amène les aiguilles devant les rangées impaires de trous de carton. La rotation du cylindre et de la roue dentée est assurée par le crochet spécial p placé en sens contraire des autres crochets de la mécanique. Ce crochet est pris par le couteau m . Un système de cliquet assure la rotation.

Si le prisme B contient une chaîne sans fin de 40 cartons, p conduira ces 40 cartons tant que le trou n sera fermé par une lamelle. S'il y a, à la chaîne galle, 10 maillons ordinaires et un maillon à bec, les trous des cartons pairs tisseront $10 \times 40 = 400$ duites. Puis vient le maillon à bec 11, les trous des cartons impairs tisseront 40 duites. Le nombre de maillons ordinaires et la longueur de la chaîne dépendent naturellement de la mise en carte.

2° *Dispositif* (fig. 95). — Celui-ci agit sur les loquet et contre-loquet 2 et 3. On a ici également une chaîne à maillons. Mais le

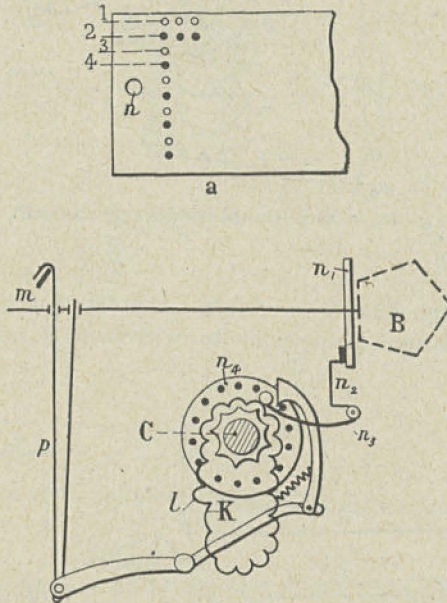


Fig. 94. — Mécanisme de répétition (1^{re} dispositif).

crochet 4 qui actionne le mouvement a une forme spéciale avec un talon en t . Le but de cette disposition est que le couteau m en s'abaissant fait baisser le crochet 4 ; le cliquet 5 fait tourner la roue dentée b . Celle-ci entraîne les maillons. Quand un maillon à bec passe sur le galet r il soulève le levier r_1 et le système o qui relie les loquet et contre-loquet. Ceux-ci agiront par en dessus sur le prisme et le feront tourner en sens inverse.

3° *Dispositif* (fig. 96). — Sur la branche du contre-loquet cl est fixé un levier a avec un bec b . L'extrémité de ce levier est relié au cordon c qui est mis en action par le crochet de réserve. En même

temps, le loquet *l* est en relation par le cordon *g* avec un levier *e* mobile autour d'un axe fixe *e*. Ce levier porte un renflement *f* en contact avec un galet *t* qui tourne en même temps qu'un prisme *l*

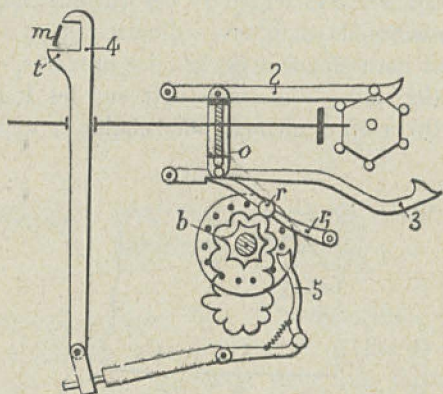


Fig. 95. — Mécanisme de répétition (2° dispositif).

pourvu de quatre goupilles *s s'*. On comprend que si *a* est abaissé il poussera à chaque mouvement de va-et-vient le grand cylindre *C*

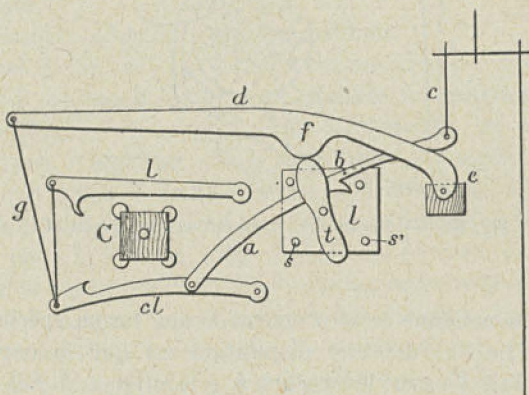


Fig. 96. — Mécanisme de répétition (3° dispositif).

d'un quart de tour. Celui-ci fera lever *d* par le galet *t* et changera le sens d'attaque des loquets sur le cylindre *C*. Il y aura donc un mouvement sens avant puis sens arrière tant que le crochet de réserve fonctionnera.

4° *Dispositif* (fig. 97). — Le loquet l fonctionne normalement par suite de sa position obtenue par le cordon a le levier t et le poids p . Lorsque le crochet de réserve r doit faire le mouvement de toile qui est répété il agit sur le levier b , le cordon e et soulève le poids p . Un poids p' fait baisser les loquet et contre-loquet qui agissent alors en sens inverse. On obtient le mouvement alternatif du cylindre C si le crochet r est soulevé par la griffe toutes les deux duites.

5° *Dispositif. Réducteur de cartons système Peeters* (1913). — Depuis de nombreuses années on cherchait à tisser automatiquement avec la mécanique Jacquard des tissus encadrés sur des longueurs

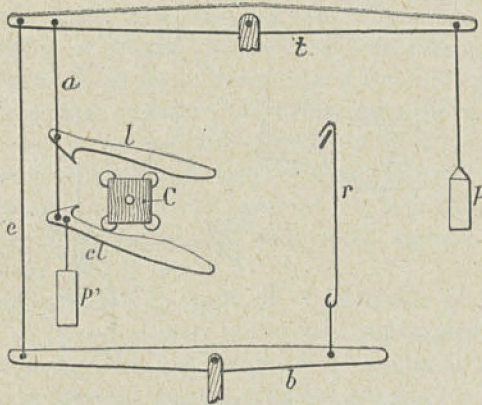


Fig. 97. — Mécanisme de répétition (4° dispositif).

données. Cette opération était coûteuse et compliquée : le tisserand en effet devait manier et surveiller, soit un immense carton Jacquard représentant le dessin dans toute la longueur du tissu et séparément pour l'introduction des couleurs, par exemple trois cartons de boîtes (pour les duites), un carton de fond, un carton de bordure et un carton de répétition, soit une mécanique à deux cylindres avec deux jeux de cartons, un jeu pour le fond, un jeu pour la bordure, plus le jeu des cartons des boîtes : au total 4 à 5 jeux. En outre le tisserand avait à arrêter le métier, mesurer la longueur du tissu fond et remettre à la ficelle le carton-bordure ou le carton-fond quand il était arrivé à la longueur voulue. Dans ces conditions, il avait l'attention toujours en éveil pour éviter les erreurs, sans compter qu'il devait exécuter une surveillance pour que les couleurs se présentassent bien aux dispositions du dessin.

Le dispositif que nous étudions ici permet de faire arriver automatiquement, au moment voulu et sans arrêt du métier, le carton de bordure et le carton de fond. Les tissus se trouvent donc encadrés dans les longueurs voulues. De plus, il permet de réduire la longueur du carton, celui-ci ne devant plus comporter qu'une demi-répétition de fond et une demi-répétition de bordure à la condition que le dessin soit symétrique.

Ce dispositif se compose d'une double fourche A (fig. 98) qui commande la marche du cylindre habituel de la mécanique. Cette double fourche oscille autour d'un tourrillon B et, suivant qu'elle se trouve dans sa position supérieure ou inférieure, elle commande le cylindre P par le haut ou par le bas. Elle donne donc à celui-ci

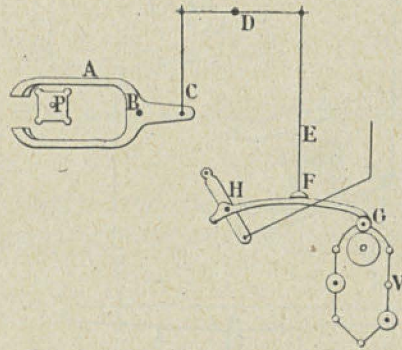


Fig. 98. — Réducteur de cartons.

un mouvement dans le sens des aiguilles d'une montre ou un mouvement inverse, c'est-à-dire qu'elle fait marcher le carton de droite à gauche ou de gauche à droite. Cette fourche est commandée par une bielle C qui reçoit son mouvement de déplacement du levier D. Celui-ci est mis en mouvement par la tige E posée sur une lame F. Cette lame s'élève ou s'abaisse suivant la position des galets G d'une chaîne de Vaucanson V sur un curseur de longueur variable H. Ce curseur est actionné par un mouvement spécial.

Le mouvement est combiné de manière que les galets arrivent au contact ou non de la lame F et fassent monter ou descendre celle-ci, par conséquent fasse tourner dans un sens ou dans l'autre la lanterne. Supposons qu'après 10 déplacements la longueur du tissu de fond soit obtenue ; à ce moment la chaîne Vaucanson du curseur, au lieu de faire apparaître au droit de la lame F un galet G, fera apparaître un maillon simple sans galet; par ce fait, le carton, au lieu de reve-

nir sur ses pas, continuera sa course dans le même sens et abordera la bordure qui se déroulera sur toute sa longueur. Au bout de celle-ci, un mouvement spécial dont nous avons parlé fera retourner la bordure et puis le fond qui se remettra à marcher dans les deux sens jusqu'au moment où une nouvelle unité de tissu encadrée sera tissée et ainsi de suite.

Il existe à ce système un dispositif de rappel de cartons pour les erreurs de duitage.

L'inconvénient de ce dispositif est que, le travail du carton étant tantôt droit tantôt gauche, et si le fond est en satin, le satin du retour est rompu. On peut dire que si théoriquement cela est vrai, en pratique on peut toujours choisir adroitement ce point de retour et que l'expérience prouve que l'œil le mieux exercé ne peut le remarquer.

Ce système n'offre naturellement d'avantages que dans les tissus encadrés, bariolés en couleurs et présentant un dessin symétrique à répétitions. Pour des tissus au mètre à une trame il est plus simple de suivre la méthode ordinaire, de même dans les tissus encadrés dans lesquels un dessin entier se présente sur la longueur entière. Dans ces deux derniers cas il n'est certainement pas applicable.

Marche arrière et répétition de cartons. — Le dispositif que nous allons décrire permet d'obtenir la marche inverse des cartons automatiquement et à la main.

Il est représenté par la figure 99. Au-dessus et entre les crochets 3 et 4 se trouve disposé un disque pentagonal 17 qui, suivant la position qu'il occupe, permet au crochet 3 ou 4 d'entrer en prise avec ce disque. Suivant que le crochet 3 ou 4 sera en prise ou non avec la poulie de renversement 2, la lanterne tournera dans un sens ou dans l'autre. Si le côté plat du prisme est à gauche (tel qu'il est indiqué sur la figure) et le sommet ou la pointe à droite, c'est le crochet 4 qui est refoulé et le crochet 3 qui est attiré dans la lanterne. A ce disque sont adaptés 2 petits leviers 19 et 20 comportant chacun une pièce tendeuse 21 et 22. Dans ces pièces tendeuses sont serrées solidement, à l'aide de petites vis, des tringles métalliques 23 et 24 qui sont reliées à des pièces tendeuses 26 et 27 adaptées à un levier à 2 bras 25. Ce levier 25 et un autre 28 sont calés sur un arbre 29.

Le levier 28 comporte à son extrémité un goujon 31 qui s'engage dans une coulisse pratiquée dans la bielle coudée 32. Celle-ci est tirée en arrière par un ressort 35. En 36 se trouve un goujon qui s'engage dans une échancrure du levier 37. Pour faire avancer la bielle, il faut que la tringle 40 avec le taquet 41 soit soulevée. Dans ce cas ce taquet 41 presse contre le levier coudé 37, soulève une branche de celui-ci et par suite fait avancer la

bielle 32. Un ressort à lame 39 tombe alors dans l'encoche 38 de la bielle 32 et empêche celle-ci de retourner en arrière. Quand la tringle 42 monte avec le taquet 43, qui fait sortir 39 de 38, la bielle est retirée en arrière par l'action du ressort 35.

Le dispositif fonctionne de la manière suivante :

Le second et l'avant-dernier carton, outre les trous dont ils sont munis en vue de la formation de la mise en carte, comportent encore un trou pour chacune des aiguilles 44 et 45, et des aiguilles

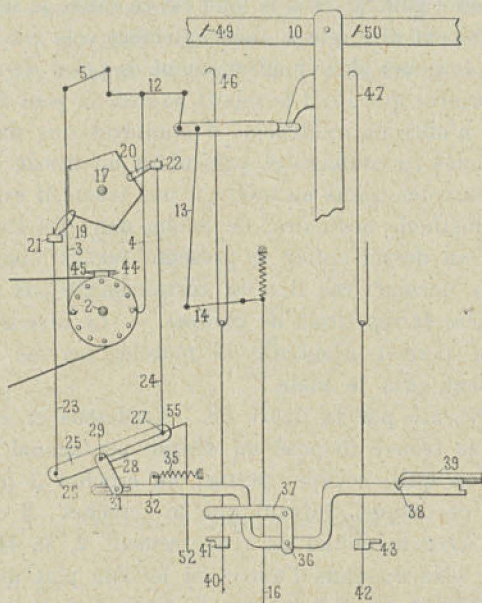


Fig. 99. — Marche arrière et répétition de cartons automatique et à la main.

verticales 46 et 47, de sorte que, lorsque par exemple l'aiguille 45 tombe dans le trou du deuxième carton, l'aiguille verticale 46, quand la grille à couteaux 10 monte, se trouve soulevée par le couteau 49 et le taquet 41 fait pivoter le levier coudé 37. La bielle coudée 32 se trouve ainsi poussée en avant et le disque 17 tourne à droite sous l'action du levier 25 et de la tringle 24. Dans ces conditions le crochet 4 est amené en prise avec la lanterne 2, tandis que le crochet 3 se dégage de cette lanterne et le cylindre à cartons tourne en arrière.

Quand les cartons ont achevé un cycle, l'avant-dernier carton arrive sous l'aiguille 44 qui tombe dans le trou correspondant du

carton d'où il résulte alors que l'aiguille verticale 47 est soulevée de la manière sus-indiquée par le couteau 50 lors de la montée de ce dernier. Le taquet 43 fait alors sortir le ressort à lame 39 de l'encoche 38 de la bielle 32. Cette dernière se trouve donc tirée en arrière par le ressort à boudin 35 ; le disque 17 tourne à gauche sous l'action des leviers 28, 25 et de la tringle 23 et c'est le crochet 3 qui entre en prise avec la lanterne 2, tandis que le crochet 4 s'en dégage et le cylindre à carton tourne de nouveau en avant.

Pour permettre le renversement du disque pentagonal quand le métier est arrêté, l'arbre 29 porte un levier 55 auquel est attaché un cordeau 52 que le tisserand manœuvre à la main. Si celui-ci tire en même temps sur la tringle de manœuvre 16, le cylindre à carton tourne en arrière sous l'action des leviers 5, 12, 13 et 14 et du crochet 3.

On peut donc produire la répétition des cartons soit à la main, soit mécaniquement, la manœuvre à la main pouvant se faire à toutes les positions de la chasse, avec pas ouvert ou fermé, sans influencer le renversement mécanique.

Mécanique marche arrière à double levée et à papier sans fin Verdol avec simple cylindre, double griffe : l'une pour les coups pairs, l'autre pour les coups impairs. Système Perrin et Verdol. — Cette mécanique, qui fonctionne avec papier Verdol sans fin, est pourvue d'un système de marche arrière, ce qui permet par conséquent de faire des articles symétriques renversés.

Les figures *a b c* de la figure 100 ci-après montrent schématiquement cet appareil aux différentes phases de son fonctionnement et la figure *d* montre le détail des aiguilles verticales.

Les crochets *c* sont à double branche et disposés sur un seul rang transversal, leurs becs tournés en dehors sont en prise en temps normal, avec les griffes *g, h*, qui sont soulevées alternativement : chaque crochet double est actionné par une tige horizontale *d* munie de saillies *e* qui, selon qu'elles sont poussées à droite ou à gauche, éloignent la branche de droite ou de gauche de la griffe correspondante. A chacune des tiges *d* sont articulés deux loquets *l l'* pouvant être actionnés par une barre transversale *b* animée d'un mouvement de va-et-vient. Ces loquets reposent chacun sur les aiguilles verticales *a a'* lesquelles reposent par leur pointe sur le cylindre *p* portant le papier sans fin.

Les aiguilles *a a'* sont disposées sur deux rangs ; le rang *a* correspond aux loquets *l* qui sont actionnés seulement par la marche en arrière de la barre *b* c'est-à-dire aux coups impairs ; le rang *a'* correspond aux loquets *l'* qui sont actionnés seulement par la marche

en avant de la barre *b* c'est-à-dire aux coups pairs. Les deux lignes de perforation du papier, correspondant aux deux rangs d'aiguilles *a a'* : sont amenés ensemble sous ces aiguilles, le papier ne se déplace donc qu'une fois tous les deux coups.

L'appareil fonctionne de la manière suivante : au repos (fig. *a*) les loquets *l l'* reposent sur les aiguilles qui reposent elles-mêmes sur une grille fixe *i* et ne sont pas en prise avec la barre *b*. Le mécanisme vient de mettre en place les deux rangs de trous qui correspondent aux premiers coups pairs et impairs, et le cylindre *p*, en se soulevant, vient frapper les aiguilles. Celles qui rencontrent un trou, comme *a'* (fig. *b*), restent en place ; celles qui rencontrent une partie pleine comme *a* sont soulevées et soulèvent le loquet correspondant *l* ; c'est alors que la barre *b*, venant en arrière,

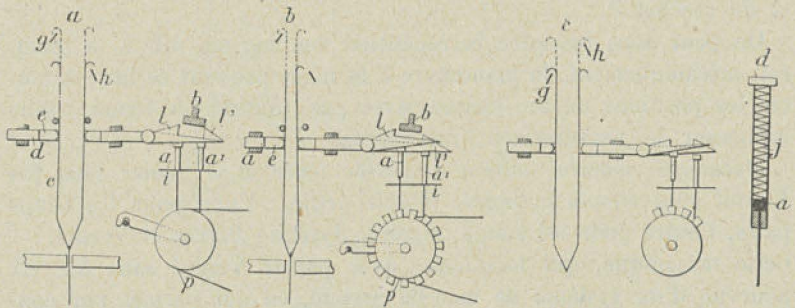


Fig. 100. — Mécanisme Verdol double lève avec marche arrière.

repousse tous les loquets *l*, qui sont soulevés et, avec eux, les branches droites des crochets correspondants. La griffe *h*, qui monte à ce moment, soulèvera donc tous les crochets correspondant aux aiguilles *a* qui ont rencontré un trou ; c'est le premier coup impair. Pendant que la griffe *h* monte, la griffe *g* descend et avec elle tous les crochets qu'elle porte ; ceux de ces crochets qui doivent rester en haut au coup suivant sont repris au milieu de leur course par la griffe montante *h* ; les autres, dont la branche droite avait été repoussée, échappent la griffe *h* et descendent jusqu'en bas (fig. *c*). A ce moment la barre *b* revenant en avant repousse tous les loquets *l'* qui ont été soulevés et avec eux les branches arrière des crochets correspondants. La griffe *g* qui monte à ce moment, soulèvera donc tous les crochets correspondants aux aiguilles *a'* qui ont rencontré un trou. C'est le premier coup pair. Avant le coup suivant, deuxième coup impair, le cylindre s'abaisse, deux nouvelles rangées de trous viennent se mettre en place et le tout revient à la posi-

tion de la figure *a* pour continuer de la manière indiquée ci-dessus.

Le mouvement alternatif des griffes est obtenu par les mêmes moyens que dans les jacquards à double levée. Celui du cylindre *p* est obtenu par les mêmes moyens que dans les jacquards qui emploient le papier sans fin avec la différence toutefois que ce mouvement s'exécute seulement tous les deux coups. Quant au mouvement de la barre *b* il peut être obtenu par un système quelconque, mais on utilise de préférence une came faisant un tour tous les deux coups et donnant aux aiguilles, aux deux extrémités de leur course, un temps de repos suffisant pour que les crochets, qui ne doivent pas être repris par la griffe montante, soient maintenus repoussés jusqu'après la rencontre des deux griffes. Afin d'éviter, par suite de l'inertie des loquets, que le papier ne soit détérioré par sa rencontre avec les aiguilles, ces dernières sont munies intérieurement d'un ressort *j* (fig. *d*) par l'intermédiaire duquel les loquets sont soulevés.

Il est facile de voir que, dans ce système, on peut, en renversant les mouvements, obtenir le retour en arrière sans dérégler aucune partie de l'appareil; les ressorts dont sont munies les aiguilles permettent d'effectuer ce retour sans danger pour le papier.

Métiers à plusieurs mécaniques.

Lorsqu'un dessin comporte un très grand nombre de fils évoluant différemment (par exemple un dessin empruntant toute la laize du tissu) il n'existe pas de mécanique ayant un nombre de crochets suffisants pour effectuer un tel dessin. Au-delà de 2 à 3.000 crochets, les mécaniques sont trop volumineuses et les cartons, d'abord très grands et très encombrants, arrivent à se déformer et il n'y a plus à compter sur leur précision. Aussi dans ce cas est-on obligé de réunir ensemble au-dessus du métier plusieurs mécaniques. La largeur du tissu est alors divisée en sections et chaque section travaille avec une mécanique propre et des cartons différents. Il devra donc y avoir autant de mécaniques que de sections dans le dessin. On a donc été amené à construire des métiers pouvant supporter plusieurs mécaniques 2, 3, 4 et jusqu'à 1.300 crochets par mécanique. Également l'avantage d'une telle combinaison est qu'elle permet de limiter l'encombrement d'une seule mécanique d'un trop grand nombre de crochets.

Dans cette disposition les mécaniques sont placées ou les unes derrière les autres et se numérotent de l'arrière à l'avant ou les

unes à côté des autres et se numérotent de la gauche à la droite. On préfère généralement les disposer en largeur et les cartons se défilant sur les côtés ou derrière le métier afin d'éviter un mouvement de montée trop accentué des fils qui seraient en arrière pour le passage de la duite. Les supports d'ensouple sont également modifiés.

Il est évident que dans ce cas la mise en carte est divisée en autant de sections que de mécaniques travaillant ensemble. Au moment du piquage des cartons d'après cette mise en carte on n'aura soin de ne piquer que les trous correspondants à une section, pour chaque série de cartons. Les trous de la planche d'arcades sont également divisés en autant de sections que de mécaniques et à chacune de ces sections correspond à une mécanique. Toutes ces mécaniques doivent être actionnées simultanément : dans ce cas, leur montage a lieu de manière à ce qu'un seul excentrique, calé sur l'arbre moteur du métier, actionne toutes les griffes ensemble.

Comme on l'a dit, ces métiers à plusieurs mécaniques sont surtout employés dans le tissage d'étoffe à grande laize telles que tapis de table, tapis de pied, nappe damassée à grand motif, etc...

Mais il est d'autres cas où le métier à plusieurs mécaniques est également employé. On a déjà vu l'emploi de deux mécaniques pour deux chaînes et d'une grande et d'une petite mécanique dans le système à planchettes. Il faut citer également son emploi :

1) Pour obtenir des dessins symétriques avec deux jeux de cartons percés de même mais inversés. Dans ce cas le nombre de mécaniques est toujours pair : il est généralement de deux ou de quatre.

2) Pour obtenir des dessins symétriques avec un motif bâtarde au milieu. Dans ce cas les mécaniques sont numérotées en nombre impair 3 ; les mécaniques 1 et 3 faisant les motifs de bordure l'un à gauche l'autre à droite et la mécanique 2 faisant le bâtarde du milieu.

Dans tous ces cas les griffes des mécaniques montent et baissent ensemble. Mais, dans certaines fabrications dont on parlera plus loin, les mécaniques en nombre pair, sont divisées en deux groupes et les mouvements de ces groupes sont consécutifs, chaque groupe travaillant non plus avec une section de fils mais avec tous les fils : le premier groupe de deux mécaniques par exemple (celui qui est à gauche) fonctionne tant que tout son jeu de carton ait défilé puis un déclenchement le fait arrêter et met en mouvement le second groupe et ainsi de suite. La difficulté dans ce genre de travail provient de ce que les fils de chaîne, passés dans les maillons des lisses de chaque groupe, sont immobilisés par les lisses du groupe qui ne travaille pas. On y remédie en utilisant des maillons à coulisse

comme on le fait dans le système à tringles pour le passage de celles-ci.

Par l'accouplement de plusieurs mécaniques, on parvient, par exemple, dans les tissus d'ameublement, à reproduire des tableaux ou des panneaux très larges nécessitant 10 à 12.000 crochets.

Mécanique avec ratière.

Quand une mécanique d'armure doit fonctionner en combinaison avec une mécanique Jacquard, par exemple pour obtenir des tissus présentant des parties façonnées alternant avec des parties unies formant fond, on a l'habitude de jumeler les deux mécaniques l'une à côté de l'autre. Mais ce jumelage offre des inconvénients : d'abord les deux commandes indépendantes exigent un surcroît de force motrice. L'encombrement qui en résulte au-dessus du métier en masquant la lumière gêne l'ouvrier. Enfin, quand le métier arrête automatiquement ou quand le tisserand doit rechercher sa duité, il lui faut une grande habitude pour s'assurer de la concordance des cartons à l'armure et au Jacquard.

Le dispositif suivant évite ces inconvénients : si nous prenons comme exemple une mécanique de 1344 crochets Vincenzi simple lève, on sait que dans ce modèle le carton est à trois compartiments et présente quatre laçages. On supprime un des compartiments et la mécanique est ainsi ramenée à 880 crochets. Les crochets et les aiguilles du compartiment enlevé sont supprimés du côté de la lanterne. La partie gauche de la mécanique fonctionne alors à la façon habituelle du Jacquard. Le cylindre est coupé et on applique sur le même axe un petit cylindre qui constituera celui de la mécanique d'armure. Ces deux cylindres sont solidement fixés ensemble de façon à ce que leurs faces soient rigoureusement parallèles et tous deux tourbillonnent sur l'axe reposant dans le battant.

Les aiguilles de la mécanique d'armure sont alors disposées en face du petit cylindre. Elles sont placées dans le même plan et en nombre variable, c'est-à-dire que suivant les besoins on en ajoute ou on en retire, sans cependant que leur nombre puisse excéder 50. Chacune de ces aiguilles A (fig. 101) porte vers son milieu un

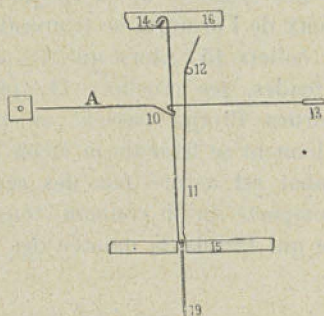


Fig. 101. — Aiguille et crochet d'une mécanique avec ratière.

pli 10 agissant sur la branche avant du crochet vertical 11 ; l'arrière de ces aiguilles se termine par un châs 13 dans lequel s'engage, comme d'ordinaire, une épinglette horizontale qui limite la course.

Les crochets 11 de la mécanique d'armure sont à double branche; le pli arrière prenant appui sur la tige 12 constitue un ressort qui repousse l'aiguille vers la gauche. Le bec de corbin du crochet 11, au repos, est un peu au-dessus du couteau unique 14 placé dans la griffe 16. Ce couteau occupe la longueur d'un compartiment et remplace les 16 couteaux qu'il comportait auparavant. Dans certains cas ce couteau se dispose obliquement de façon à donner plus de course aux crochets les plus éloignés de la lanterne.

Les crochets de la Jacquard sont du modèle courant et, comme ceux de l'armure, se trouvent, au repos, appliqués sur la planchette à collets 15. Alors que les collets de la Jacquard contiennent des arcades, les crochets 11, plus forts que les autres, portent des cordes 19 qui passent au travers de la planche 15. Ces cordes viennent se fixer de la façon habituelle à chacune des lames dont le rabat est assuré par des ressorts de rappel. Comme l'armure ne comporte qu'un couteau, tous les crochets sont dans le même plan, ce qui facilite la montée des lames d'une manière équilibrée.

Mécanique sans griffe ni couteaux pour tissage à pas ouvert double lève.

Les crochets de ce système (dispositif Turlur), qui peuvent être également employés pour les mécaniques d'armure, sont caractérisés par ce fait qu'ils sont composés de deux parties et qu'ils ne sont plus levés par une griffe mais par des disques. Les couteaux sont supprimés.

La figure 102 donne le schéma de ce dispositif. Les crochets se composent d'une partie rigide 1, à laquelle est attaché le collet, et d'une partie mobile 2 qui pivote sur la partie fixe en 3. Cette partie mobile, de la forme indiquée par la figure, est munie d'une queue 4 et d'un ressort 5 qui est attaché par une de ses extrémités à la partie rigide 1. Cette partie mobile est sous l'action de l'aiguille 14 qui l'embrasse, et cette aiguille 14 reçoit son mouvement du carton Jacquard. Sur la partie mobile 2 se trouve un arrêt 6 qui sert à la maintenir en prise avec un verrou à ressort 7, et un arrêt 8 qui sert d'appui à un disque rotatif 9 qui permet d'amener la partie mobile du crochet en prise avec le verrou 7. D'autre part un autre arrêt ou cran 10 est disposé en vue de permettre à un autre disque 11

de replacer doucement le crochet monté en fond sous l'action d'un ressort 12 et de le maintenir en même temps hors de l'atteinte du disque 9. Un cran permet à l'aiguille 14 de maintenir le crochet pendant qu'elle le repousse.

La commande des crochets est aussi prévue au moyen de couteaux à mouvement alternatif, ces couteaux étant alors échancrés.

Les verrous mobiles 7 placés en face de chaque crochet sont munis chacun d'un ressort et d'une glissière et reculent lors du passage des crochets pour revenir aussitôt après à leur première position à l'effet de maintenir les crochets passés.

Fonctionnement des crochets. — Quand un carton troué se présente devant l'aiguille 14, le disque 9 entraîne la partie mobile 2 et, par suite, le crochet tout entier en amenant cette partie mobile en prise avec le verrou 7. Aussi longtemps qu'il se présente des cartons troués, le crochet restera immobile, et levé. Si dans cette position un carton plein se présente, l'aiguille 14 chasse la partie mobile 2 sous le disque 11 qui l'accroche et le replace sans heurt à fond en la maintenant hors de l'atteinte de l'autre disque 9. Aussi longtemps qu'il se présentera des cartons pleins, le crochet restera dans cette position. Le fonctionnement de la double lève est ainsi réalisé, le crochet restant stationnaire aussi longtemps que le dessin le demande.

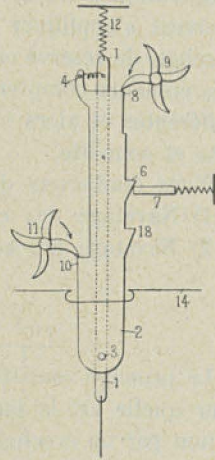


Fig. 102. — Dispositif sans griffe ni couteaux.

Mécanique pour changement de navettes.

Nous avons toujours supposé jusqu'ici qu'une seule navette unicolore contribuait dans le tissage à former le dessin mais ce cas ne se produit que dans le damassé unicolore. Dans toutes les autres fabrications, notamment dans les tissus d'ameublement, et les façonnés, il y a des duites de plusieurs couleurs. Il est donc nécessaire dans ce cas d'amener les navettes de chaque couleur au moment voulu dans le tissage : c'est ce qu'on appelle le navetage des couleurs.

Cette opération se fait :

- 1) Au Jacquard mécanique, automatiquement au moyen des cro-

chets de réserve. Ceux-ci servent à actionner les boîtes à navettes qui sont des deux types connus (revolver et boîtes montantes). Mais le nombre de navettes qu'elles peuvent mettre en mouvement est limité à 6 ou 8 au maximum, ou au double si on a des métiers avec revolver ou boîte de chaque côté du métier. On ne pourra donc pas tisser de dessin qui comporterait un plus grand nombre de duites de couleurs : on est toujours limité ici.

2) Au Jacquard à main. Deux cas peuvent se présenter : ou bien le navetage des couleurs est compris dans les limites des systèmes automatiques (revolver et boîtes montantes) et alors ces systèmes peuvent s'appliquer au Jacquard à main et sont actionnés par les crochets de réserve comme dans le cas précédent, ou bien le navetage des couleurs comprend un très grand nombre de duites de couleurs différentes et alors on est obligé d'employer un système dit à pantins et sonnette.

Nous étudierons donc successivement :

- 1) Navetage des couleurs par pantins et sonnette.
- 2) Navetage des couleurs par crochets de réserve.

1) PANTINS ET SONNETTE.

Le principe consiste à indiquer au tisseur par des pantins de couleur quelle est la navette qu'il doit lancer : ce pantin est mis en action par un crochet et par conséquent par un trou dans le carton.

La figure 103 donne le dispositif employé : soit *a c e y A X L M P* les organes connus et déjà décrits. En *Q* sont des fils d'arcades qui sont accrochés aux collets *o* et mis en mouvement par des crochets que les aiguilles spéciales commandent d'après les trous percés à cet effet sur le côté du carton. Ces trous sont piqués d'après la marche des couleurs. Les arcades *Q* passent par des pitons 1, 2, 3, 4 vissés au cadre de la planche d'arcades *X* et se terminent par de petites balles en plomb qui les ramènent à leur position baissée quand ils ont été levés. Sur chaque arcade, se trouve, en *m*, une petite houpette de coton, laine ou soie de la couleur que l'ouvrier doit tramer : ce sont les pantins. Chaque fois qu'un pantin se lève, et il ne doit s'en lever qu'un à la fois, l'ouvrier se trouve averti et il trame la couleur qui lève. Pour éviter les erreurs, les numéros de pantins correspondent à un numéro inscrit sur la navette ou l'espolin (s'il s'agit de brochés).

En *S* est une sonnette soumise au même régime que les pantins. Elle fonctionne par un trou au carton quand il doit y avoir changement, retrait ou addition de couleur. La sonnette peut lever en même temps qu'un pantin. Dans ce cas elle a un trou sur le même

carton qu'un pantin, celui-ci en se levant indique à l'ouvrier ce qu'il a à faire.

2) CROCHETS DE RÉSERVE.

Ces crochets servent à commander les boîtes revolver ou les boîtes montantes. Pour les lainages on emploie de préférence les boîtes revolver et pour les cotonnades les boîtes montantes.

Les leviers qui actionnent ces boîtes sont commandés par deux

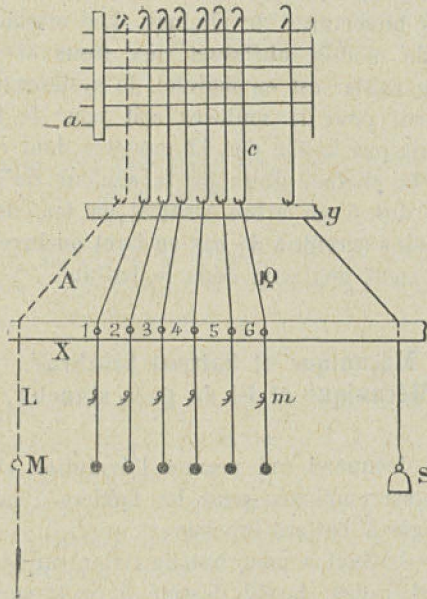


Fig. 103. — Pantins et sonnette.

crochets de la mécanique, ce qui évite les inconvénients des cartons métalliques indépendants commandant les boîtes.

Tissage du ruban. — Dans le tissage du ruban, on peut, grâce à l'emploi de petites navettes et à leur course réduite, faire travailler un assez grand nombre de navettes. Dans le métier à la barre employé pour ce genre de tissage, le battant peut contenir jusqu'à 12 jeux de 8 navettes superposées, soit au total 96 navettes. Mais ce ne sont plus à proprement parler des navettes, mais des espolins analogues à ceux du battant-brocheur. On a donc 8 étages de 12 navettes si on considère chaque file de navettes dans le sens longitudinal ou transversal du battant ou 12 jeux de 8 navettes si on considère ces espolins dans le sens de leur superposition ou dans le sens vertical

des jeux. Le battant s'élève à hauteur voulue pour placer devant la foule le rang de 12 navettes qu'impose le coloris de la mise en carte pour le tramage. Pour cela il existe, dans le bas, en dehors et à gauche du métier, un mécanisme de montée commandé par les crochets de réserve ou spéciaux de la mécanique. Les collets de ces crochets supportent de longues cordes ou arcades qui les retiennent au mécanisme de montée.

Par suite du nombre de navettes de chaque jeu le battant doit pouvoir prendre, de bas en haut ou de haut en bas, 8 positions différentes pour amener chaque file de 12 navettes, chacune à son tour, devant les ouvertures de chaînes. Les organes de sélection du mécanisme de montée obéissent aux trous et aux pleins du carton. Quand le métier est en marche, le système de montée agit sur le battant soit pour le soulever soit pour le faire descendre au niveau prescrit par la file des 12 navettes dont on veut insérer les duites dans la chaîne, duite de la couleur qu'il faut tramer. Cette action est due à un arbre vertical en fer, dont le déplacement, plus ou moins accentué de bas en haut ou inversement, détermine un déplacement analogue dans le battant.

Mécanique et battant brocheur. Mécanique et fil de gaze sinueux.

La mécanique Jacquard qui permet l'évolution séparée et individuelle des fils est employée pour les métiers à navette courante et pour les métiers à battant-brocheur.

On sait que ce battant a pour but de tisser sur le fond de petits motifs séparés et isolés. Le fil destiné à ce tissage est renfermé dans de petites navettes dites : espolins. Dans les Jacquards à main ces espolins sont lancés sous les fils levés par la mécanique avec la main droite pour l'insertion de droite à gauche et avec la main gauche pour l'insertion de gauche à droite. En disant : sous les fils, on comprendra que le broché apparaîtra sous la façade pendant le tissage. La mécanique ne donne que la levée des fils correspondant aux places où le broché doit se faire. Il en résulte que la trame de l'espolin passe sous ces fils et fait figure au-dessous de l'étoffe en marche d'exécution. Le brochage non seulement économise dans la trame de la matière première qui peut, comme pour la soie, représenter une certaine valeur, mais le tissu présente plus de solidité de main, et il permet d'éviter un certain reflet qui se produit notamment dans les tissus légers, la trame courant en dessous donnant quelquefois un faux-jour.

Nous n'avons pas à entrer ici dans l'étude de la marche du battant brocheur car il est complètement indépendant de la mécanique : c'est seulement un mode d'insertion de la trame différent de celui de la navette et qui n'a aucune corrélation avec la marche de la mécanique. Nous signalons néanmoins cet emploi de la mécanique Jacquard dans la fabrication des tissus brochés.

La mécanique Jacquard sert également à façonner les tissus dits à fils sinueux et présentant des jours, tels que les gazes façonnées. La lissette à culotte ou à maillon est mise en action directement au moyen de la mécanique et ce sont ses évolutions, variées suivant le piqué du carton, qui assurent le dessin des jours. Cette lissette est reliée à un crochet du Jacquard. Il s'agit ici encore d'une simple application de la mécanique.

Mécanique sur métiers à changement de navettes ou à trame continue.

La mécanique Jacquard se combine très heureusement avec :

1) Les métiers à changement de navettes. On a déjà vu plus haut comment les crochets de réserve peuvent actionner le mouvement de changement de navettes, conformément aux indications du carton.

2) Les métiers à changement automatique de trame, ou trame continue, notamment lorsqu'on fait des damassés coton ou lin et que la trame reste la même.

La figure 104 représente un métier Northrop (construction Société Alsacienne de Constructions mécaniques) pour le tissage des serviettes avec mouvement breveté pour bordure en travers battant à 170 coups avec une largeur de peigne de 104. La mécanique représentée par cette figure est une double cylindre avec deux jeux de cartons, chaque carton étant divisé en deux sections.

Mécaniques électriques.

Le principe de toutes les mécaniques électriques consiste à combiner une mise en carte métallique telle que le courant passe dans cette mise en carte dans le cas où le fil doit être pris et que le courant soit interrompu dans le cas où le fil doit être laissé ou inversement, le mouvement des crochets continuant à se faire par la griffe et l'action de l'électricité se bornant à la sélection de ces crochets. Cette mise en carte comprendra donc des parties qui seront bonnes conductrices et d'autres qui seront mauvaises conduc-

trices du courant. Des inventeurs emploient pour cela des carrés de bois et des carrés en métal correspondant aux petits rectangles de la

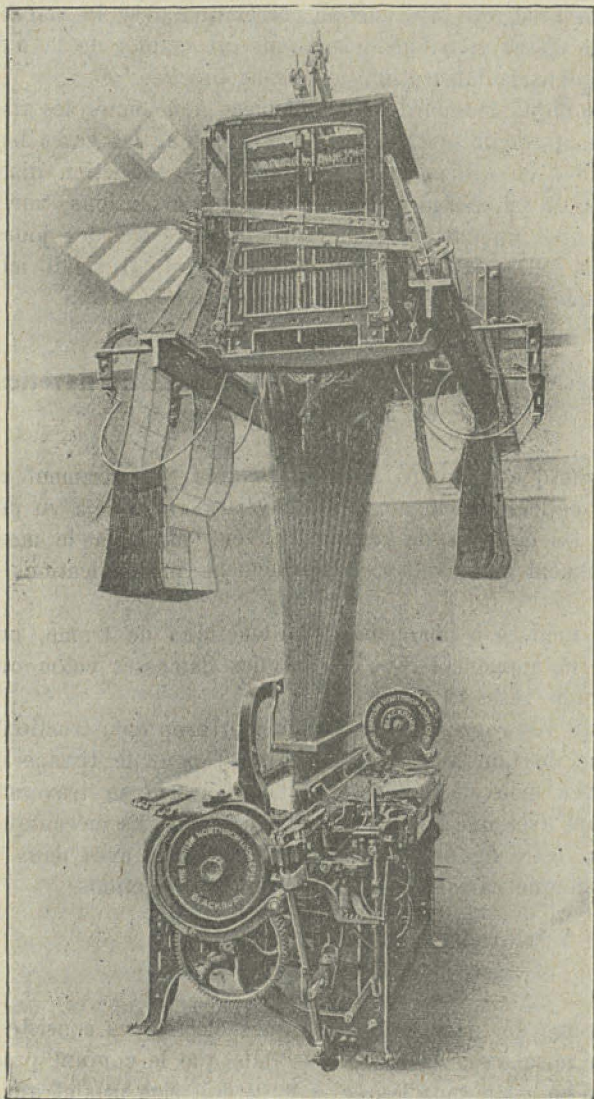


Fig. 104. — Mécanique appliquée à un métier Northrop à trame, continue.

mise en carte. D'autres systèmes emploient des vernis isolants qu'on met sur les rectangles qui ne doivent pas laisser passer le courant. Dans tous les cas le jeu des cartons est supprimé.

Dès 1865, Alcan dans son « Traité spécial de tissage » signalait un appareil basé sur ces principes. Depuis, plusieurs systèmes ont été proposés. Signalons à titre d'indication dans cet ordre d'idées la machine électro-photo-magnétique de Molin (1892) basée sur la propriété qu'a le sélénium lorsqu'il est exposé à la lumière de devenir bon conducteur de l'électricité.

Parmi les systèmes les plus récents à mise en carte vernisée il faut citer la mécanique *Corsi* que nous décrirons pour montrer le principe sur lequel sont actuellement construits toutes les mécaniques électriques.

Le dessin de la figure 105 permet de se rendre compte du fonctionnement de cette mécanique. La série des cartons du Jacquard

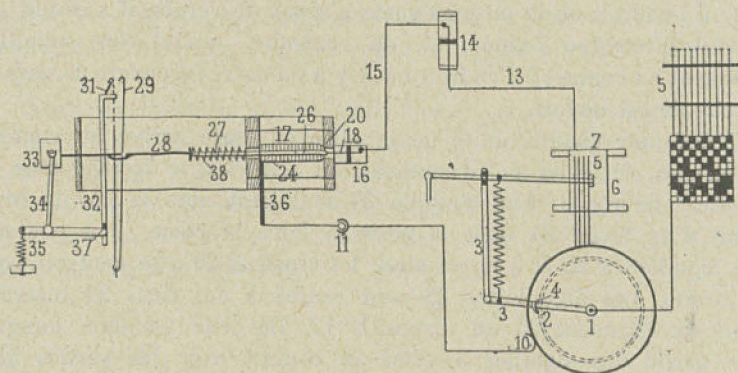


Fig. 105. — Mécanique électrique (système Corsi).

ordinaire ou le papier continu de la mécanique Verdol qui représentent le dessin ainsi que le piquage ordinaire sont remplacés par une feuille d'étain ou d'un autre métal extrêmement mince sur lequel on peint avec un vernis isolant le dessin qu'on veut reproduire en tissu. Cette feuille de métal a un aspect exactement semblable à celui de la mise en carte qui sert de base au piquage du carton. Comme le métal est bon conducteur de l'électricité et que l'on peint le dessin avec le vernis il se produit des effets d'opposition, l'un positif, l'autre négatif qui équivalent somme toute aux trous et aux pleins des cartons actuels.

En 1 se trouve un cylindre qui reçoit un mouvement continu, mais par parties divisibles de rotation qui lui est donné par la roue dentée 2 et le levier 3 muni d'un cliquet 4 dont le va-et-vient fait avancer le cylindre d'une duite à chaque coup. En 5 se trouve une série d'aiguilles placées sur un même plan vertical de manière que chacune d'elles corresponde à un petit carré de la mise en carte

placée en dessous et tournant sur le cylindre. Toutes ces aiguilles sont renfermées dans une boîte 7 dans laquelle se trouvent des guides 6 qui les maintiennent convenablement séparées et à égale distance les unes des autres. Les pointes des aiguilles peuvent ou reposer directement sur la mise en carte ou en être séparées : dans ce dernier cas, un mécanisme assez simple, que nous ne décrirons pas parce qu'il est indépendant du principe de la mécanique, permet cette action.

Le cylindre 1 est en communication, au moyen de la pièce de contact 10, avec le pôle d'une source électrique, pile ou mieux accumulateur, d'une tension de 2 à 4 volts. Chaque fois que les aiguilles viennent au contact avec une duite de la mise en carte il résulte que celles qui sont au contact directement avec le métal, c'est-à-dire à l'endroit où la mise en carte n'a pas de vernis, il s'établit un circuit électrique fermé ; et, au contraire, quand les aiguilles viennent au contact à l'endroit où il y a un carré recouvert de vernis, le circuit est ouvert.

Avant que chaque duite de la mise en carte arrive au contact électrique, le levier porte-couteaux ou griffe 32 se trouve dans la position de repos. Une goupille 37 maintient vers le bas le bras droit d'un levier 34 dont la position force la pièce 33 à pousser des aiguillettes 28 et à forcer aussi les crochets 29 à se mouvoir vers la droite. Les aiguillettes 28 sont reliées à des tiges 27 insérées dans un logement 26 du dispositif 17. De cette manière, lorsque une partie des aiguilles 5 vient au contact avec les parties non isolées du métal de la mise en carte, le courant électrique qui se trouve dans cette mise en carte passe par les dites aiguilles 5 par le fil conducteur 13, la boîte 14, le fil conducteur 15, la boîte 16, arrive aux poinçons 18 et aux bornes 20. Traversant ensuite les spires 24 du dispositif 17 constitué par un aimant électrique avec circuit magnétique, le courant force les tiges 27 dans le logement 26 à se mouvoir vers la droite, et, par la plaque de métal 36, le courant retourne à la source électrique.

Comme le levier porte-couteaux ou griffe 32 a un mouvement vertical de monte et baisse, il s'en suit que, pendant le mouvement de montée de ce levier, le levier 34 soumis à l'action d'un ressort à boudin 35 force la pièce 33 à revenir à sa position initiale. Alors, une partie des aiguillettes 28 revient vers la gauche et les crochets 29 sont cueillis par les couteaux 31. Les aiguilles qui ont ainsi travaillé sont toutes celles qui correspondent aux carrés de la mise en carte recouverts d'un isolant. Au contraire, toutes les aiguillettes 28 qui ont subi l'action du courant ont écarté les crochets 29 du couteau 31 et lorsque le courant a passé, l'action d'un

ressort 38 les force à reprendre leur position initiale. On voit donc que les trous des cartons ordinaires correspondent à l'action du courant qui passe, c'est-à-dire du circuit fermé et que les pleins des cartons ordinaires correspondent à l'immobilité des crochets 29 qui sont pris par la griffe, c'est-à-dire au circuit ouvert.

Telle est cette mécanique toute récente (1915). Elle n'a pas encore fait ses preuves industrielles, mais en tout cas, elle constitue, dans la question de la mécanique électrique, un sérieux progrès.

Les systèmes à mise en carte vernissée offrent le grand inconvénient qu'au bout d'un certain temps les aiguilles ou poinçons tâteurs ou palpeurs qui sont en contact avec le vernis enlèvent ou détériorent rapidement celui-ci. Pour éviter cette usure de la partie vernissée, la Société Siemens-Schukert a adopté un dispositif caractérisé par des poinçons tâteurs oscillant et tournant autour d'un axe passant par le point de contact des poinçons et de la mise en carte.

Ainsi que nous le disons plus loin à propos du piquage et du lisage électriques, l'idée d'appliquer le courant électrique à faire actionner une mécanique a marché de pair avec l'idée d'appliquer ce courant au piquage des cartons. Souvent les inventeurs ont utilisé leurs machines pour les deux cas puisque le système de sélection est commun aux deux.

CHAPITRE IV
CLASSIFICATION DES MÉCANIQUES.
NUMÉROTAGES DIVERS.

I. — Classification des mécaniques.

Les mécaniques Jacquard permettant d'obtenir l'évolution différente d'autant de fils qu'il y a de crochets se classeront donc d'après leur nombre de crochets. Le nombre de ces crochets varie lui-même suivant qu'ils sont en bois ou en fer et suivant, par conséquent, l'encombrement qu'ils occupent, le nombre des crochets en bois étant naturellement moindre par suite de leur encombrement plus grand.

1) *Mécaniques avec crochets en bois.* — Dans les mécaniques dites « Lyonnaises » le nombre de crochets est généralement un multiple de 104 : c'est ainsi que

Les mécaniques de 100 comportent 26 rangées de 4 cr. soit 104 cr.

Les mécaniques de 200 comportent 26 rangées de 8 cr. soit 208 cr.

Les mécaniques de 400 comportent 52 rangées de 8 cr. soit 416 cr.

Les mécaniques de 600 comportent 52 rangées de 12 cr. soit 624 cr.

2) *Mécaniques avec crochets en fer.* — On les divise en mécaniques à grande division, à fine division, à fine fine division et à division très fine.

Les deux types les plus employés sont la division Jacquard et la division Vincenzi.

En division Jacquard, les mécaniques se font en 400, 600, 800, 900, 1.100, 1.200 puis en 2.000, 2.400 et 3.000 crochets.

En division Vincenzi, les mécaniques se font en 544, 656, 880, 1.320, 1.760 et 2.640 crochets. Les mécaniques 880, 1.320 et 1.760 se font en trois dimensions : basse foule 10 cm.; haute foule 16 cm.; triple foule 22 cm.; ces dernières sont surtout utilisées dans le tissage des tapis.

Les divisions Vincenzi sont aussi classées en : 208, 304, 416, 624, 840, 912, 1.008, 1.248, 1.304, 2.608. Elles sont surtout utilisées dans la région du Nord.

On verra plus loin, au chapitre des cartons, les dimensions et les espacements entre les aiguilles pour ces diverses divisions.

II. — Numérotages divers.

Le numérotage des différents organes de la mécanique est absolument nécessaire à connaître pour expliquer comment se fait le montage d'un article sur une mécanique. Il faut, pour éviter les erreurs de montage, que l'on soit bien d'accord préalablement sur la manière dont se numérotent les crochets et les aiguilles, comment sont placés les trous dans la planche à aiguilles, dans les cartons, dans la planche à collet et dans la planche d'arcades enfin, quel est l'ordre qui a été adopté pour les collets, les fils d'arcades et les lissettes. Ceci étant indispensable pour les explications du montage qui viendront ensuite, il y a lieu de définir les divers numérotages généralement adoptés pour chacun de ces organes.

1) NUMÉROTAGE DES CROCHETS.

La mécanique étant supposée au-dessus du métier, mais, en tous cas, le cylindre étant placé à gauche de la mécanique, par conséquent à gauche de l'ouvrier et la lanterne du côté de celui-ci, comme dans la figure 15 pour le métier à main ou dans la figure 16 pour le métier automatique, les crochets se numérotent, ainsi qu'on peut le voir par la figure 106, par route et par unité.

On appelle *route* de crochets une série de crochets placés dans le sens de la largeur de la mécanique : la route n° 1 est en arrière et la plus éloignée de l'ouvrier ; la route la dernière est en avant et la plus rapprochée de l'ouvrier.

On appelle *unité* le numéro du crochet dans l'ensemble des crochets. Dans chaque route les crochets se numérotent de la droite à la gauche. Le premier crochet de la première route sera celui le plus éloigné et à droite de la mécanique. Le dernier crochet sera celui le plus en avant et à gauche.

Dans la figure 106, qui représente le schéma d'une mécanique de 105 crochets, il y a 21 routes de 5 crochets à chaque route. Le premier crochet porte le n° 1, le dernier le n° 105. Les routes sont numérotées de 1 à 21.

On appelle quelquefois *rangée* une série de crochets dans le sens de la profondeur. Les rangées se numérotent alors aussi de la droite à la gauche. Dans la même mécanique de la figure 106 il y a cinq rangées de chacune 21 crochets. La première rangée comprend les crochets n° 1, 6, 11, 16 ; la deuxième : 2, 7, 12, 17, etc.

2) NUMÉROTAGE DES AIGUILLES.

La mécanique étant supposée toujours dans la même position de la figure 106, les aiguilles se numérotent par route et par unité.

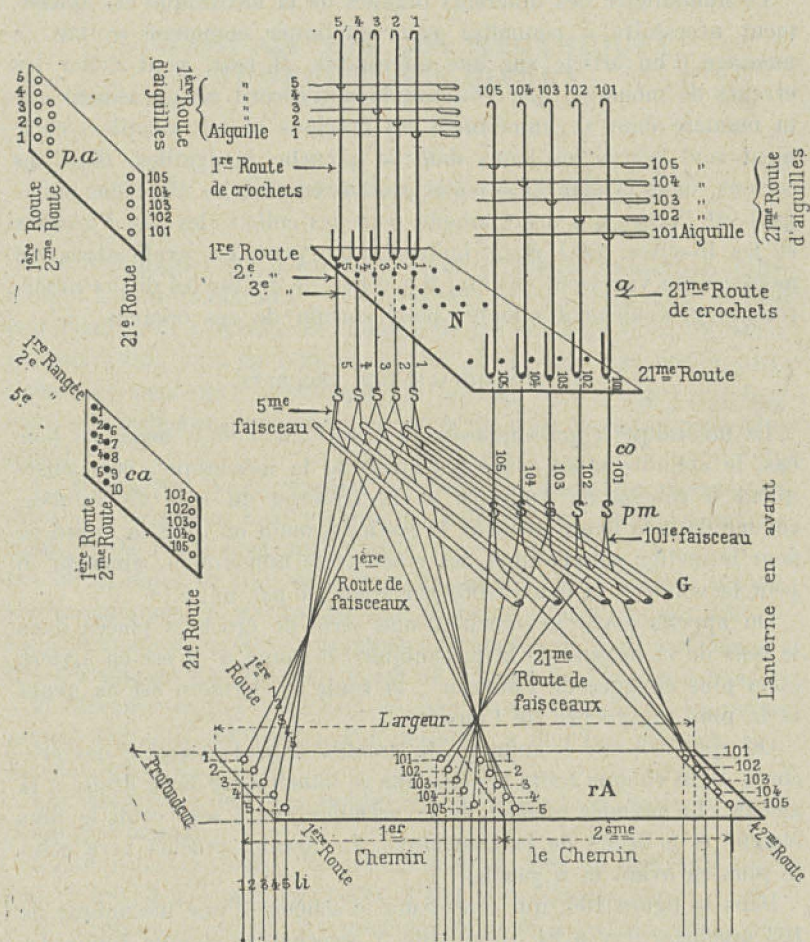


Fig. 106. — Placement des divers organes et leur numérotage.

On appelle *route* d'aiguilles une série d'aiguilles placées les unes au-dessus des autres horizontalement. La route n° 1 est en arrière et la plus éloignée de l'ouvrier, la route la dernière est en avant et la plus rapprochée de l'ouvrier.

On appelle *unité* le numéro de l'aiguille dans l'ensemble des

aiguilles. Dans chaque route les aiguilles se numérotent de bas en haut. La première aiguille de la première route sera la plus en arrière et en bas de la mécanique. La dernière aiguille sera la plus en avant et en haut de la mécanique.

Dans la figure 106 il y a 21 routes de 5 aiguilles à chaque route. La première aiguille porte le n° 1, la dernière le n° 105. Les routes sont aussi numérotées de 1 à 21.

On voit que les crochets et les aiguilles sont numérotées de même et que le numéro de l'un correspond au numéro de l'autre et réciproquement.

On appelle quelquefois *rangée* d'aiguilles une série d'aiguilles dans le sens de la profondeur. Les rangées se numérotent de bas en haut. Dans la même mécanique de la figure 106 il y a 5 rangées de chacune 21 aiguilles. La première rangée comprend aussi les aiguilles n°s 1, 6, 11, 101 ; la deuxième : 2, 7, 12, 102, etc.

3) NUMÉROTAGE DE LA PLANCHE A AIGUILLES.

On a vu plus haut que les aiguilles étaient supportées par une planchette, dite planche à aiguilles, percée de trous dans lesquels glissent les aiguilles.

La mécanique étant supposée toujours dans la même position de la figure 106 et la planche à aiguilles y figurant en *pa*, les trous de cette planche se numérotent par route et par unité.

On appelle *route* de trous une série de trous placés les uns au-dessus des autres verticalement. La route n° 1 est en arrière et la plus éloignée de l'ouvrier, la route la dernière est en avant et la plus rapprochée de l'ouvrier.

On appelle *unité* le numéro du trou dans l'ensemble des trous. Dans chaque route les trous se numérotent de bas en haut. Le premier trou de la première route sera le plus en arrière et en bas de la planche et le dernier trou sera le plus en avant et en haut de la planche.

Dans la figure 106 la planche *pa* comporte 21 routes de 5 trous à chaque route. Le premier trou porte le n° 1 le dernier le n° 105. Les routes sont aussi numérotées de 1 à 21.

On voit donc que les numéros des trous sont les mêmes que ceux des aiguilles et des crochets et réciproquement.

On appelle quelquefois *rangée* de trous une série de trous placés les uns à côté des autres dans le sens de la profondeur. Les rangées se numérotent aussi de bas en haut comme pour les aiguilles et leur correspondent exactement.

4) NUMÉROTAGE DES TROUS DANS LES CARTONS.

La mécanique étant supposée toujours dans la même position de la figure 106 et les cartons y figurant en *ca*, les trous de ces cartons se numérotent par route, par rangée et par unité.

On appelle *route* de trous une série de trous placés les uns au-dessus des autres verticalement. La route n° 1 est en arrière et la plus éloignée de l'ouvrier, la route la dernière est en avant et la plus rapprochée de l'ouvrier. Quand le carton est posé à plat sur une table, le côté de la lanterne sur le carton, étant à la droite de l'ouvrier, les routes se numérotent de la gauche à la droite (voir plus loin la figure des cartons).

On appelle *rangée* de trous une série de trous placée les uns à côté des autres horizontalement. La première rangée est la rangée supérieure, la dernière la rangée inférieure. Quand le carton est posé à plat sur une table dans la condition indiquée précédemment les rangées se numérotent de haut en bas (voir plus loin).

On appelle *unité* de trou le numéro du trou dans l'ensemble du carton. Dans chaque route les trous se numérotent de haut en bas. Le carton étant posé à plat comme précédemment le premier trou de la première route sera en haut et à gauche. Quand une route est terminée on reprend le numéro suivant en haut de la route suivante. Le dernier numéro de la dernière route est donc en bas et à droite.

On remarquera qu'il y a ici une différence absolue avec le numérotage précédent de la planche à aiguilles contre laquelle vient pourtant s'appuyer le carton. Cela tient à ce que le carton, en tournant sur le prisme pour venir s'appuyer sur les aiguilles fait un demi-tour sur lui-même et que les numéros des trous qui se trouvaient en haut viennent en bas : dès lors les numéros du carton correspondent bien aux numéros de la planche à aiguilles et des aiguilles. Cette inversion de numérotage dans les trous du carton a été rendue nécessaire pour la facilité du piquage, ainsi qu'on le verra plus loin.

Les cartons eux-mêmes se numérotent les uns à la suite des autres conformément au pointé des duites.

5) NUMÉROTAGE DES TROUS DE LA PLANCHE A COLLETS.

La mécanique étant supposée toujours dans la position de la figure 106 et la planche à collets y figurant en N, les trous de la planche à collets se numérotent comme les crochets auxquels ils correspondent : par route, par unité, par rangée.

On appelle *route* de trous une série de trous placés les uns à côté des autres dans le sens de la largeur de la mécanique. La route n° 1 est en arrière et la plus éloignée de l'ouvrier, la route la dernière est en avant et la plus rapprochée de lui.

On appelle *unité* de trous le numéro de trou dans l'ensemble des trous de la planche. Dans chaque route les trous se numérotent de la droite à la gauche.

On appelle *rangée* une série de trous dans le sens de la profondeur. Les rangées se numérotent de la droite à la gauche.

La planche à collets de la figure 106 montre 21 routes de 3 trous et 5 rangées avec 21 routes.

6) NUMÉROTAGE DES COLLETS.

La mécanique étant supposée toujours dans la position de la figure 106 et les collets y figurant en *co*, ceux-ci se numérotent comme les crochets auxquels ils sont attachés.

7) NUMÉROTAGE DES TROUS DE LA PLANCHE D'ARCADE.

La mécanique étant supposée toujours dans la position de la figure 106, la planche d'arcade *rA* occupe toute la largeur du métier. Les trous s'y numérotent par route, par unité, par rangée et par chemin.

On appelle *route* de trous une série de trous placés les uns derrière les autres, par conséquent dans le sens de la profondeur de la planche. Les routes se numérotent de la droite à la gauche ; la première route étant à l'extrême gauche, la dernière à l'extrême droite. La figure 106 montre 42 routes (voir aussi, pour la disposition des trous dans la route, la figure qui représente la planche plus loin).

On appelle *unité* de trou, le numéro du trou dans l'ensemble de la planche. Les trous se numérotent d'arrière en avant dans chaque route : ainsi le trou n° 1 sera le plus en arrière et à gauche et le trou, le dernier, le plus en avant et à droite. La figure 106 montre qu'il y a 210 trous.

On appelle *rangée* une série de trous placés les uns à côté des autres dans le sens de la largeur de la planche. La figure 106 montre qu'il y a 5 rangées.

On appelle *chemin* un ensemble de routes permettant de reproduire le dessin une fois. Il y a donc autant de chemins dans la planche qu'on veut reproduire de fois le dessin dans la largeur du tissu. Les chemins se numérotent de la gauche à la droite. La

figure 106 montre qu'il y a deux chemins permettant par conséquent de reproduire deux fois le dessin dans la largeur du tissu.

Certaines maisons de construction appellent route ce que nous appelons rangée et inversement, mais il est préférable de conserver les appellations que nous avons données, car, ainsi, une route de la planche d'arcades correspond à une même route de la planche à collets, des crochets et des aiguilles et on évite les erreurs dans le montage d'un article.

8) NUMÉROTAGE DES ARCADES ET DES LISSETTES.

Les arcades et les lisettes qui leur correspondent ont le même numérotage. Les arcades se numérotent comme les trous de la planche d'arcades.

Une route d'arcades correspond à une route de trous de la planche d'arcades.

Un numéro d'arcades correspond à un numéro de trous de la planche d'arcades.

Une rangée d'arcades correspond à une rangée de trous de la planche d'arcades.

Mais lorsqu'un dessin se reproduit plusieurs fois dans le sens de la largeur du tissu, il y a autant d'arcades travaillant de même, et par conséquent attachés au même collet, qu'il y a de reproductions du dessin. Cet ensemble d'arcades attachées alors à un même collet s'appelle un *faisceau*.

Dans le cas de la figure 106 il y a deux reproductions du même dessin dans la largeur du tissu, il y aura par conséquent attaché au même collet un faisceau de deux arcades. Au cas où la reproduction aurait lieu dix fois il y aurait un faisceau de dix arcades.

Les faisceaux se numérotent également par routes, par numéros, par rangées et par chemins, comme les trous de la planche d'arcade.

La première *route de faisceaux* comprendra les arcades travaillant dans la première route de chaque chemin de rA .

Le *faisceau n° 1* comprendra les arcades travaillant dans le premier trou de chaque chemin.

La première *rangée de faisceaux* comprendra les arcades travaillant dans la première rangée de rA .

Le premier *chemin de faisceaux* comprendra tous les faisceaux travaillant dans le premier chemin de rA . Les chemins suivants se numérotent de la gauche à la droite.

CHAPITRE V

DES ACCESSOIRES

On désigne sous le nom d'accessoires toutes les petites pièces ou parties de la mécanique, telles que les collets, les aiguilles, les porte-mousquetons, la grille, les fils d'arcade, la planche d'arcades, les lissettes à maillons et les plombs. L'ensemble de ces accessoires s'appellent la « garniture » et le travail de leur assemblage s'appelle « garnir » la mécanique. On va donner sur ces accessoires quelques renseignements :

1) LES CROCHETS.

Les crochets sont de deux sortes : les uns en bois, les autres en métal. Les crochets en bois n'existent plus que dans les vieux métiers à bras. Ils sont du type général de la figure 107. Le bois doit en être parfaitement sec et il est généralement verni pour éviter les influences de la température. L'extrémité inférieure repose sur la planche à collet à l'inverse du crochet métallique qui la traverse. Les couteaux qui les font lever, au lieu de présenter une arête aigüe qui pourrait fendre le bois ont eux-mêmes un revêtement de bois oblique qui épouse la forme du bec ainsi que le montre la même figure.

Les crochets en métal sont généralement en fil d'acier et leur forme varie, ainsi qu'on l'a vu, suivant les diverses mécaniques. Le diamètre de ce fil d'acier varie de 1 à 3 cm. suivant qu'il s'agit de tisser des articles fins ou forts.

2) LES AIGUILLES.

Les aiguilles sont en fil d'acier très rigide ; leur diamètre varie de 2 à 4 cm. Elles sont pourvues de divers systèmes de chäs pour repousser les crochets.



Fig. 107
Crochet en bois.

Pour des crochets en bois elles ont une agrafe recourbée comme l'indique la figure 108 *a*. Pour des crochets métalliques on emploie des châs formés de diverses manières, comme l'indique la figure 108 *b c d*, soit par le fil métallique recourbé sur lui-même soit par un trou percé dans ce fil.

L'extrémité de l'aiguille qui se présente devant le carton doit avoir une section nette et polie pour éviter qu'elle n'use celui-ci. L'épinglette doit avoir son crochet d'une longueur égale à la course horizontale de l'aiguille et qui est généralement de 12 mm. La partie qui appuie sur les élastiques doit être aussi plane que possible.

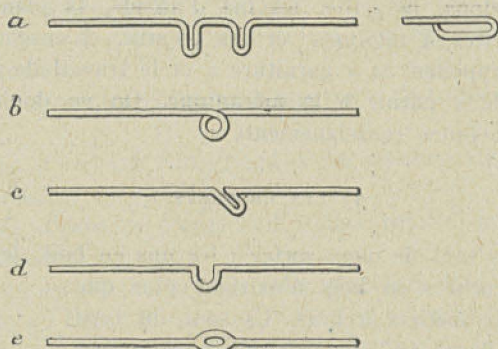


Fig. 108. — Aiguilles.

3) LES COLLETS.

Les collets sont des cordelettes en lin câblé ayant environ 50 cm. de longueur. A l'endroit où les collets travaillent dans la planche à collets, c'est-à-dire sur une longueur de 20 à 25 cm., ils sont généralement renforcés.

Dans les montages où on n'utilise pas tous les crochets de la mécanique, il est préférable d'enlever les élastiques des aiguilles qui ne doivent pas travailler; mais on peut laisser tout le reste : aiguilles, crochets, collets, arcades, lisses et plombs. On peut aussi ne laisser que les aiguilles, les crochets et les collets avec leurs mousquetons ; dans ce dernier cas, les collets et leurs mousquetons doivent être liés ensemble de manière à ce qu'ils ne gênent pas ceux qui travaillent.

4) LES PORTE-MOUSQUETONS.

Les porte-mousquetons, appelés encore carabiniers, sont constitués par des crochets métalliques de la forme générale indiquée par la

figure 109. Les crochets doivent être fermés et leur pointe repliée à l'intérieur de manière à éviter que, pendant leur levée, les collets ou les fils d'arcade voisins ne s'y accrochent : ce qui occasionne des défauts dans le tissu.

Quelquefois au lieu de mousquetons, on emploie des anneaux métalliques de sûreté, où bien les fils d'arcades sont reliés directement aux collets par des nœuds de formes variées dont la figure 109 *b* donne quelques types.

5) LA GRILLE.

La grille de séparation des fils d'arcade est placée à une distance de 25 cm. environ de la planche à collet. Elle se compose d'un

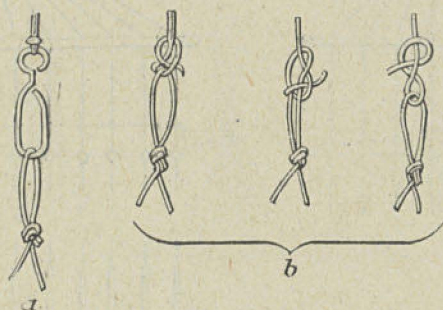


Fig. 109. — Porte-mousquetons.

cadre métallique, reposant sur les deux côtés de la mécanique, dans lequel sont placés une série de rouleaux en bois ou en verre parallèlement à la griffe, c'est-à-dire horizontalement par rapport à l'ouvrier. Le but de cette grille est de maintenir verticale l'élévation des collets lors de leur levée et surtout de produire une élévation de la foule régulière.

En effet, comme l'indique la figure 110, si la grille était supprimée et si les fils d'arcade montaient directement avec les collets, il s'en suivrait que ceux qui sont à chaque bord de la foule monteraient peu à cause du grand angle formé et au contraire ceux qui sont au milieu de la foule monteraient davantage puisqu'ils seraient tirés presque verticalement. Il se produirait une foule inégale et le pointillé de la figure 110 *a* montre précisément l'écart angulaire α formé par cette foule défectueuse. Avec la grille, cet inconvénient est

supprimé et la figure 110 *b* montre que tous les fils d'arcade sont également levés. La même figure donne les dimensions en millimètres qui existent dans les mécaniques à main entre les divers accessoires. La figure 106 montre aussi l'ensemble de la grille.

6) LES FILS D'ARCADE.

L'ensemble des fils d'arcade s'appelle la tire, le harnais ou harnat. Ces fils sont en lin retors, pour éviter qu'ils ne se détör-

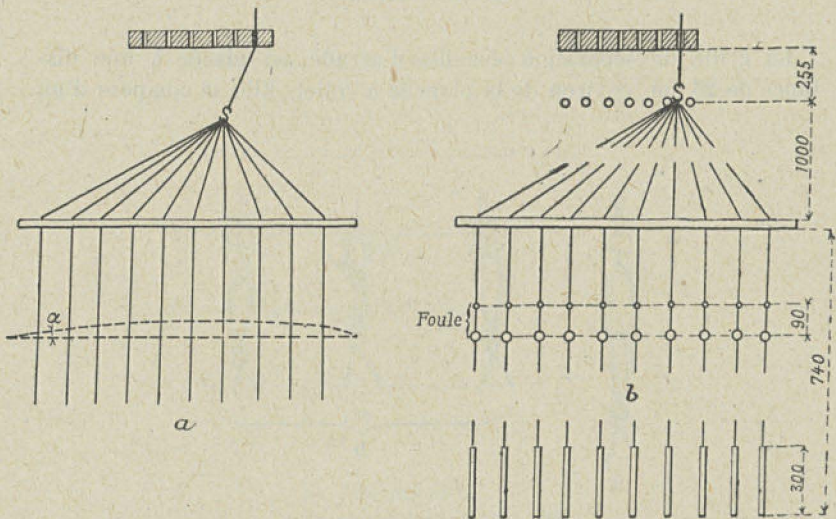


Fig. 110. - Grille.

dent; ils doivent être de bonne qualité, solides, lisses et sans nœuds. On augmente leur solidité en les cirant ou en les vernissant afin d'éviter une usure trop rapide. Un bon vernis peut être préparé comme suit : huile de lin 75 parties, litharge 7, gomme laque 9, acétate de plomb 4, essence de thérébentine 0.75, ambre 1 à 2. La litharge et l'ambre sont placées dans un linge que l'on plonge dans l'huile de lin; celle-ci est mise à bouillir pendant 3 heures. La laque est ensuite ajoutée et on continue de chauffer pendant 5 minutes. Quand le mélange est froid on y ajoute la thérébentine et l'acétate de plomb : la mixture est alors prête à être employée. On plonge les fils d'arcade dans le bain et on les laisse macérer pendant quelques heures puis ils sont égouttés et mis à sécher suspendus verticalement.

On sait qu'un « faisceau d'arcades » est un ensemble de fils d'arcades qui doivent être accrochés à un seul porte-mousqueton. On a vu que ces fils peuvent être reliés directement aux collets par des nœuds de formes variées : c'est ce qui se passe lorsqu'on n'a à attacher aux collets que quelques fils seulement, mais dès qu'il faut attacher un grand nombre de ces fils on les réunit en groupes, en faisceaux, et alors on les attache de diverses manières au porte-mousqueton.

La figure 111 montre quelques types de nœuds de cette nature.

On appelle *boucle* un fil d'arcade replié en deux et noué, formant ainsi deux arcades.

Cirage du harnat. — Quelquefois, avant le rentrage et pour faciliter le travail de glissement des lisses dans le trou de la planche d'arcades, on cire le harnat de la manière suivante :

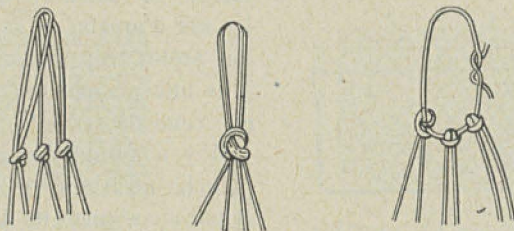


Fig. 111. — Nœuds de fils d'arcade.

Le monteur prend un bidon contenant de la cire liquide. Il trempe dedans une corde qu'il imbibe bien de cire puis son aide et lui la prennent, chacun par un bout et l'appliquent, bien tendue horizontalement, sur le devant du harnais, à environ 40 cm. au-dessous de la planche de façon à marquer une ligne sur les lisses. Ils font la même opération à 40 cm. au-dessus de la planche. Puis la position de la planche est marquée avec des points de repère ; le monteur la déboulonne et la relève au-dessus de la ligne supérieure, ensuite avec un tampon de déchets imbibé de cire liquide il enduit toutes les arcades du harnat dans l'espace compris entre les deux lignes faites précédemment. La planche est ensuite remise en place à l'aide des points de repère.

7) LA PLANCHE D'ARCADE.

Cette planche, appelée encore planche d'empoutage, sert à répartir les fils d'arcade dans la largeur du métier, de manière à ce que les fils de chaîne qu'ils supportent soient régulièrement placés dans

la largeur du tissu pour pouvoir être ouverts par la foule et qu'ils puissent se lever verticalement, étant guidés par les trous de cette planche.

Celle-ci consiste en une planche en bois, quelquefois en porcelaine, en fer émaillé ou en fibre de bois. Quand elle est en bois, elle a de 5 à 12 mm et est d'une seule pièce. Elle repose sur un cadre avec rainure fortement maintenu horizontalement sur le bâti et aussi près que possible de celui-ci. Quand elle est en porcelaine, elle est formée de plusieurs sections qui sont jointes bout à bout sur le

cadre. On a fait également des planches en bois dans lesquelles les trous sont garnis d'œillets en porcelaine, en verre, en acier, etc...

Dans tous les cas, les trous doivent avoir leur entrée largement fraisée de manière à éviter que les fils d'arcade ne se coupent sur des arêtes trop vives. A cet égard plus une planche est usagée, plus elle rend de service.

Il y a autant de trous dans la planche qu'il y a de fils d'arcade et par conséquent de fils de chaîne. De manière à permettre pour les comptes serrés de mettre un grand nombre de fils d'arcades au centimètre courant, diverses dispositions de trous ont été adoptés : ceux-ci peuvent être répartis en ligne droite et les uns à côté des autres comme dans la figure 112 a,

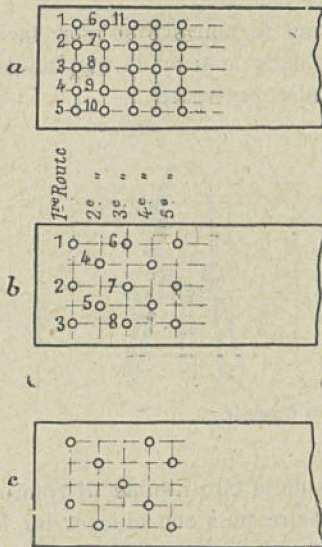


Fig. 112. — Planche d'arcades.

ou en losange comme dans la figure 112 b, ou en quinconce comme dans la figure 112 c.

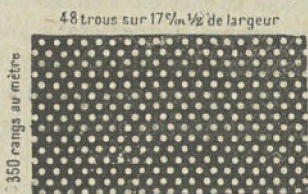
Pratiquement le nombre de trous de chaque route varie de 4 à 15 et les planches se vendent par nombre de routes et de trous au mètre courant. Une planche de 200 routes à 5 trous au mètre courant comprendra 1.000 trous et par conséquent permettra de faire travailler 1.000 fils au mètre de largeur du tissu.

Les planches sont de deux sortes : ou bien elles sont d'un modèle courant, variant bien entendu suivant qu'il s'agit de tissu de soie, de coton ou de lin, ou bien elles sont percées sur mesure.

1) *Planche du modèle courant.* — Dans ce cas la planche est vendue au mètre courant pour une largeur et un nombre de routes



A. — Réduction ordinaire.
Largeur du perçage 18 cm.



D. — Réduction tiers ou 14 rangs.
Largeur du perçage 17 cm 5.



E. — Réduction 16 rangs.
Largeur du perçage 18 cm.



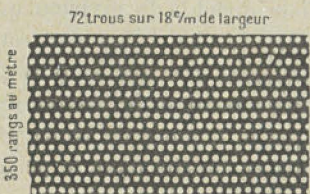
F. — Réduction 16 rangs.
Largeur du perçage 17 cm. 5.



G. — Réduction 20 rangs.
Largeur du perçage 18 cm.



H. — Réduction 21 rangs.
Largeur du perçage 18 cm.



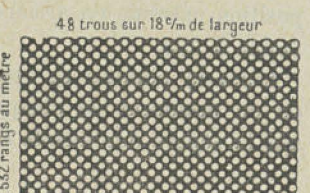
M. — Réduction 22 rangs.
Largeur du perçage 18 cm.



J. — Réduction Suisse.
Largeur du perçage 18 cm.



K. — Réduction Champagne.
Largeur du perçage 18 cm.



L. — Réduction double.
Largeur du perçage 18 cm.

Fig. 113 (Echelle 1/2). — Types divers de planches d'arcades en noyer de réductions courantes de la Société des Mécaniques Verdol.

et de trous fixes. Prenons par exemple pour la soie : on emploiera une planche du commerce contenant 355 routes au mètre, les trous de ces routes étant disposés en quinconce.

Nous donnons dans la figure 113 les types divers de planches d'arcades en noyer de la Société des Mécaniques Verdol.

2) *Planche percée sur mesure.* — Actuellement les planches se fabriquent à la division que l'on veut. Dans ce cas on s'efforce de disposer les trous par routes égales aux routes des crochets, de manière à éviter le plus possible le croisement des fils d'arcades. Pour faciliter le travail du tisserand, il faut, autant que possible, que le nombre de trous par route soit un multiple du nombre des fils en broche dans le peigne.

Réglage de la planche. — La planche doit se trouver à environ 15 cm. au-dessus du niveau des nœuds qui réunissent les arcades aux lisses. Son milieu doit correspondre exactement avec le milieu du métier. Pour s'en assurer, on attache la ficelle d'un fil à plomb sur les deux mousquetons d'avant au milieu de la mécanique et on fait pendre le fil à plomb au-dessous de l'échasse en avant de la planche d'arcades. On mesure alors avec une ficelle la distance qui sépare le fil à plomb des lisses extrêmes de chaque côté pour voir si cette distance est bien la même. Si la planche n'est pas bien au milieu on l'y met. Si le levier du marteau de fourchette (en cas de casse-trame) n'est pas posé on le met en place et on s'assure qu'il ne heurte pas les plombs : il doit y avoir au moins un intervalle de 15 mm. entre les plombs extrêmes et ce levier. S'il n'y a pas cet intervalle, on recule la planche du côté opposé mais sans qu'on puisse la reculer toutefois de plus de 3 cm. Si on était obligé de la reculer davantage il est préférable d'adopter un levier coudé pour la fourchette car il faut avant tout que la tige ne soit pas gênée dans ses mouvements.

La planche doit également être réglée d'avant en arrière. Les lisses, placées le plus près de l'échasse dans chaque route, ne doivent pas heurter la cape du battant quand l'échasse est à sa position extrême en arrière et on doit conserver un écartement d'au moins 5 mm.

Enfin la planche se règle horizontalement avec un niveau d'eau ou en mesurant de chaque côté, à l'aide d'un mètre, la distance qui la sépare des nœuds de lisses.

8) DES LISSETTES ET MAILLONS

On emploie généralement dans le tissage au Jacquard des lissettes à maillons de même nature et de même forme que ceux em-

ployés dans les lisses des métiers ordinaires : soit en fil de lin cablé et verni soit en fil métallique.

La figure 114 montre divers types de maillons : dans le type *a* le maillon est en fil d'acier, dans le type *d* il est en verre, dans le type *b* il est en cuivre jaune ou en acier. Les types *c d* sont employés dans le tissage des damassés. Dans les anciens tissages de damassés on emploie, au lieu de maillons, des nœuds formés par la lissette elle-même, comme le montre la figure *e*.

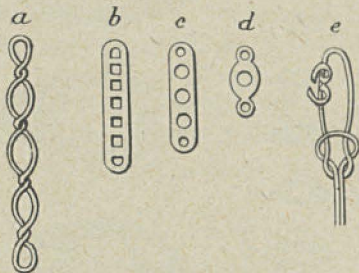


Fig. 114. — Maillons.

Le tableau figure 115 donne en grandeur naturelle les divers maillons utilisés dans le tissage au Jacquard.

La figure 116 montre divers dispositifs de passage des fils de

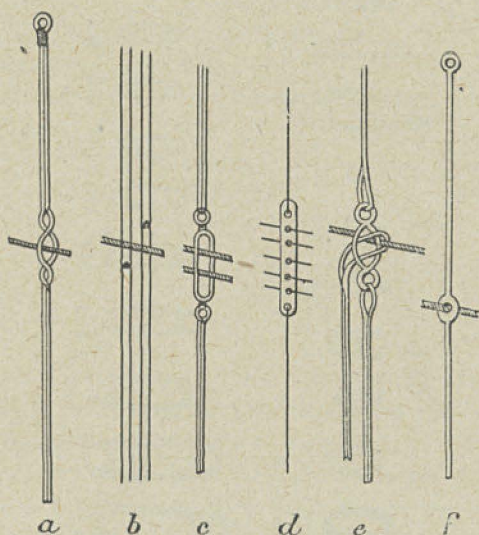


Fig. 116. — Lissettes à maillons.

chaîne dans les maillons : le dispositif *a* montre une lissette en fil d'acier dans laquelle l'œil pour le passage du fil de chaîne est formé par un jour obtenu par une torsion du fil métallique, le dispositif *b* montre le maillon formé par deux lissettes, le dispositif *c*

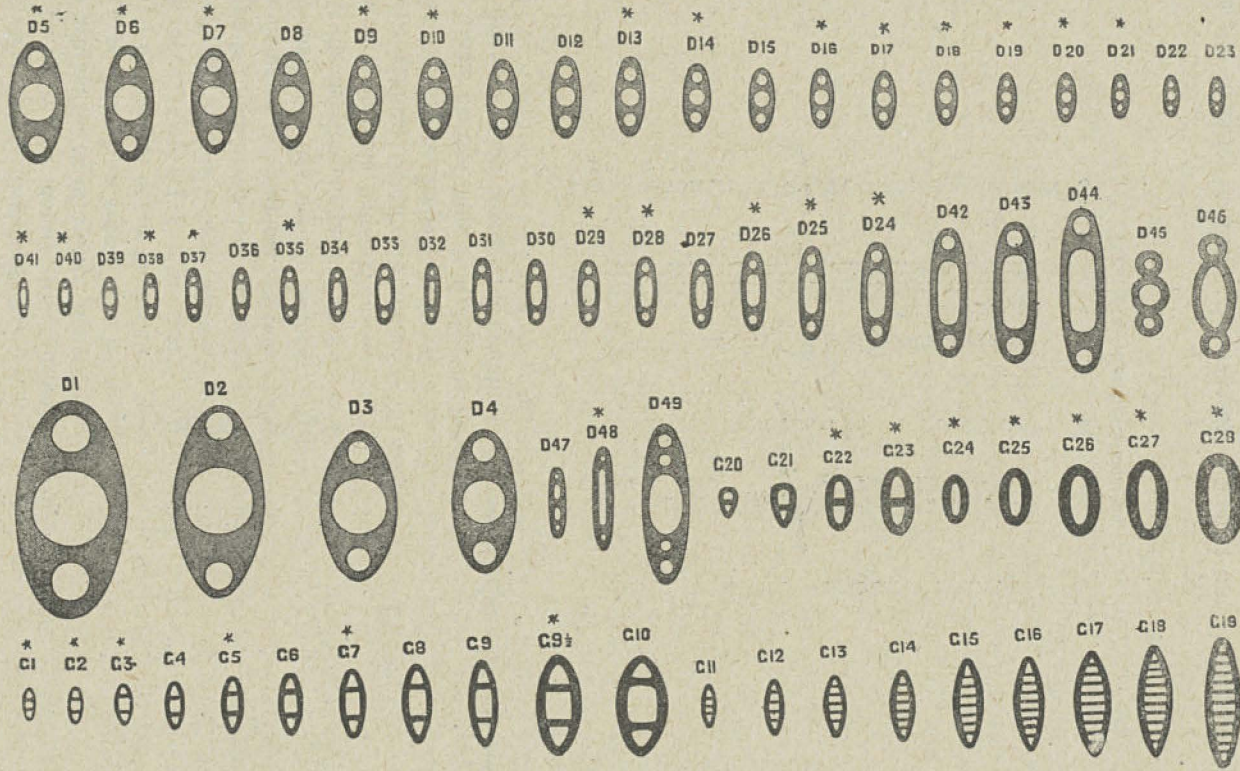


Fig. 115. — Mailloux. — Les nos D5 à D49 sont en acier ou en cuivre.
Les nos C1 à C28 sont en verre (grandeur 9/10).

un maillon avec œil très ouvert, le dispositif *d* un maillon à 5 œils pour damassés, le dispositif *e* un maillon avec fil de tour pour tissus ajourés, le dispositif *f* un maillon en fil d'acier troué.

Signalons aussi le dispositif d'un maillon formant corps avec la lissette, et le dispositif d'une lissette métallique avec attache directe au fil d'arcade et œil au milieu : ce dernier maillon ne peut être employé que pour certains articles.

Pour déterminer le choix dans l'emploi de tel ou tel maillon, le mieux est de faire un essai des divers systèmes et de se rendre compte par l'usage de celui qui convient le mieux sans user ni détériorer la chaîne.

Pour les chaînes en fil de laine on prend des maillons métalliques de préférence aux autres car la graisse naturelle de la laine ou l'huile d'ensimage amollit le fil cablé et finit par le détruire.

D'autre part l'inconvénient des maillons métalliques est qu'ils usent davantage la chaîne, ce qui doit être évité pour des chaînes fines.

Le maillon se place sur la lissette un peu plus haut que la demi-longueur de la lissette : on compte généralement de 130 à 150 mm. pour la partie supérieure et 150 à 170 mm. pour la partie inférieure.

L'attache de la lissette en lin au fil d'arcade se fait comme l'indique la figure 117.



Fig. 117.
Attache des lissettes
aux fils d'arcades.

9) LES PLOMBES.

Ils ont pour but de tendre le fil d'arcade, et par là le fil de chaîne, et d'assurer la descente de ce fil quand la griffe redescend. Ce sont des corps métalliques cylindriques assez fins et assez longs, de poids variables suivant le genre de l'article fabriqué et le nombre de fils au centimètre dans le tissu. Ils sont généralement en fer et on meule le bout de façon qu'ils ne puissent pas s'accrocher entre eux, puis on les passe au vernis noir.

Dans le tissage mécanique on place les plombs dans une caisse cloisonnée et sans fond pour les empêcher de se mêler entre eux.

Numérotage des plombs. — Les plombs se numérotent d'après leur nombre d'unité et leur poids. Le poids qui sert de base est l'once de 17 grammes et le nombre d'unités varie au kilogramme. On a ainsi des plombs de :

1/4	d'once qui donne	250	unités au kilog.
1/3	»	180	»
1/2	»	125	»
3/4	»	80	»
1	»	60	»
1 1/4	»	50	»
1 1/2	»	40	»
2	»	30	»
2 1/2	»	25	»
3	»	20	»

Quant à ce qui concerne le choix du plomb, il n'y a pas de règle fixe. Si on choisit des plombs trop lourds, les lissettes et les fils d'arcade subissent des tractions trop fortes pour leur résistance et de plus la force absorbée par la mécanique est trop grande et inutile. Si on choisit des plombs trop légers, les fils de chaîne ne retombent pas à la descente de la griffe et il y a des fils paresseux qui amènent des défauts dans le tissu. Les fils de chaîne doivent toujours subir une tension uniforme tant dans la montée de la griffe que dans leur descente occasionnée par les plombs. On peut néanmoins se baser pour le choix du numéro de plomb sur la règle suivante : on prend le numéro métrique international du fil de chaîne sur le métier, on le multiplie par trois et on prend comme plombs le numéro d'unité s'en rapprochant dans un kilog. Si la chaîne par exemple est en coton 50 (c'est-à-dire 50.000 mètres au kilog) on aura $50 \times 3 = 150$ comme chiffre de base, dont le chiffre se rapprochant le plus dans le tableau précédent est 125 : donc on prendra des plombs d'une demi-once.

On peut également se rapporter au tableau ci-dessous :

N° du fil				Poids d'un plomb en grammes	Nombre de plombs par kilog.
Coton	Lin	Laine	Soie		
10	20	15		20	50
20	30	25		15	67
30	40	35		13	77
40	50	45	50	12	83
50	60	55	45	11	91
60	80	70	40	11	91
80	100	90	35	10	100
100	120	100	33	10	100
			30	9	111
			25	9	111
			20	8	125
			15	7	143

Les lissettes sont attachées aux plombs par un nœud coulant passé dans le trou placé à leur partie supérieure; quelquefois les plombs sont pourvus d'un anneau métallique soudé dans lequel on passe la lissette : on obtient dans ce cas une usure moindre des maillons et une traction plus verticale à la descente. La figure 118 *ab* représente ces deux dispositions.

Bridage des plombs. — Le bridage des plombs consiste à fixer une corde double, ou un cuir, fortement tendu sur les bâtis de chaque côté du métier, à mi-hauteur des plombs. On met une de ces cordes devant et l'autre derrière la nappe de plombs. Ces deux cordes sont réunies tous les 15 cm. environ, ainsi qu'aux extrémités, par une corde transversale qui maintient les longues cordes légèrement appliquées sur les plombs.

Bac à plomb. — Le bac à plomb est un bac en bois de la dimension de la nappe de plombs à entourer; ce bac a environ 15 cm. de hauteur; il est pourvu de cloisons intérieures transversales en tôle de la même hauteur que le bac et placées tous les 15 cm. environ. Ce bac qui maintient bien les plombs, offre l'inconvénient, lors d'un changement de montage, qu'il peut se produire des tirages dans le harnat et par conséquent des casses de fil. Aussi préfère-t-on généralement les brides aux bacs.

Du reste quand les plombs se mêlent cela tient à une trop grande vitesse du métier.

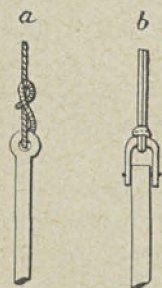


Fig. 118.
Attaches des lissettes
aux plombs.

10) LE PRISME.

Le prisme est un organe qui demande une grande rigidité et qui ne doit pas être influencé par l'humidité qui doit régner dans les salles de tissage. Dans les divisions fines où les trous sont très rapprochés, il y aurait lieu de craindre qu'il manquât de solidité : aussi donne-t-on à sa construction des soins spéciaux.

Les prismes bien construits sont faits en lattes d'acajou parfaitement sec et collées ensemble. L'intérieur en est creux : ce qui permet d'obtenir le minimum de poids et d'empêcher le bois de se déjeter ou de se rétrécir. Sur les extrémités du prisme sont visés les axes de support : ce qui est préférable que de faire traverser tout le prisme par un arbre central car, dans ce cas, il est à craindre que l'huile de graissage des paliers de support des axes ne tache le prisme lui-même.

LIVRE II

MONTAGE DES MECANIKES

A. OPÉRATIONS DE MONTAGE

GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITION

Les différents systèmes de mécanique ayant été décrits, il faut maintenant étudier comment se fait leur montage.

Faire un montage c'est mettre en place les divers organes dont la disposition varie en vue de la fabrication d'un article déterminé. Pour faire un article façonné il faut d'abord en composer le dessin c'est la *composition* proprement dite, ensuite en faire le tracé définitif c'est le *dessin*, enfin mettre en carte ce dessin, c'est-à-dire en faire le pointé pour le rendre tissable, c'est la *mise en carte*.

Ces trois opérations sont faites par le dessinateur en tissu. Elles constituent un travail distinct et antérieur au montage proprement dit, c'est-à-dire que le montage de la mécanique se fait d'après la mise en carte. Mais celle-ci doit tenir compte elle-même de la mécanique : en effet le dessinateur compose un dessin en vue d'une mécanique de tant de crochets, en vue d'un tissu d'une largeur déterminée et en vue de la répétition, un certain nombre de fois, de son dessin dans la largeur du tissu. Or ces trois éléments lui sont imposés par le fabricant qui dépend lui-même des mécaniques dont il dispose dans son atelier.

On étudiera donc dans un premier chapitre la composition, le dessin et la mise en carte.

Les différentes opérations qu'il y a lieu d'effectuer ensuite sont les unes relatives aux aiguilles et aux crochets, les autres relatives aux cartons et les dernières à la disposition à donner aux arcades et autres accessoires.

L'opération relative aux aiguilles et aux crochets s'appelle le *garnissage* : elle consiste à passer les aiguilles dans les œillets des crochets. C'est une opération simple et toute manuelle sur laquelle il n'y a pas lieu d'insister.

Les opérations relatives aux cartons seront étudiées dans un 2^o

chapitre et comprennent le *piquage*, le *lisage* et le *liage*. Elles se font en dehors du métier et dans des ateliers spéciaux.

Les opérations relatives à la disposition des arcades seront étudiées dans le troisième chapitre. Elles se font en principe sur la mécanique elle-même. Elles comprennent :

L'empoutage qui consiste à faire passer les arcades au travers des trous de la planche.

Le colletage, opération qui consiste à engager un faisceau d'arcades dans le porte-mousqueton de chaque collet.

Le pendage ou appareillage qui consiste à attacher une lissette avec son plomb à chaque arcade.

Le réglage, nivelage, égalisage des arcades qui a pour but de ramener tous les maillons à la même hauteur.

L'encroix des lissettes qui a pour but de procéder à une envergure des lissettes.

Le rentrage des fils qui a pour but de faire passer les fils de chaîne dans chaque maillon.

Les autres opérations sont les mêmes que pour les métiers à tisser ordinaires et sont censées être connues.

Toutes ces opérations se font quelquefois en dehors du métier et on les étudiera alors dans un paragraphe spécial.

On verra également quel est l'*emploi des crochets de réserve*.

CHAPITRE I

COMPOSITION DE DESSINS.

GÉNÉRALITÉS

La composition ou conception d'un dessin de tissage est l'œuvre du dessinateur en tissu. Celui-ci doit être un artiste et un technicien.

Quant à la partie artistique qui sort de ce Traité, nous ne pouvons que renvoyer le lecteur aux ouvrages spéciaux qui traitent de la composition décorative et de l'art ornemental. Nous donnons à titre d'indication une liste d'ouvrages à consulter sur cette partie 1. C'est dans ces ouvrages que le dessinateur en tissu trouvera tous les éléments qui lui serviront à composer un tissu. Nous ne pouvons donner ici que des indications générales.

Le dessinateur dans sa composition doit s'accomoder plus ou moins de la mode que le fabricant, qui n'a en vue que le côté commercial, est obligé de suivre. En fait de tissu d'ameublement, tel style, par exemple, aura aujourd'hui la préférence du public. Celui-ci ne demande pas toujours en effet si le dessin qu'on lui présente est une œuvre d'art ; il achètera ce qui lui semblera correspondre au goût du jour, comme, en matière de vêtement, il achètera « ce qui se porte ».

Le dessinateur doit être un technicien : il doit, comme nous l'avons dit, connaître non seulement les procédés généraux de tissage au Jacquard, mais l'emploi et le rendement des mécaniques qui sont mises à sa disposition par le fabricant pour le compte duquel il travaille. Il doit considérer ses dessins en vue d'une usine avec ses mécaniques. Un fabricant ne peut pas tout faire, car il y a toutes sortes d'articles, qui, chacun d'après sa nature, exige une organisation de métiers spéciale. Bien que la grandeur d'un dessin ne dépende pas toujours nécessairement du métier chargé de l'exécuter, le dessinateur doit s'en rapporter aux données du fabricant et c'est avec ces données qu'il doit déployer son talent pour arriver à créer un dessin original, nouveau et qui plaira à l'acheteur.

A part quelques grands ateliers de tissage au Jacquard qui ont à leurs services et gages des dessinateurs à demeure et attirés, ceux-ci sont généralement des professionnels indépendants, travaillant pour leur compte et allant proposer et vendre leurs modèles aux industriels qui leur en achètent la propriété exclusive.

OUVRAGES FRANÇAIS

- GAUTHIER et CAPELLE. — *Traité de composition décorative.*
 QUENIOUX. — *Éléments de composition décorative.*
 MIGEON. — *Les arts du tissu.*
 EMPIRE. — *Documents du Musée historique des tissus de Lyon.*
 DE CHAMPEAUX. — *Les arts du tissu : dessins et modèles.*
 DUPIN DE LA GÉRINIÈRE. — *Recueil décoratif des tissus d'ameublement.*
Portefeuille industriel. — Collection de dessins de fleurs ; Ornaments pour tissus.
 QUÉTON, GUIMAUD et MINCY. — *Ameublement et tentures.*
 HOUTÉ. — *Traité de la composition des tissus.*
 GUILLEMART. — *Les maîtres ornemanistes.*
 M. A. BACINET. — *L'ornement polychrome.*
 E. LIÈVRE. — *Cours d'ornement.*
 E. LIÈVRE. — *Les arts décoratifs.*
 GUICHARD. — *Le Portefeuille des industries d'art.*
 F. A. M. — *Cours méthodique d'ornement.*
 VIOLLET-LE-DUC. — *Dictionnaire raisonné du mobilier français.*
 WILLIAMSON. — *Le meuble d'art du mobilier national.*
 BAYARD. — *Les arts et leur technique.*
 HAVARD. — *Les arts de l'ameublement (la décoration, les styles).*
 ROGER MARX. — *La décoration et les industries d'art.*
 BOURGOIN. — *Grammaire élémentaire de l'ornement.*
 VIDAL. — *Cours de reproduction industrielle des œuvres d'art.*
Les soieries d'art depuis les origines jusqu'à nos jours (Hachette et C^{ie}), 1914.
Encyclopédie de l'art industriel et décoratif (Paris, Morel).
 GRASSET. — *Méthode de composition ornementale.*
 M. P. VERNEUIL. — *Encyclopédie artistique et documentaire de la plante.* 3 vol.
 P. LAMOTIER. — *La décoration des tissus et principalement des tissus d'habillement, par le tissage, l'impression et la broderie.*
Collections du Musée des Arts décoratifs au Louvre.
 DUPONT-AUBERVILLE. — *L'ornement des tissus.*
 RAYMOND COX. — *Le Musée historique des tissus de la Chambre de commerce de Lyon. — L'art de décorer les tissus.*

OUVRAGES ÉTRANGERS

- WOODHOUSE et MILNE. — *Textile design pure and applied.* London (Mac Millan).
 WATSON. — *Textile design and colour.* London (Green).
 L. GRUNNER. — *Specimens of ornamental art.* (London, Leon).
 OWEN JONES. — *The grammar of ornament.* (London, Day and son).
 FRANZ SALES MEYER. — *Handbuch der Ornamentik.* Leipzig.
 JACOBSTAHL. — *Die Grammatik der Ornamente.* Berlin, J. Springer.
 HÄBLER. — *Modern Textile Kunst.*
 CASARTELLI. — *L'arte di disporre gli ornamenti sulle stoffe.* Milan.
 PINCHETTI. — *Il designatore per Tessuti.* Côme.

A. Généralités sur les compositions décoratives pour tissu

a) L'ART DU COMPOSITEUR.

L'art du compositeur pour tissu consiste à savoir choisir et approprier son dessin à sa destination, à connaître l'harmonie des teintes et des nuances, à déterminer leur assemblage et leur juxtaposition, à tenir compte des effets de lumière et d'ombre, de relief et de creux et à fixer leur proportionalité et leur étendue. Il doit tenir compte aussi d'un certain éloignement qui donne le fondu, car, vus de trop près, les contours perdent de leur précision, l'entrecroisement des fils même les plus fins ne pouvant pas offrir la finesse des teintes de ce que l'on veut reproduire.

Une composition décorative est souvent la traduction artistique des formes de la nature et le résultat du travail de l'esprit. D'une manière générale pour composer un motif de décoration il faut appliquer certaines règles relatives notamment à l'équilibre, à l'harmonie et au balancement des formes. Dans la juste disposition des motifs il faut trouver une sorte d'aplomb qui les pose, les met à leur place et leur donne une raison d'être. Lorsqu'on veut ajouter quelques détails aux formes de la nature, il faut mettre en valeur telle partie plutôt que telle autre, affirmer dans un dessin plus précis le motif principal qui doit apparaître, en un mot déterminer un « caractère » notant une originalité de composition et de décoration. Il faut en même temps conserver de la simplicité dans la décoration de manière à avoir un dessin agréable, simple et naturel.

Pour composer, non plus un dessin unique, mais une série d'éléments décoratifs, il faut, avec une grande sûreté de méthode 1° classer avec goût les éléments à utiliser ; 2° leur donner l'importance relative qu'ils doivent avoir, le motif principal devant l'emporter sur ses accessoires ; 3° équilibrer dans tous les détails les diverses parties de la composition. De cette manière, l'idée de l'inventeur prendra une forme stable, durable et posée.

Tout cela constitue les lois fondamentales que doit suivre le dessinateur en tissu.

Les éléments décoratifs employés pour tissus sont divers et variés : on peut les classer de la manière suivante :

1) La flore avec tous les éléments qui constituent la plante : racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits.

2) La faune, surtout la petite faune comprenant les insectes ailés, les oiseaux et les poissons.

3) La figure humaine avec les macarons et petites figures ornementales.

4) Les dessins géométriques composés de figures régulières avec lignes droites ou courbes.

5) Les motifs d'ornement classique, tels que : arabesques, bandes, boucles, boutons, damiers, denticules, dents de scie, écailles, entrelacs, festons, godrons, grecques, guirlandes, olives, palmettes, perles, quinte-feuilles, rinceaux, torsades, tresses, volutes, etc...

6) Les attributs symboliques, tels que : armes, armoiries, symboles religieux, outils professionnels.

7) Les styles classiques avec leurs motifs spéciaux.

b) RÔLE DES LIGNES GÉOMÉTRIQUES.

Dans la composition décorative les formes naturelles et les lignes géométriques doivent se compléter et s'appuyer l'une sur l'autre. Tandis que la nature nous fournit des formes à donner aux contours de ses productions, la géométrie fixe les positions, le mouvement et la direction de ces formes. Elle divise et partage la surface à garnir, c'est-à-dire le tissu, en parties régulières et égales : elle recherche le mouvement dans une synthèse simple, elle donne une netteté de position aux formes, elle établit un ordre parfait dans la disposition des éléments décoratifs, en un mot elle est la source de la régularité qui est le principe fondamental d'une œuvre bien composée.

Telle est l'importance des figures purement géométriques qui ne rappellent directement aucune des formes de la nature que certaines d'entre elles, telles que les combinaisons d'entrelacs, de chevrons, de frettes, de grecques, de points en losange, ou en quinconce ont pu donner, à elles seules, de fort jolis motifs de décoration. Toute la décoration arabe dans laquelle la représentation des formes vivantes est interdite repose en entier sur ce principe ; les dessins préhistoriques, les volutes grecques, les ornements mérovingiens, les dessins mexicains, les tapis orientaux et persans, les applications décoratives chinoises n'utilisent d'autres éléments que la géométrie.

Signalons en passant l'emploi du kaléidoscope, lorsqu'on recherche un petit effet isolé pour lequel la symétrie et l'harmonie des contours sont susceptibles d'être rendues avec précision par une armure déterminée.

c) LA COULEUR.

Il faut tenir compte, dans l'invention d'un dessin, du coloris dont il doit être revêtu, car la couleur transforme l'aspect des formes décoratives. Qu'on essaye de reproduire les tonalités de la nature, qu'on les atténue, qu'on les exalte, qu'on leur donne les nuances

uniformes du camaïeu, on a toujours dans la couleur un auxiliaire utile et précieux.

La coloration doit être appropriée au but : qu'il s'agisse de tissus pour vêtement, d'étoffes pour ameublement, d'étoffes pour tentures murales, de tapis de table ou de tapis de pied, on doit, d'une manière générale, rechercher les colorations discrètes, colorations dans lesquelles le dessin n'intervient que pour donner une sorte de structure qui ne doit nuire ni à la personne qui doit être revêtue de l'étoffe ni à la pièce qui doit en être tendue. On peut dire à cet égard que les tonalités éteintes sont toujours goûtées dans les divers genres cités plus haut.

Dans les étoffes d'ameublement où le dessin est large, affirmé et à grands ramages, les colorations ont toutes les intensités depuis les imitations discrètes des tapisseries anciennes jusqu'à la coloration accusée et outrée de certaines étoffes modernes. Elles sont faites pour être vues de loin et non examinées dans le détail.

Pour la combinaison des couleurs, on consultera toujours avec fruit le remarquable ouvrage de Chevreul : De la loi du contraste des couleurs et de ses applications (1).

Il faut distinguer dans l'emploi des couleurs la gamme, le ton et la nuance :

La gamme est l'ensemble des dégradés que peut présenter une même couleur modifiée par l'addition du blanc, du noir ou d'une partie d'une autre couleur assez faible pour que la couleur principale domine toujours.

Les tons sont les modifications subies par une même couleur en y ajoutant du blanc ou du noir : le premier abaisse le ton, le second rehausse le ton.

Les nuances sont les modifications apportées à la couleur pure par l'addition d'une autre.

Dans l'emploi des couleurs, le principe qui sert de base, dit Chevreul, est l'inverse du principe du mélange. Ainsi lorsque le jaune et le bleu mélangés font du vert, une surface jaune, vue juxtaposée à une étoffe bleue paraît plus orangée et celle-ci paraît plus violette. Les tons sont également modifiés dans ce cas : si les deux couleurs juxtaposées sont à des tons différents, la plus foncée paraît plus foncée qu'elle ne l'est en réalité et la plus claire paraît également plus claire que si elle était vue isolée. Ce sont ces modifications que l'auteur a nommées : contraste simultané des couleurs dans le premier cas et contraste simultané des tons dans le deuxième.

Consulter aussi : *Des couleurs et colorants dans l'industrie textile*, de VASSART.

La juxtaposition des duites de couleurs différentes dans la trame ou l'alternance des nuances dans la chaîne à l'ourdissage conduisent à des effets plus ou moins heureux et sensibles en raison de la réunion des couleurs choisies. Les modifications seront, en effet, toutes choses égales d'ailleurs, d'autant plus marquées dans la juxtaposition que la couleur complémentaire qui s'ajoute à chacune d'elle en différera davantage : quand la différence dans la complémentaire est très sensible, c'est-à-dire si sa couleur est identique à celle à laquelle elle est juxtaposée, les modifications se bornent à une augmentation d'intensité des couleurs et certains effets de tissage (soierie changeante, dite : Gorge de pigeon) résultent de la juxtaposition de 2 duites de nuances différentes.

On arrive au maximum d'effet sans fatiguer l'œil en donnant au fond, autant que possible, la couleur complémentaire du dessin. Il y a donc avantage à réunir ces couleurs qui se rehaussent en quelque sorte réciproquement. On sait que sont complémentaires : le rouge et le vert, le bleu et l'orangé, le violet et le jaune verdâtre, l'indigo et le jaune orangé.

On verra plus loin qu'il y a deux sortes de façonnés : ceux par la chaîne et ceux par la trame.¹ Dans les façonnés par la chaîne, ce sont les fils de chaîne qui remplissent les fonctions de la palette : ils déterminent les teintes et les nuances partout où ils recouvrent la trame qui alors n'est employée que pour le fond ou la charpente en quelque sorte. Dans les deux cas si on chasse une trame noire et une blanche on obtiendra un gris dégradé par moitié, et si on chasse deux blanches contre une noire le gris sera plus clair et inversement.

Pour la disposition des fils des couleurs il faut avoir une connaissance approfondie de ce qu'on peut obtenir avec une mécanique Jacquard et en général avec le métier à tisser à lames ou à mécaniques d'armures. Il est évident, notamment qu'on ne peut composer un dessin dans lequel il y aurait une série de couleurs différentes dans le sens de la chaîne dans le cas d'une seule chaîne puisque celle-ci une fois montée en fils d'une couleur déterminée et tendue sur l'ensouple du métier ne peut être changée. Par contre le passage de diverses navettes à fils de couleurs différentes peut servir à faire apparaître des trames de coloris variés.

Dans le choix des couleurs, il y a lieu de s'en rapporter aux diverses sortes de coloris employés dans la teinture des fils pour ne pas s'exposer à composer un dessin dans lequel les coloris indiqués ne correspondent à aucun de ceux qui sont employés dans la carte de coloris des teinturiers, bien qu'on puisse dire à cet égard que presque tous les coloris ont été maintenant réalisés en

teinturerie. Il faut également connaître les qualités de résistance de ces couleurs. Qu'il s'agisse, par exemple, d'articles damassés lavables avec motifs de bordure en couleur (service à thé, serviettes, etc...), on ne devra employer que les couleurs dites « grand teint », c'est-à-dire résistant au lavage et dont le nombre et la gamme sont assez limités. S'il s'agit de tissu d'ameublement on ne devra pas employer de coloris qui passent à la lumière. Enfin s'il s'agit de vêtement on devra éviter les coloris qui se tachent par la pluie, la transpiration, ou passent à la lumière.

On ne doit pas ignorer non plus que, sans changer le jeu des cartons d'une mécanique Jacquard, ni le montage de cette mécanique on peut obtenir des étoffes de coloris différents avec un même dessin en changeant simplement la couleur de la chaîne et de la trame. Il est intéressant pour le fabricant de produire ainsi des variations de tissus sur un même thème et de présenter à la clientèle les mêmes dessins traités avec des couleurs différentes. C'est ce qui constitue pour le fabricant des « collections ».

Il y a lieu encore de remarquer qu'on peut adoucir ou augmenter l'effet de certains coloris par l'emploi d'un fil blanc ou de couleur claire en chaîne et d'un fil de la même couleur mais plus foncé en trame : c'est alors soit par des effets de chaîne qu'on adoucira la teinte d'un fond, soit, au contraire, par des effets de trame qu'on mettra la couleur en relief.

A côté des couleurs proprement dites, il y a les jeux de lumière produits par les fils placés de telle ou telle manière dans le tissu, par des fils tordus en torsion droite ou reverse. La plupart des dessins, de damassés par exemple, sont obtenus par des oppositions de fils de chaîne à des fils de trame et par la prédominance des premiers sur les seconds ou inversement. Ceci est applicable aussi bien aux tissus unicolores qu'aux étoffes à coloris variés. On sait que ces jeux de lumière sont dus à une réfraction de la lumière suivant qu'elle se présente perpendiculairement ou parallèlement à la fibre textile.

d) LES MATIÈRES PREMIÈRES

La connaissance des fils à employer en vue d'un tissu façonné est nécessaire pour l'établissement et la mise en carte du dessin. On doit savoir par exemple que les fils de soie étant beaucoup plus fins que ceux en coton devront être plus nombreux que ceux-ci pour avoir un dessin de même grandeur et exigeront par conséquent plus de cartons. Il y a lieu de se rendre compte des numéros des fils à employer ainsi que de leurs diamètres. Si ces fils

seront simples ou retors, le grain et l'aspect du tissu varieront. Un même dessin peut occuper sur le tissu un espace très grand s'il est fait en coton ou en laine et un espace bien moindre s'il est fait en soie. Il en résulte que dans la laize d'un tissu en soie par exemple un dessin pourra être reproduit en plus grand nombre de fois que dans un tissu de coton.

Dans les façonnés employant des matières premières différentes il faut, en vue de l'obtention de certains effets, connaître la valeur du relief ou de l'effet produit par certaines matières : tel est le cas, par exemple, du coton mercerisé qu'on emploie actuellement beaucoup dans les étoffes d'ameublement et les étoffes de tentures d'appartement.

e) LES ARMURES

Il y a lieu enfin de connaître le rendement et la valeur des armures. Quand le dessin ressort sur un fond uniforme, ce qui est le cas le plus général, on applique au dessin et au fond des armures différentes. A moins qu'il ne s'agisse de couleurs différentes, c'est même la seule manière de faire ressortir un dessin. Souvent on oppose dans ce but des armures les unes aux autres ou dans une même armure des effets de chaîne à des effets de trame ou inversement. Il est indispensable dans la composition d'un dessin de connaître la valeur de ces armures et leurs effets. Suivant les effets à obtenir et les matières premières employées, le fond sera souvent une armure satin de 5, de 8, de 12 par effet de chaîne et le motif sera un satin de même pointé mais par effet de trame. Ces variations dans l'emploi des diverses armures sont très grandes et dans un même dessin on peut employer plusieurs armures différentes suivant les parties du motif.

La détermination des points de liage doit être également étudiée pour relier au fond la chaîne ou la trame de manière à éviter les flottés. La nature des fils employés vient encore ici en considération : en effet si on emploie un fil de soie on peut se permettre des points de liage beaucoup plus espacés qu'avec des fils de coton. S'il s'agit d'étoffes pour vêtement les points de liage seront rapprochés; au contraire s'il s'agit d'étoffes pour meubles on peut être plus large dans les flottés car la partie qui flotte est celle qui s'applique contre le meuble et par conséquent ne risque pas d'être accrochée.

Enfin signalons que, pour certains tissus de laine façonnés, le compositeur doit connaître la question des apprêts qui jouent un grand rôle dans l'aspect extérieur d'une étoffe, certains apprêts masquant le dessin et d'autres le faisant ressortir.

B. Dessins semblables et symétriques

ÉCONOMIE ET COMBINAISONS DE CARTONS

La fabrication des tissus façonnés comporte généralement la reproduction d'un dessin déterminé soit dans la largeur soit dans la longueur du tissu. Il y a peu à dire des dessins qui se répètent dans la largeur du tissu : c'est, comme on l'a vu plus haut, une question d'empoutage. On verra néanmoins plus loin que, dans un cas déterminé, celui de la dissymétrie, la dissémination d'un motif donné peut varier dans la largeur du tissu sans que le nombre ou la forme de ce motif puisse changer. Ce qu'il faut exposer ici ce sont les variations dans le sens de la longueur et à cet égard on étudiera successivement

- I) les dessins semblables.
- II) les dessins symétriques.
- III) l'économie et les combinaisons de cartons.
- IV) les dessins dissymétriques.

I. — Dessins semblables.

Deux dessins sont dits semblables lorsque leur pointé dans la mise en carte est exactement la même pour chaque duite correspondante. Il suffit donc pour les reproduire de faire jouer successivement les cartons qui sont chargés de les exécuter. On a alors ce qu'on appelle la « répétition » semblable d'un dessin.

La répétition est une disposition très répandue dans l'art ornemental du tissu, comme elle l'est dans la nature : les feuilles d'une même plante se ressemblent et les fleurs sont identiques. Le plus petit motif répété suffit à plaire dans un tissu. La répétition s'applique aussi bien à l'ornementation du fond qu'à celle de la bordure.

Pour obtenir une répétition agréable des motifs, il suffit de les jeter sur le fond du tissu à des intervalles réguliers et mesurés. C'est la régularité avec laquelle les motifs sont placés qui réalise le décor et c'est leur répétition sur une surface divisée géométriquement qui en est la cause. La division géométrique varie suivant qu'il s'agit de fonds ou de bordures. Pour les fonds, les motifs sont généralement placés en carré, en triangle, en losange ou en quinconce. Au contraire pour les bordures, les bandes, les

rubans, les motifs sont placés les uns en dessous des autres ou sur une simple ligne droite ou sinueuse et à des distances régulières.

L'emploi de petits motifs répétés à des intervalles assez rapprochés offre de grands avantages car il n'utilise que peu de cartons. D'autre part, dans le tissu pour vêtement, des grands motifs écartés nécessiteraient une perte d'étoffe pour leur assemblage, alors que ces mêmes grands motifs conviennent parfaitement à l'ameublement et à la tenture.

Mais si un dessin répété peut donner au tissu un aspect monotone il y a un procédé pour rompre cette monotonie : *l'alternance* est le moyen le plus favorable pour y parvenir. L'alternance est une disposition semblable à celle de la répétition avec cette différence qu'au lieu d'utiliser un seul motif on en emploie deux à la fois tant dans la largeur que dans la longueur du tissu. L'un étant

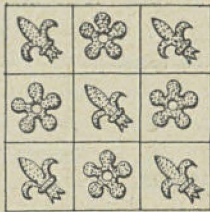


Fig. 119. — Motif à carreaux
(Moyen âge. Lib. Racinet).

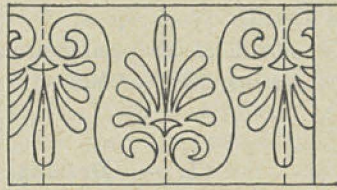


Fig. 120. — Motif de bordure.
Peinture sur vase grec.

mis en place, le deuxième le suit, puis le premier revient et ainsi de suite et cela tant à droite qu'à gauche, en haut qu'en bas. La fig. 119 donne un type de cette alternance.

L'alternance peut également être produite par le même motif mais placé autrement (fig. 120). On en parlera plus loin à propos de l'économie de cartons.

Une autre forme de l'alternance résulte également du coloris qui peut être différent pour un même motif qui se répète mais comme le fil de chaîne ne peut être que d'une seule couleur dans toute sa longueur ; ce n'est que par des alternances de chaînes de couleurs différentes au moment de l'ourdissage ou par des alternances de trames produites par des navettes différentes qu'on arrivera à différencier le coloris du motif.

Examinons maintenant les réductions de cartons qu'on peut obtenir dans les répétitions de dessins :

1) Prenons le cas le plus simple d'une série de figures semblables se répétant consécutivement sans intervalles de séparation.

Supposons que 100 cartons aient servi à faire le motif A (fig. 121) Lorsque le 100^e carton aura terminé le motif, le 1^{er} recommencera le même motif en A'. Si on veut que A' soit tissé dans une autre couleur que A par un effet de trame, le changement de navettes aura lieu au moment où le 1^{er} carton qui commence A' entre en action. La flèche indique le sens d'avancement du tissu.

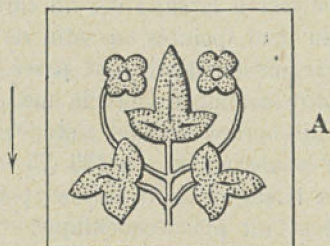


Fig. 121.
Décor par la plante. Art moderne.

2) Si les dessins se répètent avec un intervalle de séparation, par conséquent s'ils sont disséminés sur le tissu tant dans la largeur que dans la longueur, il faut prévoir un certain nombre de cartons pour le fond. Ces derniers pouvant faire partie, comme on l'a vu plus haut, d'un méca-

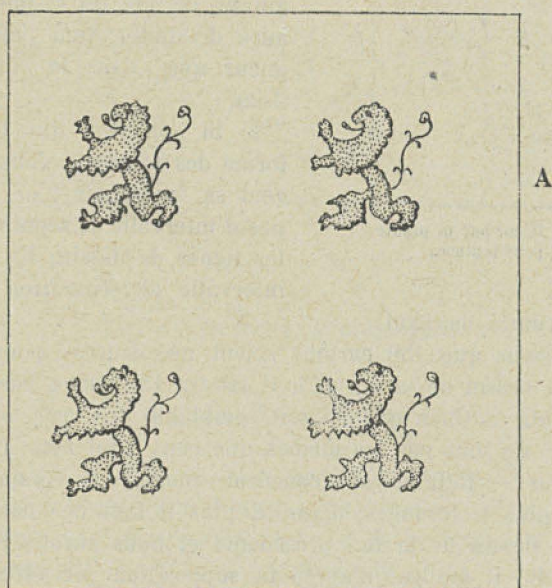


Fig. 122. — Lion héraldique. Formation en carrés Eloffe pour tenture.

nisme spécial, actionnant des lames quand le fond est d'une certaine importance.

Supposons que 75 cartons fassent le motif A de la fig. 122, et

que les motifs soient séparés par un fond en satin de 5, celui-ci se répétant 10 fois et nécessitant par conséquent 50 passages de duites. On peut alors opérer de deux manières : ou bien on peut enlacer à la suite des 75 cartons qui font le dessin, les 50 cartons du fond, pointés en satin de 5, ou bien on peut lorsque les 75 cartons du dessin ont passé sur le prisme immobiliser celui-ci et faire actionner alors la mécanique du fond au moyen des dispositifs précédemment étudiés. Dans le premier cas les cartons s'écouleront de 1 à 125 (75 + 50), dans le deuxième cas de 1 à 75 et il suffira de 5 cartons pour le dispositif du fond. Ce dernier donc est plus économique.

Si on veut obtenir la *dissémination de dessins semblables* sur un tissu, il faut s'en référer aux conditions suivantes :

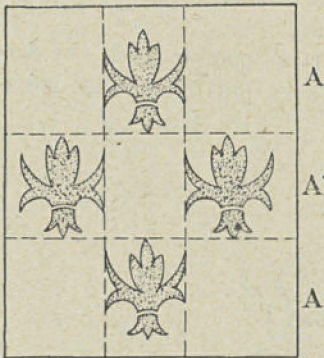


Fig. 123. — Décor par la plante.
Motif pour tenture.

1) Si on veut que les dessins forment des carrés, il devra y avoir entre chaque dessin (à numéro de fil égal employé bien entendu) autant de fils de chaîne qu'il y aura de duites, tant dans la longueur que dans la largeur du tissu.

2) Si on veut que le dessin forme des losanges, deux cas peuvent se présenter : a) il n'y a pas d'intervalle de séparation entre les lignes de dessin; b) il y a un intervalle de séparation constitué

par une armure de fond.

a) Supposons que 150 cartons soient nécessaires pour faire le motif A du dessin de la fig. 123, il faudra 150 autres cartons pour faire le motif A' (bien que A' soit semblable à A) car les crochets qui font A' ne sont pas les mêmes que ceux qui font A. Les 300 cartons (150 + 150) agiront consécutivement. On comprend aisément que plus le losange s'agrandit plus il faut de cartons : reprenons le dessin de la fig. précédente et nous aurons la fig. 124 pour laquelle il faudra, d'après la supposition précédemment admise (150 + 150 + 150) 450 cartons.

b) Les motifs sont séparés par un fond (fig. 123). Le motif A nécessite, par exemple, 25 cartons, les fonds B B' nécessitent 8 cartons d'un manchon satin de 8 se répétant 10 fois, c'est-à-dire le passage de 80 duites. Il sera nécessaire d'avoir pour l'exécution de l'ensemble :

25 cartons pour A. }
 25 cartons pour A'. } 75 cartons à la mécanique Jacquard.
 25 cartons pour A''. }
 8 cartons pour B, B', B''... } à la mécanique d'armure.

Total : 83 cartons.

La marche de l'ensemble sera : 1) cartons de 1 à 125 de la M. J. ; 2) cartons de 1 à 8 de la M. A. passant 10 fois ; 3) cartons de 26 à 50 de la M J et 4) cartons 1 à 8 de la M A passant 10 fois, etc.

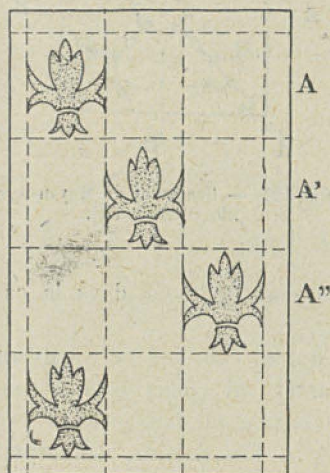


Fig. 124.

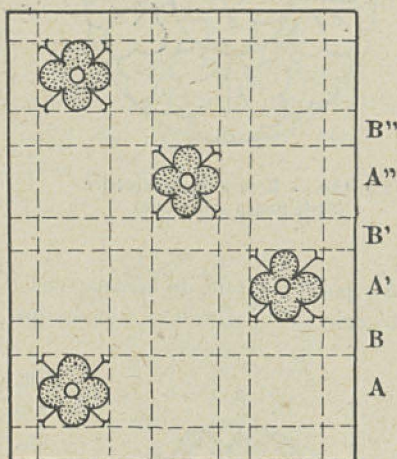


Fig. 125.

II. — Dessins symétriques

Rappelons d'abord ce qu'il faut entendre par centre et axe de symétrie.

On dit qu'un point O est le centre de symétrie d'un dessin si les points de ce dessin sont deux à deux symétriques par rapport à ce point. Prenons, par exemple, le motif de la figure 126, le centre de cette figure est le centre de symétrie du motif.

On dit qu'une droite est axe de symétrie d'un dessin si les points de ce dessin sont deux à deux symétriques par rapport à cette droite. Dans le dessin de la figure 127, les droites AB, CD, EF, sont des axes de symétrie.

Remarques. — 1) Il faut faire attention que certains motifs qui paraissent avoir un centre de symétrie en réalité n'en ont pas et

ont un axe de symétrie. Prenons par exemple une fleur à 5 pétales telle que la montre la fig. 128, le point O n'en est pas le centre de symétrie mais par contre la droite AB en est l'axe de symétrie.

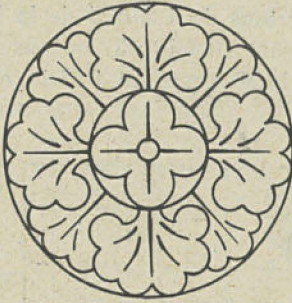


Fig. 126. — Rosace quadrangulaire.
(Style roman XIII^e siècle).

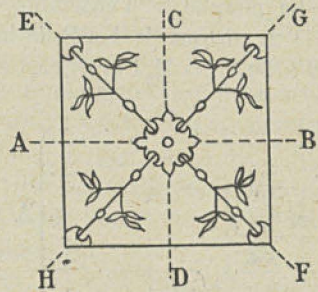


Fig. 127. — Ornement du Moyen-Age
(lib. Owen Jones).

Au point de vue du tissage ces dessins sont à classer dans la catégorie de ceux à axe symétrique.

2) D'autres dessins ne peuvent être classés ni dans ceux à centre de symétrie ni dans ceux à axe de symétrie. Ces dessins comportent toujours un nombre impair de motifs répétés autour d'un centre. Ils sont

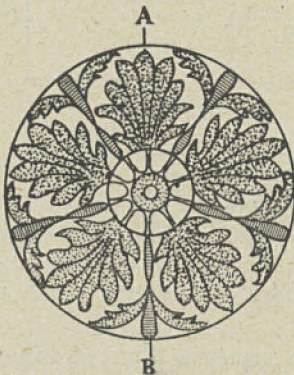


Fig. 128. — Rosace à 5 branches
(Porte du Baptistère de Parme.
Renaissance italienne).

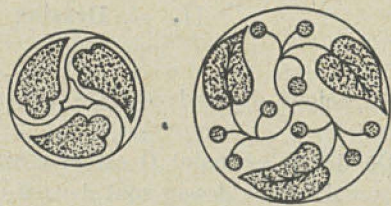


Fig. 129. — Motifs à répétition.

dits à répétition 3, 5, 7. La figure 129 donne deux types de cette nature. Ces dessins doivent être traités au Jacquard sans aucune économie de cartons ni de crochets, par conséquent doivent être considérés comme des dessins ordinaires alors qu'il semblerait à première vue que la répétition du dessin dût être économique.

Composition de dessins symétriques**a) DESSINS A CENTRE SYMÉTRIQUE**

Les dessins à centre symétrique et connus dans la composition ornementale sous le nom général de *Rayonnement* sont une disposition qui place régulièrement les éléments décoratifs dans une surface circulaire et qui semble les diriger tous vers le point du centre. C'est la nature qui a inspiré dans l'immense variété de ses fleurs cette loi ornementale.

Le Rayonnement a donné naissance à la rosace que tous les styles ont utilisée (voir fig. 126).

Les fig. 130-131 présentent différentes dispositions par rayonnement qui sont souvent employés dans le tissage.

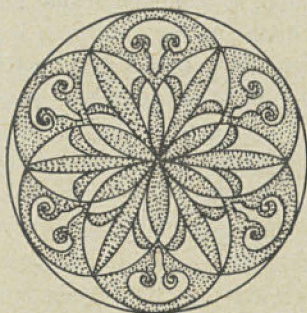


Fig. 130. — Motif tiré d'une mosaïque romaine (Fouilles de Pompéi).



Fig. 131. — Tissu Renaissance allemande.

b) DESSINS A AXES SYMÉTRIQUES

La symétrie est une disposition ornementale qui reproduit de chaque côté d'un axe une figure semblable mais renversée : c'est plus particulièrement même la reproduction renversée de la figure. C'est une disposition analogue à celle qu'on obtiendrait si, sur la moitié d'une feuille repliée on faisait une tache d'encre que l'autre moitié de la feuille reproduirait inversement. Il en serait de même du résultat qu'on obtiendrait en dépliant une feuille de papier dont on aurait découpé les deux bords suivant une ligne sinueuse en se servant du pli comme ligne d'axe.

L'emploi de la symétrie donne au motif d'ornementation un caractère de stabilité et d'équilibre en balançant tous ses éléments, soit dans la dimension, soit dans la composition des masses, soit dans l'entière conformité des détails.

Il est à remarquer du reste que la nature a pris soin d'user de la symétrie, presque sans aucune exception dans toute l'organisation extérieure des créatures vivantes et animées et particulièrement dans les plantes. Du reste, la reproduction identique des mêmes éléments et le principe de symétrie sont tellement inhérents à la composition décorative que si l'on voulait mettre en parallèle des formes inégales de mesure et d'aspect, elles paraîtraient composées de morceaux disparates et par conséquent déplaisants à la vue.

c) DU SENS DE SYMÉTRIE

a) *Centre de symétrie.* — Quel que soit l'emplacement du centre de symétrie sur la surface du tissu cela importe peu quant au rentrage des fils et à la marche de la trame. L'économie réside en ce que les cartons sont réduits de moitié quant à leur nombre : les cartons qui travaillent pour faire la première partie du motif travailleront ensuite en sens inverse pour faire la deuxième partie du motif.

b) *Axe de symétrie.* — Au contraire, le sens des axes de symétrie n'est pas indifférent dans la composition d'un dessin pour tissu.

L'axe de symétrie peut être :

- ou parallèle
- ou perpendiculaire
- ou oblique à la chaîne.

1°) *L'axe de symétrie est parallèle à la chaîne.* — Prenons (fig. 132-a) deux dessins symétriques A A' dont l'axe de symétrie B-C est parallèle à la chaîne D E. D'après la mise en carte il faut 75 cartons et 200 aiguilles pour son exécution. L'ordre de marche est de 1 à 75 et celui des aiguilles 1,2... 200, 199, 198. Donc des dessins de cette nature nécessiteront peu de crochets et beaucoup de cartons. Or ce qui est intéressant c'est d'utiliser le moins de crochets possible de manière à pouvoir faire un grand dessin avec peu de crochets : ce qui diminue l'encombrement de la mécanique. Quant aux cartons c'est une question de piquage assez longue et délicate il est vrai, mais pour laquelle le facteur temps intervient moins que ce même facteur dans le tissage proprement dit.

Donc, autant que cela est possible et quand on en a la liberté, les dessins étroits et allongés à axe de symétrie parallèle au sens de la chaîne sont les plus intéressants.

2°) *L'axe de symétrie est perpendiculaire à la chaîne.* — Re-

prenons le même dessin que celui de la fig. 132 précédente mais tirons-le dans le sens de sa largeur soit en BC, c'est-à-dire rendons son axe de symétrie perpendiculaire à la chaîne. Dans ce cas il faudra 10 cartons et 32 aiguilles. L'ordre de marche des cartons est 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 9, 8... et celui des aiguilles 1 à 32. On voit qu'ici il faut beaucoup d'aiguilles et peu de cartons, par conséquent le motif ainsi placé n'est pas intéressant puisque ce qu'on recherche c'est l'économie d'aiguilles.

Lorsque le dessin devient carré, qu'il a deux axes de symétrie, l'un perpendiculaire l'autre parallèle à la chaîne il faut alors autant de cartons que d'aiguilles. Ce carré peut avoir aussi ses côtés obliques par rapport à la chaîne dans le cas d'une étoile à quatre branches par exemple les droites qui relient les quatre pointes sont obliques par rapport à la chaîne.

3°) *L'axe de symétrie est oblique par rapport à la chaîne.* — Dans ce cas il faut, pour exécuter tout le dessin, autant d'aiguilles que de cartons car le dessin devient carré.

Prenons par exemple le dessin symétrique (fig. 132-c) AA' avec axe de symétrie BC oblique par rapport à la chaîne DE. Si pour faire ce dessin il faut 30 cartons il faut également 30 crochets.

Mais l'adoption d'un axe de symétrie oblique permet d'obtenir certaines dispositions d'alternance à sens opposé souvent utilisées

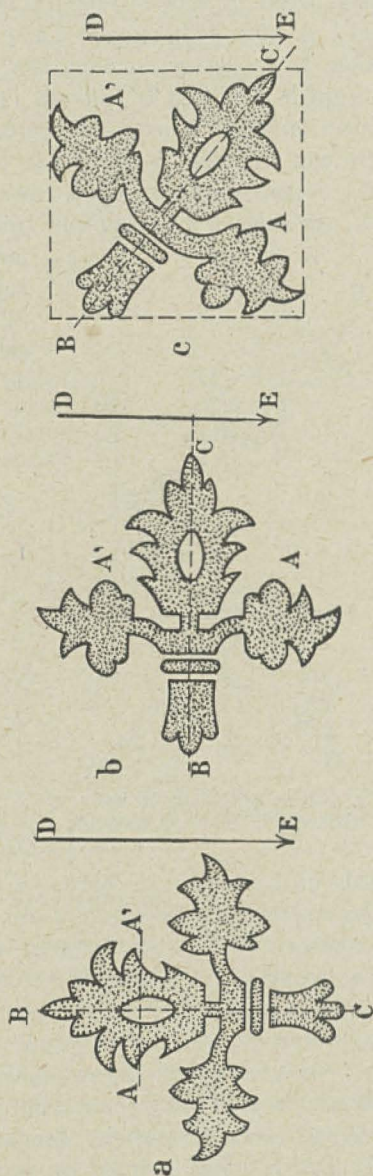


Fig. 132. — Motif de tissage d'un velours d'Utrecht.

en tissage : c'est ce qui a lieu quand on renverse, après l'exécution du premier dessin, l'ordre de marche des cartons, c'est-à-dire qu'on prend la marche aller et retour. Prenons le dessin symétrique A A' (fig. 133) suivant l'axe de symétrie BC et après l'exécution de ce dessin donnons aux cartons un mouvement inverse on aura le dessin D D' suivant l'axe de symétrie E F. Il est bien évident que les 2 axes de symétrie deviennent perpendiculaires entre eux s'ils sont à 45° sur la perpendiculaire à la chaîne.

On obtient ainsi des effets contrariés ou d'alternance de dessins plus agréables à l'œil qu'une suite de dessins répétés semblablement et cela avec un nombre de cartons et de crochets restreints. Si les dessins se suivent sans espacement on obtient alors des effets de zigzag souvent utilisés dans des

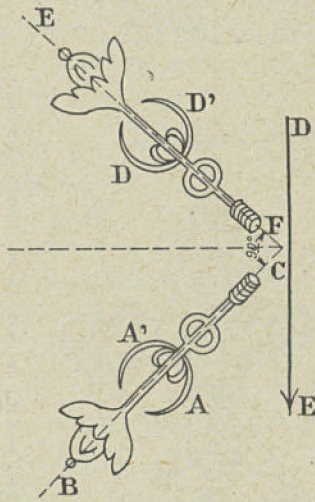


Fig. 133. — Alternance de dessin symétrique. Stylisation du pissenlit.

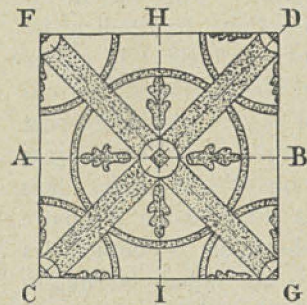


Fig. 134. — Motif de roman (lib. Racinet).

motifs de bandes ou de bordures avec fond satin.

Quelquefois ces dessins peuvent se souder par plusieurs points de contact tant dans la longueur que dans la largeur du tissu et on a des dessins à centre de symétrie. La figure 134 en représente un type. On obtient ainsi des effets de rosace. Le nombre de dessins symétriques de cette nature est extrêmement varié et donne lieu à un grand choix de combinaisons.

Remarque : Il arrive souvent qu'un dessin régulier présente plusieurs axes de symétrie. Prenons par exemple la figure 134. Cette figure, outre qu'elle est symétrique par rapport aux axes AB HI, l'est encore par rapport aux axes obliques CD, FG. Il résulte de cette constatation que, lorsqu'on compose un dessin régulier, il y a lieu de tenir compte que les axes de symétrie obli-

ques qui nécessitent autant de cartons que d'aiguilles ne sont pas toujours les seuls qui apparaissent et qu'on peut, en les modifiant, amener d'autres axes parallèles à la chaîne qui nécessitent moins de cartons. On peut être ainsi amené à modifier le sens de l'axe de symétrie d'un dessin en vue d'économiser soit des cartons soit des aiguilles et sans rien changer à l'aspect du tissu.

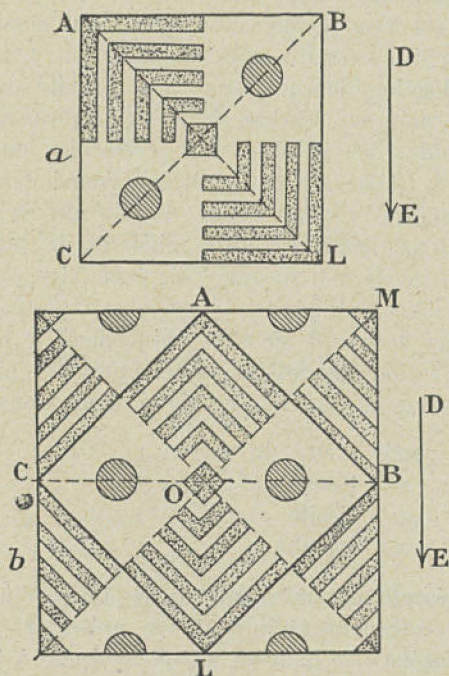


Fig. 135. — Motif géométrique.

Prenons par exemple le dessin géométrique ABCL représenté par la figure 135 a qui présente deux axes de symétrie obliques par rapport à la chaîne AL BG, par conséquent dans les plus mauvaises conditions d'exécution quant à l'économie de cartons et de crochets. Donnons à ce dessin $1/8$ de révolution sur lui-même, il se présentera comme l'indique la figure 135 b dont l'axe de symétrie CB est devenu perpendiculaire à la chaîne. Pour le tissage de ce dessin il faudra moitié moins de cartons et de lames que dans le cas précédent et l'effet produit sera le même.

A l'examen de cette figure 135 b nous voyons que le rapport d'armure est représenté par le carré AOBM : or ce rapport est

plus petit que celui de la figure 135 a. Donc il faudra moins de crochets et il y a eu intérêt à modifier l'axe de symétrie.

III. — Economie et Combinaisons de Cartons

Dans le métier à excentriques et à lames, lorsque le rentrage est fait une fois pour toutes dans la lame, la même marche des fils de chaînes est assurée par cette lame. Tout dessin produit par ces lames devient nécessairement semblable ou symétrique, puisque le mode d'action de ces lames est limité par le nombre d'excentriques calés sur l'arbre des excentriques. Dans les mécaniques d'armures les dessins sont semblables ou partiellement symétriques si les lames, après avoir fonctionné dans un sens et un ordre déterminés, reviennent en totalité ou en partie, grâce au jeu des cartons, dans un ordre différent de celui de l'aller. C'est par cet ordre de marche que l'on peut faire varier le dessin, d'une façon limitée toutefois.

Dans le métier Jacquard où c'est uniquement le carton qui fait le dessin, l'obtention de dessins symétriques est plus élastique. En effet prenons un carton isolé et piqué et appelons :

H	la	partie	haute	du	carton	;
B	»	basse	»			
D	»	droite	»			
G	»	gauche	»			

tel qu'il se présente normalement sur le prisme à l'action des aiguilles. On remarquera qu'il peut se présenter, en le retournant de deux façons : le haut en bas et la droite à la gauche, de trois autres manières devant les aiguilles, soit donc au total de 4 manières différentes devant les aiguilles, que nous appellerons ses 4 positions qui sont représentées par la figure 136, la position (1) étant considérée comme la position normale.

Par suite de la symétrie des trous de laçage des cartons et des trous de pédonnes, on peut lacer et placer les cartons sur le prisme dans chacune de ces quatre positions.

Pour mieux se rendre compte des effets différents produits par ces positions, prenons une série de cartons travaillant normalement sur le prisme et représentons, par la figure 137, une feuille de chardon, on aura pour les positions 1, 2, 3, 4 les aspects de la feuille indiqués par cette figure. On voit que la position 4 est obtenue par rabattement de la position 1 suivant un axe de

symétrie ab , la position 2 est obtenue par rabattement de la position 3 suivant un axe de symétrie cd et enfin la position 3 par rabattement de la position 1 suivant un axe de symétrie ef .

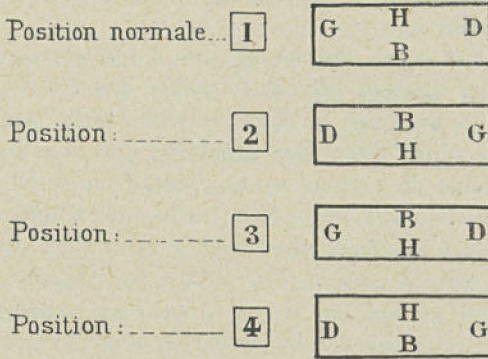


Fig. 136. — Positions d'un même carton.

A chacune des positions correspond un aspect différent de la feuille sur le fond du tissu. Mais il y a lieu de faire les remarques

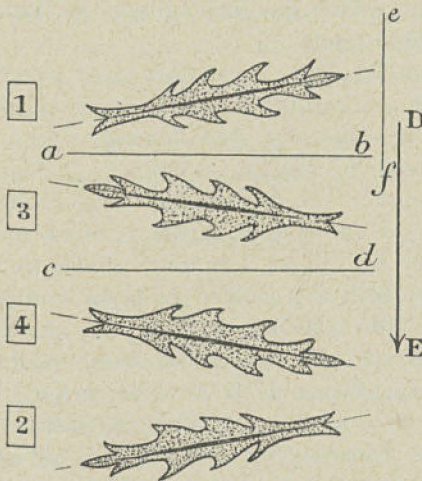


Fig. 137. — Feuilles de chardon stylisé.

suivantes : les cartons une fois tous enlacés possèdent une position invariable et ils ne peuvent plus, une fois placés sur le prisme, que se dérouler dans leur ordre d'enlèvement. Si les cartons représentent un dessin symétrique, il est certain que dans la chaîne de

cartons plusieurs se trouveront avoir le même pointé. On ne peut faire ici aucune réduction dans le nombre des cartons, car, ceux-ci une fois enlacés, ne peuvent revenir partiellement sur eux-mêmes par suite du mouvement continu du prisme. Il faut qu'ils se déroulent depuis le premier jusqu'au dernier dans leur ordre d'enlèvement primitif.

Pour les lames, dans les mécaniques d'armure, il n'en est pas de même : elles agissent suivant le pointé des fiches ou des cartons et c'est un avantage qu'elles offrent ; mais par contre les cartons du Jacquard offrent des avantages que nous allons voir :

1) un ensemble de cartons ayant exécuté dans son ordre normal un dessin déterminé peut-être utilisé de 5 autres manières soit un total de 6 manières sans avoir à délayer les cartons.

2) par une marche arrière, c'est-à-dire par l'emploi d'un dispositif spécial qui permet, au moyen d'un renversement de loquets déjà étudié de faire tourner le prisme en sens inverse et par conséquent d'y faire succéder les cartons dans l'ordre inverse d'une façon continue.

3) par une marche avant-arrière pour laquelle on emploie également un dispositif spécial qui, lorsque la marche avant est terminée, assure une marche arrière au moyen d'un compteur et d'une roue à dent unique qui immobilisent les loquets et mettent en action les contreloquets.

4) en retournant la chaîne de cartons avec marche avant c'est-à-dire en donnant aux cartons la position 4 et en les faisant succéder sur le prisme dans leur ordre normal, c'est-à-dire 1, 2, 3... Il faut, pour obtenir ce résultat, enlever la chaîne de cartons du prisme et la retourner sur celui-ci. Le renversement ne pourra être effectué que par un arrêt du métier et alors, ou bien la mécanique sera montée à l'origine avec cette chaîne de cartons renversée et arrivera ainsi à travailler de façon continue, ou bien la chaîne ayant travaillé dans un sens jusqu'au dernier carton l'ouvrier arrêtera son métier et retournera cette chaîne et ainsi de même à chaque épuisement de la série de cartons. Un système de roue à compteur avec arrêt automatique du métier permet à l'ouvrier de savoir le moment précis où doit être fait ce renversement des cartons. Pour que cette manière de faire soit intéressante et avantageuse, il faut que le dessin soit très important et que le passage des cartons sur le prisme dure suffisamment longtemps pour que ce renversement ne prenne pas trop de temps à exécuter. Mais il y a presque toujours avantage à piquer, en même temps que le premier jeu un autre jeu qu'on enlèvera, après l'avoir retourné, à la suite du premier.

5) en retournant la chaîne avec marche arrière, c'est-à-dire en donnant aux cartons la position 4 mais en faisant tourner le prisme en sens inverse; on peut faire ici les mêmes remarques que précédemment.

6) en retournant la chaîne avec marché arrière, c'est-à-dire en donnant aux cartons la position 4 mais en faisant tourner le prisme d'abord dans le sens normal puis dans le sens rétrograde, ce qui amène une marche avant puis une marche arrière consécutive des cartons; on fera ici, pour ce mouvement d'aller et retour, la même remarque que précédemment.

Remarques. — 1) *Mécanisme de réduction.* Nous ne parlons pas des mécanismes qui permettent d'utiliser le même carton pour plusieurs duites en immobilisant pendant un certain temps les loquets qui agissent sur le prisme. Ces systèmes, dont nous avons déjà parlé, ont pour résultat d'allonger, par la répétition du duitage, un dessin déterminé dans le sens de la longueur du tissu.

2) *Marche arrière.* — Au lieu d'enlacer les cartons dans leur ordre normal de numérotage, on peut les enlacer dans leur ordre inverse et on obtient alors le même résultat qu'avec la marche arrière. Donc on peut supprimer a) la marche arrière par un enlçage des cartons en sens inverse et b) la marche avant-arrière par un enlçage dans le sens normal suivi d'un enlçage en sens inverse. Dans ce dernier cas, la marche arrière n'a pour but que d'économiser la moitié des cartons.

Examinons maintenant les résultats obtenus sur la symétrie d'un dessin par l'emploi de ces diverses dispositions :

Dessins obtenus.

1) *Cartons enlacés dans leur ordre normal et dans la position 1.*

Une série de cartons venant se présenter dans leur ordre normal et consécutivement devant les aiguilles reproduit indéfiniment le même motif sous la même forme et sous la même position dans le tissu. Mais au moment de l'enlçage de la chaîne on peut disposer une première série de cartons piqués tous dans la position 1 pour obtenir le dessin dans sa position normale, puis disposer à la suite une seconde série de cartons piqués tous dans la position 2, 3 ou 4. On peut ensuite revenir à la position 1 ou à une autre position et continuer l'enlçage dans cet ordre.

On se rend immédiatement compte que le nombre des combinaisons de cette nature est très considérable. Mais ces combinaisons ne correspondent pas toutes à des effets agréables à l'œil sur

le tissu et doivent de ce chef être éliminées en grande partie. Citons, à titre d'exemple, une série de combinaisons qui sera presque toujours intéressante.

1) Série de motifs d'une position déterminée se reproduisant un certain nombre de fois suivie d'une autre série d'une autre position se répétant le même nombre de fois pour conserver la symétrie.

Par exemple : 11, 33, 22, 11, 33, 22.

Par exemple : 111, 444, 333, 111, 444, 333.

2) Alternance d'un motif ou d'une série de motifs d'une position déterminée avec un motif ou une série de motifs d'une autre position.

Exemple : 1, 3, 1, 3.

Exemple : 111, 2, 111, 2.

Exemple : 22, 34, 22, 34.

3) Succession répétée d'une série de motifs dans un ordre quelconque une fois déterminée.

Exemple : 1432, 1432.

Dans cette catégorie examinons quel est le nombre de combinaisons réalisables, en ne prenant qu'une position à la fois, des quatre positions possibles. Ces quatre positions forment un nombre de permutations égal à six et qui sont :

1234 *a*

1324 *b*

1423 *c*

1432 *d*

1342 *e*

1243 *f*

Prenons un dessin assez simple, une fleurette, et voyons les 8 effets obtenus dans un tissu. (fig. 138).

On voit que, de ces combinaisons diverses, toutes ne sont pas agréables à l'œil et que seules peuvent être utilisées avec avantage celles qui permettent aux fleurettes de se former en bouquet symétrique. Le tableau de la figure 138 peut être également considéré dans le sens vertical suivant *a*, *b*, *c*... et donne encore dans le sens de la chaîne des combinaisons et des alternances variées.

2) *Chaîne de cartons travaillant par une marche arrière.* — La marche arrière continue reproduira successivement le dessin de la marche avant mais toujours dans la position 4. Mais on a vu qu'on peut enlacer, dans la marche avant, tous les cartons dans la position 4 ; par conséquent la marche arrière peut être supprimée et le même résultat est obtenu par la marche avant avec car-

tons enlacés en sens inverse. S'il s'agit d'un dessin symétrique comme celui de la figure 139, le dessin sera tissé, dans la marche arrière, avec la tête en bas.

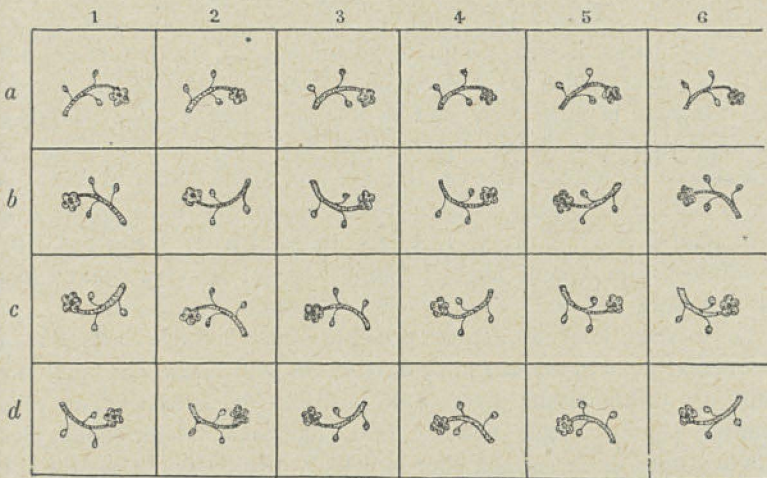


Fig. 138. — Alternances d'un même motif.

3) *Chaîne de cartons travaillant d'abord dans son ordre normal puis revenant en arrière.*

a) Prenons d'abord le cas le plus simple : celui où tous les cartons ont été enlacés dans la position 1. On a alors par le retour des cartons sur eux-mêmes ou la marche arrière un dessin symétrique du premier et dont l'axe de symétrie est représenté par le tracé de la dernière duite. Supposez qu'on ait le dessin symétrique *a b* de la figure 139 qui nécessite 36 cartons pour faire la partie *a*, il suffit que le dispositif de marche arrière du prisme agisse au 36° carton pour faire repasser le 33°, le 34°, etc...

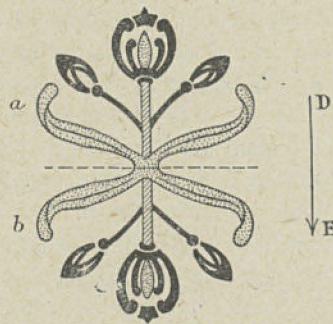


Fig. 139.
Motif décoratif (art moderne).

b) Prenons le cas où les positions de cartons sont alternées ou combinées comme il a été indiqué plus haut. La marche aller et retour peut avoir lieu également dans tous ces cas. Mais remarquons que cette marche peut, dans certaines circonstances, donner

le même résultat que si les cartons avaient été placés tout de suite dans la marche aller continue dans la position nouvelle.

En effet la combinaison de la marche aller et retour suivante : 1, 1, 2, 2, qui donnera en réalité 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, est équivalente à la combinaison de la marche aller 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2. Or, comme il est toujours plus facile de prendre la marche aller qui ne nécessite aucun mécanisme ni dispositif spécial, il sera préférable de l'employer toutes les fois où on le pourra. Mais on ne pourra pas toujours le faire : en effet la marche aller et retour suppose la répétition d'un même dessin deux fois consécutives quand le mécanisme de retour entre en action : une fois à l'aller et une fois au retour. Or, prenons l'alternance suivante que nous avons vue plus haut 1, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 2, elle ne pourra en aucun cas être produite par la marche aller et retour : ce qui arrivera chaque fois qu'il y aura un nombre impair de répétitions du dessin.

La marche aller et retour présente donc certains cas qui se fusionnent dans la marche aller du § 1. On peut même dire que, par suite des combinaisons diverses de positions de cartons qu'on peut réaliser par la simple marche aller, on peut obtenir toutes les combinaisons de la marche aller et retour. Même dans le cas du § 1 on peut obtenir le même résultat que pour la réalisation de la figure 139 en enlaçant, à la suite de la première série de cartons représentant *a*, la seconde série représentant la partie symétrique *b* mais en ordre inverse et en adoptant pour les deux séries la marche aller. Le système a l'inconvénient de demander une quantité de cartons double. L'avantage de la marche aller et retour réside donc dans une économie de cartons.

4) *Chaîne de cartons retournée avec marche avant continue.* — La marche avec chaîne retournée, obtenue sans délayer les cartons qui restent tous unis et par une révolution sur elle-même, permet d'obtenir la reproduction du dessin dans la position 3. Or, on peut obtenir le même dessin par la marche normale mais en enlaçant les cartons dans la position 3. Il ne semble donc pas intéressant d'employer le renversement des jeux de cartons.

5) *Chaîne de cartons retournée avec marche arrière.* — On peut faire ici la même remarque que pour le deuxième cas, à savoir qu'on peut obtenir toutes les positions données par la chaîne de cartons retournée avec marche avant arrière, en mettant dans une marche avant normale les cartons dans la position voulue pour obtenir les effets désirés.

6) *Chaîne de cartons retournée avec marche avant-arrière.* — Même remarque que pour le troisième cas.

On se rend donc compte que toutes les positions d'un même des-

sin peuvent être produites dans la marche normale avant. C'est par l'ordre de succession de ces cartons ou par leur renversement dans les différentes positions indiquées plus haut qu'on obtiendra la variété dans l'alternance.

On sait que, lors du piquage des cartons, il existe des machines permettant de recopier les cartons, c'est-à-dire permettant de prendre un certain nombre d'exemplaires d'un carton déjà piqué, ou des machines qui permettent de piquer plusieurs cartons d'un même pointé ensemble. On obtient donc plusieurs épreuves d'un même carton. On peut ainsi utiliser la recherche de combinaisons nouvelles : il résulte de ce chef une grande économie de temps. C'est précisément par l'alternance des positions d'un même dessin qu'on arrive à utiliser ces divers exemplaires en leur donnant dans la chaîne de cartons une des quatre positions nommées.

IV. — Dessins dissymétriques.

Nous avons supposé jusqu'ici que le dessin se présente au milieu de la laize du tissu ou au milieu de la bande d'ornementation d'une

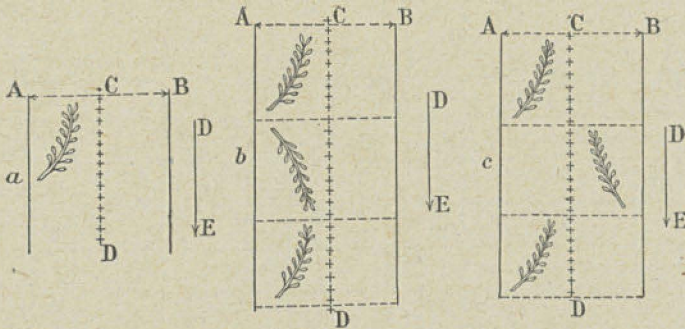


Fig. 140. — Dessin dissymétrique, motif de tige.

étoffe, mais il peut n'en être pas ainsi et nous allons voir les nouvelles combinaisons qui naissent, par l'emploi du jeu de renversement des cartons, de la dissymétrie sur un axe de dissymétrie parallèle à la chaîne.

1) Prenons le dessin de la figure 140 a. La laize du tissu est en AB et le milieu de cette laize est en CD. Les cartons sont piqués pour obtenir le motif indiqué par la figure. Si les cartons continuent toujours de tourner dans le même sens et dans leur numérotage normal, le dessin se présentera dans le tissu comme l'indique la figure 140 a.

Si on enlace et on numérote les cartons, d'abord dans leur sens normal, puis, si on leur ajoute une autre série piquée dans le sens inverse, le dessin se présentera comme l'indique la figure 140 *b*.

Enfin on peut enlancer les cartons d'abord dans leur sens normal puis ensuite en leur faisant occuper la position 4 et en les numérotant en sens inverse. On obtient alors un dessin se présentant tel que l'indique la figure 140 *c*. On a ici une symétrie du dessin d'un côté et de l'autre de l'axe CD, milieu de la laize AB et le dessin paraît être une ligne continue et unique à évolution variée.

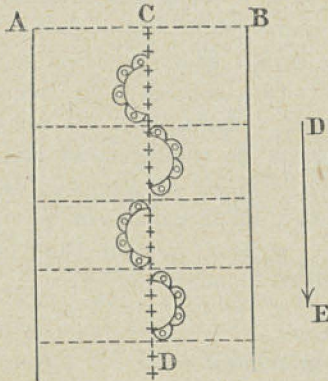


Fig. 141. — Motif de bordure.

Un type de ce genre de dessin assez souvent employé pour bordure est celui indiqué par la figure 141 qui ne nécessite que deux

séries de cartons ayant le même piquage mais dont les seconds sont enlacés retournés à la suite des premiers.

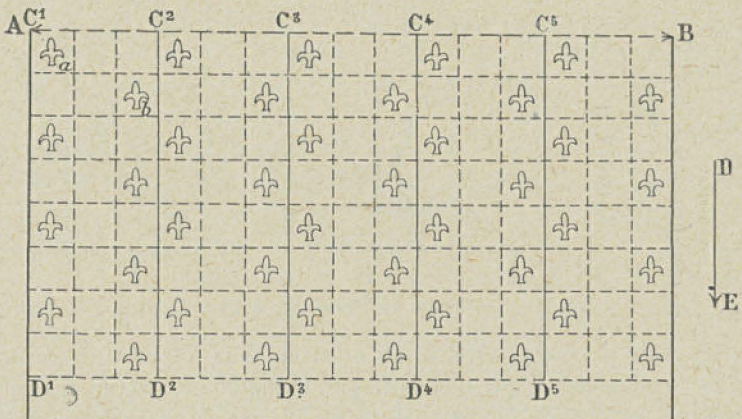


Fig. 142. — Dissémination d'un motif par retournement de cartons dissymétriques.

2) Si le carton enlacé et placé dans son sens normal avait pour but de disposer le dessin dans un sens et dans un endroit déterminés de la laize, par exemple dans le premier tiers, le renversement du carton assurerait le placement du dessin dans le troisième tiers. Prenons en effet le motif de la figure 142 où figure dans le

premier tiers une fleur *a*. Le carton étant retourné la gauche à la droite, la fleur se retrouvera en *b*. Le centre de symétrie étant au milieu des deux fleurs.

Pour obtenir des effets de cette nature on pique deux séries des mêmes cartons et après l'enlçage de la première série dans son sens normal on enlçe la deuxième, retournée dans sa position 4. Si le dessin se répète plusieurs fois dans la largeur du tissu, on obtient, en alternant les deux séries de cartons, des effets de dissémination de dessins assez agréables. La figure 142 où le motif se trouve répété cinq fois dans la largeur de la laize donne une idée de ce qu'on peut obtenir dans cet ordre d'idées.

V. — Dessin au quart.

Il existe enfin tout un genre de motifs à centre de symétrie qui sont très employés dans la fabrication des tapis d'ameublement et de pied qui comportent un motif central. On ne fait que la mise en carte du quart du dessin : d'où le nom de dessin au quart. C'est ici qu'intervient l'emploi de plusieurs mécaniques dans le métier dont il a été question plus haut et ceci de la manière suivante :

On emploie deux ou quatre mécaniques et chacune d'elles ne travaille que sur la moitié de la laize du tissu. Si nous reprenons comme exemple le dessin à centre de symétrie n° 127 on divise le motif en quatre carrés égaux par leurs axes de symétrie soit : HDOA — AOCE — DOBF et COBG. On piquera quatre cartons semblables pour chaque duite, chacun d'eux formant une série différente. La première série de cartons donne un jeu numéroté normalement, la deuxième série un jeu numéroté en sens inverse, la troisième série un jeu de cartons retournés numéroté normalement et la quatrième série un jeu de cartons retournés numéroté en sens inverse. Prenons d'abord deux mécaniques, la première recevra la première et la deuxième séries de cartons enlçés l'un après l'autre, la deuxième recevra la troisième et la quatrième séries de cartons enlçés l'un après l'autre. Les fils de la planche d'arcades sont divisés par moitié, la moitié de gauche étant actionnée par la mécanique 1 et celle de droite par la mécanique 2. Si on utilise quatre mécaniques elles sont ainsi placées sur le bâti $\begin{matrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{matrix}$ les mécaniques 1 et 3 tissent simultanément les carrés AOHD et BODF ; quand cette partie est terminée les mécaniques 2 et 4 entrent en action pour

tisser simultanément les carrés AOCE et COBG, puis les deux premières reprennent ainsi de suite.

On comprend que par cette disposition le dessin symétrique sera produit par l'utilisation d'un seul piquage de cartons.

On voit que les diverses combinaisons de cartons, sans compter celles qui proviennent de l'empoutage, permettent d'effectuer un nombre d'effets presque indéfini d'un même dessin par suite de la répétition, de l'alternance, de la symétrie ou même de la dissymétrie. Les dessins de tissus façonnés, lorsqu'ils sont savamment composés, offrent donc une élasticité de composition et d'exécution très grande et c'est précisément l'un des talents du dessinateur au Jacquard que de savoir utiliser et mettre en relief ces avantages afin d'obtenir une économie de cartons et de temps.

CHAPITRE II

EXÉCUTION DU DESSIN.

Le dessin composé étant généralement représenté par une esquisse que fait le dessinateur, celui-ci doit maintenant l'exécuter sur papier en grandeur réelle avec tous ses coloris tels qu'il se présentera sur le tissu. C'est par l'exécution du dessin qu'il se rendra compte de l'effet produit par les couleurs et qu'il sera peut être amené à en changer les tonalités.

Il exécutera son dessin d'après la largeur du tissu qui lui est imposée et reproduira réellement le motif dans cette largeur. Cela lui permettra de se rendre compte si le dessin n'est pas noyé dans le fond et de déterminer l'importance à donner à celui-ci.

Pendant cette exécution il lui arrive souvent de modifier sa composition, parce qu'il se trouve maintenant tenu de s'assurer que son dessin pourra être exécuté par la mécanique qui lui est assignée. D'autre part également il est obligé, pour éviter les flottés trop grands en dessous du tissu, de régler la marche de sa ou de ses chaînes, de sa ou de ses trames. Enfin, s'il a plusieurs chaînes ou plusieurs trames de couleurs différentes, il est obligé de veiller à ce que les chaînes qui ne doivent pas apparaître soient retenues par des liages appropriées, et que les trames d'une couleur déterminée soient réglées dans le tissu.

Cette exécution se fait quelquefois sur papier de mise en carte ; certains dessinateurs la font également à une échelle réduite; mais il est toujours préférable de la faire à l'échelle réelle du tissu.

Quand le dessin à exécuter ne comporte qu'un damassé unicolore avec effet de chaîne et effet de trame, on teinte la partie la plus éclairée, celle qui reçoit le jeu de la lumière, en un ton plus clair que le fond.

Le dessin étant exécuté, on en prend le rapport d'armure, puis on divise la surface de ce rapport en un certain nombre de carrés qui doivent servir de points de repère pour l'opération suivante qui est la mise en carte. Le nombre de ces carrés sur le dessin doit par conséquent être en rapport avec celui des grands du papier quadrillé nécessaire à la mise en carte.

CHAPITRE III

MISE EN CARTE.

La mise en carte est une opération à la fois artistique et technique. Elle a pour but de reproduire sur un papier quadrillé, dit papier de mise en carte, le dessin exécuté par le dessinateur, de rendre par conséquent sur le papier tous les effets auxquels la quantité plus ou moins considérable de fils qui entrent dans le rapport d'armure du dessin doit concourir. Elle doit non seulement donner les tons du sujet à tisser, mais également reproduire avec une précision mathématique l'emplacement de tous les fils qui doivent entrer dans le tissu dont il est la représentation ; elle est en quelque sorte la photographie technique du dessin. Elle est l'œuvre du metteur en carte.

Pour cela on indique toutes les positions relatives des fils de la chaîne et de la trame dans le dessin qu'on veut tisser, en le reproduisant sur un papier quadrillé mais considérablement agrandi, de telle sorte que les interlignes verticaux figurent les fils de la chaîne et les horizontaux ceux de la trame. On colorie ensuite le dessin avec les couleurs qu'on lui destine.

Le rapport d'armure ou réduction du tissu, c'est-à-dire le rapport minimum entre le nombre de fils de chaîne et de fils de trame, étant déterminé, on compte donc chaque petite division du papier quadrillé comme l'un de ces fils et on indique sur le papier quadrillé la place de chacun d'eux dans le dessin à exécuter. On suit pour cela les carrés du dessin dont il a été question plus haut en commençant par le bas et à gauche et en remontant de la gauche à la droite. Il suffit de donner une teinte déterminée à la trame, plus foncée par exemple, pour un tissu unicolore, pour se rendre compte de la quantité de fils qu'elle occupe. Comme chaque petit carré du papier quadrillé ne représente qu'un seul fil, et que ces petits carrés occupent un espace toujours plus considérable que celui qui lui est réellement nécessaire dans le tissu ou dans le dessin exécuté grandeur naturelle, il s'en suit que la mise en carte nécessite une surface plus considérable que celle du dessin exécuté : leur rapport est dans la proportion de l'intervalle des petits carrés à la distance

entre les fils. Si donc la grandeur d'un petit carré est deux fois la distance entre les fils du tissu, la mise en carte occupera une place double de celle du dessin à tisser, mais, pour la soie notamment qui a des fils très fins, ce rapport est toujours plus grand.

L'esquisse et le papier de mise en carte ayant été divisés en un même nombre de carrés semblables on transpose ou on recopie le dessin de l'esquisse sur la carte. Cela se fait d'abord au fusain puis au crayon et on efface ensuite le fusain avec de l'amadou. Le papier de mise en carte ayant reçu un apprêt qui permet d'effacer au besoin les couleurs avec facilité, il importe de ne pas l'érailler par une trop forte friction antérieurement à la mise en couleur.

Mise à la corde. — Alors avec un pinceau imprégné de rouge de Saturne on suit bien le trait de crayon en le mettant à la corde, c'est-à-dire en opérant les décochements que nécessite le tissage, mais de telle sorte qu'ils altèrent le moins possible la forme des motifs. Il est facile de voir en effet qu'avec des décochements variés depuis une ligne pleine horizontale continue jusqu'au sergé que produit les diagonales on peut obtenir des lignes dont l'inclinaison générale varie à l'infini.

Exemples : lignes obtenues avec des décochements de 7 en 7, de 6 en 6, de 5 en 5, de 2, de 3 (décochement irrégulier) de 4 puis de 2 quatre fois (décochement irrégulier) etc...

On peut ainsi par des décochements bien étudiés obtenir le contour de toutes sortes de courbes.

L'art du metteur en carte consiste à savoir combiner les différentes armures à employer pour obtenir le maximum d'effet tant pour le fond que pour le dessin. Au lieu de n'employer que les deux armures classiques connues (satin chaîne et satin trame) il peut y faire entrer un plus grand nombre afin d'obtenir des effets plus variés. Chacune de ces armures sera alors figurée sur la mise en carte par une teinte spéciale dont on indiquera la signification. Il peut même avoir recours à tous les croisements de fils et de duites sans même qu'ils constituent des armures régulières.

D'après ce qu'on a vu il faut autant de cartons que de coups de trame pour réaliser un dessin déterminé ; or, comme chaque trame est représentée par une ligne horizontale dans la mise en carte, il s'en suit que chaque carton représente une ligne horizontale de la mise en carte. Chacune des aiguilles de la mécanique a par conséquent son petit carré correspondant dans la mise en carte : toutes celles dont les places doivent faire apparaître le fil de chaîne sont actionnées avec les crochets qui en dépendent. Il est évident que l'effet de la mise en carte sera obtenu puisque les fils qui n'auront pas été levés se laisseront recouvrir par la trame.

Quand la mise en carte est terminée elle passe au piquage et au lisage.

Exemple : Le dessinateur a fait, en vue d'un tissu d'ameublement unicolore, une esquisse rapide représentée par la figure 143 *a*. Il a décidé que le motif sera répété 10 fois dans la largeur du tissu

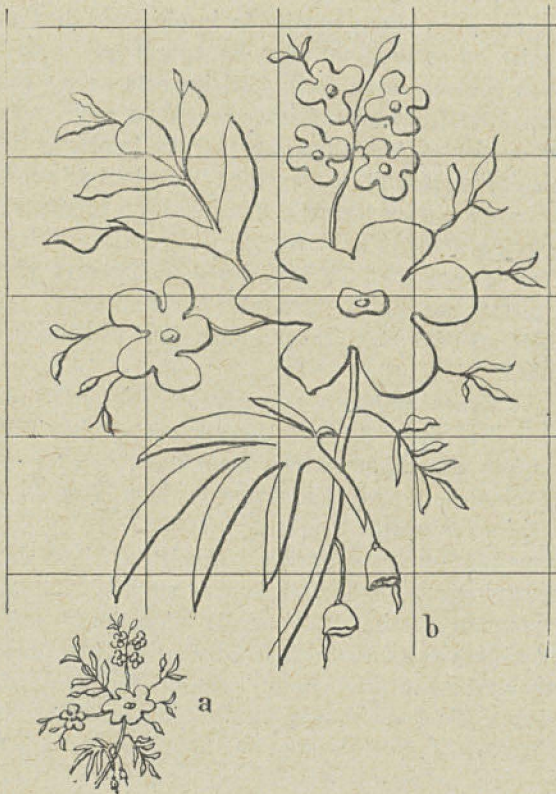


Fig. 143. — *a*) esquisse; *b*) exécution agrandie.

et l'espacement entre chaque motif sera de 5 cm. Il fait ensuite une exécution plus étudiée et plus agrandie qui est représentée par la figure 143 *b*. Le metteur en carte qui reçoit ce dessin le divise en carrés puis prend du papier quadrillé 10 en 10 et reporte chaque grand carré sur ce papier quadrillé. Il fixe alors les contours et détermine l'armure du fond qui convient le mieux. Il produira alors la mise en carte représentée par la figure 143 *c*. Celle-ci nécessite 50 cartons puisqu'il y a 50 duites travaillant différemment et le rapport de répétition sera de 10.

Travail de mise en carte. — Dans le travail de mise en carte, les règles varient suivant les armures, les dessins, et les effets à obtenir. Ainsi, dans certains cas, il sera préférable de faire le pointé de l'armure du fond avant celui du motif, comme, par exemple, dans la plupart des armures dessins où la trame domine si la mise

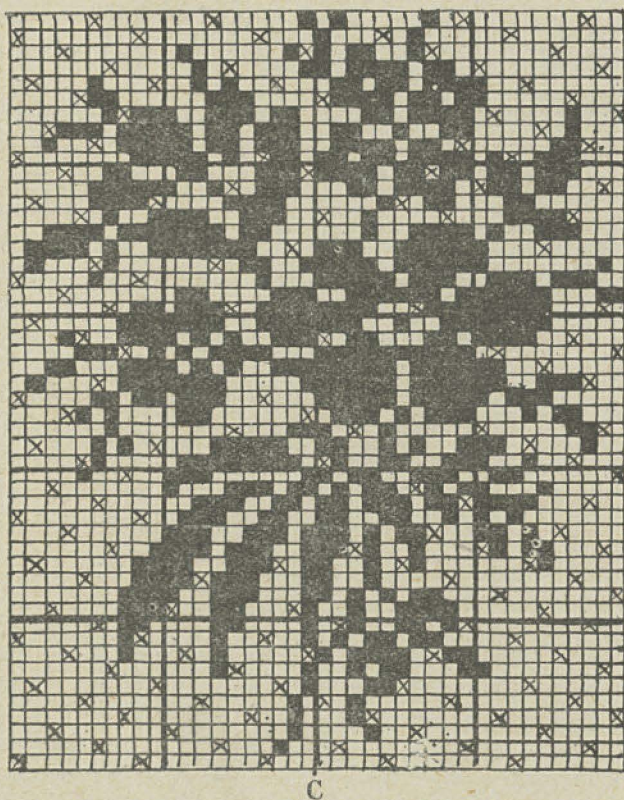


Fig. 143 (suite). — c) Mise en carte avec armure du fond en satin de 8/3.

en carte est faite avec une chaîne de couleur. Mais, d'une manière générale, quand on opère ainsi, il faut éviter, aux intersections du motif avec le fond, les flottés disgracieux, les flous, les effets de barre, de barrures, des parties d'armure à caractères spéciaux, en d'autres termes, éviter ce qui peut nuire à la précision des formes du motif en même temps qu'à la solidité du tissu.

Le tracé des armures pour les motifs se fait de diverses manières suivant les genres. On a souvent avantage à faire le contour du

motif avant d'en faire l'intérieur afin de mieux juger du contour. La nature de l'armure du fond influe et sert souvent à déterminer l'armure du motif. Tous les types de satins ne peuvent pas être également utilisés pour les raccords : le satin de 8 est un de ceux qui convient le mieux pour le motif quand le fond est en armure toile ou dérivée de la toile.

Quand le motif est façonné surtout par la chaîne on fait une mise en carte avec chaîne couleur et inversement si le façonnage est obtenu par la trame la mise en carte se fera avec une trame couleur.

Quand une mise en carte d'un dessin unicolore comporte deux chaînes de matière différente mais de même couleur (laine et coton mercerisé, laine et schappe) on emploie deux teintes pour mettre en carte. Par exemple : rouge pour la laine (sur les fils pairs) et bleu pour le coton (sur les fils impairs). Il faut donc toujours autant de nuances différentes que de chaînes différentes, chaque couleur donnant la contexture exacte et complète d'un fil de chaîne : la mise en carte est ainsi plus facile à lire. Il doit en être de même quand les trames sont de matières différentes : on emploiera par exemple le brun pour la trame laine et le jaune pour la trame soie.

Retouche des mises en carte. — Reprenons le dessin de la figure précédente : on remarquera que lorsque le metteur en carte a fini le tracé des points de liage du fond il y a de ces points qui, les uns, se confondent avec la levée des fils du dessin et qui, les autres, viennent affleurer le dessin jacquardé et en modifier le contour. Ces derniers vont donc en quelque sorte déformer le dessin et ne plus lui laisser la netteté de son contour primitif : aussi le metteur en carte est-il obligé, pour obvier à cet inconvénient, de reprendre sa mise en carte et de modifier le contour du dessin de manière à laisser à celui-ci tout son effet. Le même inconvénient se produit d'ailleurs quand on adopte pour le dessin seul un liage différent de celui du fond.

Mises en carte remarquables. — Le Musée Historique des Tissus de Lyon possède un certain nombre de mises en carte historiques et remarquables qu'on consultera toujours avec intérêt pour se rendre compte comment on fait la mise en carte d'un dessin unique dans la largeur du tissu. Citons notamment :

N° 1283 Deux grandes mises en carte, tableaux de fleurs de Jean Van Huysum datées de 1722-1723.

1284 Diverses collections de mises en carte époque de Louis XV.

1285 Collection de mises en carte de la maison Galli-Galien, époques de Louis XV et Louis XVI.

- 1287 Mises en carte pour portraits de la grande Catherine et de grands personnages de la cour de Russie, commandés pour les ameublements du Kremlin, dessin de Philippe de la Salle, époque de Louis XVI.
- 1288 Mise en carte pour la chambre de Marie-Antoinette à Fontainebleau, dessin de Philippe de la Salle, époque de Louis XVI.
- 1290 Mises en carte des portraits de Louis XVI et Marie-Antoinette pour les tableaux tissés des testaments de Louis XVI et Marie-Antoinette par Maisiat (1827).
- 1291 Mise en carte du portrait tissé de Jacquard d'après Bonfond exécutée par Didier-Petit, époque de Louis-Philippe.
- 1292-3-4-5 Diverses collections de mises en carte. Epoque du Consulat, de l'Empire, de la Restauration et de Louis-Philippe.

On trouvera également au Conservatoire National des Arts et Métiers à Paris des types de mises en carte remarquables de Bellavoine et donnés par l'auteur à ce musée sous les numéros :

- 91 t Specimens de mise en carte du châle et du châle-cache-mire de Bellavoine.
- 10049 Reproduction de la mise en carte du Portrait de Jacquard exécutée et donnée par Bellavoine.
- 13328 Grand tableau de mise en carte donnée par M. Louis Veyron. Sujet allégorique.
- 9825 1) Cadre contenant trois spécimens pour la mise en carte des dessins de tissus.
 2) Planche gravée servant à l'impression des dits papiers.
 3) Spécimens de mise en carte de toile damassée, par Bellavoine.

Le Musée Industriel de Lille et le Musée Boule, à Paris, possèdent quelques remarquables mises en carte.

Citons aussi un livre de prières, sorti en 1890 des ateliers de M. J. A. Henry, de Lyon, de 50 pages tissées en soie avec texte en caractères gothiques de 175 mm. sur 150 mm. de large et offrant, en satin de trame très serrée, l'aspect d'une feuille de vélin. Les mises en carte réunies de ce travail donnèrent une surface de 70 mq. et il fallut 500.000 cartons pour le tisser. Mais, tandis que dans l'exécution d'un portrait au Jacquard une fois les principaux traits bien rendus un défaut de détail est peu apparent dans l'ensemble, dans l'exécution de lettres gothiques la plus petite imperfection et la plus légère irrégularité sautent aussitôt à l'œil le moins exercé.

En outre les difficultés de toutes sortes, une fois vaincues dans l'exécution de la première page, se sont retrouvées dans les 50 autres.

Mise en carte de dessins en couleur. — Lorsque le dessin comporte l'emploi de fils couleurs on peut faire une mise en carte en couleurs, celle-ci représentant seulement le dessin. Ce procédé offre l'avantage qu'on peut mieux se rendre compte de l'effet produit mais il a l'inconvénient d'être long et difficile. Généralement les fils de couleur sont représentés par des signes conventionnels et chaque signe correspond à une couleur déterminée. Les signes les plus employés sont des croix droites, des croix de Saint-André, des losanges, des points, des cercles, des triangles, des cercles avec points, etc. L'inconvénient d'une telle mise en carte est qu'il est très difficile, sinon impossible, de se rendre compte de l'effet à produire.

On emploie également des nuances plus ou moins foncées d'une même teinte ainsi que l'indique la mise en carte de la figure 238 (voir aux exemples).

Lorsqu'une mise en carte comporte des chaînes de plusieurs couleurs, il faut d'abord voir si ces couleurs sont placées les unes à côté des autres, auquel cas c'est à l'ourdissage que se fera le travail de classement des couleurs. Si, au contraire, ces couleurs doivent, au cours du travail, apparaître successivement à la surface d'endroit, il s'agira d'avoir autant d'ensouples et de chaînes qu'il y a de couleurs à faire travailler par superposition. Le metteur en carte doit tenir compte de ces considérations pour « faire des liages », par en dessous, des chaînes qui ne doivent pas apparaître à la face d'endroit. Cela peut l'amener, comme on l'a vu pour les tissus unicolores, à modifier sa mise en carte. Si, au contraire, les flottés sont destinés à être coupés par en dessous, comme on le verra plus loin, il n'a pas à s'occuper des liages.

Dans l'exécution d'un dessin en couleurs on a souvent le choix de faire apparaître les couleurs par la chaîne ou par la trame : c'est ici une question de pratique. Lorsque la matière représente une certaine valeur, comme le serait par exemple la soie qu'on a intérêt à ménager, et quand le motif en couleur est espacé dans la largeur du tissu sans l'être dans la longueur, produisant par conséquent des bandes de fond sans motifs comme des semis, il y aura intérêt généralement à tisser ce motif par la trame, quand on ne le fait pas en broché bien entendu. Si au contraire le motif se répète en quinconce sans bande, il y a lieu de voir ce qu'il y a de plus avantageux soit de le faire par la trame soit de le faire par la chaîne. Si le motif occupe, en tant qu'espace couvert sur le tissu, environ la

moitié de celui-ci, il y aura généralement avantage à faire venir les couleurs par la chaîne.

Il y a lieu de faire remarquer à cet égard que si, dans le tissage, il est possible d'avoir deux ou plusieurs chaînes superposées apportant chacune leur couleur à l'exécution du motif, il n'en est pas de même de la trame qui sera toujours seule dans la foule sans superposition. On peut avoir plusieurs trames de diverses couleurs qui peuvent être lancées successivement dans la même foule, mais ces trames seront serrées par le peigne l'une à côté de l'autre sans chevauchement ni superposition.

Les combinaisons de plusieurs duites de couleurs différentes pouvant aller dans les métiers revolvers jusqu'à 8, et de chaînes pouvant aller jusqu'à 3 ou 4 permettent déjà d'obtenir un très grand nombre de combinaisons et d'effets.

Quand une trame en couleur a besoin d'être cachée par la chaîne pour n'apparaître qu'à des intervalles espacés en vue de faire apparaître le motif sur un fond large, on sait que le moyen le plus employé consiste à tisser une armure reps dans laquelle le numéro du fil de trame sera assez gros et le numéro de chaîne assez fin et dans laquelle le compte en chaîne sera très élevé : on obtient de plus ainsi un effet de côtes qui pour le tissu d'ameublement est très recherché. Dans cette armure, lorsqu'on veut que la couleur ressorte bien, on met en chaîne, à l'ourdissage, des fils de même couleur que ceux de la trame à l'endroit où les motifs doivent apparaître. Les deux couleurs se rencontrent alors en chaîne et en trame à l'endroit du motif qui ressort en couleur unique : c'est d'ailleurs le procédé qu'on emploie pour faire ressortir les rayures unicolores dans les tissus rayés couleurs et les rubans à rayures.

Mise en carte divisée. — Quand un dessin comporte l'emploi de plusieurs chaînes et de plusieurs trames, par conséquent qu'il offre une complexité assez grande, on peut avoir intérêt à diviser les mises en carte et à en avoir une pour chaque chaîne ou chaque trame. Si on les appliquait les unes au-dessus des autres et si elles étaient transparentes, on aurait ainsi la mise en carte complète. On économise ainsi du temps au piqueur de cartons : il n'a qu'à lire successivement chaque duite sur chaque mise en carte sans crainte de se tromper de chaîne ou de trame puisqu'à chaque chaîne ou trame correspond une mise en carte spéciale.

D'autres fois on peut indiquer sur une seule rangée transversale le travail de plusieurs duites consécutives : un rapport d'armure, par exemple, ou une autre combinaison, suivant le cas.

Ce genre de travail s'appelle aussi mise en carte par analyse parce que le piqueur analyse chaque duite séparément. Tout ceci

est affaire de convention entre le metteur en carte et le piqueur : il suffit que la manière d'opérer de l'un soit connue de l'autre. Souvent l'armure toile ne figure pas sur les mises en carte compliquées : une simple indication à cet égard prévient le piqueur de ce sous-entendu.

Mise en carte pour lames et Jacquards. — Tous les montages combinés à la lame et au Jacquard ont des mises en carte pointées différemment : une portion étant destinée à la lame, l'autre au Jacquard.

Ces montages sont employés généralement pour la fabrication des damassés. Dans ces genres, comme on l'a déjà vu, le tissage du fond est indépendant de la mécanique et est fait par un corps de lames ou de tringles ayant leur commande séparée soit par des excentriques, soit par une petite Jacquard séparée, soit par une mécanique d'armure soit enfin directement par le carton du Jacquard lui-même dans lequel des trous sont réservés au mouvement des lames. Naturellement la mise en carte ne porte d'habitude que ce qui dépend du Jacquard, des arcades qu'il commande, les fonds restant en blanc. La mise en carte est une mise en carte « plaquée » dans les diverses nuances du damassé.

Mise en carte par translatage. — « Translater » une mise en carte c'est reporter une mise en carte réduite dans une mise en carte « tout pointé » ou dite à « compte ouvert ». On fait la première pour juger de l'effet de l'endroit ou du motif dans les armures-dessins double face.

C'est surtout lorsque les éléments semblables sont espacés, quand on tisse par exemple 1 et 3, 1 et 4, 1 et 5, etc.. que le translatage est nécessaire, ou encore, dans quelques cas, quand on ne dispose que d'un métier revolver à une boîte à tisser 2 et 2, 2 et 4, etc... au lieu d'un « pick-pick » tissant 1 à 1. On peut naturellement obtenir, moins bien exécuté, le même tissu double, mais la mise en carte qui offre des contours irréguliers se trouve naturellement plus difficile à exécuter.

Mise en carte réduite. — Lorsqu'un motif ou une partie de motif se répète à différentes places irrégulières dans une mise en carte, pour n'avoir pas à répéter chaque fois l'armure partielle sur la mise en carte générale, on fait une mise en carte réduite. On établit cette mise en carte réduite avec indication de l'armure pour ce motif ou portion de motif auquel elle se rapporte et on la reporte de place en place sur la mise en carte générale : on arrive ainsi à une économie de temps pour le metteur en carte et à une simplification pour le piquage.

Mise en carte simplifiée ou plaquée. — Pour obtenir un travail

assez rapide de mise en carte et quand les motifs sont disséminés à intervalles assez larges sur le fond du tissu, on fait une mise en carte simplifiée de la manière suivante : on prend du papier de mise en carte tout pointé d'avance en satin de 3, de 8, armure toile etc.. qu'on trouve tout préparé dans le commerce et on plaque son dessin ou motif sur le fond ; d'où le nom de mise en carte plaquée. Le metteur en carte n'a plus alors qu'à bien faire les raccords avec l'armure du fond et à faire les armures partielles à employer pour et dans le dessin.

Pour cela, le motif étant ainsi appliqué sur le fond, au besoin par collage, on trace par des couleurs différentes ou par des hachures à inclinaisons différentes l'emplacement pris par les armures partielles.

Soit, par exemple, les motifs indiqués par la fig. 128. Nous reportons ce motif sur du papier de mise en carte à fond satin de 8 (marqué 1) sur le dessin et nous aurons en 2 une armure partielle et en 3 une autre armure partielle. Il ne reste plus au metteur en carte qu'à déterminer et à pointer ces armures partielles.

Le travail de piquage se trouve alors simplifié. Il se fait à la machine à piquage accéléré que nous étudierons plus loin, en y ajoutant un carton spécial, dit manchon, formé alternativement de chaque carte des armures partielles. Il faut avoir soin naturellement de les mettre dans l'ordre d'ourdissage et de tramage. Le carton-manchon reproduit les 3 rapports d'armure de telle manière que chacun d'eux soit contenu un nombre entier de fois dans ce carton.

Au lisage, chaque rangée transversale est lue 3 fois, c'est-à-dire autant de fois que d'armures partielles. Si nous supposons que nous ayons fait notre mise en carte dans les 2 nuances de matières employées, le motif en bleu, l'ombre en plus foncé et le fond restant blanc, le liseur lit d'abord le dessin bleu en faisant lever en masse tous les fils marqués bleus ; puis il lit, comme si c'était une deuxième duite, tous les fils (ombre) foncés de la même manière et il recommence le travail pour le fond. Le travail est assez rapidement fait puisque le liseur n'a pas à chercher chaque pointé. Au piquage, il reproduira d'abord le fond et la machine à percer piquera seulement, dans les cordes soulevées, la dernière carte du carton-manchon. Il fera 3 piquages successifs sur chaque carton, le manchon présentant successivement une duite de fond, une de la partie foncée et une autre pour le motif.

La mise en carte simplifiée rend de grands services quand il s'agit de motifs à grande étendue disséminés largement : elle s'exécute rapidement, elle facilite le piquage et surtout elle per-

met de faire varier à l'infini les effets produits, puisqu'on peut faire varier à volonté les armures du fond et les armures partielles du motif : on n'a pour cela qu'à faire varier le carton-manchon. Par exemple, un même dessin, avec la même mise en carte peut être interprété différemment pour un tissu à plusieurs chaînes ou à plusieurs trames ou seulement deux chaînes et deux trames. Le procédé est surtout employé dans les tissus d'ameublement à larges effets où les armures partielles représentent un plaqué important et dans certaines petites armures damassées pour robes. Mais, en tout cas, le point important est de bien déterminer tous les raccords des contours.

Mise en carte des ombrés, des fondus, et des dégradations de tons. — Dans la mise en carte des tissus damassés et à une seule trame on arrive, par un artifice de pointage, à réaliser des variations de tons comme celles que nous venons d'indiquer. Il suffit pour cela d'établir dans le pointage une sorte de gamme entre les

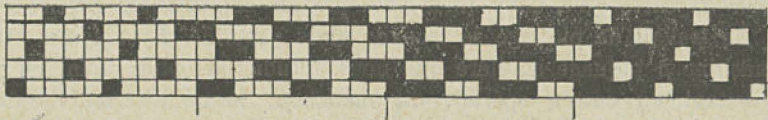


Fig. 144. — Ombré par satin de 5.

pris et les laissés que peut comporter l'armure, depuis un point unique pris et tant de laissés jusqu'à tous les points pris sauf un qui constitue l'unique laissé.

La fig. 144 donne un exemple de l'exécution d'un fondu en satin de 5 dans le sens latéral par la diminution graduée des brides de trame. Remarquons en passant que le satin de 8 permettra d'effectuer un meilleur fondu, puisque sa gamme comprend 7 formules au lieu de 4. On peut obtenir le résultat analogue dans le sens longitudinal avec des brides de chaîne : il suffit de faire faire $1/4$ de tour à la figure 144 de manière à ce qu'elle présente non plus 40 fils et 5 duites, mais 5 fils et 40 duites. On aura alors le pointé d'une armure de fondu en satin de 5 par chaîne.

Ces ombrés et ces fondus peuvent d'ailleurs être également obtenus par toutes sortes d'armures et notamment par des côtes obliques de moins en moins larges ou par une dissémination quelconque, mais judicieusement répartie, des points de liage.

Le procédé général consiste à faire succéder un effet de trame à un effet de chaîne ou réciproquement.

Ombrés de grande portée. — Dans la confection de la mise en

carte d'un dessin polychrome le dessinateur, ou mieux le metteur en carte, pour faire les liages des divers dégradés trace à une échelle déterminée d'avance des lignes suivant les divers degrés d'ombré de l'image (hachureur à lignes) et dans les espaces compris entre chaque ligne fait les liages suivant le degré d'intensité de lumière. Ce procédé dépend des capacités et du goût du metteur en carte : en tout cas il est long et coûteux.

Pour les images monochromes on emploie souvent ce qu'on appelle un « hachureur dégradateur ». Cet appareil consiste en une surface hachurée dont les divers éléments (constitués par des petits rectangles) reçoivent, par des tons différents une translucidité différente. Les éléments des mêmes tons sont groupés en un liage de sorte que l'ensemble fournit un nombre de liages restreint. Suivant le ton local de l'original, on ne décalquera ainsi, dans la copie, qu'un plus ou moins grand nombre de groupes de rectangles et on obtiendra ainsi chaque fois le liage prescrit pour le ton correspondant de l'original. Ce sont des copies seulement qui servent au piquage des cartons. Mais ce procédé, en raison des nombreuses difficultés que présente sa mise en œuvre technique, n'est pas très généralisé.

Une autre manière d'opérer est la suivante : l'original est décomposé à l'aide de l'image hachurée ou par tout autre procédé, sur un grand nombre de points ou de lignes (élément d'image) — suivant qu'on emploie un hachureur quadrillé ou à lignes — et dont les dimensions varient et dépendent de la plus ou moins grande clarté des endroits correspondants de l'image de l'original. Suivant une largeur donnée au hachureur, laquelle est aussi égale à l'écartement des axes de deux éléments d'image voisins, on déterminera au choix un nombre de fils de chaîne pour le tissu. Sur le nombre de fils de chaîne correspondant à chaque champ du hachureur on amène dans le pas d'en haut la partie de ce nombre qui correspond à l'étendue du point ou de la ligne du champ de hachureur correspondant ou inversement. Si, par exemple, par champ de hachureur, on admet 7 fils de chaîne et si les $\frac{5}{7}$ de la largeur d'un champ de hachureur sont couverts par l'élément d'image, cinq fils de chaîne seront levés au point du tissu qui correspond à ce champ de hachureur, tandis que 2 fils seront baissés ou inversement suivant que le dégradé va en augmentant ou en diminuant. De cette façon on obtient dans l'ensemble une reproduction suffisamment bonne de l'original par liage suivant les contours de l'élément d'image.

Enfin, on emploie des appareils de projection ou des chambres obscures, avec glace dépolie, sur laquelle les ombres sont proje-

tées. On marque par des lignes semblables à des courbes de niveau les contours de ces ombres et l'intérieur des hachures est mis en carte d'après des armures employées.

Le procédé général pour la formation de liages ombrés à grande envergure consiste principalement dans une augmentation graduelle des fils qui apparaissent à la surface du tissu (chaîne ou trame) par portions sur la base d'un échelonnement initial. Sur cet échelonnement une fois déterminé on peut appliquer par sections des bases distinctes d'évolutions formées par une évolution, l'une active l'autre passive. La première, partant de l'unité, va en augmentant d'une unité graduellement à chacune des sections pour arriver au nombre maximum qui est toujours d'une unité inférieure au module. La seconde va en diminuant à chaque évolution, également d'une unité, en partant du nombre maximum pour arriver à l'unité. De cette manière la somme des deux évolutions, passive et active, de chacune des bases d'évolution qu'on obtient devient un nombre constant : ce qui est une condition indispensable.

Les différentes bases d'évolution qu'on peut obtenir par exemple avec un satin de 5 sont les suivantes :

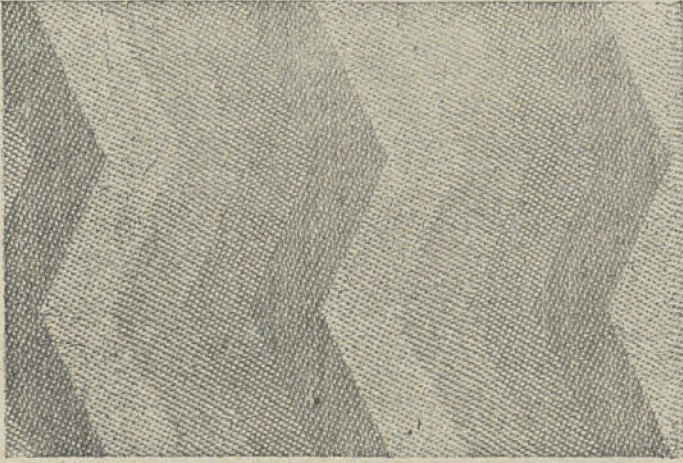
- 1 pris — 4 laissés.
- 2 pris — 3 laissés.
- 3 pris — 2 laissés.
- 4 pris — 1 laissé.

On a intérêt à augmenter le plus loin possible le nombre de sections et entre chaque section à diminuer l'évolution.

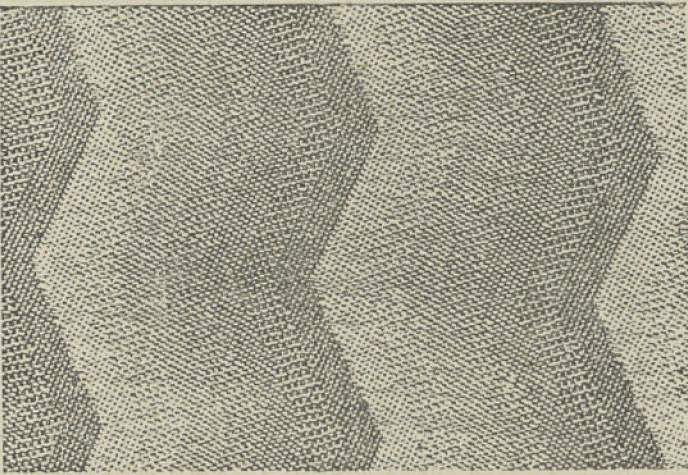
Prenons par exemple la fig. 145 *a* qui ne comprend que 3 sections et la fig. *c b* qui en comprend 6 : on se rend compte immédiatement que le fondu de cette dernière mise en carte est préférable. Il faut donc rechercher des combinaisons intercalaires qui puissent arriver favorablement à ce résultat. Reprenons l'exemple précédent du satin de 5, nous prendrons entre les 2 bases d'évolutions : 1 pris 4 laissés et 2 pris 3 laissés, une base intercalaire qui sera 1 pris 4 laissés 2 pris 3 laissés. Nous prendrons également entre les 2 bases, 2 pris 3 laissés et 3 pris 2 laissés, la base intercalaire qui sera 2 pris 3 laissés 3 pris 2 laissés. La fig. *c* montre la mise en carte ainsi obtenue dont le fondu est représenté par la fig. *b*.

Papiers de mise en carte

Division des papiers quadrillés. — Il n'y a rien d'absolu dans la division des papiers quadrillés. On peut les faire établir sui-



a



b

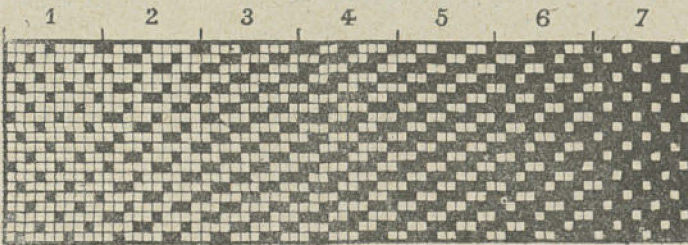


Fig. 145 (a, b, c). — Mise en carto d'ombrés.

vant le besoin et les variations de réduction. Il en existe 60 sortes différentes dont les types les plus employés sont représentés par la fig. 146.

Cependant on se sert le plus communément de celui dont chaque division principale forme un carré parfait divisé en 10 autres

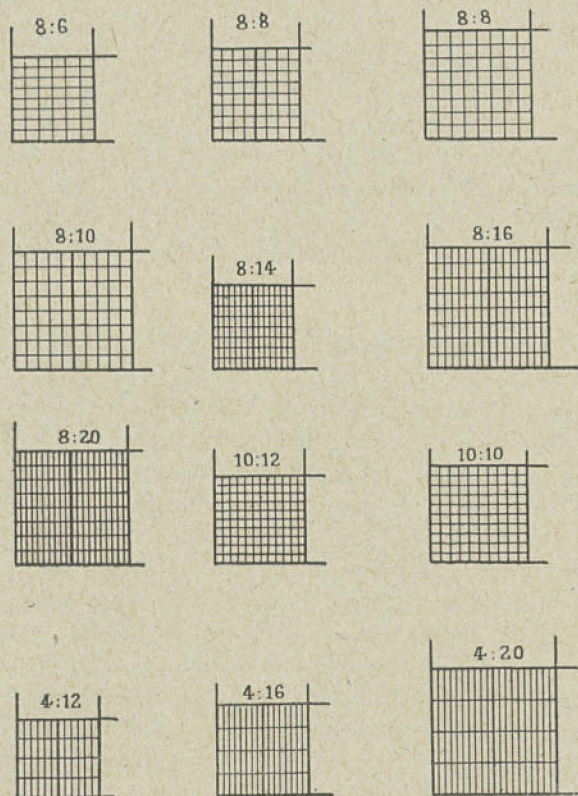


Fig. 146. — Types divers de papier quadrillé pour mise en carte (grand. naturelle).

plus petits : c'est ce qu'on nomme du papier de 10 en 10 et sa surface contient par conséquent 100 divisions.

Les papiers quadrillés existent dans le commerce en différentes grandeurs et portent les n^{os} 1, 2, 3... suivant les réductions. Ceux qui ont les plus grands interlignes servent aux tissus dont les fils sont les plus gros ou les plus espacés. On distingue ensuite des divisions de 8 en 5, de 8 en 6, de 8 en 20, de 10 en 12, de 12 en 15.

Au lieu de prendre des papiers à carrés parfaits on est quelque-

fois amené à employer des papiers à divisions rectangulaires quand les fils de chaîne ou de trame ne sont pas de mêmes numéros afin de mieux se rendre compte à la mise en carte de l'effet réel qui sera produit au tissage.

Les nombres que nous avons indiqués : de 8 en 5 etc.. indiquent les rapports des côtes. Comme on emploie, autant que possible, des papiers réglés suivant les réductions en trame et en chaîne, si l'unité de surface, le centimètre carré par exemple, renferme autant de fils de chaîne que de duites, il faut évidemment se servir de papier dont le nombre de carrés de la base est égal à celui de la hauteur, afin de représenter plus fidèlement la configuration des fils tels qu'ils seront disposés dans le tissu. Si les réductions varient, il faudra choisir un numéro et des divisions en rapport le plus possible avec cette variation.

On convient d'énoncer toujours en premier les nombres représentant les fils de chaîne : la désignation d'un papier de 8 en 10 indiquera donc que le rapport des fils de chaîne à celui de la trame sera de 8/10, etc....

On se sert quelquefois pour la fabrication de certains tissus, de châles notamment, de papier briqueté. Celui que nous représentons figure 147 est quadrillé de telle sorte que les intervalles ou interlignes qui représentent la trame sont entre deux lignes comme dans tous les papiers de réduction, mais que les interlignes des fils de chaîne sont composés comme des briques de maçonnerie. Une brique de la carte correspond à 2 maillons (ou 4 fils) non par elle-même, mais par le mariage de 2 maillons dû à l'enchaînement des arcades, comme on l'a vu plus haut dans la mécanique brisée. Les coups impairs, ou plutôt les passées impaires de la carte, sont peints sur une interligne dont les cordes commencent par une division égale aux autres, soit par une brique entière. Les coups pairs, ou plutôt les passées paires de la carte, commencent par une division de moitié de brique; c'est la demi brique.



Fig. 147.
Papier briqueté.

Cette modification du papier de mise en carte permet de lire deux cordes à la fois au lisage et d'économiser ainsi la moitié de cette opération.

Détermination du papier de mise en carte à employer. — Pour déterminer le genre de papier de mise en carte à employer en vue d'un dessin déterminé on se sert souvent du procédé suivant :

On multiplie par 8 les duites qui doivent être insérées, soit au 1/4 de pouce soit au centimètre, et on divise ce produit par le

nombre de fils de chaîne au $1/4$ de pouce ou au centimètre, selon l'étendue sur laquelle on a d'abord opéré. Le terme 8 et le quotient de la division indiqueront le papier à employer : le plus élevé des 2 nombres étant afférent à celui des termes, fil et duites, qui est le plus élevé, et le moins élevé étant afférent à celui des termes, fil et duites, qui est le moins élevé.

Exemple : si on a à faire un tissu de 40 duites au $1/4$ de pouce et de 50 fils au $1/4$ de pouce également, on aura $40 \times 8 = \frac{320}{50} = 6 \frac{20}{50}$ donc $6 \frac{20}{50}^e$ pour la trame (40 duites) et 8 pour la chaîne (50 fils).

A cause de la fraction $20/50^e$ nous emploierons du papier 8 en 7. Alors 8 lignes verticales (chaîne) ; 7 lignes horizontales (trame) dans le carré formé par les lignes à gros traits.

Papiers de mise en carte lavables. — Dans les tissages importants où la consommation de papier de mise en carte est assez étendue, on emploie des papiers de mise en carte lavables à l'eau sur lesquels il suffit de passer une éponge trempée pour que la couleur vermillon disparaisse sans que le trait noir soit affecté. On emploie pour cela des papiers gommés ou non. En Allemagne en Autriche et en Russie, on emploie des papiers non gommés qui se lavent facilement sans laisser aucune trace du vermillon enlevé : il suffit, pour que la couleur tienne, d'y ajouter un peu de gomme arabique.

Enfin on fait, par la photogravure, des papiers pour esquisses ayant des quadrillages très fins pointés ou non en armures connues. L'esquisse étant faite sur ce papier est ensuite agrandie par la photographie.

Procédés techniques d'agrandissement des esquisses

Il existe pratiquement une quantité d'appareils qui sont à la disposition du dessinateur pour agrandir son esquisse et faciliter ainsi le travail de mise en carte. On peut se servir dans ce but du pantographe ou de la méthode des carreaux si on veut agrandir ou diminuer ou copier le dessin grandeur-nature. On peut employer des lampes à projection qui donnent instantanément à l'endroit que l'on veut l'image qu'on désire copier. Les moyens sont assez faciles et à la portée de tout le monde.

On peut également utiliser de nombreux moyens dont les plus intéressants sont la photographie ordinaire au bromure d'argent,

la reproduction à la gomme bichromatée, l'impression sur zinc ou en lithographie, la photographie en couleurs. Tous ces procédés ont pour but d'obtenir un certain nombre d'épreuves sur lesquelles le dessinateur pourra mettre des couleurs à sa fantaisie suivant les effets qu'il veut obtenir. C'est ainsi qu'avec un seul dessin, copié 10 ou 15 fois, il pourra faire des essais de colorations diverses et juger des effets qui lui semble les mieux adaptés au but qu'il poursuit.

Nous devons signaler également les impressions lithographiques ou photographiques sur papier pelure transparent qu'on retourne et qui permet d'obtenir des effets opposés ou renversés utilisés en tissage. Des colorations diverses peuvent être appliquées sur ces papiers pelures et leur juxtaposition par les procédés trichromes donnent une grande variété de coloris qu'on peut exécuter, ainsi qu'on l'a vu, sans changer les cartons.

C'est ainsi qu'un atelier moderne de dessinateur pour tissus comprend tous ces appareils, ainsi que des chambres claires pour agrandissement, des kaléidoscopes et même des produits de cristallisation.

Mise en carte photographique

Il a été beaucoup question d'obtention de mises en carte Jacquard par la photographie, et il n'est pas douteux que la question, pour n'être pas complètement solutionnée à l'heure actuelle, n'en est pas moins intéressante à étudier. Elle présente un trop réel intérêt et une économie tellement assurée qu'elle devra aboutir quelque jour.

Les avantages que pourraient en effet procurer les procédés photographiques seraient la rapidité, l'exactitude et l'économie.

Le premier procédé qui attira l'attention des dessinateurs et metteurs en carte date de 1897. Bien qu'il ne semble pas avoir reçu beaucoup d'application, il est cependant un des plus simples surtout pour les damassés composés seulement de quelques armures et pour des mises en carte plaquées. Voici en quoi il consiste :

On fabrique d'abord des images négatives de quadrillages et de lois de points qui donnent par impression au chassis-presse les images ci-dessous (fig. 148 a b). Si on les photographie seulement par « transparence » sur une plaque, après les avoir répérées, on obtient une mise en carte sur verre, comme l'indique la fig. 148 c représentant les plaques 1 et 2 superposées. Ces lois de points

ne sont autres que des armures fondamentales ou autres. On peut facilement, par impressions successives d'une loi de points, obtenir une mise en carte sur un rapport étendu, chaîne et trame.

L'appareil pour la superposition des plaques se compose d'une cloison verticale dans les coulisses desquelles se meut un cadre en cuivre pouvant être levé ou baissé au moyen de 2 vis et déplacé latéralement par une autre vis, et qui reçoit les clichés de quadrillages et d'armures. L'éclairage de ces clichés est obtenu par de fortes lampes à bec Auer. En arrière de la cloison est un bâti en fonte posé sur rails. Sur ce bâti sont deux corps reliés par un soufflet et se manœuvrant au moyen de crémaillères et de pignons. Le premier corps porte l'objectif, le second la plaque sensible. Le point délicat est le repérage des clichés qui se fait au moyen du microscope. Une fois la plaque impressionnée avec le cliché-quadrillage, on masque l'obturateur et on remplace le

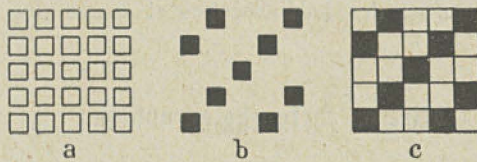


Fig. 148. — Mise en carte photographique.

cliché-quadrillage par un cliché-armure repéré au même point. On photographie à nouveau. Il est clair que, les clichés étant exactement superposables, les points viendront se placer exactement dans les carrés du quadrillage, comme l'indique la figure 148 c. Par des déplacements, on obtient rapidement une plus grande mise en carte. Ce procédé demande naturellement un objectif et un appareil de la plus grande précision.

Une mise en carte d'une armure simple est relativement facile. Le cas le plus simple qui puisse se présenter est celui d'un damassé à dessin, l'armure du fond étant en chaîne, et celle du motif en trame ou encore le fond étant une armure fondamentale et le motif formé par des flottés de l'élément opposé. Voici le moyen de procéder dans ce dernier cas : avec le dessin on confectionne une plaque-écran que l'on intercale entre l'objectif et la plaque sensible à quelques millimètres de celui-ci, au moyen d'un châssis porte-écran assez semblable au châssis des clichés. On photographie sur plaque, après repérage, le quadrillage sans écran, puis la loi de points ou l'armure du fond avec l'écran placé

et repéré. Il est évident que, par superposition, on obtiendra la mise en carte cherchée.

Dans les damassés simples, il faudra encore photographier, dans les places réservées par l'écran, l'armure afférente aux parties du motif. Enfin dans les damassés composés, il faudra autant d'écrans que d'armures différentes. Ces écrans, qui jouent le rôle des « placages » dans les mises en cartes plaquées, se fabriquent également au moyen de la photographie en employant un des nombreux moyens permettant d'obtenir des réserves opaques sur verre.

Pour amplifier la mise en carte sur verre, qui est trop petite pour l'usage, et l'imprimer, on emploie les moyens ordinaires : agrandissement sur plaque, tirage sur papier au ferro-prussiate, ce qui donne une mise en carte bleue, quadrillage et dessin de la même nuance. Pour obtenir une mise en carte agrandie en deux teintes, il faut employer deux plaques : celle des quadrillages et celle du motif, armuré par parties. Ces deux clichés sont agrandis séparément avec un appareil d'agrandissement très précis. Le premier cliché de quadrillage agrandi est tiré sur bristol mince à la gomme colorée et bichromatée, ce qui donne un quadrillage noir. Ce papier est recouvert d'un mélange coloré en rouge de gomme arabique et de bichromate de potasse. On superpose les clichés quadrillages avec le cliché des armures, on expose le tout à la lumière au châssis-pressé et on développe à l'eau froide ou tiède ; on obtient ainsi une image rouge sur quadrillé noir.

La partie délicate consiste dans les intersections du motif avec le fond ou avec d'autres motifs qu'il est toujours difficile de faire régulièrement.

Procédé Szeapanik. — Ce procédé, inventé par deux ingénieurs autrichiens, M. Szeapanik et Kleinberg, était basé sur les données suivantes : on sait que pour rendre plus nette une image photographique on interpose entre les lentilles de l'objectif un diaphragme, c'est-à-dire une plaque métallique percée d'une ouverture plus ou moins grande qui intercepte les rayons lumineux trop éloignés de l'axe. Ceci posé, supposons qu'on place une flèche devant l'objectif, le verre dépoli après mise au point reproduira l'image renversée de la flèche. Dans la pratique le diaphragme est circulaire et le faisceau lumineux est un cône, mais si la forme de l'ouverture est un carré, un triangle, etc., nous aurons une pyramide quadrangulaire ou triangulaire.

Si on remplace maintenant le verre dépoli VP par une plaque opaque percée d'un trou en *a* (fig. 149), le faisceau lumineux après avoir traversé cette ouverture s'épanouira de nouveau et

nous verrons se former sur un verre dépoli MN, placé en un point quelconque sur le trajet de ces rayons lumineux, la base du cône ou de la pyramide c'est-à-dire la forme de l'ouverture du diaphragme, cercle, carré, triangle ou autre. La dimension de cette image varie selon la distance à laquelle on place le verre dépoli MN en arrière de la plaque perforée ED. Si d'autre part nous avons percé dans cette plaque un grand nombre de trous, on verra se dessiner sur le verre dépoli autant de figures du diaphragme absolument semblables et égales entre elles.

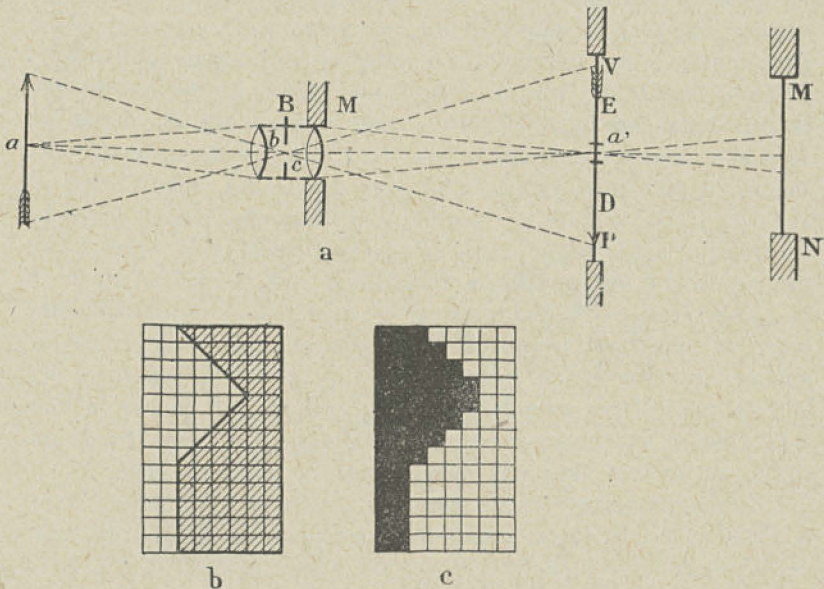


Fig. 149. — Mise en carte par la photographie (Système Szezipanik).

Si au lieu de la flèche, on dispose sur une planche une feuille de papier blanc fortement éclairée et si on introduit dans l'objectif un diaphragme à ouverture carrée il se produira sur le verre dépoli autant de carrés qu'il y a de trous dans la plaque. Suivant le diaphragme employé on aura des dessins géométriques différents. Si maintenant on met à la place du verre dépoli une feuille de papier sensible, on obtient une épreuve photographique qui représentera sur toute sa surface un carrelage noir foncé qui ressemblera à du papier de mise en carte. Au lieu de papier blanc prenons un dessin ou un modèle ; si l'objectif est muni d'un diaphragme carré, le modèle tout entier fixé sur un chevalet de reproduction apparaît sous forme de carrés sur le verre dépoli.

Le dessin (fig. 149*b*) donnera l'image de la figure (149*c*). Les contours de chaque modèle apparaissent en carrés entiers, attendu qu'il ne peut apparaître dans le contour que ceux des carrés dont l'ouverture correspondante a été éclairée dans la plaque perforée.

Or, comme chacune des ouvertures de la plaque correspond au point central d'un carré, on ne voit apparaître de carrés dans le contour que là où le contour de l'image projetée couvre le milieu des carrés, c'est-à-dire absolument comme dans la mise en carte ordinaire faite à la main.

On n'obtiendrait ainsi que la reproduction du dessin, mais pour sa mise en carte avec indication des différentes armures, il faut se servir de plaques perforées spéciales, dites plaques d'armure. Supposons que nous voulions avoir le fond en un satin de 8 nœuds de chaîne et le dessin en trame de 5 nœuds, on prendra des plaques d'armure représentant des trous suivant ces armures. Les plaques d'armure sont d'ailleurs obtenues en photographiant des feuilles de papier sur lesquelles on a tracé de petits cercles noirs aux endroits voulus ; on obtient alors des négatifs sur verre représentant des cercles blancs sur un fond noir ; ces cercles sont plus grands que les trous de la plaque perforée, mais leurs centres sont à la même distance sur chaque place.

Cette plaque d'armure est appliquée exactement contre la plaque perforée du côté de l'objectif ; puis on ouvre ce dernier et on éclaire fortement le papier piqué sur la planche du chevalet. Quelques secondes suffisent pour photographier le fond seul du dessin avec les armures indiquées dans la plaque d'armure. On ferme l'objectif, on remplace la première plaque d'armure par la seconde ; le fond du modèle se trouve alors couvert, cette seconde plaque dégageant le dessin seul. C'est après cela qu'on reproduit le quadrillage sur toute la surface du patron, selon la méthode décrite plus haut en enlevant le modèle et en le remplaçant par un papier blanc que l'on photographie à travers le diaphragme sur le papier sensible.

Comme dans la mise en carte, il existe à peu près quelques centaines d'armures, on a été amené à les grouper dans les trois catégories suivantes : armures simples (les plus utilisées) ; armures renforcées ; armures mélangées (très rarement employées). Les deux dernières catégories dérivent de la première, et, pour la mise en carte par le procédé qui nous occupe, il suffit de posséder une série de plaques d'armures simples : on obtient alors des milliers de combinaisons représentant toujours de nouvelles armures soit qu'on fasse glisser une de ces plaques d'armure dans le sens vertical ou dans le sens horizontal sur la plaque perforée, soit qu'on copie

deux ou trois armures différentes sur la même surface en une seule pose ou en des poses successives de même durée.

Nous n'avons considéré jusqu'ici que le cas simple de deux armures, l'une pour le fond, l'autre pour le dessin. Comme la plupart des mises en carte faites à la main sont dessinées en plusieurs couleurs afin de pouvoir distinguer les différentes armures entre elles, on est arrivé au même résultat, dans le procédé qui nous occupe, en remplaçant les couleurs par des signes variés, des chiffres ou encore des lettres. Ces différents signes sont facilement produits à l'aide de diaphragmes différents : chaque fois qu'on copie une nouvelle surface du modèle ou une nouvelle armure, on se sert d'un autre diaphragme.

Le procédé photographique permet aussi de créer des modèles à ombres dégradées qu'aucune combinaison d'armure, si finie soit elle, ne pourrait donner. On sait que plus l'ouverture de l'objectif est petite, plus la durée de la pose doit être longue puisqu'il passe moins de rayons lumineux ; d'autre part l'impression de l'épreuve photographique obtenue dépend, comme intensité, du temps d'exposition à la lumière. Comme les plaques d'armure ont des ouvertures égales, la différence d'éclairage sera obtenue pour les différentes armures par une durée de pose différente. On peut donc procéder de la manière suivante : prenant, par exemple, en premier lieu, l'armure qui doit apparaître dans les parties lumineuses du modèle on posera pendant 160 secondes ; pour la deuxième pendant 140 et ainsi de suite jusqu'à la dernière qui donnera un négatif faible. Une autre méthode consiste à faire poser toutes les armures pendant le même temps, mais en employant des diaphragmes différents ; par exemple pour la première armure qui doit rendre les parties claires du modèle, on prendra un diaphragme d'un diamètre d'ouverture de 32 mm., pour la deuxième un autre de 28 mm., etc. et enfin pour la dernière armure qui donnera les nuances les plus accentuées du modèle un diaphragme de 4 mm.

Il reste maintenant à faire la photographie proprement dite des images obtenues. On peut en tirer une épreuve sur papier sensible au bromure d'argent, mais il est préférable d'en faire de suite un négatif sur verre. Le cliché obtenu donnera la mise en carte complète du modèle. On place ce cliché sur verre dans un appareil à projection. On impressionne ainsi soit des cartons soit des plaques de zinc préparées comme pour la photogravure. On obtient ainsi une image positive agrandie dans laquelle les carrés blancs laissent le métal à nu tandis que les parties non impressionnées restent couvertes d'une légère couche de bitume. Cet enduit étant mauvais conducteur de l'électricité, on utilise cette propriété pour perforer

des cartons au moyen de poinçons mûs par un courant électrique.

L'inconvénient de ce procédé, tout ingénieux qu'il soit, est que, certaines couleurs fondamentales donnant la même impression sur le bromure d'argent, les teintes composées telles que le vert, le violet, etc., ne s'y distinguent point. Comme beaucoup d'autres inventions, celle de Sczepanik semble être venue au jour trop tôt.

CHAPITRE IV

PIQUAGE, LISAGE ET LIAGE DES CARTONS.

La mise en carte étant terminée, il faut maintenant mettre en œuvre l'organe qui va reproduire au métier le dessin de cette mise en carte : cet organe c'est le carton. Chaque carton représentant une duitte devra être percé conformément aux indications données par la mise en carte. Il y a pour cela trois opérations :

- 1) Le carton doit être percé : c'est le piquage ou le perçage.
- 2) Le piquage doit être fait conformément aux indications de la mise en carte : c'est le lisage ou la lecture.
- 3) Les cartons doivent être reliés entre eux : c'est le laçage ou l'assemblage ou le liage.

Comme ces opérations sont quelquefois très longues et très délicates pour de petites usines, il existe des ateliers spéciaux dits de « piquage de cartons » qui, grâce à l'outillage spécial et perfectionné qu'ils possèdent pour ce but, peuvent faire ce travail rapidement et économiquement. Mais dès qu'une usine Jacquard est assez importante, ces opérations se font à l'usine même.

TITRE I. — Piquage des cartons.

1) DES CARTONS.

Les cartons doivent être de bonne qualité si on veut leur donner de la durée. Ils doivent avoir été séchés à l'air, être exempts de papier de bois et être conditionnés de manière qu'ils absorbent aussi peu que possible l'humidité de l'air. Ils doivent être insensibles aux changements de température, et ne subir aucune rétraction ni aucun allongement : assez souvent dans ce but on les recuit et on les cire. On emploie quelquefois aussi des cartons satinés et des cartons imperméabilisés.

Le carton est livré en feuilles plus ou moins grandes. Il est acheté au poids, par 100 kg.

L'épaisseur à donner au carton varie suivant sa résistance aux aiguilles de la mécanique : dans les mécaniques, dites lyonnaises, cette épaisseur est de 2,5 mm., dans les mécaniques Vincenzi elle est de 0,75 mm.

Carton matrice et carton blanc. — On appelle « carton matrice » un carton dont tous les trous sont percés : son effet sur la mécanique est le même que s'il n'y avait pas de carton. Un « carton blanc » est celui qui n'est percé d'aucun trou sauf les deux trous de repère : ce carton repousse toutes les aiguilles de la mécanique et est employé quand on veut lever la griffe à nu.

Découpage des cartons. — Le découpage des cartons se fait à la machine à l'aide de cisailles analogues à celles employées dans les ateliers de reliure. Les cisailles circulaires sont les plus utilisées : elles sont constituées par une paire de disques coniques tangents et tournant en sens contraire. Ces disques sont calés sur deux arbres parallèles commandés par engrenages. La feuille de carton est engagée dans les cisailles et est débitée en tranches qui tombent sur la table. Chacune des tranches est ensuite coupée à longueur par son passage dans d'autres cisailles circulaires. La position des disques sur leurs arbres est naturellement réglable et leur écartement dépend des dimensions à donner aux cartons.

Signalons aussi la machine Olivier mue mécaniquement à deux côtés, l'une coupe en largeur chaque feuille et l'autre reçoit ces demi-feuilles coupées et les cisaille par 9 cartons à la fois. La coupe se fait au moyen de petites poulies coniques dont les arêtes sont opposées et qui tranchent nettement le carton.

Dimensions des cartons. — Les cartons sont découpés à la forme d'un rectangle allongé ayant à peu près la forme de l'une des faces du prisme de la mécanique correspondante. Il est donc nécessaire pour chaque genre de mécanique de découper les cartons aux dimensions déterminées.

Lorsque la mécanique comporte un nombre de crochets assez considérable, les cartons sont divisés en ce qu'on appelle des compartiments, c'est-à-dire que les trous sont rassemblés par groupes. Entre chaque groupe de trous il existe dans le carton un certain espace libre dans lequel on a placé des trous supplémentaires de laçage et de pédonne, ce qui permet d'assurer au carton plus de rigidité sur la lanterne par un laçage supplémentaire et une adhérence plus grande sur le prisme par un appui sur les pédonnes.

L'écartement entre les trous correspond à l'écartement entre les aiguilles et est, d'après ce qu'on a vu plus haut, de :

- 6,83 mm. pour les mécaniques à grande division.
- 5,75 mm. pour les mécaniques à fine division.
- 4 mm. pour les mécaniques à division fine fine.
- 2,85 mm. pour les mécaniques à division très fine.

De même que dans les mécaniques il y a des crochets supplémen-

taires, de même dans les cartons il y a des trous supplémentaires leur correspondant.

On appelle dans un carton, ainsi qu'on l'a vu plus haut :

Rangée, l'ensemble des trous placés les uns à côté des autres, par conséquent horizontalement, le carton étant placé sur la lanterne.

Route, l'ensemble des trous placés les uns au-dessus des autres par conséquent verticalement, le carton étant placé sur la lanterne.

Compartment, des groupes de trous dans le sens de la longueur.

Longueur du carton, la dimension du carton mesurée de la droite à la gauche ou inversement, le carton étant placé horizontalement sur la lanterne.

Largeur du carton, la dimension du carton mesurée de haut en bas ou inversement, le carton étant placé horizontalement sur la lanterne.

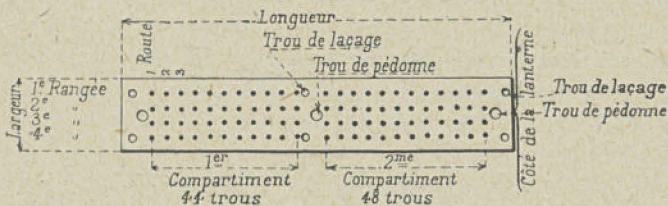


Fig. 150. — Caractéristiques d'un carton.

(Voir figure 150 pour ces définitions).

Les caractéristiques des divers cartons sont indiquées dans la figure 151 et sont les suivantes :

1) Cartons correspondant aux mécaniques à grande division :

Nombre de crochets	Nombre de routes	Nombre de rangées	Compartiments	Longueur	Largeur	N° de la fig.
104	26	4	1	235	36	1
204	{ 25 26	de { 4 4	2	425	36	2
208	26	8	1	235	63	3
306	{ 25 26	de { 6 6	2	425	55	4
408	{ 25 26	{ 8 8	2	425	63	5
510	{ 25 26	{ 10 10	2	425	71	6
612	{ 25 26	{ 12 12	2	425	90	7

2) Cartons correspondant aux mécaniques à fine division :

112	28	4	1	200	30	8
220	{ 27 28	de 4	2	400	28	9
330	{ 27 28	— 6	2	400	36	10

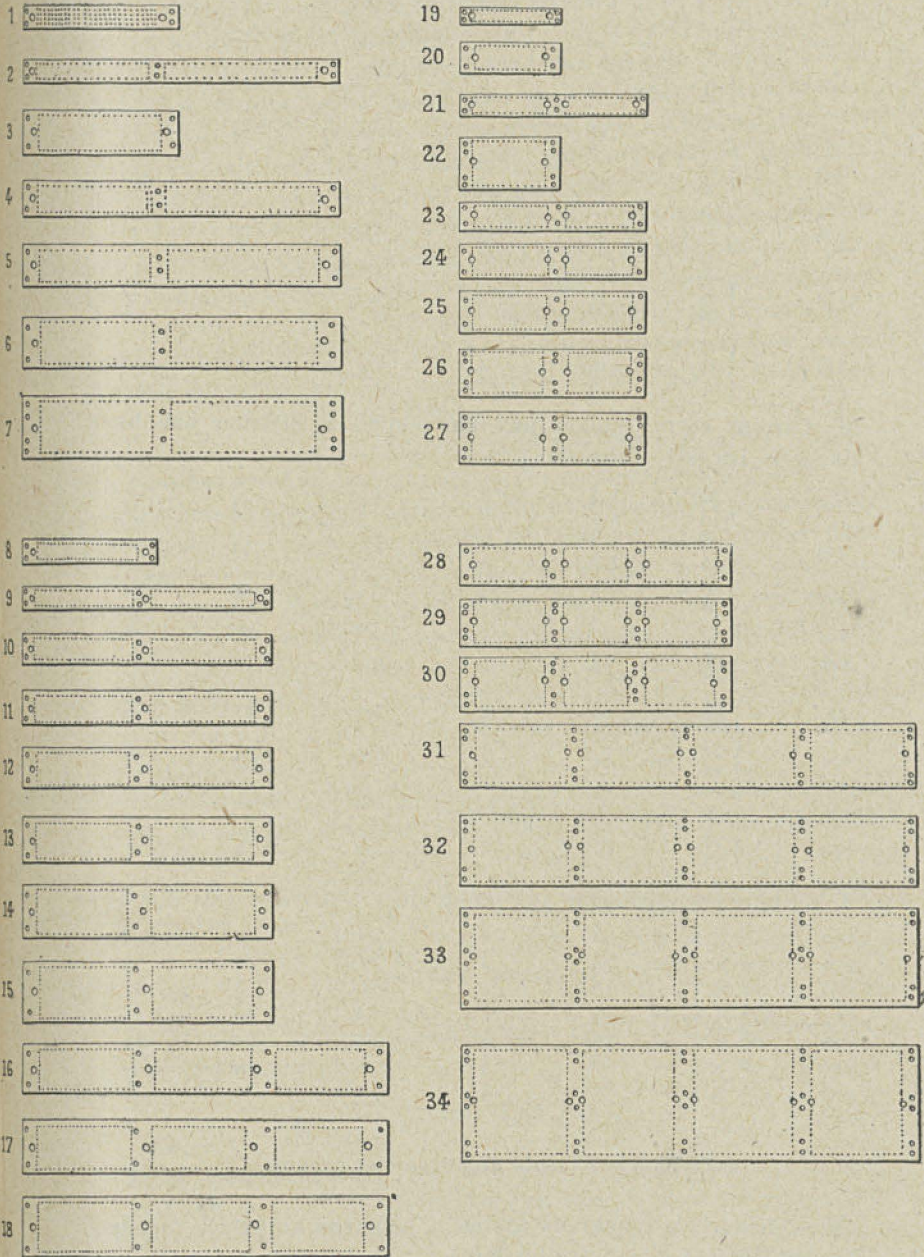


Fig. 151. — Dimensions des cartons des principales mécaniques.

440	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \end{array} \right.$	—	8	2	400	47	11
550	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \end{array} \right.$	—	10	2	400	55	12
660	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \end{array} \right.$	—	12	2	400	63	13
770	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \end{array} \right.$	—	14	2	400	71	14
880	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \end{array} \right.$	—	16	2	400	90	15
984	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \\ 27 \end{array} \right.$	—	12	3	625	63	16
1148	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \\ 27 \end{array} \right.$	—	14	3	625	71	17
1312	$\left\{ \begin{array}{l} 27 \\ 28 \\ 27 \end{array} \right.$	—	16	3	625	90	18

3) Cartons correspondant aux mécaniques à division fine fine, (Vincenzi, Lacasse, Schroer) :

104	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 4 \end{array} \right.$	de	$\left\{ \begin{array}{l} 4 \\ 2 \end{array} \right.$	1	180	28	19
216	$\left\{ \begin{array}{l} 24 \\ 4 \end{array} \right.$	—	$\left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 6 \end{array} \right.$	1	180	47	20
336	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 28 \end{array} \right.$	—	6	2	300	36	21
448	28	—	16	1	180	90	22
448	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 28 \end{array} \right.$	—	8	2	300	42	23
560	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 28 \end{array} \right.$	—	10	2	300	47	24
672	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 28 \end{array} \right.$	—	12	2	300	55	25
784	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 28 \end{array} \right.$	—	14	2	300	63	26
896	$\left\{ \begin{array}{l} 28 \\ 28 \end{array} \right.$	—	16	2	300	71	27

4) Cartons correspondant aux mécaniques à division très fine :

1008	28 × 3	de	12	3	500	36	28
1176	28 × 3	—	14	3	500	47	29
1344	28 × 3	—	16	3	500	53	30
1562	28 × 4	—	14	4	700	53	31
1792	28 × 4	—	16	4	700	71	32
2006	28 × 4	—	18	4	700	90	33
2220	28 × 4	—	20	4	700	110	34

Perfectionnements apportés aux cartons.

On a cherché de nombreux systèmes pour supprimer les cartons. Vers 1905 un inventeur avait remplacé les cartons par des plaques perforées formées de deux parties avec trous correspondants ayant même écartement et même diamètre. Entre ces deux plaques était

insérée une feuille très mince en métal ou autre matière appropriée. Les plaques et la feuille étaient serrées ensemble par des vis de serrage et le dessin était découpé dans la feuille à l'aide d'un emporte-pièce ayant le même diamètre que les trous des plaques. Il suffisait de conserver cette feuille mince pour pouvoir reproduire le dessin. Ce système, qui avait l'inconvénient d'être long et coûteux à manipuler, n'offrait qu'un seul avantage : celui de pouvoir maintenir rigide la feuille pour le travail des aiguilles.

De manière à éviter une usure rapide des trous dans le carton et une déformation du vide existant entre le trou et l'aiguille on a proposé l'emploi de diverses matières telles que : bois, celluloïd, plaques d'aluminium fines. On a également essayé de garnir les trous d'œillets métalliques. Enfin on a fait des cartons entièrement troués dans lesquels les trous sont bouchés, suivant les indications de la mise en carte, par des œillets pleins.

Pour éviter l'allongement dans la chaîne des cartons on a aussi proposé des agrafes, des anneaux et des crochets métalliques.

Signalons aussi, pour rendre les cartons imperméables et immuables dans leurs dimensions, un procédé qui consiste à les tremper dans un liquide composé, par kilogramme, de 900 gr. de sang de bœuf, 90 gr. de chaux éteinte et 10 gr. d'alun. La chaux éteinte, en poudre sèche, est jetée, en même temps que l'alun, dans une quantité d'eau égale à celle du sang dont on va se servir, soit litre pour litre. Après avoir bien battu le mélange de chaux, d'alun et d'eau, on l'ajoute au sang et on bat de nouveau. On badigeonne les cartons avec le produit.

On plonge aussi quelquefois les cartons dans de la paraffine liquide. Enfin on emploie un bain de sulfate de cuivre pour empêcher la moisissure.

Tous ces perfectionnements sont souvent utilisés et peuvent rendre des services.

2) DU PIQUAGE PROPREMENT DIT.

Le travail du piquage se fait soit à la main, soit mécaniquement, soit électriquement.

a) *Piquage à la main.*

Le piquage se fait ici trou à trou à l'emporte-pièce. On se sert (fig. 152) pour cela d'un bloc-matrice en acier A placé sur un cadre B et percé d'autant de trous qu'il peut y en avoir dans le carton. Sur le bloc on place le carton C maintenu par le rebord du cadre, puis on place au-dessus du carton une contre-plaque D en acier

percée d'autant de trous que comporte le bloc-matrice. Le piqueur prend ensuite de la main gauche une tige d'acier, dite poinçon E, et l'enfonce dans les trous de la contre-plaque aux endroits où des trous doivent être percés dans le carton d'après la mise en carte qu'il a sous les yeux. De la main droite il donne un coup de marteau sur le poinçon. La rondelle de carton tombe en dessous du

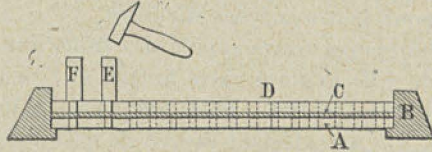


Fig. 152. — Piquage des cartons à la main.

bloc-matrice. Des trous spéciaux pour les pédonnes et les points de bloc-matrice. Des trous spéciaux pour le pédonne et les points de liage des cartons sont effectués avec des poinçons correspondants. Dans la figure 152 le poinçon F effectue le trou de pédonne.

Cette manière de faire est très longue et n'est presque plus employée. Elle a de plus l'inconvénient que le carton, sur lequel on perce successivement des trous, s'allonge, se déforme et ne passe plus alors exactement sur le prisme. Aussi lui a-t-on substitué le piquage mécanique.

b) Piquage à la mécanique.

Le piquage mécanique se fait au moyen de machines dont il existe différents systèmes que nous allons décrire.

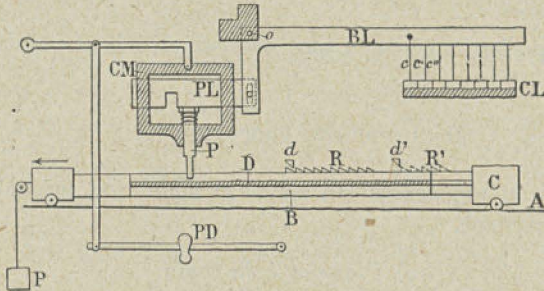


Fig. 153. — Piquage à la machine Clavis.

1) Systèmes qui percent seulement une rangée de trous, dans la largeur du carton en même temps et d'un seul coup. — Les machines de ce type sont :

1) La machine à touches ou mécanique Clavis du nom de son inventeur. Elle se compose (fig. 153) d'un chariot C qui porte les

cartons D et qui glisse sur des rails A. Ce chariot, de la longueur du carton, est muni sur les côtés d'une double crémaillère R R' et est tendu horizontalement par un contrepoids P ou un ressort. Sur la crémaillère se trouve un système de déclanchement à deux dents *d d'* de manière que quand une dent *d* échappe d'une crémaillère, le chariot sous l'action du contrepoids, est attiré vers la gauche dans le sens de la flèche et avance de l'espace d'une dent jusqu'à ce que la dent *d'* de l'autre crémaillère vienne l'arrêter. Ainsi de suite et à chaque dent le carton avance et s'arrête sous le système de perforation. Sous le carton se trouve le bloc-matrice B et au-dessus une contre-plaque guide-poinçon. Au-dessus de la contre-plaque se trouve la série de poinçons P, en nombre égal à celui des trous dont le carton peut être perforé dans une rangée. Ces poinçons, placés les uns à côté des autres, glissent dans un logement et sont maintenus constamment relevés par un ressort. Le clavier CL comporte autant de touches que le carton peut comporter de trous dans sa largeur. Ces touches sont reliées par des cordes ou des tiges rigides *c c' c''* à des bras de levier BL B'L, mobiles autour d'un axe *o*, qui sont eux-mêmes en relation avec des platines PL P'L' renfermées dans un cadre métallique CM. Sous ces platines se trouvent des trous sous lesquels peuvent venir se placer les têtes des poinçons. Enfin une pédale PD actionne et fait baisser le cadre métallique CM avec toutes ses platines.

On comprend aisément que lorsqu'on aura appuyé avec la main sur une touche du clavier le levier BL aura baissé que la platine PL sera attirée à gauche et ne présentera pas son trou au poinçon. Au moment où le cadre des platines CM sera abaissé par l'action du jeu de la pédale, les poinçons qui se trouvent sous un trou des platines resteront immobiles et par conséquent ne perceront pas le carton. Au contraire si on laisse la touche sans action, les leviers BL resteront immobiles et par conséquent les poinçons perceront le carton lors de la baisse du cadre métallique : donc à une touche baissée correspond un « pris » et à une touche immobile un « laissé ». Quand la pédale se relève le système de déclanchement de la crémaillère fonctionne et le carton est en place pour la rangée suivante.

Dans certaines machines plus simples, au lieu d'appuyer sur des touches, on tire sur des cordons qui actionnent les bras de levier BL.

2) *Dispositif à double pédale.* — Dans ce dispositif le piquage est effectué avec le pied gauche de l'ouvrier tandis que le pied droit actionne un dispositif de perçage des trous de liage des cartons et des trous de pédonnes. Seul ce pied entre en action lors du piquage de la première et de la dernière rangée verticale.

La figure 154 montre une machine à piquer les cartons à double pédale, (construction Devoge de Manchester).

Signalons d'autres dispositifs qui utilisent un mouvement d'excentriques ou de manivelles mues par la main droite du piqueur.

Mais dans les grands tissages, ou dans les ateliers où on ne fait que du piquage de cartons, ces systèmes assez longs sont aban-



Fig. 154. — Machine à piquer les cartons à double pédale.

donnés et sont remplacés par des machines qui percent tous les trous d'un carton d'un seul coup. Ce sont ces machines que nous allons étudier.

3) *Systèmes qui percent tous les trous du carton en même temps et d'un seul coup dans toutes les rangées.* — Ces systèmes reposent sur l'action mécanique d'un ensemble de poinçons sur les cartons et comportent divers dispositifs de lisage et de piquage soit simultanés soit séparés, que nous étudierons plus loin.

Il existe également deux modes d'action des poinçons : la machine à poinçons levés, c'est-à-dire celle dans laquelle il faut abaisser les

poinçons qui doivent agir et la machine à poinçons baissés qui est celle dans laquelle les poinçons qui ne doivent pas agir sont soulevés.

Machine à piquer les cartons par la vapeur. — Il faut citer aussi, bien que cet appareil n'ait pas reçu un grand nombre d'applications, la machine dans laquelle la force de l'homme est remplacée par celle de la vapeur.

Elle se compose d'un cylindre sur le piston duquel agit la vapeur sous pression. Au moyen d'un tiroir actionné par l'une des mains de l'ouvrier posant les cartons, le piston est mis en mouvement : il soulève le sabot et l'applique contre la partie portant les poinçons. L'ouvrier abandonne alors le levier ; il a, à ce moment, les deux mains libres pour placer un autre carton, puis prenant à nouveau le levier du tiroir il continue ainsi l'opération. On peut ainsi piquer 2.400 cartons à l'heure. Pour fournir de la vapeur on peut avoir une petite chaudière indépendante alimentée par un giffard.

c) *Pratique du piquage.*

L'opérateur suit le dessin ou la mise en carte en lisant toujours par le travers de la mise en carte dans la même direction (habituellement de gauche à droite), et en prenant les rangées successives (habituellement de bas en haut). Les cartons à piquer ont autant de rangées transversales d'unités qu'il y a de rectangles principaux dans la mise en carte et le nombre d'unités par rangées dans le carton est égal au nombre de petits rectangles se trouvant dans le sens de la largeur de chaque rectangle principal dans le dessin.

Le carton est amené (fig. 133), de champ au travers de la machine à piquer graduellement et durant chaque pause l'opérateur presse d'abord les clés de la machine correspondant aux petits rectangles coloriés du dessin, mettant ainsi les poinçons prêts à agir et fait ainsi le piquage. Cela est fait jusqu'à ce que toutes les rangées d'unités dans les cartons aient été piquées, chaque rangée correspondant à l'une des sections (égale à la largeur de chaque rectangle principal) d'une rangée horizontale de petits rectangles. Un nouveau carton est ensuite placé dans la machine et manœuvré de la même façon, et l'opérateur suit maintenant la rangée voisine des petits rectangles se trouvant au-dessus de celle suivie en dernier lieu.

Pour éviter les erreurs on se sert d'indices de repère qu'on trace sur le carton.

d) *Vérification du piquage des cartons.*

Quel que soigné qu'ait pu être le travail de piquage des cartons, il s'y présente souvent des erreurs. Lorsque l'atelier de tissage reçoit un nouveau jeu de cartons, il faut avant tout rechercher les erreurs mais généralement la correction des cartons n'est assurée que par l'examen du tissu produit. A cet effet le tisseur exécute une bande d'étoffe avec une trame de couleur et fait faire au moins un tour complet au jeu de cartons. Cette bande est ensuite coupée et portée à un metteur en carte qui signale les défauts dûs au carton. Malgré tout certaines fautes échappent totalement à l'attention

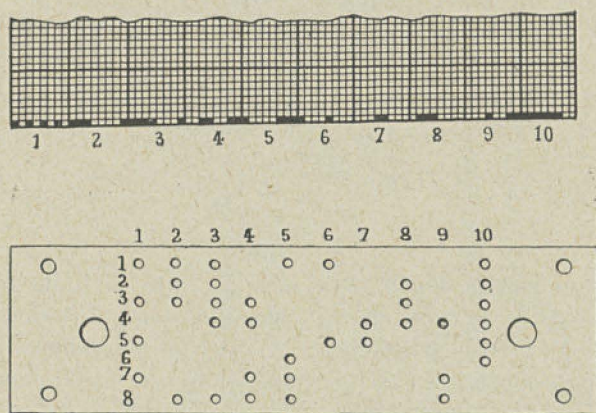


Fig. 153. — Pratique du piquage.

du vérificateur et ce n'est qu'après le tissage d'une pièce qu'on les signale.

D'autre part la correction d'un carton n'est pas toujours chose facile surtout lorsqu'on la fait sur métier. Pour peu que les mécaniques en usage soient à fines divisions (Vincenzi ou Verdol) cette vérification se complique singulièrement. Le plus souvent on est obligé de retourner les cartons au liseur plus expert pour corriger les erreurs. Dans le but d'éviter ces pertes de temps et tous les frais qu'elles entraînent plusieurs inventeurs cherchèrent des machines à contrôler les cartons. Signalons celle du comte de Sparre en 1883 et celle de Harleux Prosper, liseur à Bohain (Aisne) en 1902. Nous allons décrire sommairement celle-ci qui eut un rapide succès.

Le principe de cette machine consiste à faire reproduire sur une bande de papier, à l'aide d'un Jacquard analogue à celui sur lequel

le carton sera employé, le tracé de la mise en carte tel qu'il est figuré sur le carton.

La machine se divise en deux parties distinctes :

1) La mécanique chargée du contrôle.

2) Le système d'impression.

La mécanique destinée à vérifier le carton est de la division correspondante à ce dernier. Elle se trouve disposée en M (fig. 156) à la partie supérieure du bâti et fonctionne à la façon ordinaire, c'est-à-dire qu'un trou dans le carton fait prendre un crochet par la griffe. Le carton à vérifier est placé sur le cylindre de ce Jacquard.

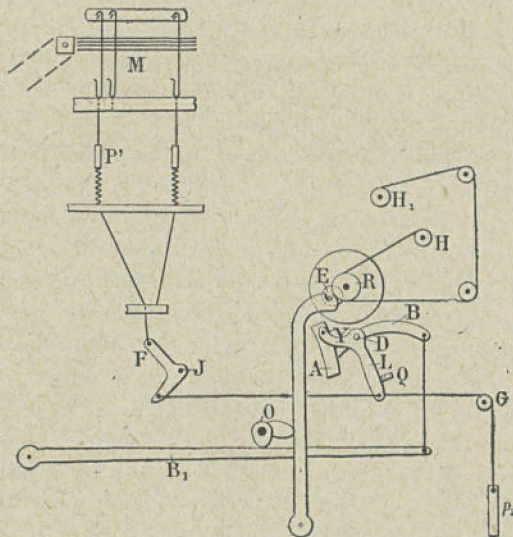


Fig. 156. — Vérification du piquage des cartons

A chaque crochet est suspendu un collet portant en P' un poids chargé de le ramener à sa position inférieure après chaque ascension.

Le système d'impression comporte plusieurs organes :

- a) Mouvement des leviers imprimeurs.
- b) Mouvement du guide de ces leviers.
- c) Mouvement du rouleau encreur.
- d) Mouvement de la table d'impression.

a) *Leviers imprimeurs.* — Ces leviers affectent la forme d'une équerre; ils sont en même nombre que celui des crochets de la mécanique M et sont tous articulés sur le tourillon D. La branche courte de ces leviers L porte un talon Y affectant la forme d'un

carré d'un point ou d'un signe quelconque. Au repos ces leviers sont sollicités par des ficelles renvoyées sur des poulies G et munies de plombs p 2 ; ils buttent alors sur la barre Q. La commande de ces leviers se fait par les équerres F montées sur J et des ficelles.

b) *Guide des leviers.* — La pièce A, dans les rainures de laquelle se déplacent les bâtons Y, constitue le guide. Celui-ci est fixé sur deux leviers tels que B et oscille autour de D. B reçoit son mouvement de B 1 : ce dernier à son tour est commandé par une came montée sur l'arbre moteur O.

c) *Le rouleau encreur* est un E. A chaque tour de l'arbre moteur ce rouleau vient passer sur la partie supérieure du guide A ainsi que sur les talons des leviers L et les encre.

d) *La table d'impression* : Une bande papier sur laquelle doit s'imprimer la mise en carte du carton se déroule du cylindre H passé sur le rouleau R et s'enroule en H 1.

Ce rouleau R constitue l'imprimeur, il est garni de caoutchouc et porte de distance en distance des pédonnes chargées d'entraîner la feuille de papier d'un mouvement alternatif régulier.

A chaque tour de l'arbre moteur O la griffe de la mécanique M lève et le cylindre exécute $1/4$ de tour pour présenter un nouveau carton. Les crochets en prise avec la griffe par l'intermédiaire des arcades viennent lever les leviers imprimeurs L ; et les talons V de ces derniers, en s'abattant sur le papier, transcrivent la mise en carte. Le rouleau imprimeur A, à chaque tour de l'arbre moteur O, tourne d'une certaine quantité et ce déplacement circulaire est calculé de façon à ce que la juxtaposition des traces laissées par A et par les talons Y soit parfaite. On a de cette façon une véritable mise en carte.

A l'aide du dessin ainsi obtenu, il est très facile ensuite d'opérer les corrections du carton car, à moins de cas particuliers, (tissus à plusieurs chaînes et à empoutages combinés) la mise en carte qui a servi au piquage doit être semblable à l'impression.

e) *Numérotage des cartons piqués*

Des constructeurs ont étudié et produit des machines qui ont pour but de numérotter automatiquement les cartons piqués afin d'empêcher les erreurs et de permettre leur enlçage.

Ces machines sont caractérisées par une table animée d'un mouvement horizontal et alternatif sur laquelle reposent les cartons à numérotter et qui les entraîne successivement au moyen

d'un ressaut ménagé sur sa face supérieure. Chaque carton ainsi entraîné est numéroté par un numéroteur automatique qui fonctionne sous l'action d'une came entraînée par le mouvement de la machine. Elles comportent encore une table sur laquelle tombent successivement les cartons et qui descend automatiquement, à mesure qu'augmente le nombre de cartons numérotés, au moyen de vis animées d'un mouvement de rotation et le long desquelles se déplacent des écrous portés par la dite table.

Enfin un dispositif agit sur un embrayage à griffe quand il n'y a plus de cartons sur la machine et en provoque l'arrêt.

f) Piquage électrique

Les premiers essais de piquage électrique des cartons datent de l'emploi de l'électricité pour le tissage. Et dès lors on commença aussi bien à utiliser le courant électrique pour le piquage des cartons que pour actionner directement les aiguilles de la mécanique et on peut dire que les recherches dans cet ordre d'idées marchèrent parallèlement.

Depuis Bonelli (1853), les inventeurs se succèdent : signalons les appareils de Froment (1857), de Carver (1899), de Lucien et Tony David (1904), Molin (1892), Fraenzel dont la machine est plutôt intéressante pour le tissage des gobelins, Sczépanik, Harleux, Turné (1908), Griardin et Damm (1918).

Nous ne donnerons de renseignements que sur les plus intéressantes, car leur emploi ne s'est pas encore généralisé.

Procédé Lucien et Tony David. — La figure 157 représente le schéma de cet appareil. A est une mise en carte en une matière non conductrice de l'électricité, portant une reproduction agrandie du dessin, les diverses zones Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 , isolées les unes des autres et formées de feuilles métalliques, étain, par exemple, représentant des couleurs ou armures différentes du dit dessin. Les zones de même nature sont toutes reliées électriquement par des conducteurs passant sous la carte et soigneusement isolés. La carte A est fixée sur un chariot B marchant parallèlement à la chaîne au moyen d'une vis C actionnée par un encliquetage qui fait avancer chaque fois le chariot d'une quantité correspondant à une duite. Au dessus de la carte A et dans la direction de la trame est fixée un peigne F dont les dents métalliques parfaitement isolées entre elles occupent l'emplacement correspondant aux fils de chaîne.

Les dents de ce peigne sont reliées respectivement par les

conducteurs g à une série d'électro-aimants EE agissant sur les aiguilles de la mécanique à piquer les cartons. Tous ces électro-aimants sont d'une part en communication, par un même conducteur H , avec l'un des pôles de la pile P . L'autre pôle de cette pile communique avec un commutateur D qui, au moyen des contacts I_1, I_2, I_3, I_4 envoie le courant à volonté à l'une des zones Z_1, Z_2 , de la mise en carte.

On comprend que, le peigne F occupant l'emplacement d'un coup de trame quelconque et le commutateur D étant tourné sur

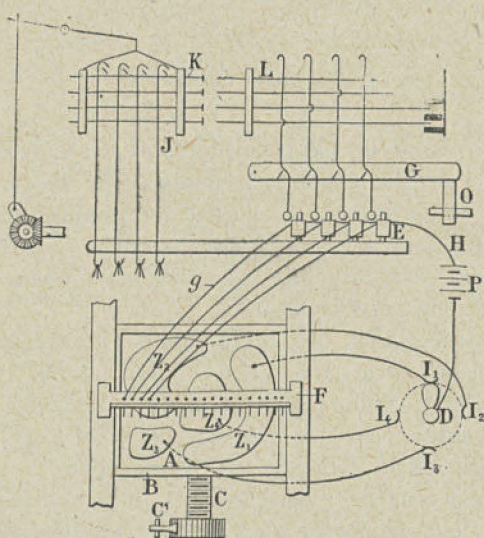


Fig. 157. — Machine électrique L. et T. David.

le contact I_1 , le courant passera seulement par les dents du peigne, qui reposent sur la zone Z_1 du dessin, et par des électro-aimants correspondants et ainsi de suite. On pourra donc pour chaque coup de trame, actionner successivement et séparément les aiguilles de la mécanique correspondant aux différentes couleurs ou armures qui composent ce coup.

La mécanique J commande, par les moyens connus, le poinçon de la machine à piquer les cartons. On pourrait actionner directement les aiguilles K de cette mécanique par les électro-aimants E . Mais, pour réduire le travail électrique, l'inventeur a disposé un appareil intermédiaire placé en avant de la mécanique et se composant d'un jeu d'aiguilles L en concordance avec celles K et reliées séparément à autant de petits pendules très légers dont la partie inférieure sert d'armature aux électro-aimants E . Au repos

les pendules reposent par une partie coudée sur les barreaux d'une grille horizontale G qui reçoit en temps voulu un mouvement d'ascension au moyen d'une came O. Ceux des pendules qui sont attirés par leurs électro-aimants échappent à la grille et restent en place ainsi que leurs aiguilles L, pendant que les autres s'élèvent et élèvent en même temps leurs aiguilles. Une grille verticale R, dont les vides sont en face des aiguilles au repos, repousse alors celles de ces aiguilles qui ont été soulevées ainsi que les aiguilles correspondantes de la mécanique J.

Par cette disposition les électro-aimants traversés par le courant attirent leurs pendules et les soustraient à l'action de la grille, les aiguilles correspondantes L et K restent en place et les crochets correspondants de la mécanique J sont soulevés par la grille et déterminent le piquage de trous correspondants dans le carton en travail. Les électros non actifs laissent au contraire leur pendule en place : ceux-ci sont soulevés par la grille ainsi que leurs aiguilles qui sont alors repoussées par la grille R. Les crochets correspondants de la mécanique J échappent donc à l'action de la grille et aucun trou n'est percé par le carton.

En résumé, chaque mouvement de la mécanique détermine le piquage des trous correspondants aux dents du peigne qui se trouvent à ce moment en contact avec la zone traversée par le courant. Par la manœuvre du commutateur D on peut percer séparément et successivement les trous correspondant à chacune des zones qui composent le dessin.

Procédé Szczépanik. — Cet inventeur de la mise en carte photographique que nous avons vue plus haut a inventé également un procédé de tissage électrique.

La mise en carte est faite sur une feuille métallique préparée de la façon suivante : on met deux couches de gélatine bichromatée, la deuxième après séchage de la première. Cette seconde couche est très sensible. Quand on projette dans l'appareil que nous avons décrit plus haut l'image sur cette plaque, la deuxième couche est seulement influencée, la première n'étant pas assez sensible. On développe par les moyens ordinaires et l'on expose la plaque encore humide à la lumière, de telle sorte que la couche de dessus s'imprime sur la seconde. On la met ensuite dans l'eau chaude dont l'effet est de ne laisser presque intactes que les parties de la couche inférieure impressionnées par la lumière. On augmente le creux en la passant au mordant comme en zincographie. La plaque prête ressemble à celle de la figure 148 : il n'y a pas besoin ici en effet de divisions de papiers, de mise en carte car une rangée transversale est lue d'un seul coup.

Les contacts avec la plaque sont formés de petites plaques placées l'une près de l'autre, ayant la forme de doigts posant simplement par leur propre poids sur la plaque de la mise en carte placée horizontalement. L'action électrique sur les aiguilles de la mécanique est ici assez faible car l'inventeur ne fait pas opérer les électro-aimants directement sur les aiguilles, mais il les fait agir sur un petit crochet chargé de maintenir puis d'attirer l'aiguille et en la soustrayant dans ce cas à l'action des couteaux.

Avec la plaque de l'inventeur, on peut la faire servir directement sur un métier à tisser au Jacquard car il lui a donné la forme d'une chaîne sans fin. Nous touchons ici alors aux systèmes de tissage électrique directs.

Procédé Harleux. — Le dessin au lieu d'être mis en carte est appliqué, avec agrandissement naturellement, sur plaque métallique en étain. Sur ces plaques des lignes longitudinales, espacées de quelques millimètres, donnent la division en chaîne. On trace des lignes transversales correspondant à la trame, suivant les duitages, au moment d'employer l'appareil.

La plaque est passée par endroits à un vernis isolant suivant le dessin et la levée à produire de la chaîne. Elle est montée sur un chariot qui se déplace grâce à un pignon monté sur un arbre mù à la main. On peut d'ailleurs employer un dispositif permettant un déplacement en rapport avec le duitage au moyen de pignons de rechange. Sur la plaque se meut une boîte porte-aiguilles, chaque aiguille étant en relation avec un électro-aimant. Le courant électrique est établi entre les électro-aimants, les piles, la plaque métallique et les aiguilles. Les électro-aimants sont séparés chacun de 10 centimètres environ; ils actionnent la disposition donnée au simple et ensuite au piquage.

Machine électro-magnétique Turné (1909). — Cette machine, d'origine et d'invention espagnoles, a comme principe le même que les précédentes, c'est-à-dire qu'on se sert d'une plaque conductrice de l'électricité dans laquelle les parties qui doivent laisser passer le courant correspondent aux trous du carton et inversement. Mais ici il y a d'heureuses innovations; l'inventeur utilise une plaque métallique en zinc sur laquelle il fait directement la mise en carte, plaque qui, une fois lavée, peut servir de nouveau pour d'autres mises en carte. De plus, la plaque est posée verticalement dans l'appareil, ce qui diminue sensiblement l'usure de la matière isolante.

Mais la caractéristique de cette machine est constituée par l'application de deux ou plusieurs mécaniques auxiliaires pour les mises en carte plaquées, l'une commandant le fond par exemple, l'autre

ou les autres les motifs au moyen de cartons-manchons dont nous avons déjà vu l'emploi. On sait en effet que les machines électriques de lisage et de piquage n'offrent aucune difficulté lorsqu'on a affaire à une mise en carte ne comportant qu'une chaîne et qu'une trame, mais quand il y a plusieurs chaînes et plusieurs trames qui sont représentées sur la mise en carte par des couleurs différentes, l'électricité qui ne peut « distinguer » ces couleurs devient insuffisante : on est alors obligé d'avoir recours à des artifices. Dans la machine dont nous parlons l'inventeur a des mises en carte auxiliaires qui représentent ces armures partielles ou des cartons-manchons qui viennent apporter leur modification ou mieux leur action propre à l'appel des aiguilles électro-magnétiques. Mais le prix élevé de cette machine en a rendu l'application très réduite.

Machine électro-magnétique de Girardin — Cette machine n'offre d'autre particularité spéciale que l'emploi de lamelles doubles pour établir le contact. Il faut avec cette machine employer le translage pour des mises en carte avec plusieurs chaînes.

Machine électrique pour le repiquage des cartons système Damm. — Nous décrirons ci-dessous, à titre d'indication, une machine électrique d'invention anglaise pour le repiquage des cartons. Nous ne connaissons pas encore le résultat qu'a obtenu cette machine toute récente (1918).

Le principe consiste à amener le carton type, avec parties percées et non percées, dans des positions successives entre une source lumineuse et une chambre noire contenant des cellules de sélénium. Celles-ci sont influencées par les rayons lumineux qui passent à travers les trous du carton et provoquent au moyen de relais, la fermeture de circuits électriques, comportant des dispositifs électro-magnétiques qui contrôlent les poinçons d'une machine ordinaire à piquer les cartons.

A cet effet le dispositif suivant a été adopté : (fig. 158) la lumière, émise par une lampe électrique 6 munie d'un réflecteur 8 et de lentilles 9, est dirigée vers l'emplacement occupé par un certain nombre (8 par exemple) de petits carrés d'une rangée horizontale du carton type 2, correspondant au nombre d'aiguilles dans chaque rangée transversale de la Jacquard. Les rayons lumineux, passant à travers les carrés transparents, entrent dans une chambre 3, où ils peuvent être assemblés par une lentille 4, et arrivent sur les cellules de sélénium 5. Chacune de celles-ci se trouve dans un circuit comprenant une pile 13 et les enroulements du relais 10.

Quand un relais est fermé, un solénoïde 17 (dans le circuit correspondant qui comprend une pile 16 et un interrupteur 20) est excité : son noyau 23, à l'aide d'une tige à ressort 26, d'un

Quand la tringle 62 est abaissée, à l'aide d'un interrupteur 79, elle ferme le circuit d'un électro-aimant 75 pour manœuvrer un cliquet à double action 74 afin de permettre à une crémaillère 73 de se déplacer d'une demi-dent. Cette crémaillère est reliée par une corde au chassis coulissant portant le carton à repiquer et actionné par une autre corde rattachée à un contrepoids, de façon à se mouvoir sous le contrôle de la crémaillère et de son cliquet 74. Le rappel de la tige 62 coupe le circuit de l'électro-aimant 75 et le cliquet 74 revient à sa position normale permettant à la crémaillère d'accomplir un nouveau mouvement. Les deux mouvements de la crémaillère permettent les déplacements du carton à travers l'emplacement des 8 carrés qui ont réglé l'opération de la perforation et une autre série de 8 carrés est amenée en position de travail. Quand une rangée horizontale de carrés est complétée, le chassis du carton type agit sur un interrupteur 82 pour interrompre les circuits des solénoïdes 17 et 38 ; le chassis se déplace verticalement grâce à un mécanisme à pignon et crémaillère réglé par un crochet. Chaque fois le carton 36 avance pas à pas et un carton piqué est remplacé par un autre.

Des dessins en deux ou plusieurs couleurs pour la production de cartons contrôlant deux ou plusieurs jeux de fils peuvent être photographiés à l'aide de dispositifs à couleurs, pour produire des dessins négatifs ou positifs partiellement opaques et partiellement transparents.

TITRE II. — Lisage.

Chaque carton produit une foule déterminée pour le passage de la navette. Ainsi qu'on l'a vu, un trou dans le carton correspond à la levée des fils de chaîne, c'est-à-dire à un pris représenté dans la mise en carte par un carreau noir et un plein dans le carton correspond à l'immobilisation des fils de chaîne c'est-à-dire à un laissé représenté dans la mise en carte par un carreau blanc.

Le travail qui consiste à énoncer par pris et par laissés et duite par duite le pointé d'une mise en carte s'appelle le lisage proprement dit.

Le lisage, ainsi que le piquage, se fait en commençant par la première duite, c'est-à-dire par le bas de la mise en carte.

Il faut dans le lisage tenir compte du numérotage des aiguilles. Quand on se place en face de la planche à aiguilles, supposant le cylindre enlevé, on a vu que les aiguilles se numérotent de bas en haut dans chaque route et en allant de la gauche vers la droite dans chaque rangée. Pendant le tissage, le carton, pour produire une

foule s'appliquera sur la planchette en exécutant un demi tour par suite de la rotation du prisme. A ce moment le carton est placé haut en bas dans chaque route (c'est dans cette position que le représente la fig. 150). Le lisage se fait alors haut en bas dans chaque route mais toujours de gauche à droite dans chaque rangée. Le premier tour du carton (première route, première rangée) correspond et est vis à vis de la première aiguille de la mécanique.

Supposons, par exemple, que la première duite d'une mise en carte soit représentée par la fig. 159 a le lisage se fera en appelant 1 pris, 1 laissé, 2 pris, 1 laissé, 3 pris, 1 laissé, etc.. et le piquage sera représenté par des trous sur le carton de la première duite aux endroits indiqués par la figure 159 b, en supposant un carton à quatre routes.

Ce système est le plus simple et est employée dans le cas où le piquage se fait à la main. A l'appel par le liseur des pris et des laissés, le piqueur avec son poinçon fait les trous ou non.

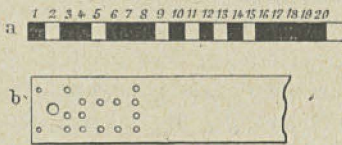


Fig. 159. — Lisage d'une duite et piquage du carton lui correspondant.

Mais lorsque le lisage se fait sur le pied à lire sans piquage immédiat, on a vu plus haut que le travail consistait alors, sur le pied à lire, à passer des embarde dans les fils suivant le pointé de la mise en carte. Prenons, par exemple, la mise en carte

représentée sur la fig. du Pied à lire (fig. 160). En allant de gauche à droite, la première duite comprend : 9 laissés, 1 pris, 12 laissés ; la première embarde devra donc passer seulement derrière le 10^e fil. La deuxième duite comprend : 1 pris, 2 laissés, 1 pris, 1 laissé, 2 pris, 1 laissé, 1 pris et 11 laissés ; la deuxième embarde devra donc passer derrière les 1^{er}, 4^e, 6^e, 7^e et 9^e fil et ainsi de suite jusqu'à la dernière duite de la mise en carte. Les baguettes d'encroix ou d'envergure qui partagent les fils en pairs ou impairs permettent à l'ouvrier d'être guidé et facilitent ainsi son travail.

On a vu plus haut, d'après des dispositifs employés pour certains dessins, que le lisage est facilité quand il y a un dessin avec une armure déterminée et un fond avec une autre armure : dans ce cas il suffit de lire le fond. Mais, lorsqu'on ne possède pas ces dispositifs, on peut encore opérer de la manière suivante : le liseur lit l'armure du fond, que nous supposerons par exemple être du satin de 5 effet de trame, et place toutes ses embardes comme si toute la mise en carte était dans cette armure : ce travail se fait très vite car il est régulier. Puis il reprend une à

une chaque duite, lit l'armure du dessin, que nous supposons par exemple être du satin de 8 effet de chaîne, et il n'a qu'à corriger chaque embarde pour chaque duite, conformément à cette dernière armure. Pour que cette manière de procéder soit économique, il faut que la plus grande partie de la mise en carte soit constituée par une armure de fond régulière.

TITRE III. — Piquage et lisage séparés ou simultanés.

Le lisage et le piquage peuvent se faire ou séparément ou simultanément.

Quand ces opérations peuvent se faire séparément, le lisage se fait sur un pied à lire et la simple une fois lue est reportée à la machine à piquer. Quand elles se font simultanément, le liseur tire les simples d'après le lisage, et le piqueur, une fois l'embarde lue, pique aussitôt le carton. L'inconvénient de ce dernier système est que le piqueur reste inoccupé pendant que le liseur lit sa mise en carte et tire ses ficelles : aussi généralement scinde-t-on les deux opérations. Nous étudierons successivement les deux manières de faire.

1) LISAGE ET PIQUAGE SÉPARÉS

L'avantage de ce système est que les deux opérations étant indépendantes et distinctes, une mise en carte ayant été lue, on peut surseoir à son piquage. De plus, on peut faire rendre à chaque ouvrier, liseur et piqueur, qui travaillent indépendamment, le maximum de rendement.

Nous verrons les dispositifs adoptés pour tissu à une chaîne et tissu à plusieurs chaînes :

1) *Lisage*. — Le lisage se fait sur un cadre : dit Pied à lire.

Description — Ce pied à lire (fig. 160) se compose d'un grand cadre vertical A de deux mètres de hauteur et d'une largeur proportionnelle au compte. A la partie supérieure de ce cadre se trouve une boîte B, dite boîte d'accrochage. Le fond de cette boîte est percée de trous, disposés deux à deux, guidant des ficelles *a* fixées à des plombs *b*. Ceux-ci supportent des crochets en fil de fer *c* appelés « pantins ». A chaque ficelle *a* est fixé un ressort à boudin *d* qui maintient le pantin appliqué sous le fond de la boîte d'accrochage B. Par suite du montage des ficelles *a* les pantins sont toujours tournés du même côté. En *g* se trouve une grillette composant autant de trous qu'il y a de fils dans la mise

en carte et dans laquelle sont passées les cordes verticales dont on va parler. Ces cordes verticales, appelées encore simples, se trouvent en h en nombre égal à celui des fils de chaîne ou à un multiple de ce nombre. Elles sont fabriquées en chanvre ou en lin retors. Elles sont pourvus à leur extrémité supérieure d'une boucle h' accrochée aux pantins et à leur extrémité inférieure d'une boucle h'' qui est passée dans une tige i tendue par un rouleau tendeur j au moyen d'une manivelle, d'une roue à rochet

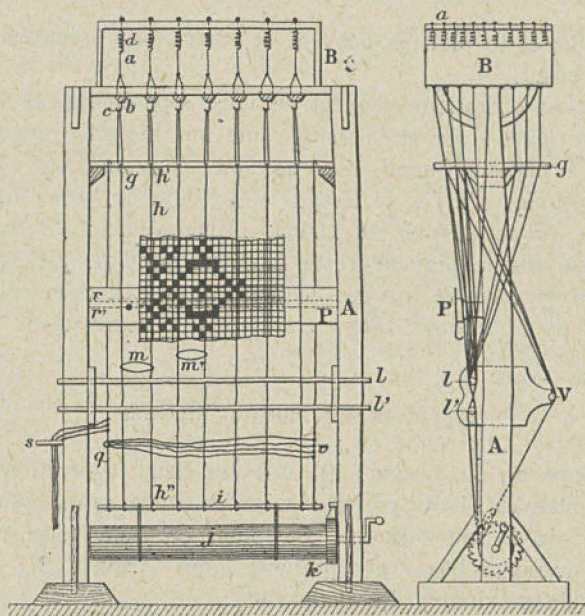


Fig. 160. — Dispositif des lisages et des piquages séparés. Lisage : Pied à lire.

k et d'un cliquet. L'ensemble de ces cordes s'appelle chaîne volante ou simple.

La disposition des pantins c sous le fond de la boîte d'accrochage B est conforme à la répartition du simple sur la grillette g . Il est facile de procéder à l'accrochage immédiat des cordes du simple, chaque corde correspondant à un pantin. A cet effet, on amène la grillette g sous la boîte d'accrochage B en engageant les pantins entre les arcades qui forment les cordes, on déplace ensuite la grillette très légèrement vers la droite puis on la laisse retomber : dans cette position chaque corde vient s'accrocher à un pantin. Le simple une fois suspendu, on assure sa tension à

l'aide du rouleau tendeur *j* et de la roue à rochet *k*. Le décrochage du simple se fait par une opération inverse.

Derrière le cadre on trouve un pupitre *P* sur lequel est placée la mise en carte d'après laquelle le liseur opère le triage des cordes du simple. Sur ce pupitre se trouve une rainure dans laquelle le liseur abaisse la mise en carte après le lisage de chaque duite. Ou encore, sur le pupitre se trouvent tendues horizontalement deux ficelles *r r'* entre lesquelles l'ouvrier lit les duites au fur et à mesure. Un petit nœud coulant ou une perle de couleur que l'ouvrier glisse le long de l'une de ces ficelles permet de savoir toujours à quel fil il est arrivé dans le lisage de la duite.

Disposition des cordes. — Les cordes ainsi que les pantins sont disposées par routes les unes derrière les autres. Il est nécessaire d'en faire l'envergure pour les ramener dans un même plan et dans leur ordre naturel. Pour cela on procède route par route et en classant les cordes par paires et impaires sur deux baguettes *i* et *l'*. Ce mode d'envergure est dit simple ou un à un et est utilisé pour tous les tissus à chaîne simple. Les cordes du simple sont également partagées par groupes pour éviter les erreurs, soit à l'aide d'un rateau soit par de grosses ficelles *m m'*.

Nous avons dit que le nombre de cordes doit être égal au nombre de fils contenus dans la mise en carte ou mieux dans un carreau de la mise en carte. Si celle-ci est faite sur un carreau 10 en 10, on fait des groupes de 10 cordes. Tous les 5 groupes la ficelle *m* porte un nœud de couleur apparente ; par suite la dernière corde de ce groupe correspond au dernier fil du 5^e carreau de la mise en carte.

Enfin sur la ficelle *r'* du pupitre de la mise en carte sont disposés des nœuds de laine de couleur qui sont de la même couleur que la ficelle *m* du simple formant les groupes de cordes n^{os} 5, 10, 15... et qui, appliqués sur la mise en carte devant les grandes divisions, ont pour but d'éviter les erreurs.

Travail du lisage. — La trame est constituée par des ficelles appelées « embardes » qui viennent s'entrecroiser une à une entre les cordes du simple. Il y a autant d'embardes que de duites dans la mise en carte.

Le travail du liseur placé debout devant le pied à lire consiste à introduire entre les cordes du simple les embardes suivant les indications de la mise en carte qu'il a devant lui sur le pupitre. A cet effet, le liseur sépare les cordes à l'aide de l'index et du médium de la main droite. Il commence son travail par la première duite, c'est-à-dire par le bas de la mise en carte : il fait

glisser celle-ci de haut en bas dès qu'une duite est terminée et passe ainsi à la suivante. La première corde sur laquelle il opère se trouve à sa gauche.

Suivant les indications « pris » ou « laissés » de la mise en carte, le liseur sépare les cordes, représentant les fils de chaîne, une à une, à l'aide de l'index et du pouce de la main droite, en appuyant alternativement chacun de ces doigts sur des baguettes d'envergure *l l'*. Il communique alors à sa main un mouvement vertical alternatif. La main gauche sert à établir la selection entre les cordes à prendre et celles à laisser et ne recueille que les cordes correspondantes aux pris de la mise en carte. Entre chaque intervalle, pris ou laissé, le liseur introduit l'embarde qui court jusqu'à l'extrémité droite du semple. Toutes les cordes correspondantes à des pris se trouvent en avant de l'embarde.

Les embardes, lorsqu'elles ont toutes passées, sont assemblées par un boucle et par dizaines sur une corde verticale *q*. Dès qu'une embarde est lue, elle est fixée à un cordon *v* de manière à ne pas pouvoir dépasser le semple. Toutes les dizaines sont ensuite reliées ensemble. Les groupes d'embardes se placent à gauche en *s* sur une cheville spéciale. Quand le liseur a lu 5 paquets d'embardes, il engage un carton portant le n° 5 à la 50° embarde. La 100° embarde porte le n° 10. Ces chiffres 5, 10 etc.. sont généralement portés sur la mise en carte toutes les 50 duites et sur le jeu de cartons. On peut ainsi contrôler le piquage.

Le lisage étant terminé, le liseur ou bien enlève les baguettes d'envergure ou bien supprime les liens indiquant les divisions. Le rouleau *j* est détendu et on décroche le semple par déplacement de la grillette. Si ce lisage n'est pas terminé parce que le nombre de cordes au semple est insuffisant, on décroche le premier semple du pied, on y accroche un second semple et on continue le lisage.

Emploi du pied à lire. — On a toujours intérêt à n'avoir qu'un seul pied à lire pour chaque modèle de mécanique et à le prendre avec le plus grand nombre possible de pantins. C'est ainsi qu'un semple contenant 1320 cordes pourra servir pour des mécaniques plus petites comme nombre de crochets. Par exemple pour une mécanique de 880 crochets on néglige un compartiment complet de cordes. Pour une mécanique de 656 crochets on laisse tomber 4 cordes par route en arrière des compartiments et ainsi de suite. Les cordes en supplément sont maintenues en arrière sur un bâton *V*.

2) *Piquage.* — Le piquage se fait sur la machine à piquer sur laquelle on transporte le semple déjà lu venant du pied à lire. Cette machine à piquer nécessite deux ouvriers, l'un appelé tireur

de cordes ou tireur de lacs, tire sur les cordes du simple au moyen des embardes, l'autre, appelé piqueur, présente les cartons à l'appareil à piquer ou poinçonneuse, fait marcher le balancier du piquage ou du poinçonnage, et pique tous les trous du carton d'un seul coup. Il existe plusieurs dispositifs de cette poinçonneuse :

1^{er} Dispositif. Description. — L'appareil à piquer est représenté schématiquement par la figure 161 et la figure 161 *b* donne la coupe d'un poinçon.

Il se compose d'un bâti A derrière lequel se trouve une boîte d'accrochage B analogue à celle du pied à lire. La grillette C, sur laquelle les cordes *a* du simple venant du pied à lire sont montées, se place sur deux petites consoles D. Une fois l'accrochage exécuté un rouleau tendeur R permet de tendre le simple. Les pantins *h* sont constitués par des fils de fer bouclés se guidant dans les trous ovales du fond de la boîte d'accrochage. Chaque pantin est suspendu à une ficelle *e*, renvoyé sur une poulie *f*, une poulie *g*, un tube de verre *k*. Un plomb *m* termine cette corde. Une deuxième série de plombs *j* par l'intermédiaire de ficelles *i* forcent les pantins à s'appliquer sous le fond de la boîte d'accrochage. Des cordes *l* fixées à *m* passent sur des galets *o*, et sont en relation, par leurs extrémités, avec les platines des poinçons *r*. L'ensemble des poulies de renvoi *fgk* constitue ce qu'on appelle le « cassin » d'arrière et celui des galets *o* le « cassin » d'avant.

Les poinçons sont disposés par routes les uns à côté des autres et les uns au dessus des autres, de la même manière que nous avons vue dans la machine à lisage et piquage simultanés. Chaque poinçon, de la forme *r* indiquée par la figure, est formé d'une tige de fer présentant 2 méplats en 1 afin de l'empêcher de tourner et de limiter sa course. Les entailles 2 et 3 qu'il présente à sa partie inférieure servent à contenir une clé. L'ensemble des clés constitue le peigne *q* ou rateau que le piqueur manœuvre sur une tige horizontale. Les poinçons de rang impair ayant leurs entailles 2 et 3 disposées à droite et les poinçons pairs ayant ces mêmes entailles à gauche, il est facile d'engager les clés du peigne entre ces divers poinçons. La distance entre les encoches 1 et 2 étant égale à la course verticale du poinçon, si le poinçon est au repos, la clé passe dans l'encoche 3, mais s'il est tombé elle passe dans l'encoche 2.

Les cartons à piquer *c* sont placés sur une plaque matrice PM qui est mise en mouvement par les leviers *r s t*. Le dernier est muni d'un contrepoids *u* pour agir avec plus de force.

Manœuvre.— Quand le tireur de lacs tire les cordes *a* dans le sens de la flèche, c'est à dire tire au moyen de l'embarde les cor-

des venant du pied à lire et qui ont été montées sur la machine à piquer, la ficelle *e* à son tour vient soulever le plomb *m*. L'équilibre étant rompu par suite de la différence de poids du plomb et de la platine de poinçon, celle-ci tombe au bas de sa course. Si à ce moment le poinçon est immobilisé à l'aide du peigne et si le piqueur agit sur les leviers *r s t*, le carton placé sur la plaque-matrice sera piqué. Donc, à toute corde tirée au simple correspond un trou dans le carton.

Le tireur de lacs n'a donc qu'à tirer à lui dans le sens de la

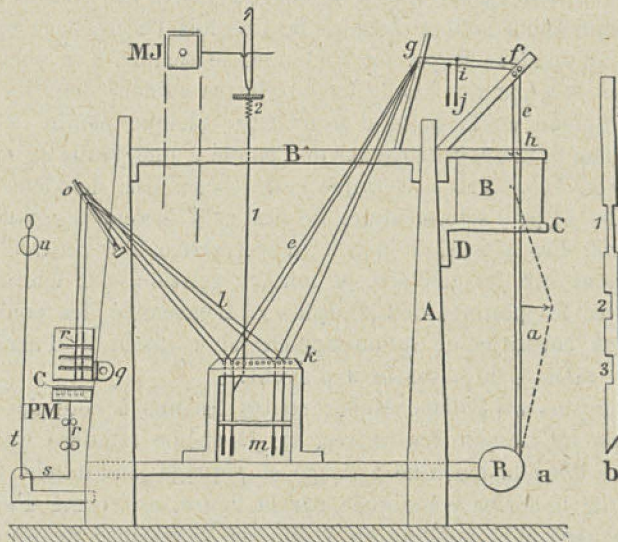


Fig. 161. — Dispositif de lisage et de piquage séparés. Piquage : appareil à piquer, 1^{er} dispositif.

flèche et pour chaque embarde toute les cordes qu'elle renferme. Ce mouvement détermine ainsi la chute d'un certain nombre de poinçons. Le piqueur immobilise ceux-ci à l'aide du peigne puis il place un carton sur la plaque-matrice *PM* et donne un coup avec le balancier des leviers *r s t*. Le carton, en venant s'appliquer sur les poinçons tombés, est perforé par ceux-ci aux endroits convenables suivant le travail de chaque embarde.

Lorsque le carton est piqué, le tireur de lacs dégage l'embarde du simple et agit avec la suivante. Le piqueur relève le balancier pour ouvrir la boucle du piquage et repousse le peigne vers l'arrière. Le carton perforé est alors remplacé par un carton plein et on continue ainsi la même succession d'opérations. Afin de prévenir les

erreurs, le tireur de lacs informe le piqueur toutes les 10 embardes par un appel de la voix.

2° *Dispositif simplifié.* — Le schéma d'un dispositif plus simple est indiqué par la figure 162. Les simples *a* sont accrochés aux pantins *b* par la boîte d'accrochage *B*. La boucle supérieure *c* des pantins est passée dans une corde *d*. Celle-ci, fixe en *o*, passe par des planches de renvoi et est terminée à son extrémité par des planches *PL* munies d'encoches. Ces platines sont en relation avec les poinçons *PO*. Ces platines et ces poinçons ont ici la même disposition que dans le dispositif indiqué par la figure 161. On comprend que le tireur en tirant sur le simple fasse lever les platines et que les cartons soient alors percés. Comme dans le dispositif précédent, le simple venant du pied à lire s'accroche et se décroche des pantins.

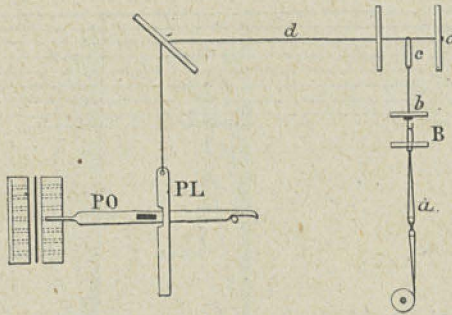


Fig. 162. — Dispositif de lisage et de piquage séparés. Piquage : appareil à piquer.
2° dispositif.

3° *Dispositif. Tissu à plusieurs chaînes.* — Quand on a à faire le lisage et le piquage d'un tissu comportant plusieurs chaînes jacquardées, il faut employer pour le lisage autant de pieds à lire qu'il y a de chaînes travaillant différemment et le lisage se fait séparément sur chaque pied. Le piquage par contre se fait sur la même machine à piquer. A cet effet on dispose sur cette machine, comme l'indique la figure d'ensemble 163, les simples *s s' s''* correspondant à chaque chaîne les uns derrière les autres. Devant chaque simple se trouve un tireur de lacs et il n'y a qu'un seul piqueur devant le mécanisme de piquage placé en *P*.

Les tireurs de lacs opèrent successivement par un appel de voix et le piqueur perce les cartons à la demande de chacun d'eux.

Quand un tissu comporte l'emploi de plusieurs chaînes et de plusieurs trames de couleur et qu'on ne dispose que d'un seul liseur, le travail est très pénible pour celui-ci. On opère alors de la ma-

nière suivante : Prenons par exemple un motif à 12 tons par 4 chaînes et 3 trames. La mise en carte est peinte sur 325 cordes de large et 1666 coups de hauteur en 4 chaînes et 3 trames cela fait 1.300 poinçons sur le carton et comme il y a 3 duites on a : 1666×3 soit 5.000 cartons environ.

Pour exécuter ce dessin à 12 tons le liseur passera 12 fois $(3 \times 4) \times 1666 = 20.000$ embardes en chiffres ronds. Sur 325 cordes à son métier, si telle est sa mise en carte, le tireur aura un simple de 325 cordes à tirer ce qu'il peut facilement faire seul. Le piquage est préparé selon le nombre de chaînes (4 dans l'espèce) : ce qui

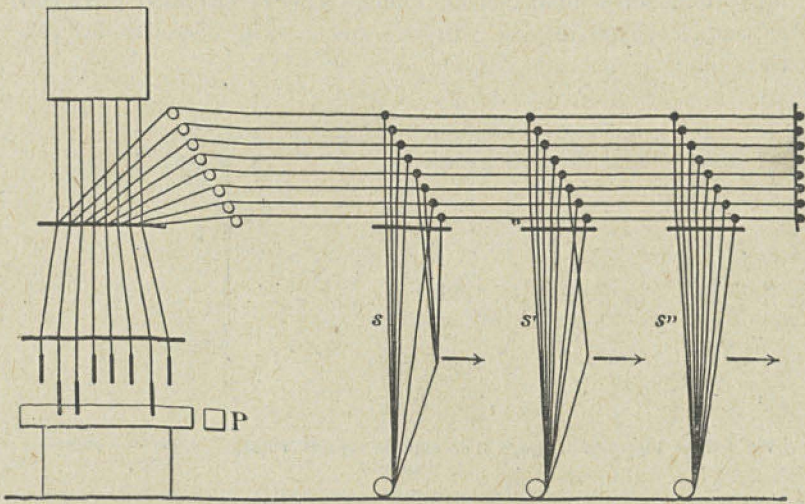


Fig. 163. — Piquage de plusieurs chaînes.

demande au piqueur deux à trois heures. Le piqueur aura 20.000 embardes $\times 3$ à percer, puisqu'il a trois cartons pour chaque coup de trame, le tireur tirant les cordes trois fois chaque embarde, une fois pour chaque carton. Le piqueur a donc 60.000 coups de balancier à donner avec les 20.000 embardes lues.

4° *Dispositif divisant le piquage du fond et le piquage du dessin.* — Ce dispositif est appelé encore mécanique de retient. D'après ce qui a été vu dans les dispositifs précédents, toute la mise en carte doit être lue, c'est-à-dire que le fond et le dessin sont lus avec les liages qui leur correspondent. Afin d'éviter le lisage du fond on utilise un dispositif de cordes indiqué par la figure 164. Le lisage du fond s'appelle quelquefois : lisage blanc et celui du dessin : lisage couleur.

Les platines des poinçons ne sont pas directement reliées au simple mais deux poids *a* et *b* sont intercalés. Par cette disposition on sépare dans le tissu la partie par exemple où le dessin se fait par un liage par chaîne de la partie où le fond se fait par un liage par trame. La partie lisage dessin se fait seule en A et tous les simples correspondants à ce dessin sont tirés par le tireur de laes ; les poids *b* qui leur correspondent sont alors levés. Mais à la corde qui va à la platine de poinçon P est suspendu un poids *a* qui est relié par des cordes *o* à une mécanique M à fil de liage qui fait le liage du fond.

Supposons que le liage du dessin soit en satin de cinq, effet de chaîne et le liage du fond en satin de cinq, effet de trame. A chaque carton à percer, par suite du jeu des cordes *o*, il y aura toujours un mouvement correspondant des platines de poinçons qui fera le liage en satin de cinq. Le tireur de laes en tirant les cordes A vient simplement modifier la position des poinçons pour la partie qui a trait au liage du dessin. Il y a donc deux coups de piquage à donner au carton : l'un qui pique le dessin indépendamment du fond, l'autre qui pique le fond en tant qu'il n'est pas modifié par le dessin : ces deux opérations ont lieu quelquefois en sens inverse. On

comprend que, par le jeu des cordes, quand un carton avec un liage dessin est amené devant la mécanique M par la levée du poids *a*, le dessin est pris alors tout entier. Les platines P pour lesquelles les simples ont été tirées peuvent tomber et la mécanique M est relevée et inversement.

5° *Dispositif de piquage simultané du fond et du dessin.* — On a vu que dans l'opération précédente le piqueur donne deux coups : l'un piquant le fond, l'autre le dessin. Le dispositif suivant (fig. 165) permet de faire ces deux opérations en une seule fois. On emploie deux mécaniques Jacquard : l'une A faisant le liage du fond, l'autre B faisant le liage du dessin. Lorsque les simples du dessin sont tirés par le tireur de laes, les poids *b* qui leur correspondent se lèvent. Les cordes *x* deviennent lâches et le liage du fond A n'a aucune

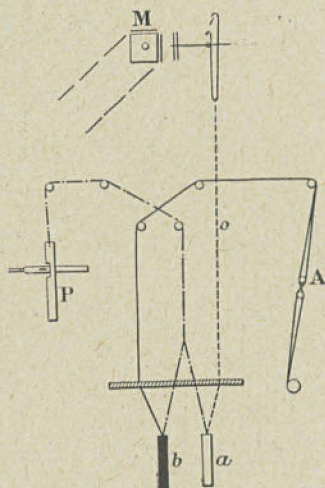


Fig. 164. — Dispositif de liage et de piquage séparés. Piquage séparé du fond et du dessin.

influence sur elles : les platines P au chariot porte-carton restent en position. Si maintenant la mécanique de liage de dessin B tire sur les cordes y les poids a remontent, les platines correspondantes pour lesquelles les poids tombent, également tombent et le carton est troué suivant le liage du dessin. Pour un liage fond, la mécanique de liage fond lève les deux poids a et b et les platines correspondantes tombent pour ce liage du fond. Le poids b est un peu

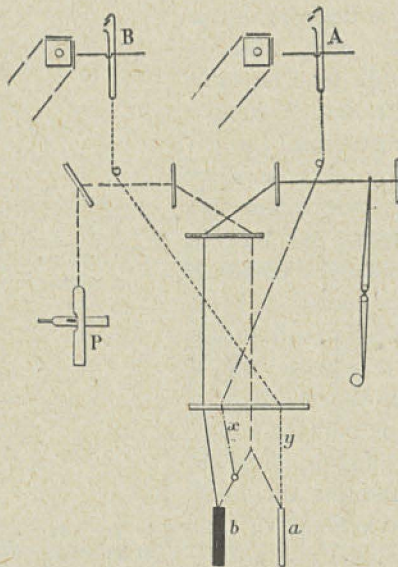


Fig. 165. — Dispositif de liage et de piquage séparés.
Piquage simultané du fond et du dessin.

plus lourd que le poids a . Le liage du fond et du dessin est ainsi piqué d'un seul coup.

6^e *Dispositifs divers de Vial pour lisage et piquage de plusieurs chaînes.* — 1^{er} *Dispositif.* — Ce dispositif, dont nous ne représentons, dans la figure 166, que le montage pour deux lectures, peut également s'appliquer à un montage pour obtenir deux ou trois lectures et même davantage si on le désire ; il suffit pour cela de multiplier les jeux d'arcades.

Les cordes 1 du tirage passent par les cassins 2 et 3 pour rejoindre le jeu simple des fuseaux 4 et ensuite la planche 5 comme dans les appareils ordinaires. A ce tirage correspond le double jeu d'arcades

13 et 14 qui passent par les planches 6 et 7 et dans le jeu d'anneaux 8 pour remonter ensuite aux crochets de la mécanique 9 en passant par les planches 10 et 11. Le jeu d'anneaux 8 correspond au jeu simple de fuseaux 15 qui est identique à ce qui est employé dans les appareils ordinaires et comme, dans ces derniers, correspond aux poinçons 16 en passant par le cassin 12. Les jeux d'arcades 13 et 14 sont réglés de telle façon qu'à l'appel du tireur de simple, ces

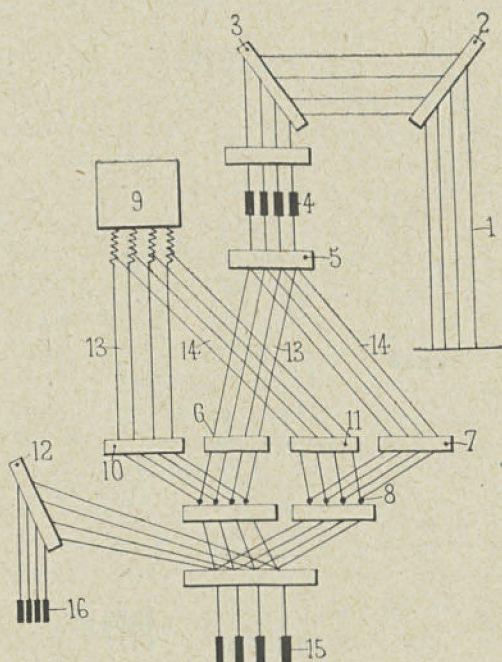


Fig. 166.

arcades se tendent simplement sans actionner le jeu de fuseaux 15 et par conséquent sans donner le moindre mouvement aux poinçons 16. L'ouvrier fait alors travailler la mécanique 9 qui donne le mouvement aux poinçons de chaque lecture.

2^e *Dispositif*. — Dans ce système, M. Vial apporte un perfectionnement qui consiste dans la disposition de deux mécaniques supplémentaires qui viennent s'ajouter à la mécanique et au cassin d'un piquage ordinaire. Ce cassin qui était auparavant fixe devient ici mobile et fonctionne automatiquement.

Dans la figure 167 le double jeu de fuseaux 1 correspond au tirage 2 et aux mécaniques-étui 3 et 4. Les arcades des deux mécaniques font manœuvrer un second jeu de fuseaux 5 qui correspond aux poinçons 6 en passant par les planchettes 8 et 9. La planchette 8 se déplace légèrement, ainsi que le cassin 7, par le même mouvement automatique qui correspond à celui des deux mécaniques

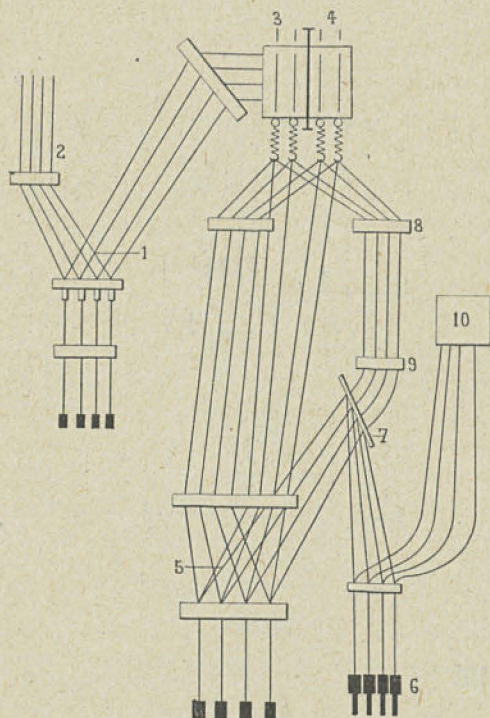


Fig. 167. — 2^e dispositif.

3 et 4. Ces dernières sont actionnées comme d'ordinaire par une marche à levier : elles fonctionnent ensemble ou séparément ; la planche 8 et le cassin mobile 7 étant déplacés, les arcades des deux mécaniques actionnent le jeu de fuseaux 5 qui correspond aux poinçons 6.

Pour le piquage négatif d'une lecture, la mécanique 3 fonctionne sans la mécanique 2 ; la planche 8 et le cassin 7 étant à leurs places habituelles, la mécanique 10 fonctionne simultanément avec la mécanique 3 en accrochant les deux marches ensemble.

Dans le piquage positif et négatif appelé aussi « droit et inverse »

ou « tel et inverse » la mécanique 3 fonctionne toujours sans la mécanique 4, mais la planche 8 et le cassin 7 se déplacent automatiquement. Dans le premier cas, les arcades correspondantes aux poinçons fonctionnent seules utilement et le piqueur actionne les deux marches des mécaniques 3 et 10 ensemble. Dans le second cas, les arcades correspondantes au jeu de fuseaux 5 fonctionnent seules utilement et le piqueur n'actionne que la mécanique 3.

En ce qui concerne le piquage simultané des deux lanternes, la disposition est absolument la même que pour le piquage de deux lectures à la fois, les mécaniques 3 et 4 donnant l'une après l'autre leurs lanternes respectives.

Le piquage de plusieurs répétitions avec le tirage d'une seule s'obtient aisément par le colletage des arcades de la mécanique 4 qui fonctionne seule. Le repiquage positif s'obtient, comme à l'ordinaire, par la mécanique 10 et le repiquage négatif s'obtient, lui, par la mécanique 3 fonctionnant seule, la planchette 8 et le cassin 7 étant à leurs positions normales.

Enfin on obtient le repiquage d'une deuxième lanterne d'un dessin avec la première lanterne du même dessin par le colletage de la mécanique 4 fonctionnant seule.

3° Dispositif. — Ce dispositif permet d'obtenir la lecture droite et inverse dite devant et derrière par le seul appel de la lecture droite que le tireur donne, l'inverse ou derrière s'obtenant par ce même appel au moyen d'une mécanique à étuis supplémentaire et du cassin des poinçons rendu mobile.

Dans la figure 168 l'appel du tirage 1 correspond au jeu de fuseaux 2 en passant par les cassins 3 et 4, le jeu de fuseaux 5, la planche 6, le jeu d'arcades 7 et la planche à colletage 8, comme dans les machines à piquer ordinaires que nous verrons plus loin.

Le jeu de fuseaux 2 actionné par le tirage donne l'impulsion à la mécanique 9 par les arcades 10 en même temps qu'aux poinçons 11 par les arcades 12 et le cassin mobile 13.

Piquage devant (1^{re} phase). — La mécanique 9 n'est pas actionnée par le piqueur et la mécanique 14 fonctionne seule donnant l'armure du manchon, si le dessin façonné le comporte comme dans le piquage ordinaire.

Piquage derrière (2^e phase). — La mécanique 9 fonctionne en même temps que la mécanique 14 par l'action du piqueur sur les deux marches : cette action imprime au cassin mobile 13 un mouvement de baisse qui laisse tomber les poinçons 11, en même temps que la mécanique 9 les fait lever par les arcades 15 selon l'appel du tirage. La mécanique 14, comme dans la première phase, donne l'armure du manchon si le dessin façonné le comporte.

Dans la figure 168 B sont indiqués les mouvements du cassin mobile 13 fixé sur l'arbre de couche 16 de la mécanique 9. Deux leviers 17 et 18 actionnent les tirants 19 et 20 auxquels est retenu le cassin 13 qui glisse par des tourillons 22 dans des coulisses 27 fixées aux bâtis de la machine. A l'arbre de couche 16 est fixé le contrepois 29.

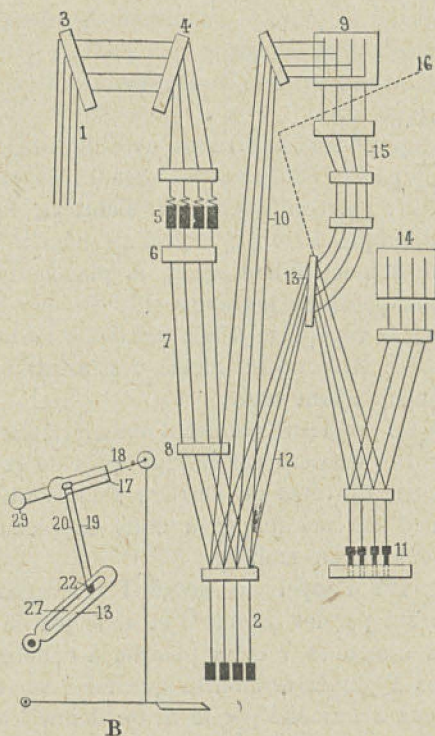


Fig. 168. — 3^e dispositif.

Quand la mécanique baisse, les leviers 17 et 18 ramènent le cassin 13 à sa position première par l'aide du contrepois 29.

7^e Dispositif Welcome avec emploi de mécaniques ordinaires à grande foule. — Ce dispositif n'emploie que des mécaniques ordinaires à grande foule au lieu de mécaniques à étui. La figure 169 donne une vue de côté de la disposition, les arcades 1, 2, 3 allant au tireur de cordes ou colletage et 4, 5 et 6 aux mécaniques. Les perles ou anneaux de verre 7, 8 et 9 placés sous chacune des deux mécaniques rassemblent le travail de chacune d'elles sur les jeux de fuseaux 10, 11 et 12 qui n'agissent sur les arcades les reliant

aux poinçons 13, 14 et 15 que sur la double tirée du colletage et d'une ou des deux mécaniques.

Le fonctionnement comprend trois phases : 1° La perle est au repos et laisse tout le reste au repos. 2° La perle 8 est soulevée par le colletage ou par une mécanique : elle fait monter un fuseau du jeu 11 jusqu'à la double perle reliée au gros fuseau 16 qui reste au repos. 3° La perle 9 est soulevée par le colletage et par la mécanique : elle fait monter le fuseau 17 du jeu de fuseaux 12 qui soulève à son tour, au moyen de la double perle, le gros fuseau 18 de ce jeu; l'arcade 19 reliant ce gros fuseau au poinçon 13 le fait tomber en plaque.

Dispositif d'allègement pour la traction des cordes. — Dans les systèmes que nous avons décrits les cordes de tirage et les cordes de suspension des poinçons sont reliées à des contrepoids, appelés aussi « fuseaux », communs, ce qui fait que, pour éviter, quand une des cordes est tendue, que l'autre ne le soit pas complètement, on est obligé de munir les cordes de traction de contrepoids ou « fuseaux » supplémentaires; mais ceux-ci augmentent beaucoup l'effort à exercer pour le tirage et n'empêchent pas le relâchement des cordes de suspension des poinçons.

Comme une machine comporte couramment 1.320 jeux de cordes et quelquefois davantage, la manœuvre de celles-ci exige deux ou trois ouvriers tireurs dont le travail est harassant.

Dans le système que nous allons décrire (système Claessen) les cordes d'un même poinçon sont rendues solidaires l'une de l'autre au point de vue de la tension, l'une des cordes passant autour d'une poulie à la chape de laquelle est attachée la corde suivante. Ces poulies diminuent l'usure des cordes et réduisent l'effort que nécessitent leur tirage et le soulèvement des fuseaux.

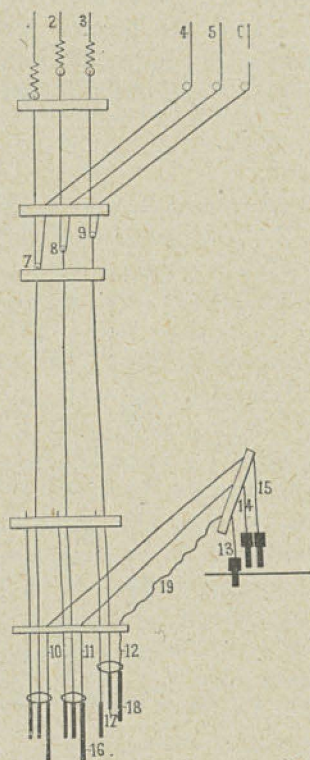


Fig. 169. — Dispositif avec mécanique à grande foule.

La figure 170 montre l'application de ce système à une machine à poinçons levés pour le piquage avec colletage à une ou plusieurs lectures, c'est-à-dire le tirage de plusieurs cordes de poinçons à la fois pour le piquage simultané de différentes armures. Les crochets 7 qui sont guidés par la planche perforée 13 sont suspendus chacun à une corde d'accrochage 5 qui passe à travers un cassin d'avant 14 et un cassin d'arrière 15 pour redescendre ensuite à travers une planche perforée 16 en dessous de laquelle elle est nouée à un fuseau 17. Entre les cassins 14 et 15, par exemple, ces cordes d'accrochage 5 sont interrompues par des poulies 9 autour

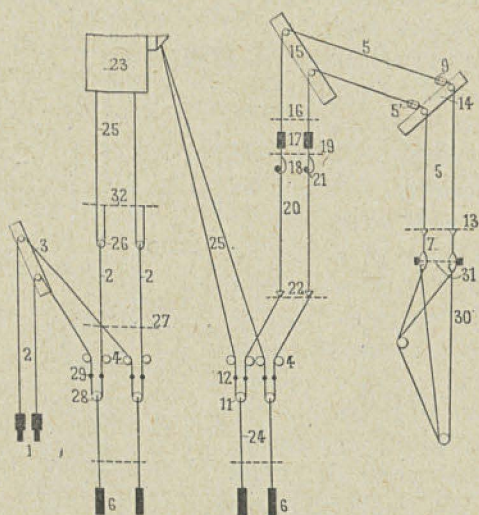


Fig. 170. — Dispositif d'allègement pour la traction des cordes du semple.

desquelles s'enroule l'un des brins 5 dont l'extrémité est fixée au chassis du cassin tandis que l'autre brin 5' est attachée à la chappe de la poulie.

Au fuseau 17 est rattaché un mousqueton 18 dont le collet passe à travers une planche perforée 19 et auquel une corde 20 est suspendue à l'aide d'une boucle 21 fermée à son extrémité. La corde 20 passe à travers une planche perforée 22 d'où elle est dirigée vers la grille 4 entre les barreaux de verre de laquelle elle descend pour passer dans la gorge d'une poulie 11 qui la renvoie de bas en haut à une aiguille d'un mécanisme à étui 23 du type Vincenzi. Le mouvement de la corde 20 est arrêté dans un sens par une perle ou son équivalent placée au-dessus de la planche perforée 22. A

une petite distance au-delà de la poulie 11 une seconde perle 12, ou un autre arrêt équivalent, est fixée à la corde 20 pour limiter son passage autour de la gorge de la poulie 11. A la chappe de celle-ci est attachée une corde 24 à laquelle est suspendu un contrepoids 6. Les crochets de la mécanique Vincenzi retiennent des cordes 25 qui passent autour des poulies 26 à la chappe desquelles est suspendue une corde de poinçon 2 qui passe également à travers une planche perforée 27, une grille en verre 4 et autour d'une poulie 28 pour remonter ensuite au cassin 3 qui la renvoie de haut en bas à la boîte des poinçons 1. Quand il s'agit de faire une seule lecture, la corde 23, après son passage autour de la poulie 26, est fixée à une planchette perforée 32, au moyen d'un nœud, d'une perle ou d'un autre système d'arrêt.

Pour effectuer deux lectures, la corde 23 est prolongée au-dessus de la planche 32 et colletée au crochet d'une seconde mécanique 23. A la chape de la poulie 28 est encore suspendu un contrepoids 6 et la corde 2 est pourvue, comme la corde 20, d'une perle 29 pour limiter son passage autour de la poulie 28.

Pour effectuer le piquage, le simple, qui, on l'a vu, se compose d'une série de cordes de traction 30 retenues par une grillette 31 et convenablement subdivisée par des trames dans la machine à lire, est suspendue aux crochets 7. En tirant sur ceux-ci, on soulève les cordes 20 et les poulies 11. Quand la perle 12 rencontre la poulie 11, la corde 20 cesse de tourner sur celle-ci. A partir de ce moment, elle se détend et l'aiguille correspondante de la mécanique 23, rappelée par son ressort, dégage un crochet qui peut alors être soulevé de la manière connue, de façon à opérer une traction sur la corde de poinçon correspondante 2, par l'intermédiaire de la corde 25 pour permettre l'abaissement du poinçon 1, comme nous l'avons expliqué.

Ce système est également applicable aux machines à poinçons baissés où les poinçons qui ne doivent pas agir sont soulevés.

Dispositif de lisage et de piquage Verdol-à-moteur. — Pour le lisage et le piquage des cartons dans l'appareil Verdol dont nous donnons la vue d'ensemble dans la figure 171 et qui est mû mécaniquement par une poulie en relation avec un moteur, les poinçons ou emporte-pièces sont actionnés par les pantins au moyen de ficelles dont le nombre est égal à celui des crochets de la mécanique, comme dans les systèmes précédents. Le lisage, comme toujours, consiste à séparer les ficelles de manière à établir leur relation voulue avec les poinçons. On fait passer derrière le simple, qui représente la chaîne, les embardes qui correspondent à chaque trame et ce simple s'accroche à des crochets fixés à l'extrémité des cordes correspon-

dantes aux poinçons : le tout, comme il a été expliqué plus haut pour le lisage séparé.

Le travail étant exécuté, l'ouvrier, après avoir tiré successivement chacune des embardes, embraye, par le moteur, le piquage qui est mis en action par le moteur. On évite ainsi l'inconvénient qui résulte dans les systèmes précédents du manque d'entente entre le tireur et le piqueur, le piqueur donnant fréquemment par mégarde

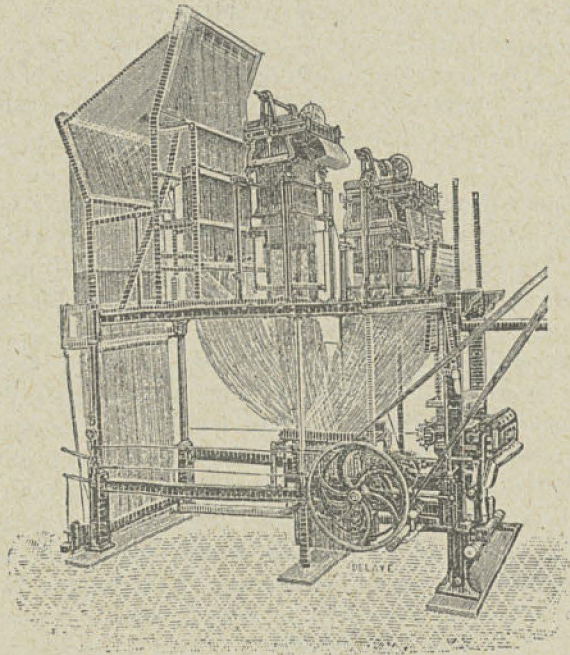


Fig. 171. — Lisage et piquage de plusieurs cartons au moteur (Construction Verdol).

un coup de balancier avant que les cordes du simple ne soient tirées. D'autre part, dans les articles à liage, il arrivait très souvent de recourir au manchon de la mécanique et par conséquent de faire des erreurs impossibles à corriger.

2) LISAGE ET PIQUAGE SIMULTANÉS.

Nous allons montrer les divers dispositifs employés :

1) *Dispositif* (fig. 172). — Ce dispositif se compose de platines verticales métalliques $P_1, P_2...$ en nombre égal à celui des poinçons et à chaque platine correspond un poinçon. Ces platines sont

pourvues d'une encoche *e*. Elles glissent dans les logements *L*, *L'* et reposent sur la plaque *A*. Ces platines sont pourvues à leur extrémité supérieure de ficelles ou cordes *c* qui passent sur des galets de renvoi. A l'extrémité de ces ficelles se trouvent des boutons de tirage *b* et il y a autant de boutons de tirage que de platines et par conséquent autant qu'il peut y avoir de trous dans le carton. Ces boutons sont disposés devant le liseur ou tireur de lacs tandis que l'appareil à percer est placé devant le piqueur.

Dans d'autres machines les boutons de tirage sont supprimés et sont remplacés par des touches analogues à celles de la machine à clavier. Ces touches sont également en nombre égal à celui des poinçons et par conséquent à celui des trous du carton et le liseur

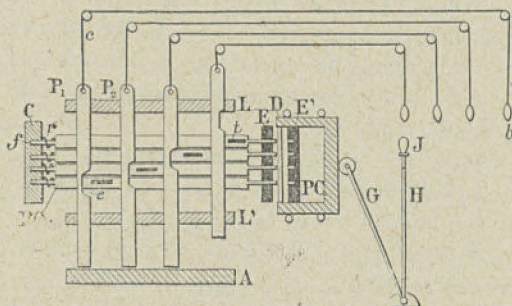


Fig. 173. — Dispositif de lisage et de piquage simultanés.

qui a sa mise en carte devant lui ainsi que son clavier n'a qu'à appuyer sur les touches ou non pour percer ou non un trou dans le carton suivant les indications de la mise en carte, ainsi qu'on le verra plus loin.

A côté de chaque platine et perpendiculairement à celles-ci, par conséquent horizontalement, se trouvent des poinçons rectangulaires PO_1 , PO_2 , PO_3 ... Ces poinçons sont pourvus à leur extrémité gauche d'une partie cylindrique *f* dans laquelle est logé un ressort *r* qui appuie sur le bâti *C*. Ce ressort a pour but de permettre aux poinçons de reprendre leur position quand ils ont été poussés par la presse porte-cartons *PC*. Ces poinçons sont pourvus sur une de leur face d'un téton *t* disposé, pour chacun, en diagonale ou en quinconce. Ces tétons entrent dans l'encoche des platines P_1 P_2 ... quand ceux-ci sont au repos et au contraire viennent buter contre l'arête des platines elles-mêmes quand celles-ci sont relevées. Enfin à l'extrémité de droite les poinçons sont pourvus

d'une partie coupante en biseau qui constitue le poinçon proprement dit et qui perce le carton.

Le carton D est placé dans une presse à carton entre deux plaques matrices E E' percées de trous correspondant aux poinçons. Cette presse est placée sur un chariot. Elle a un mouvement de va-et-vient par un levier GH muni d'une poignée J. et que le piqueur manœuvre. Dans certaines machines le système de leviers est remplacé par une pédale que le piqueur actionne, ce qui lui rend les mains libres pour le placement des cartons dans la presse.

On comprend facilement la manœuvre de l'appareil. Le liseur ou tireur de lacs tire sur les cordons ou appuie sur les touches du clavier conformément au lisage de la mise en carte. Les platines en se levant dégagent leur encoche du tenon du poinçon et présentent leur arête au poinçon. Inversement, quand le poinçon est immobilisé l'encoche reste devant le tenon. Le piqueur place son carton et agit sur la manivelle ou la pédale. Les cartons sont troués quand les platines sont levées et inversement ne le sont pas quand les platines restent immobiles.

L'inconvénient de ce système est qu'il faut un temps assez long au liseur, qui lit en même temps la mise en carte, pour tirer ses ficelles et que pendant ce temps le piqueur n'est pas occupé. Aussi a-t-on cherché des systèmes plus rapides. Parmi ceux-ci citons, pour montrer dans quel ordre d'idées les inventeurs ont cherché la solution du problème :

2) *Le système ou procédé Lebègue* qui opère la mise en carte, le lisage et le piquage par une seule opération.

Ce procédé permet de piquer directement d'après l'esquisse les cartons pour les articles en une ou plusieurs couleurs. Il est caractérisé par la projection des calques, des esquisses ou des plaques ou des cadres extensibles perforés, dont la division des trous correspond au rapport d'armure. Les dessins sont composés, pour la rapidité, au moyen de billes qui prennent place dans les cavités des cadres qu'elles obstruent, les trous bouchés correspondant aux carrés du papier quadrillé. Ces cadres garnis sont soumis à une machine à piquer à poinçons qui pique les cartons suivant que les trous du cadre sont vides ou bouchés, ce mécanisme permettant de tirer les poinçons de piquage d'après les trous bouchés ou d'après les trous vides suivant les besoins. Les articles en plusieurs couleurs sont obtenus par la composition de chaque couleur sur un cadre différent, ces cadres passant les uns après les autres à la machine.

La figure 173 (1) représente un schéma de la machine et la figure 173 (2) une vue en plan d'un cadre garni de barres en parties per-

forées. Chaque barre comporte dans sa longueur autant de trous qu'il y en a au carton-modèle complètement percé : elle figure le fil de trame et chacun de ses trous correspond à un fil de chaîne : l'ensemble des barres représente donc une mise en carte sur papier quadrillé.

Pour les dessins en une seule couleur on opère comme suit : après avoir calqué l'esquisse sur du papier transparent, on projette ces calques sur le cadre au lieu de les projeter sur du papier quadrillé. A cet effet le metteur en carte a en main un tube distributeur qui laisse échapper à chaque distribution du doigt une bille d'un diamètre légèrement supérieur à celui des

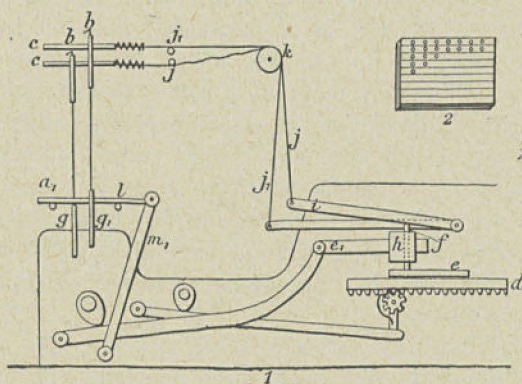


Fig. 173. — Système Lebègue.

trous des barres. Il touche ainsi rapidement chacun des trous qui correspondent aux quadrillages qu'il aurait mis en couleur et il laisse vides les trous qui forment le fond. Les trous bouchés de chaque barre du cadre représentent alors, sur la longueur de la barre, les trous qui doivent être percés dans un carton. Le cadre ainsi garni est placé sur la machine à piquer.

Celle-ci est, en partie, du type ordinaire, et en partie appropriée à l'utilisation des cadres. La figure 173 ne montre pour la clarté que deux crochets *b* et deux aiguilles *c*. Sur le derrière est placée une table mobile *d* sur laquelle on fixe le cadre garni *e*. Au dessus de cette table *d* sont disposées en une rangée transversale des aiguilles *f* en nombre égal à celui des aiguilles *c* de la mécanique. Les aiguilles *f* coïncident et se juxtaposent aux trous d'une barre du cadre ; elles sont maintenues levées par un coulisseau *h* et elles possèdent une tête sur chacune desquelles repose un levier *i* ;

ces leviers sont reliés par des fils j passant sur des roulettes k correspondantes aux aiguilles c de la mécanique.

Le fonctionnement est le suivant : la table d de la machine étant avancée de manière que la première barre du cadre e se trouve sous la rangée des aiguilles f , la machine opère, à l'aide d'un levier 2_1 , la descente du coulisseau h qui laisse ainsi descendre les aiguilles. Celles de ces aiguilles f qui rencontrent des billes sont arrêtées, de même que les leviers correspondants i , tandis que les autres continuent à descendre sous le poids de leurs leviers respectifs. Les leviers abaissés tendent les fils j_1 et ces derniers en passant sur les roulettes k tirent les aiguilles correspondantes c de la mécanique. Les leviers qui restent levés ne tendent pas leurs fils et ne tirent donc pas les aiguilles auxquelles ils sont reliés. A ce moment une mécanique avec griffe indépendante lève les crochets b dont les aiguilles c ne sont pas tirées et entraînent les poinçons g correspondants.

Le mécanisme de devant de la machine perce alors le carton. Les poinçons qui sont restés baissés sont calés automatiquement par des clavettes l commandées par un levier m_1 . La matrice a_1 (non figurée) accomplit son mouvement de montée et opère le perçage du carton par le poinçon g_1 . La matrice a_1 redescend, les poinçons g se décalent, le mécanisme remonte et un nouveau carton vierge s'avance.

Pendant ce temps le coulisseau h est remonté, dégagant ainsi les aiguilles f des trous du cadre e et relâchant par suite les aiguilles c de la mécanique. La table d et, par conséquent, le cadre e qui y est fixé, avancent de la distance nécessaire pour amener la deuxième barre du cadre sous la rangée des aiguilles f et le travail précédemment décrit se répète pour un deuxième carton.

Lorsque le cadre a été avancé à sa dernière barre perforée, la table vient buter contre un taquet qui arrête la machine. On ramène alors la table d à sa position arrière, on enlève le cadre et on le remplace par un autre garni.

Pour les dessins en plusieurs couleurs, on décalque, on projette et on compose chaque couleur sur un cadre différent. On fait passer ces cadres les uns après les autres à la machine en faisant passer également la chaîne des cartons autant de fois qu'il y a de couleurs.

Un dispositif spécial permet d'invertir le rôle des aiguilles f levées et par conséquent celui des trous bouchés.

3) *Lisage et piquage simultanés (système anglais Greeven)*. — Dans la machine qui applique ce système, la mise en carte est

recouverte à la main d'un enduit séchant rapidement et formant une croûte dure, à l'endroit du dessin où les poinçons doivent piquer le carton. Cette mise en carte passe, duite par duite, sous un système d'aiguilles qui, les unes, percent le papier et les autres ne le percent pas là où elles rencontrent la croûte de l'enduit. Ces aiguilles sont en relation, par un Jacquard auxiliaire, avec les poinçons d'une machine à piquer.

TITRE IV. — Liage des cartons

Le liage des cartons s'appelle encore assemblage ou laçage. Lorsque les cartons sont piqués, ils sont placés les uns à côté des autres par groupes de 10 et numérotés pour éviter les erreurs. Les groupes sont également numérotés. Les trous de pédonne et de laçage des cartons ont été piqués soit avant, soit après le piquage des cartons. Il faut procéder maintenant à leur assemblage les uns à la suite des autres, de manière à former une sorte de chaîne sans fin : c'est l'opération du laçage.

Quelques fabricants font lacer les cartons avant de les piquer. On évite ainsi les erreurs d'enlçage. Mais il faut pour cela que la machine à piquer s'y prête.

Le cylindre sur lequel les cartons sont placés dans la mécanique tourne de gauche à droite, quand on se place en face de la lanterne. Ils doivent donc être enlacés et numérotés de droite à gauche leurs numéros du côté de l'ouvrier. L'ensemble des cartons une fois lacés s'appelle « Registre ».

Le laçage se fait à la main ou mécaniquement :

1) *Laçage à la main.* — Le laçage à la main se fait sur une table à lacer constituée par deux tringles en bois maintenues parallèlement par des entretoises. Ces tringles sont pourvues de trous avec fiches mobiles correspondant aux trous de pédonne des cartons et maintenant ceux-ci en place. Le lacet est constitué par une ficelle cablée en lin, cirée et inextensible, et est enfilé dans une aiguille. Il existe deux principaux systèmes de laçage :

1^{er} système. — On passe l'aiguille (fig. 174) de haut en bas dans le premier trou de laçage du premier carton sur un des côtés du carton, puis de bas en haut dans le 2^e trou du même carton. On passe ensuite de haut en bas entre le 1^{er} et le 2^e carton puis de bas en haut dans le 1^{er} trou du 2^e carton puis de haut en bas dans le 2^e trou du 2^e carton, enfin de bas en haut entre les cartons 2 et 3 en continuant ainsi jusqu'à l'extrémité de la table. L'ouvrier

enfile ensuite un second lacet qui travaille à l'opposé du premier et les croise. Il opère ensuite de même sur l'autre côté du carton. On a ainsi une longueur. Quand une longueur est terminée, on dégage les cartons lacés de la table, on y place une nouvelle série de cartons et on reprend le laçage.

Quand les cartons comprennent plusieurs compartiments, on commence le laçage par les trous du milieu et on finit par le laçage des côtés.

Quand tous les cartons ont été lacés, on laisse au premier et au dernier un certain bout de lacet pour pouvoir rattacher le dernier carton au premier et fermer ainsi la chaîne.

2^e système. — Le système précédent a l'inconvénient que,

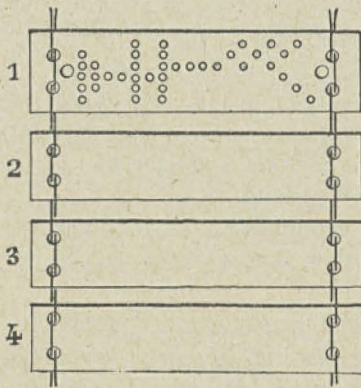


Fig. 174. — Laçage des cartons.
1^{er} système.

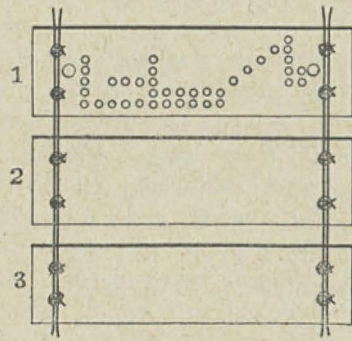


Fig. 175. — Laçage des cartons.
2^e système.

lorsqu'il faut enlever un carton pour le remplacer par un autre par suite d'usure ou d'une erreur dans le montage ou dans le piquage du carton, on est obligé de couper le lacet pour retirer le carton défectueux et de faire quatre nœuds nouveaux de chaque côté : ces nœuds gênent le passage des cartons sur la lanterne. Le dispositif de la figure 175 obvie à cet inconvénient : il consiste à croiser simplement les deux lacets l'un au dessus du carton, l'autre en dessous. A l'endroit des trous de laçage on passe une petite ficelle en dessous des deux lacets et on fait un nœud liant ensemble les deux lacets. Les bouts de ficelle sont coupés et le nœud est noyé dans le trou de laçage. Ce système est très long mais il permet un facile changement des cartons.

2) *Laçage mécanique.* — 1^{er} système. — Un premier système consiste à supprimer les trous de laçage et à coudre directement, à une machine à coudre spéciale, une petite ganse d'un centimètre

de large sur le carton lui-même en laissant entre chaque carton le jeu nécessaire pour que les cartons puissent former charnière sur le prisme. On coud soit une seule ganse d'un côté soit deux ganses de chaque côté du carton (fig. 176).

2^e système. — Un véritable laçage mécanique a lieu à une machine spéciale. La machine Singer est la plus répandue. Elle est du modèle, dit à 5 têtes, c'est-à-dire pouvant coudre simultanément 5 lacets pour les cartons à 4 compartiments. L'un des lacets passe dans une aiguille, l'autre, c'est-à-dire celui du dessous est logé dans une navette spéciale. Les cartons se placent sur un tambour présentant des pédonnes ; ce tambour tournant par fraction de tour, il est facile à l'ouvrier d'alimenter la machine surtout s'il a l'attention de disposer les cartons en ordre sur la petite table placée en avant de la machine.

La production de cette machine est de 7 à 800 cartons à l'heure. La longueur du lacet contenu dans la navette étant limitée il n'est guère possible de lacer plus de 400 cartons sans nœud. L'inconvénient de ce système, comme du précédent, est qu'il est difficile de remplacer un carton.

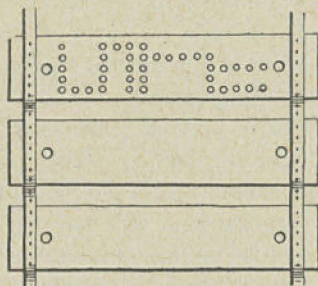


Fig. 176. — Laçage mécanique avec ganses.

Il existe également des machines qui piquent et qui lacent les cartons automatiquement. Une des plus connues est la machine Devoge.

APPENDICE I.

REPIQUAGE DES CARTONS

Il arrive souvent que, lorsqu'on monte en fabrication un article Jacquardé, on ait besoin de le tisser sur plusieurs métiers à la fois. Il se peut également qu'on désire avoir un deuxième jeu de cartons si un même métier doit travailler longtemps avec le premier jeu et si on craint que celui-ci ne se détériore à l'usage. Enfin quand on veut, après un temps assez long, reproduire un article sur un métier et que les cartons de cet article qu'on a conservés en magasin sont très usés, il est nécessaire de recopier ces cartons sur d'autres cartons neufs. Les machines que nous avons vues ne permettent d'obtenir qu'un jeu de cartons ; il peut

y avoir donc intérêt à repiquer plusieurs jeux de cartons du même dessin : c'est l'opération du recopiage ou repiquage de cartons. Cette opération se fait en profitant du premier jeu qui sert de type et sans qu'on ait un nouveau lisage à effectuer.

On a beaucoup perfectionné les machines à repiquer en reliant les crochets d'une mécanique adjointe aux poinçons du piquage, de manière que les crochets puissent produire à volonté, soit, comme les cordes du simple, la libération de leur poinçon, soit au contraire la retenue de leur poinçon pour annuler la libération produite par la corde du simple sur ce poinçon. La mécanique adjointe sert alors à volonté, soit comme mécanique de repiquage en y mettant les cartons à reproduire, soit comme mécanique de retient, en y mettant les cartons d'armure semblables, pour le premier jeu des cartons à piquer. Cette dernière fonction disponible au métier à piquer permet de faire par surfaces, sans aucun détail, la mise en carte, le lisage et le piquage.

Le recopiage diffère suivant les machines adoptées pour le premier piquage :

1) Si le premier piquage a été fait à la main, le recopiage d'un nouveau jeu doit se faire par le même procédé. Mais comme il s'agit maintenant d'un travail purement matériel de poinçonnage, le recopiage peut être fait par un ouvrier de seconde main.

2) Si le premier piquage a été fait à la machine, le recopiage se fait également mécaniquement. Dans certaines machines on peut obtenir simultanément deux jeux de cartons par un poinçonnage unique quand la machine est suffisamment robuste pour supporter le piquage de l'épaisseur de deux cartons en même temps. Dans d'autres machines on ajoute un dispositif que nous allons étudier dans deux machines :

a) *Machine Clavis*. — On peut d'abord, quand on veut obtenir une série de jeux de cartons, percer une série de cartons à la suite du premier, toutes les cordes ou les touches restant en place. Le piqueur met un nouveau carton chaque fois sur le bloc matrice. Mais, lorsqu'après un long temps on veut recopier un jeu, on ajoute et on utilise le dispositif suivant : (fig. 177). On a reproduit sur cette figure les parties essentielles de la machine et on n'y a ajouté que le mécanisme de recopiage.

Les platines PL sont pourvues d'une tige *d* reliée à un levier en équerre *e* par un goujon *f*. Ce levier tourne autour d'un axe fixe *g* et son autre extrémité est pourvue d'une fourche *h* qui passe dans une douille *i* fixée sur le poinçon-tâteur *p*. Celui-ci glisse dans les coulisseaux *j k* fixés au bâtis. Autour de ce poinçon tâteur est enroulé un ressort à boudin *l* qui appuie d'une part

sur *i* et d'autre part sur *j*. Le poinçon tâteur est pourvu à son extrémité supérieure d'une tête en saillie *m*. Enfin un balancier *n o p*, mobile autour de *o*, est muni d'un double levier *q r*. Sur *r* sont fixés deux goujons *u u'*, qui viennent buter, quand *r* se lève, sur la tête *m* du poinçon tâteur et le force à se relever.

Le carton à recopier est en *s* et le nouveau qui doit être percé en *t*. Ces deux cartons sont placés sur un seul chariot, qui les fait avancer d'une rangée chaque fois qu'une route a été percée.

Le mécanisme est le suivant. Le levier *r* étant levé, le poinçon tâteur *p* est relevé par l'action de *u u'* sur *m*. L'ancien carton est placé sur son bloc. Le levier *r* est abaissé ; le poinçon-tâteur

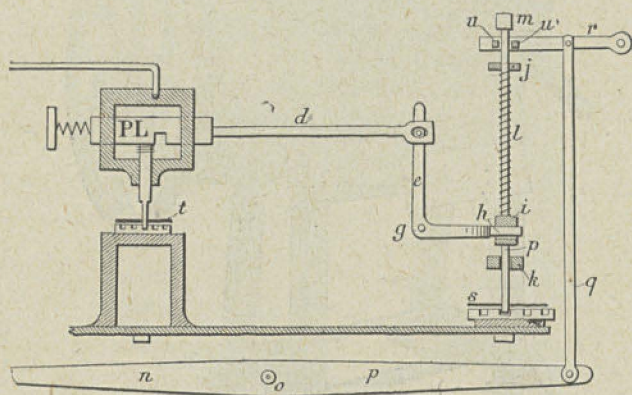


Fig. 177. — Machine à recopier les cartons. Système Clavis.

s'abaisse. S'il rencontre un trou du carton, sa pointe va entrer dans le trou et dans le bloc. A ce moment le levier *e* entre en action par suite de l'action du ressort *l*, *h* s'abaisse et attire à droite *d*. La platine PL suit le mouvement et le poinçon P rencontre une partie pleine de cette platine. Le perceur donne un coup de pédale et le carton est troué à l'endroit convenable. L'ouvrier, par l'action de *n o p*, relève *p* qui se trouve immobilisé à nouveau. Le chariot est avancé pour une nouvelle rangée. Si *p* rencontre un plein dans le carton, *e* reste sans changement. La platine PL ne bougeant pas l'encoche de celle-ci se trouvera dans le poinçon P et, au moment du coup de pédale, le carton ne sera pas percé.

Comme dans la machine Clavis, il y a autant de poinçons-tâteurs fonctionnant en même temps qu'il y a de routes dans le carton.

b) *Machin*e à lisage et piquage séparés. — On peut d'abord,

quand on veut obtenir une série de jeux de cartons, percer une série de cartons à la suite du premier comme dans la machine précédente. Mais lorsqu'il faut recopier un jeu de cartons usagés on emploie (dans la machine à piquer représentée par la fig. 161. 1^{er} dispositif), le dispositif suivant représenté sur la même figure. On enlève toutes les cordes du simple ou même on peut les laisser, mais on dispose au dessus du bâtis B une mécanique Jacquard MJ dont le cylindre reçoit la série déjà enlacée des cartons à recopier. Les arcades 1 de cette mécanique comportent des ressorts 2 et

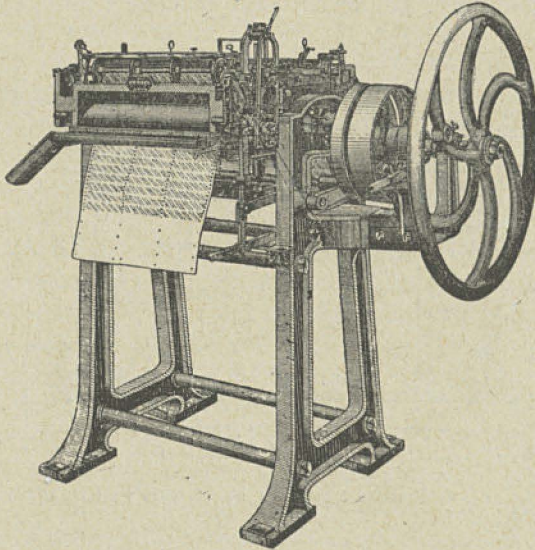


Fig. 178. — Repiqueuse automatique Verdol sans cordes ni plombs.

sont reliées à chacun des plombs *m*. On voit, d'après cette disposition, qu'à chaque trou du carton correspond la chute d'un poinçon *r* : on peut donc reproduire ainsi chaque carton de l'ancien jeu. Un dispositif de pédale avec levier et griffe agissant sur la mécanique Jacquard permet au piqueur, quand un nouveau carton a été percé, de faire tourner la lanterne pour amener le carton suivant devant les aiguilles.

Afin de faciliter le travail de recopiage, les cartons avant d'être piqués, sont passés dans une poinçonneuse qui pique immédiatement les trous de laçage et de pédonne. Quelquefois on lace les cartons avant piquage.

c) *Repiqueuses automatiques Verdol* (fig. 178). — La Société Verdol a deux types de repiqueuses automatiques pour ses papiers, l'une

qui donne une production de 3.600 cartons à l'heure et permet de reproduire et de monter instantanément un dessin quelconque en un nombre illimité d'exemplaires, l'autre, sans cordes et sans plombs, donne une production de 4.800 cartons à l'heure : elle est d'un encombrement plus réduit et d'un poids moins élevé que la repiqueuse à cordes. Cette dernière repiqueuse ne prend que $1/4$ de cheval de

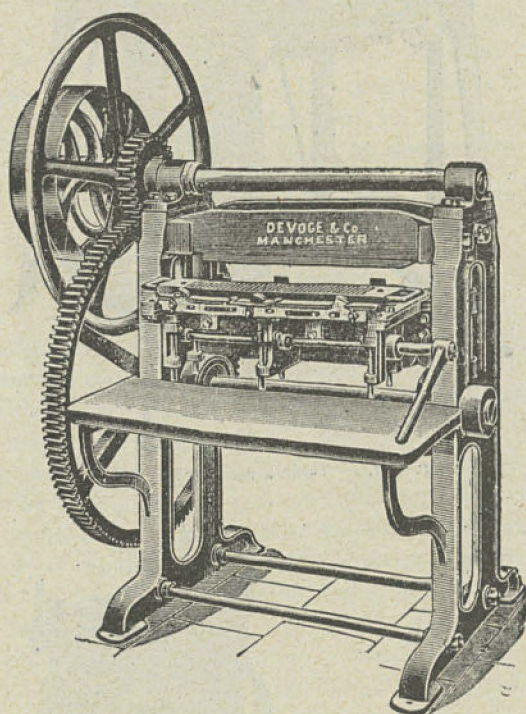


Fig. 179. — Machine à recopier les cartons.

force au lieu de 2 chevaux que prend l'autre ; elle supprime les arrêts pour cordes cassées ou cordes allongées ; enfin, après la mise en place du dessin à repiquer, un enfant peut en effectuer la surveillance.

d) *Tables à recopier.* — On utilise également, pour repiquer des cartons, des « tables à recopier ».

Dans la machine représentée par la fig. 179 le repiquage se fait à la main carton par carton. Le principe est basé sur des poinçons qui traversent les trous du carton placé au dessous. Le mouvement est assuré par excentrique.

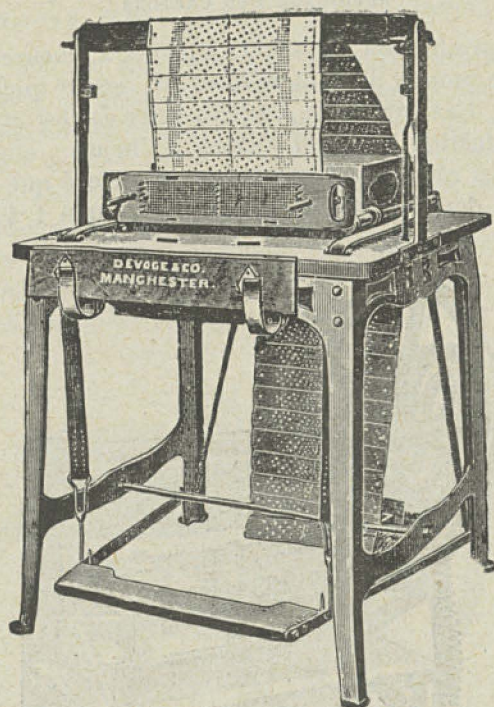


Fig. 180. — Table à recopier horizontale.

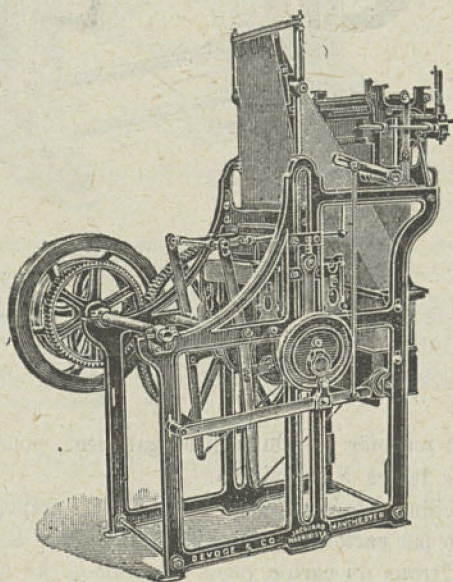


Fig. 181. — Repiqueuse automatique (40 cartons par minute).

Dans la machine représentée par la fig. 180 les cartons à recopier sont déjà enlacés, ce qui évite les erreurs de numérotage, et ils viennent se présenter successivement à l'action des poinçons qui agissent de la même manière que dans la machine précédente. Le mouvement est assuré par pédale.

Dans la machine représentée par la fig. 181 et dite : repiqueuse automatique, les poinçons sont actionnés par des cordes. Mais cette machine est complètement automatique, c'est-à-dire que les cartons à piquer se présentent d'eux-mêmes dans leur logement et en sortent une fois piqués. Cette machine fait 2.400 cartons à l'heure.

e) *Repiqueuses électriques*. — Signalons les machines à repiquer électriques dont nous avons déjà parlé au paragraphe du piquage électrique.

APPENDICE II.

SUPPORT DES CARTONS

Lorsqu'une armure nécessite un assez grand nombre de cartons, il devient nécessaire de supporter et de guider ces cartons dans leur mouvement de succession. Il faut aussi que le travail du prisme soit facilité pour qu'il n'ait pas un poids de cartons trop lourd à faire tourner. Enfin il est bon que les lacets des cartons ne se fatiguent pas afin qu'ils ne s'allongent pas : ce qui ne permettrait plus aux cartons de venir s'appliquer exactement sur le prisme. Pour ces raisons on utilise des supports spéciaux : ceux-ci sont de différents types, appelés quelquefois chemins de fer, brancards ou polkas, que nous allons indiquer.

Le dispositif de la fig. 182 A qui est le plus courant consiste dans deux plans inclinés *a b* sur lesquels sont montées des séries de rouleaux en bois *c* qui tournent au fur et à mesure que les cartons montent ou descendent. Les cartons sont reçus, au retour du prisme, par une éclisse en forme d'arc *e* et des tringles métalliques *d* ou des baguettes en bois permettent de recueillir et de disposer en séries régulières les cartons sur les éclisses. Le poids propre des cartons permet le glissement de ces tringles et la facile reprise de ces cartons lors de leur montée. L'angle d'inclinaison des plans inclinés est variable et permet d'obtenir ainsi la meilleure inclinaison pour faciliter le travail du prisme. Ce dispositif suppose des mécaniques assez élevées au dessus du métier et exige sur le côté de celui-ci un encombrement assez grand.

Le dispositif de la fig. 182 B s'emploie pour mécanique basse ; il déborde par contre sur le côté du métier.

L'inconvénient de ces deux dispositifs est qu'ils ne permettent la

marche des cartons que dans un seul sens. Or, dans certain cas, on sait qu'il faut faire tourner le prisme dans les deux sens. Il faut donc qu'il puisse reprendre les cartons qu'il a déjà utilisés. On se sert dans ce cas du dispositif de la fig. 182 C dans lequel le cycle des cartons n'est pas fermé.

Lorsqu'on a enfin des armures qui nécessitent des milliers de

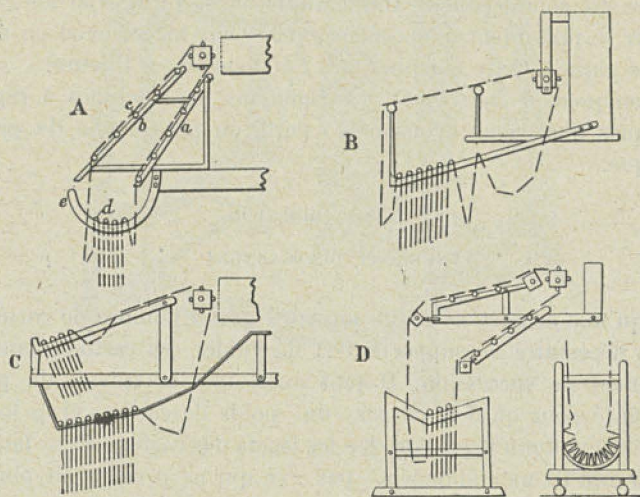


Fig. 182. — Support des cartons.

cartons le poids de ceux-ci devient tel qu'il n'est plus possible de le faire supporter par le métier. On est alors obligé d'utiliser un support spécial indépendant et placé sur le sol. La fig. 182 D montre ce support. On utilise aussi un support dans lequel les cartons se placent en accordéon (même fig.) Lorsque deux métiers, nécessitant tous deux un grand nombre de cartons, sont placés l'un à côté de l'autre, on emploie alors un support double symétrique qui supporte de chaque côté les cartons de chacun des deux métiers.

CHAPITRE V

OPÉRATIONS RELATIVES AUX ARCADES.

TITRE I^{er}. — Empoutage

Lorsque les cartons piqués sont placés sur la mécanique ils mettent en action les aiguilles et les crochets en vue du dessin que le piquage représente, mais leur action se borne là. Il faut utiliser maintenant les fils d'arcades qui doivent être accrochés au porte-mousqueton des collets. C'est ici qu'intervient un facteur nouveau qui est constitué par la répétition du dessin un certain nombre de fois dans la largeur du tissu.

On a vu qu'on peut suspendre à chaque porte-mousqueton et par conséquent à chaque collet et crochet plusieurs arcades. On en suspend comme nombre autant que le dessin doit se répéter de fois dans la largeur du tissu. Supposons, par exemple, qu'un dessin de 20 centimètres de large se répète 5 fois dans la largeur d'un tissu d'un mètre de large, il y aura à chaque crochet 5 fils d'arcade chargés de faire à chaque duite le pointé de la mise en carte. Et, continuant l'exemple, supposons que pour faire ce dessin de 20 centimètres de large il faille 400 cartons, il suffira de ces 400 cartons pour répéter ce dessin 5 fois dans la largeur du tissu. Mais ces 400 cartons doivent actionner, pour le premier dessin, 400 fils dans 25 centimètres de large : ce qui représente 16 fils au centimètre. Ces 16 fils de chaîne supposent également 16 fils d'arcade au centimètre. La façon dont ces 16 arcades au centimètre, et en général la façon dont les arcades sont réparties dans les trous de la planche d'arcade, s'appelle : *l'empoutage*.

Ces arcades ne peuvent être réparties que suivant des modes réguliers qui leur permettent de tenir le moins de place possible dans le sens de la profondeur. En effet, il y a intérêt à ce que la planche

(1) Pour l'étude approfondie de l'empoutage, nous renvoyons le lecteur au « Cours de tissage » de Gand et au « Tissage analysé » de Grymonprez où cette question est complètement traitée. (Librairie Béanger, Paris).

soit le plus près possible du peigne et à ce que sa largeur soit la plus réduite pour diminuer la lève des fils nécessaires à la formation de la foule, surtout de ceux qui sont le plus en arrière.

On voit qu'il faut distinguer dans un empoutage et en général dans un montage trois sortes de rapports.

1) *le rapport d'armure* ou rapport-chaîne indique le nombre d'évolutions de fils de chaîne nécessaires et différentes pour la production du dessin. Un rapport d'armure de 200 fils par exemple nécessite 200 fils de chaîne évoluant différemment.

2) *le rapport de mécanique* qui indique le nombre de crochets de la mécanique y compris les crochets de réserve;

3) *le rapport de répétition* qui indique le nombre de fois que le dessin se trouve répété dans la largeur du tissu. Un rapport de répétition de 10 indique la répétition de 10 fois le dessin.

En principe le rapport mécanique devrait être égal au rapport d'armure. C'est-à-dire que si une mise en carte donne un rapport d'armure de 200 fils, il faut un rapport de mécanique de 200. Mais il n'en est pas souvent ainsi car le rapport d'armure ne prévoit pas toujours la lisière du tissu pour laquelle on emploie les crochets de réserve dont on a déjà parlé.

L'empoutage se fait d'après le rapport de répétition. Il faut donc commencer par s'assurer que le nombre de fils dont on dispose dans la largeur du tissu est bien un multiple de celui qui est nécessaire pour le tissage d'un seul dessin, et également pour le nombre de trous dans la planche d'arcades. Autrement on s'exposerait ou à manquer de trous, ce qui est irrémédiable, ou à avoir des trous inoccupés dans la planche, ce qui est le cas le moins défavorable et qui arrive quelquefois comme on le verra plus loin.

Si le dessin occupe toute la largeur du tissu, ce qui arrive dans le tissage d'ameublement et les damassés de table, le rapport de répétition est évidemment nul. Il doit dans ce cas y avoir une arcade par crochet et autant de trous dans la planche d'arcade que de fils.

Enfin il se produit un cas, fréquent dans la soierie, l'ameublement et le damassé, c'est celui de la dissémination d'un motif dans la largeur du tissu. Dans ce cas, il y a une armure de fond sur laquelle le motif est placé et se détache. On n'a pas à voir ici si le fond est fait avec des lames ou avec la mécanique pour la question qui nous occupe. On devra seulement établir le rapport d'armure complet en y comprenant à la fois le motif et le fond et l'on devra s'assurer que le nombre de fils et de trous dans la planche d'arcades est bien un multiple de ce rapport d'armure. Si on prend par exemple un motif nécessitant 100 fils sur un fond de satin de 8, se répétant 10 fois, le rapport d'armure complet comprendra :

pour le motif	100 fils
pour le fonds 8 × 10 . . .	80 »
	180 »

Si le rapport de répétition est de 10, il faudra 1800 arcades et 1800 trous au minimum dans la planche pour faire l'empoutage.

Mais le nombre d'arcades nécessaires pour obtenir la répétition du motif n'est pas un élément suffisant pour déterminer le nombre de trous dans la planche. Il faut en effet tenir compte de la largeur du tissu et par conséquent avoir un nombre de fils au centimètre déterminé par ce nouvel élément de manière à déterminer le nombre de trous au centimètre qu'il est nécessaire d'avoir pour limiter le dessin à la largeur voulue. Ceci ramène donc à établir des planches avec des nombres de trous variables au centimètre,

a) ETABLISSEMENT DE L'EMPOUTAGE

Supposons qu'il s'agisse d'exécuter un tissu ayant 40 fils au cm. sur 120 de large au peigne et comprenant, par exemple, $40 \times 120 = 4800$ fils. On supposera que tout le motif est fait par la mécanique.

On prendra une mécanique de 800 ayant 832 crochets c'est-à-dire que le motif exigera 800 crochets, soit 50 routes de 16, utilisées et on laissera inutilisées deux routes de 16, une à l'avant, l'autre à l'arrière sur les 2 côtés de la lanterne : ces crochets seront enlevés en en laissant seulement 4 ou 8 pour faire travailler les fils de lisière en armure toile par exemple.

Le motif sera répété $\frac{4800}{800} = 6$ fois dans la largeur du tissu.

On aura donc pour l'empoutage d'un tel motif :

Rapport de mécanique : 804-808

Rapport d'armure : 800

Rapport de répétition : 6

La largeur d'une répétition sera de $\frac{800}{40} = 20$ cm.

On aura donc pour le motif 800 faisceaux comprenant chacun 6 arcades à empouter dans la planche d'arcades. On peut opérer de deux manières : ou prendre une planche courante du commerce ou prendre une planche sur mesure.

1° *Planche courante du commerce.* — Ces planches comprennent

un certain nombre de trous au mètre courant dans une largeur déterminée et sont vendues au mètre courant.

Dans l'exemple qui vient d'être pris, on se sert d'une planche ayant 355 routes au mètre et dans laquelle les trous sont disposés en quinconce. Comme la répétition a lieu tous les 20 cm. il faut, par conséquent, loger les 800 fils et les 800 trous utilisés dans 20 cm. de planche. Or on sait qu'il y a 355 routes au métier, soit pour 20 cm. $\frac{355 \times 20}{100} = 71$ routes. Dans ces 71 routes il faut loger les 800 fils et les planches du commerce présentent 10, 12, 14 etc.. trous à la route.

Si on prend 12 trous par route, on aura $12 \times 71 = 852$ trous. On n'en a besoin que de 800 il faut donc laisser 52 trous vides. Ces 52 trous peuvent être répartis de diverses manières sur les 20 cm. de planche :

1) ou bien on laissera vides des trous dans la rangée d'arrière. La rangée d'arrière ne comprendra donc plus que $71 - 52 = 19$ trous utilisés et les routes seront utilisées comme suit :

							Trous inutilisés
Les 10 prem. routes utilisent 11 trous avec 11 arcades =	110	arcades					10
— 5 rout. suivantes — 12 — 12 —	60	—					0
— 10 — — 11 — 11 —	110	—					10
— 5 — — 12 — 12 —	60	—					0
— 10 — — 11 — 11 —	110	—					10
— 5 — — 12 — 12 —	60	—					0
— 10 — — 11 — 11 —	110	—					10
— 4 — — 12 — 12 —	48	—					0
— 12 — — 11 — 11 —	132	—					12
71 routes utilisent . . .	800	trous et	800	arcades			52

2) ou bien en laissant des routes vides. Dans ce cas, on peut adopter la disposition suivante :

prendre 33 routes de 12 arcades = 396 arcades.
 laisser 2 routes vides.
 prendre 33 routes de 12 arcades = 396 —
 prendre 1 route de 8 arcades = 8 —
800 —

Cette manière offre l'inconvénient, par suite des vides qu'elle laisse dans la planche, d'amener les fils de chaîne obliquement par rapport aux dents du peigne et par conséquent de les user davantage.

3) ou bien en laissant des routes vides mais obliques, la disposition des trous en quinconce permettant cette facilité. Dans ce cas le 1^{er} trou de la 1^{re} route sera inutilisé, puis le 2^e trou de la 2^e route, le 3^e trou de la 3^e route et ainsi de suite. Cette disposition est très recommandable au point de vue du travail.

2) *Planche sur mesure*. — Ces planches étant fabriquées sur mesure sont alors faites à la division que l'on désire et en vue d'articles déterminés. Dans ce cas, on s'arrange pour disposer les arcades par routes égales aux routes des crochets de manière à moins croiser la tire.

Reprenons l'exemple précédent dans lequel on doit avoir 800 trous pour 20 cm. Si la mécanique est de 800 crochets, divisés en 16 routes de 50, il y a intérêt à placer les arcades de la même manière dans la planche d'arcades pour chaque répétition et à faire aussi dans cette planche 50 routes de 16 trous. Comme la largeur imposée par le dessin est de 200 mm. la distance entre chaque route sera de $\frac{200}{50} = 4$ mm. Le fabricant aura donc à livrer une planche ayant, pour que la répétition soit de 6, $50 \times 6 = 300$ routes de 16 trous pour un mètre, c'est-à-dire avec écartement de 4 mm. entre chaque route. En fait, si la lisière du tissu est faite par la mécanique, il faut compter deux routes supplémentaires, une à droite et une à gauche.

b) MODES D'EMPOUTAGE

Ce qu'on va étudier maintenant est la façon dont les arcades sont répartis dans les trous de la planche, c'est le rentrage de ces arcades dans les trous. Les différents modes d'empoutage sont très variables et dépendent du genre de dessin à produire. Leur connaissance détaillée permet de produire plus économiquement certains genres de dessin.

Les empoutages se représentent en figurant la planche d'arcades vue en plan ; les chemins y sont représentés par des traits perpendiculaires aux bords de la planche et la direction de l'empoutage en joignant le premier trou au dernier trou dans chaque chemin par une flèche.

Pour la simplification, on considérera actuellement, ce qui du reste arrive le plus souvent dans la pratique, que chaque chemin comprend le dessin complet et non des fractions de dessin. De cette façon d'ailleurs le tissu peut se raccorder par laize.

Pour ce qui est des lisières, le plus souvent elles se font en reps par chaîne ou en natté à l'aide de 4 crochets à droite et 4 crochets à gauche. Un 5^e crochet de chaque côté évoluant en toile et assez gros commande les fils extrêmes, dits « de retour », chargés d'arrêter la trame dans ses retours successifs. Dans les empoutages que nous allons décrire nous supposerons cette disposition adoptée pour les lisières.

On appelle *corps* une planche d'arcades avec l'ensemble de ses trous. Comme on le verra, il est préférable pour certains dessins d'employer plusieurs corps, c'est-à-dire plusieurs planches. Quelquefois c'est une seule planche qui est divisée dans le sens de sa longueur en un certain nombre de sections longitudinales qu'on appelle également corps.

Ces corps sont placés les uns derrière les autres sur un même plan horizontal et ils se numérotent de l'arrière à l'avant, c'est-à-dire que le premier corps est le plus en arrière de l'ouvrier et le dernier le plus en avant. Pratiquement ces planches sont encastrées dans un cadre en bois et mises les unes à côté des autres en regardant le métier de côté.

On étudiera donc les empoutages sur un corps et sur plusieurs corps.

1) EMPOUTAGES SUR UN CORPS.

Les empoutages de ce type sont :



Fig. 183. — Empoutage suivi.
Dessin avec rapport de répétition.

a) *Empoutage suivi*. — Cet empoutage est le plus communément employé et en même temps le plus simple. Il est applicable à l'exécution de tissus dont chaque répétition reproduit les mêmes dispositions du dessin. L'exécution se fait en passant les arcades dans l'ordre naturel des trous dans

chaque route de la planche.

La figure 183 donne une mise en carte d'un dessin pour un seul chemin avec indication du rapport de répétition qui est fait au montage.

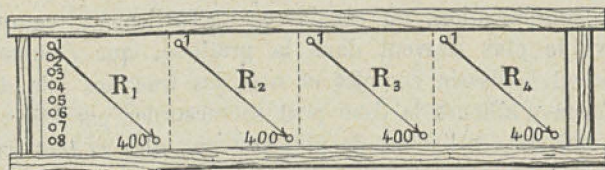


Fig 184. — Empoutage suivi. Planche.

La figure 184 donne la représentation de la planche sur son cadre avec la flèche d'empoutage, le rapport de mécanique de 400 et le rapport de répétition 4.

La figure 185 donne l'ensemble du montage, arcades placées, avec le dessin tissé en dessous. Le rapport de répétition y est indiqué par R_1 à R_4 la planche à collet y figure en PC et la grille a été entée pour la simplification de la démonstration.

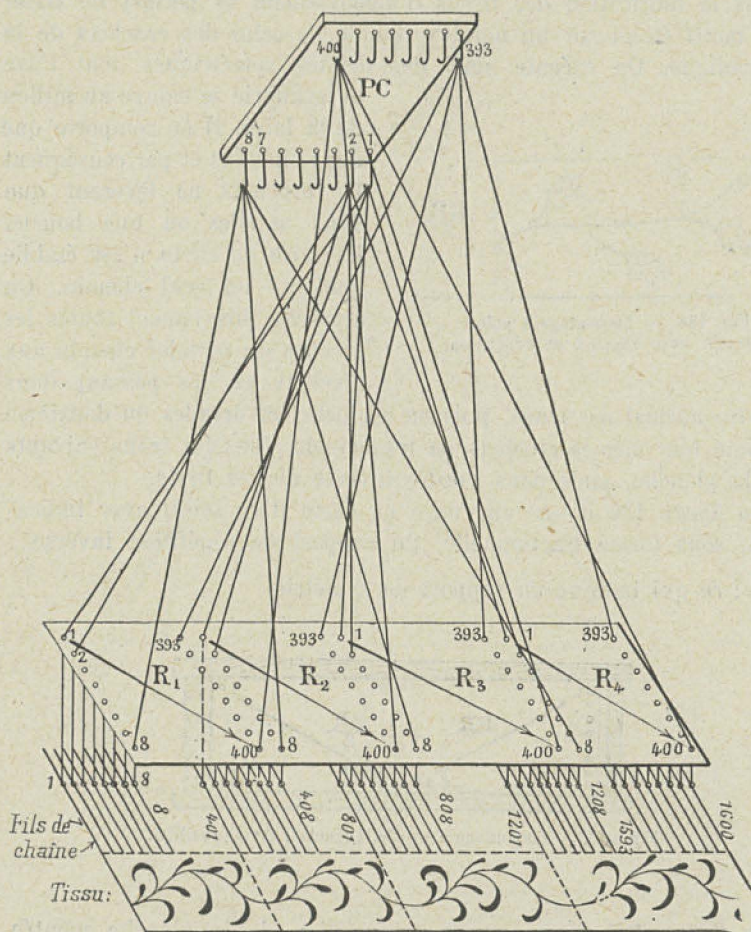


Fig. 185. — Empoutage suivi. Montage

D'après ce qu'on voit, le tissu exécuté avec ce montage comprendra $400 \times 4 = 1.600$ fils et chaque crochet de la mécanique fait mouvoir quatre arcades ou deux boucles. Le premier faisceau d'arcades passe dans le premier trou de chaque chemin, le deuxième faisceau dans le deuxième trou et ainsi de suite, le 400^e faisceau dans le 400^e trou. La planche renferme 1.600 trous numérotés d'une

manière suivie de 1 à 1.600. A une même évolution des fils dans le premier chemin correspond une évolution semblable dans les autres chemins.

b) *Empoutage à pointe.* — Cet empoutage est surtout employé dans la fabrication des tissus d'ameublement et permet de tisser un motif établi sur un nombre double de celui des crochets de la mécanique. On exécute ainsi des dessins symétriques dont l'axe de symétrie se trouve au milieu de la laize. Il ne comporte que deux chemins et par conséquent les crochets ne lèveront que deux arcades ou une boucle.

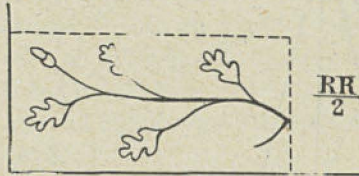


Fig. 186. — Empoutage à pointe. Dessin avec rapport de répétition.

de la laize. Il ne comporte que deux chemins et par conséquent les crochets ne lèveront que deux arcades ou une boucle. La mise en carte n'est établie que sur un seul chemin. On accroche directement toutes les arcades du premier chemin aux crochets en les passant dans

l'ordre normal des trous, puis on accroche les arcades du deuxième chemin aux mêmes crochets en les passant dans les trous suivants de la planche, mais dans l'ordre inverse de ces trous.

La figure 186 donne une mise en carte d'un motif avec indication, sous forme fractionnelle, du rapport de répétition inverse :

$\frac{RR}{2}$: ce qui indique un rapport de symétrie.

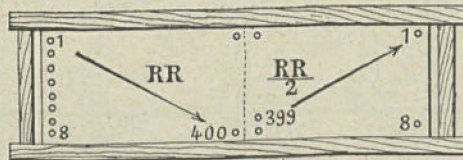


Fig. 187. — Empoutage à pointe. Planche : 1^{re} disposition.

La figure 187 donne une représentation de la planche montée sur cadre pour une mécanique de 400 crochets avec un $\frac{RR}{2}$. On remarquera qu'à la pointe, on supprime, afin de ne pas avoir de fils jumeaux qui répéteraient deux fois cette pointe, le deuxième fil n° 400 et qu'on continue l'empoutage en passant l'arcade suivante au trou n° 399. Le nombre total des fils sera donc diminué d'une unité, c'est-à-dire $400 \times 2 - 1 = 799$.

La figure 188 donne l'ensemble du montage des arcades avec le motif tissé.

Dans la figure 187 on voit que les fils dans le premier chemin sont passés dans les trous de la planche de l'arrière à l'avant alors que dans le deuxième chemin il sont passés de l'avant à l'arrière et que lorsqu'on procède au rentrage de la chaîne il y a interver-

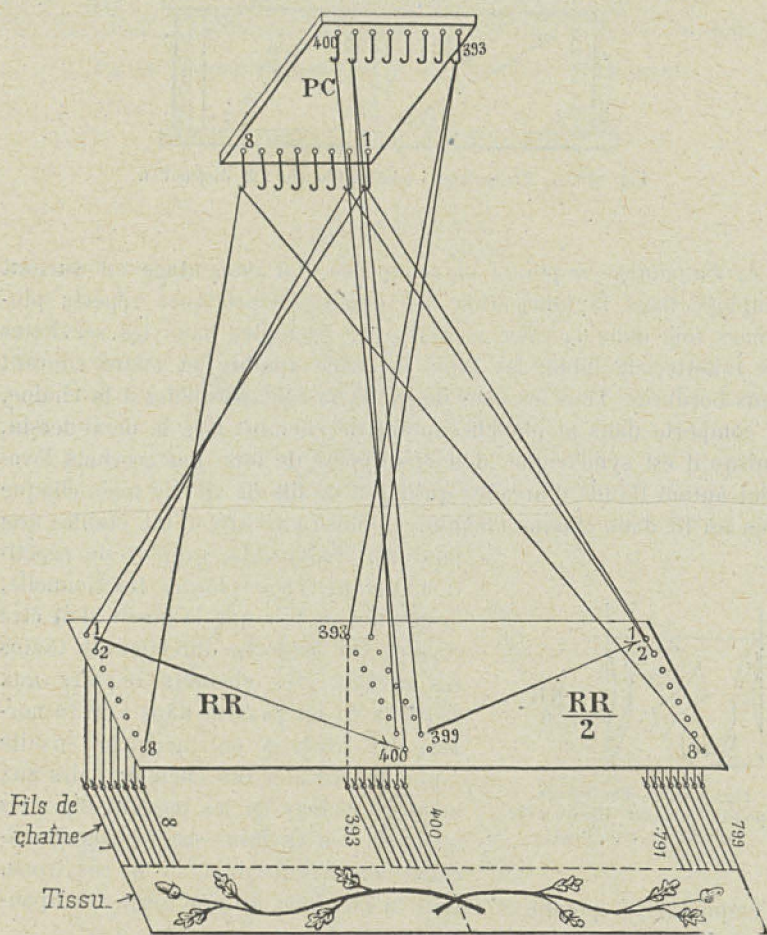


Fig. 188. — Empoutage à pointe. Montage.

sion dans le sens de l'encroix. Cette disposition offre des inconvénients pour l'ouvrier, car, en cas de rupture de plusieurs fils consécutifs, il peut se tromper dans le rentrage de la chaîne. Pour éviter cela, on opère quelquefois l'empoutage de la façon qui est indiquée par la figure 189. Dans ce cas, les fils sont toujours passés à l'avant, c'est-à-dire que l'empoutage du premier chemin a lieu

de 1 à 400 et celui du deuxième chemin de 399 à 1, les trous étant alors numérotés de l'avant à l'arrière. Ce second procédé est plus rationnel.

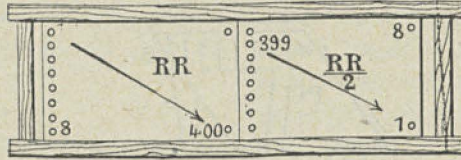


Fig. 189. — Empoutage à pointe. Planche 2^e disposition.

c) *Empoutage à pointe et retour.* — Cet empoutage est surtout employé dans la fabrication des dessins symétriques répétés plusieurs fois dans la laize comme, par exemple, dans les serviettes de toilette, de table, les tapis de table vendus au mètre courant sans bordures. Tous les axes de symétrie sont parallèles à la chaîne. Il comporte dans la planche autant de chemins que le demi-dessin, puisqu'il est symétrique, doit être répété de fois. Les crochets lèveront autant de fils d'arcades qu'il y a de fils de chaîne mais chaque fois un fil dans chaque chemin. La mise en carte n'est établie que pour un chemin. Le rapport de répétition indique, sous forme fractionnelle, le nombre de fois que le dessin doit être répété. On accroche directement toutes les arcades des chemins impairs aux crochets en les passant dans l'ordre normal des trous et on accroche ensuite toutes les arcades des chemins pairs aux mêmes crochets en les passant dans les trous de ces chemins mais en commençant dans l'ordre inverse de ces trous.

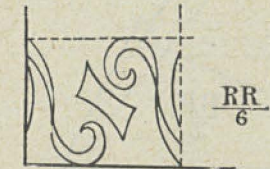


Fig. 190 — Empoutage à pointe et retour. Dessin avec rapport de répétition.

L'empoutage à pointe et retour n'est donc qu'une série d'empoutages à pointe répétés côte à côte.

La figure 190 donne une mise en carte d'un motif avec indication, sous forme fractionnelle, du $\frac{RR}{6}$: ce qui indique que le dessin symétrique doit être reproduit 6 fois.

La figure 191 donne une vue de la planche pour une mécanique de 400 crochets avec le $\frac{RR}{6}$. Il faut remarquer qu'aux pointes des motifs symétriques tant en haut qu'en bas, on supprime également, pour éviter les fils jumeaux, un fil sur deux, c'est-à-dire que

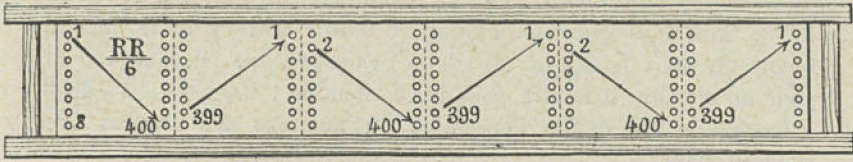


Fig. 191. — Empoutage à pointe et retour. Planche : 1^{re} disposition.

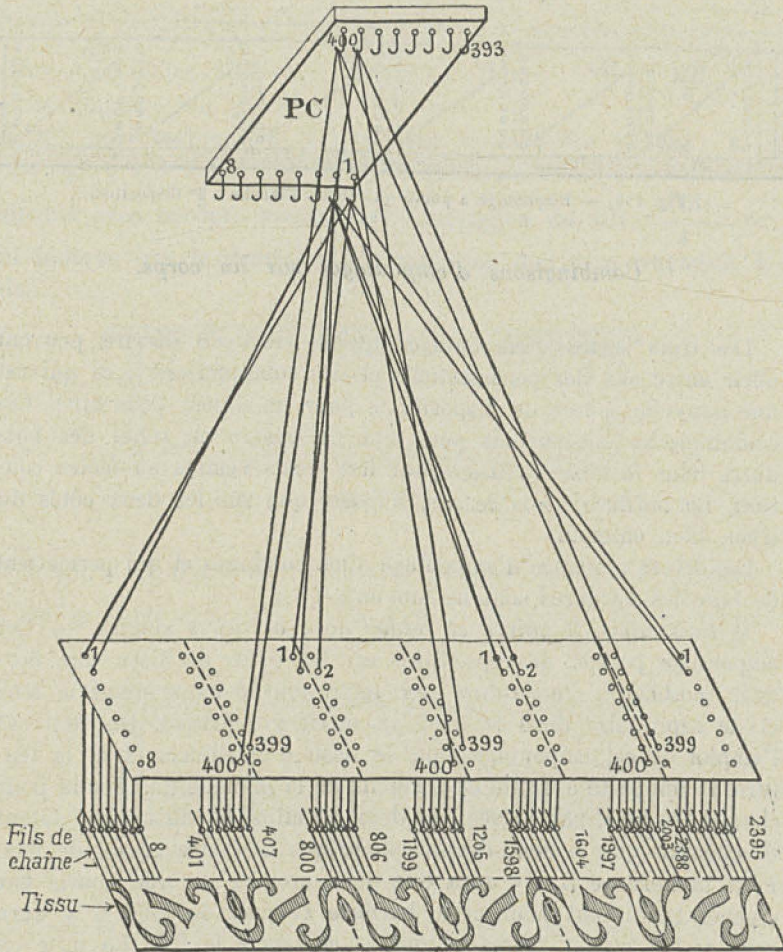


Fig. 192. — Empoutage à pointe et retour. Montage.

les trous 400 et 1, l'un en bas et l'autre en haut ou inversement sont laissés vides d'arcades. Le nombre total des fils de chaîne devra donc être diminué d'autant d'unités qu'il y a de chemins moins un dans le dessin. Si, dans l'exemple pris, il faut 400 fils pour un chemin, il faudra pour les 6 chemins : $400 \times 6 - 5 = 2395$.

La figure 192 donne l'ensemble du montage des arcades avec le motif tissé.

Pour la figure 191 on fera la même remarque que précédemment pour l'empoutage à pointe, à savoir qu'on peut adopter, pour éviter le montage de l'avant à l'arrière, le montage de l'arrière à l'avant en le faisant de la manière indiquée par la figure 193.

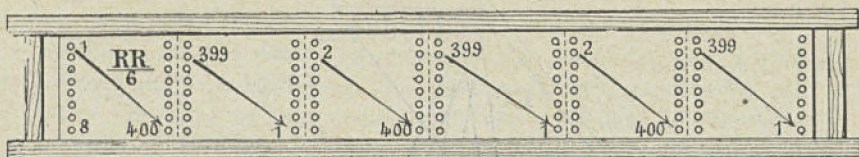


Fig. 193. — Empoutage à pointe et retour. Planche : 2^e disposition.

Combinaisons d'empoutages sur un corps.

Les trois sortes d'empoutages qu'on vient de décrire peuvent offrir entre eux des permutations et des combinaisons : ce qui est une nouvelle source de dispositions pour un dessin déterminé. Ces combinaisons ont surtout pour but de mettre en relief des bordures dans la laize du tissu pour des tissus vendus au mètre courant. La bordure, dans ce cas, n'existe que sur les deux côtés du tissu, bien entendu.

Les divers systèmes d'empoutage ainsi combinés et qui permettent de faire les bordures sont les suivants :

1) *Empoutage à pointe et retour avec bordures suivies.* — Cet empoutage permet de reproduire sur les côtés du tissu une bordure semblable, c'est-à-dire avec motif tourné dans le même sens et de reproduire dans le fond un motif symétrique. On trouvera l'emploi de cet empoutage dans le tissu d'ameublement et la tenture. Il comporte à droite et à gauche de la planche un chemin pour chaque bordure, par conséquent deux chemins, et, au milieu, autant de chemins que le demi-dessin symétrique doit être répété de fois. Pour la bordure il n'y aura que deux arcades ou une boucle par crochet travaillant pour cette bordure et pour le fond il y aura par crochet autant d'arcades que le comporte le RR. La mise en carte comporte le dessin de la bordure et le dessin du fond. Le RR

indique, sous forme fractionnelle, le nombre de fois que le dessin doit être répété dans le fond. Pour ce fond, on opère l'empoutage à pointe et retour en faisant abstraction de la bordure, et, pour celle-ci, on opère un empoutage suivi, d'où le nom de : bordures suivies.

Il est bien entendu que le motif de la bordure est donné par le piquage du carton sur le côté de celui-ci. Les aiguilles et crochets qui travaillent pour la bordure ne peuvent travailler que pour cette bordure et non sur le fond. Il en est réciproquement aussi de même pour les aiguilles et crochets du fond. Le carton comprendra donc pour l'ensemble de son piquage une partie sur le côté, réservée pour la bordure, et le restant réservé pour le fond.

La figure 194 donne une mise en carte du motif qui doit être empouté avec bordure suivie avec l'indication du RR : $\frac{RR}{4}$: ce qui indique que le demi-dessin symétrique doit être reproduit 4 fois.



Fig. 194. — Empoutage à pointe et retour avec bordures suivies. Dessin avec bordures.

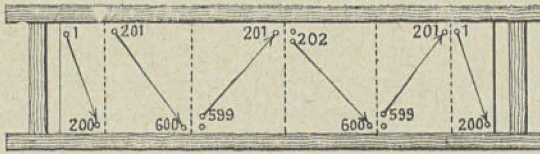


Fig. 195. — Empoutage à pointe et retour avec bordures suivies. Planche : 1^{re} disposition.

La figure 195 donne une vue de la planche pour une mécanique de 600 crochets avec le $\frac{RR}{4}$. On fera ici la même remarque que

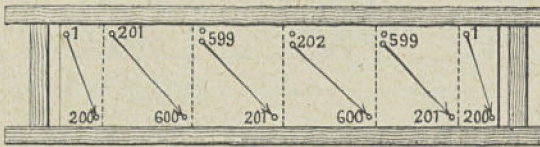


Fig. 196. — Empoutage à pointe et retour avec bordures suivies. Planche : 2^e disposition.

plus haut au sujet des fils jumeaux de la pointe. La figure 196 donne le deuxième dispositif pour l'empoutage complètement de l'arrière à l'avant.

La figure 197 donne l'ensemble du montage des arcades avec le motif tissé. On remarquera que les crochets 1 à 200 servent uniquement à la bordure droite et gauche et que les 400 autres cro-

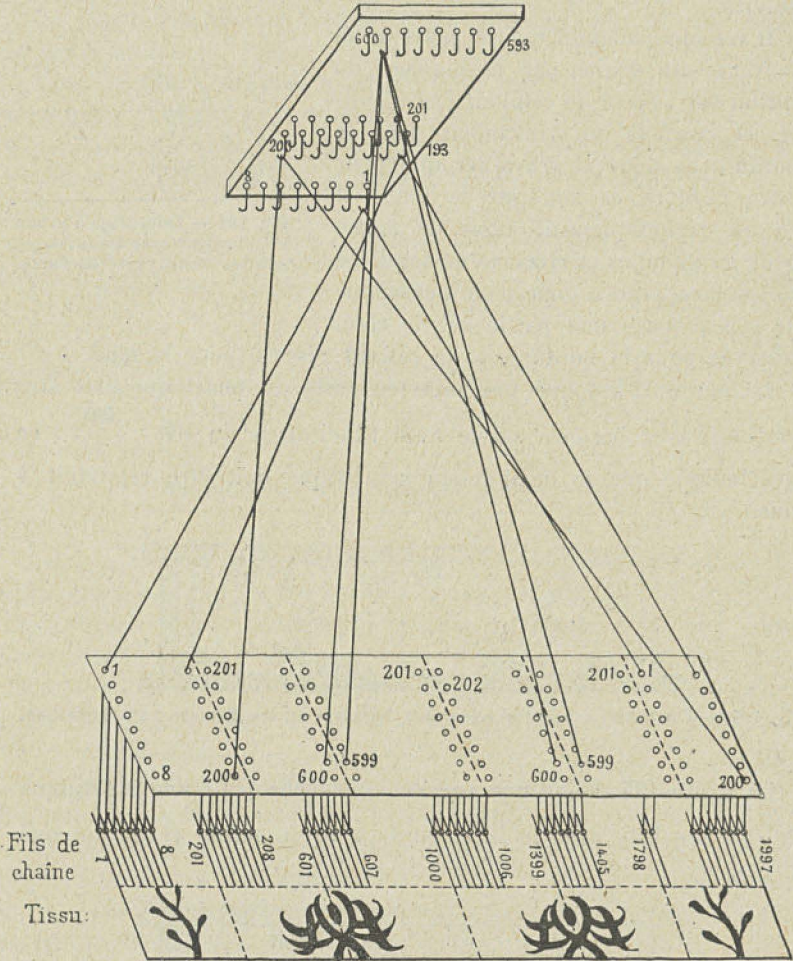


Fig. 197 — Empoutage à pointe et retour avec bordures suivies. Montage.

chets travaillent pour le fond. Le rapport de mécanique est donc de 600 crochets.

2) *Empoutage à pointe et retour avec bordures à pointe et retour.* — Cet empoutage permet de reproduire sur les côtés du tissu une bordure disposée symétriquement l'une par rapport à l'autre, c'est-à-

dire que les deux motifs se regardent, d'où le nom de « bordure en regard » que l'on donne quelquefois à ce genre d'empoutage. Le fond est à dessin symétrique.

Les données de l'empoutage précédent sont applicables ici avec la différence que l'empoutage de la bordure sera à pointe et retour. La mise en carte comprendra une bordure et un chemin du fond. On aura, dans la figure 198, un type de dessin de ce genre et, dans la figure 199, une disposition de l'empoutage dans la planche pour une mécanique de 800 crochets dont 200 crochets pour la bordure.

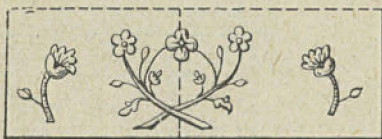


Fig. 198. — Empoutage à pointe et retour avec bordures à pointe et retour. Dessin avec bordures.

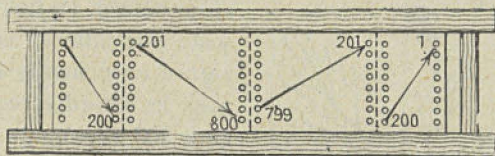


Fig. 199. — Empoutage à pointe et retour. Planche.

3) *Empoutage à pointe et retour avec bordures symétriques.* — Cet empoutage permet de reproduire sur chaque côté de l'étoffe une bordure symétrique par rapport à elle-même, c'est-à-dire que chaque bordure a un motif symétrique. Le motif du fond est également symétrique.

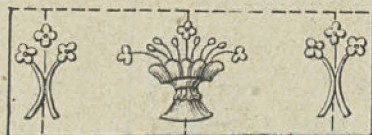


Fig. 200. — Empoutage à pointe et retour avec bordures symétriques. Dessin avec bordures.

Dans ce cas, chaque bordure comporte deux chemins et l'empoutage s'y fait à pointe et retour. Par conséquent, la mise en carte s'y fera sur une demi-bordure et un chemin du fond. La figure 200 représente un dessin de ce genre et la figure 201 la disposition de l'empoutage de la planche pour une mécanique de 800 crochets dont 100 crochets pour la bordure.

4) *Empoutages bâtards.* — Les empoutages bâtards, appelés encore empoutages mixtes, ont pour but de rompre la symétrie d'un empoutage à pointe par l'adjonction intermédiaire d'un autre empou-

tage. Ce genre de montage est surtout employé dans la fabrication du linge de table et des serviettes de toilette et comprend deux bor-

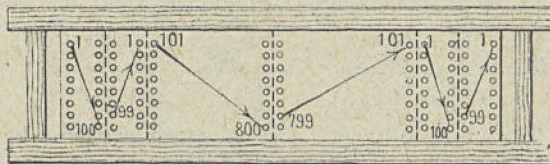


Fig. 201. — Empoutage à pointe et retour avec bordures symétriques. Planche.

dures symétriques. Dès lors il n'y a plus de fond : le fond est constitué par ce qu'on appelle le bâtard.

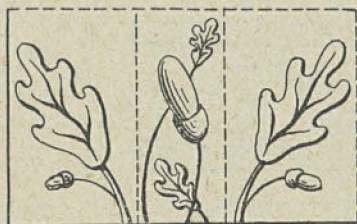


Fig. 202. — Empoutage bâtard simple. Dessins indépendants.

a) *Bâtard simple*. — La mise en carte comprend une bordure et un bâtard. La figure 202 représente une mise en carte de cette nature avec motifs indépendants pour le bâtard et le fond. La figure 203 représente une mise en carte avec bordure se rattachant au fond et présentant ainsi un motif d'ensemble. La figure 204 représente la planché et la figure 205 montre le montage des

arcades. Pour l'exécution de ce dessin on a supposé une mécanique de 800 crochets. Le premier empoutage comprend 600 trous (1^{er} chemin), le bâtard 200 trous (2^e chemin). Le troisième empoutage symétrique

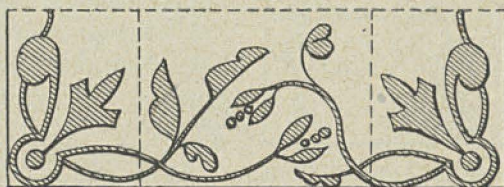


Fig. 203. — Empoutage bâtard simple. Dessin d'ensemble.

du premier constitue le troisième chemin. L'exécution du dessin comprendra $600 + 200 + 600 = 1.400$ fils. On se rend compte que les crochets de bordure doivent supporter deux arcades et que les crochets du bâtard n'en supportent qu'une.

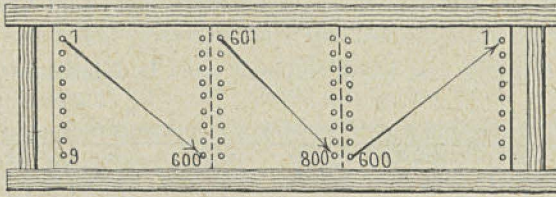


Fig. 204. — Empoutage bâtard simple. Planche.

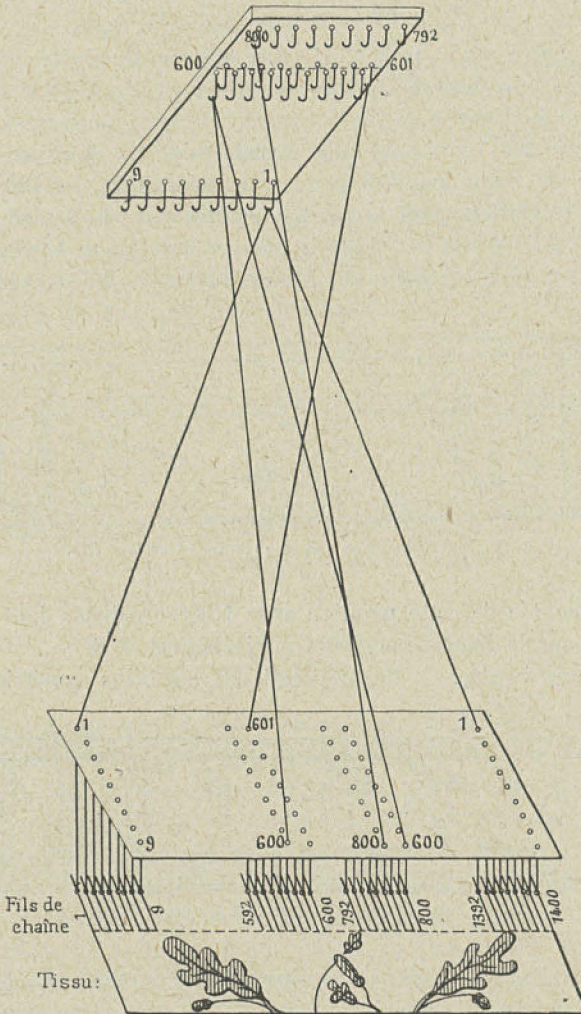


Fig. 205. — Empoutage bâtard simple. Montage.

b) *Bâtards simples réunis.* — Ce montage comprend une bordure symétrique et plusieurs bâtards simples placés les uns à côté des autres. Ce montage est assez employé dans la fabrication du linge

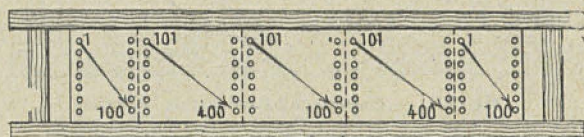


Fig. 206. — Empoutage bâtards simples réunis. Planche.

de table parce qu'il permet d'avoir un motif répété un certain nombre de fois dans la largeur du tissu et de donner en même temps une bordure à ce tissu.

La figure 206 représente une planche avec la division de trous empoutée de cette manière pour une mécanique de 400 crochets dont 100 travaillent pour la bordure et 300 pour le bâtard.

c) *Bâtard à pointe et retour.* — Il comprend une bordure symétrique et un bâtard à pointe et retour. La figure 207 représente une

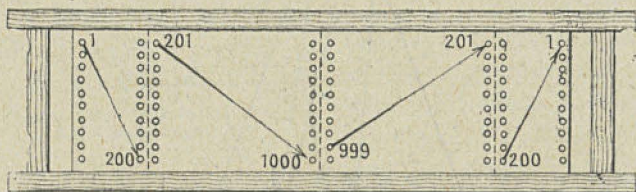


Fig. 207. — Empoutage bâtard à pointe et retour. Planche.

planche montée de cette manière avec 1.000 crochets, dont 200 travaillent pour la bordure et 800 pour le bâtard.

d) *Bâtard à ailes.* — Il comprend des bordures symétriques dis-

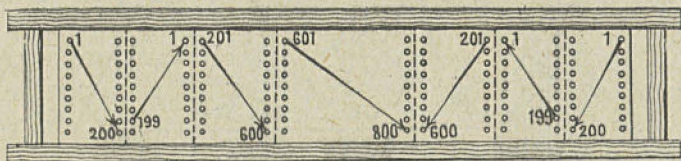


Fig. 208. — Empoutage bâtard à ailes. Planche.

posées en ailes avec un bâtard simple dans le fond. La figure 208 montre une planche montée de cette façon avec 800 crochets, dont 600 pour la bordure et 200 pour le bâtard du fond.

Souvent le bâtarde du fond représente un nom, des initiales, des armoiries, etc., dans les serviettes et nappes à devise centrale, utilisées par les grands hôtels, les restaurants, et certaines familles, ce linge ne pouvant être ainsi démarqué ni soustrait.

e) *Bâtards composés*. — On peut encore composer des séries et des variétés nombreuses de bâtards en combinant les dispositions précédentes : on obtient ainsi un choix nombreux d'effets avec un nombre de crochets souvent réduits.

5) *Empoutage suivi composé*. —

Ce montage permet d'obtenir des effets de bandes avec dessins contraires et variés : il est utilisé dans l'ameublement. Il permet aussi d'obtenir certains effets de détail qui se trouvent répétés plusieurs fois dans le rapport transversal. La figure 209 représente un dessin de cette nature et la figure 210 la planche qui sert pour ce montage avec une mécanique de 600 crochets dont 400 pour le premier empoutage suivi de 200 pour les deux autres.



Fig. 209. — Empoutage suivi composé.
Dessin.

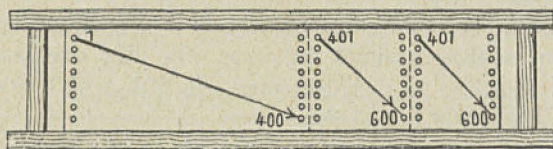


Fig. 210. — Empoutage suivi composé. Planche.

2) EMPOUTAGE SUR PLUSIEURS CORPS.

Les empoutages sur plusieurs corps sont employés quand l'étoffe à tisser a été ourdie avec plusieurs chaînes de nature ou de couleur différentes. Il y a alors quelquefois intérêt à ce que chaque chaîne ait son empoutage séparé et par conséquent sa planche spéciale, celle-ci servant à contrôler les chaînes.

Ce genre d'empoutage est assez employé en soierie parce qu'il a pour but de faciliter la levée des fils dans ce genre de tissus qui est généralement assez serré en chaîne, en répartissant les arcades correspondantes à ces fils en groupes déterminés par les corps. Il est aussi employé pour les damassés doubles, les tapis d'ameublement écossais, les tapis de Bruxelles, les tissus d'ameublement, les tissus

à rosace avec corps tournant, les matelassés, les piqués pour gilets, etc. Il est indispensable pour certains tissus façonnés, comme les gazes et les velours par exemple, pour lesquels il faut toujours empouter séparément les fils de la chaîne de fond et ceux de la chaîne de poil dans les velours, ou pour produire les jours dans les gazes. On commence alors l'opération par la chaîne de fond. Ces empoutages peuvent d'ailleurs varier avec chaque corps quelqu'en soit le nombre.

Les planches sont alors moins larges afin de faciliter la foule et d'éviter que les fils du premier corps n'aient à être trop levés. Les trous dans chaque planche sont alors moins serrés en compte.

Quelquefois on ne prend qu'une seule planche qu'on divise alors en deux par un trait dans le sens de la longueur ou de la largeur et on considère chaque portion de planche comme indépendante. On emploie quelquefois également deux planches mises l'une à côté de l'autre, mais dans ce cas les planches sont moitié moins longues.

A une étoffe double chaîne correspondent deux corps, à une étoffe à trois chaînes correspondent trois corps. On ne dépasse généralement pas quatre corps. La mécanique est divisée en groupes de crochets correspondant à chaque corps. Supposons qu'il s'agisse, par exemple, d'une étoffe comportant trois chaînes de trois couleurs différentes. On divisera l'ensemble des crochets de la mécanique, qu'on suppose de 800 en trois groupes ou corps. On dira que les crochets de 1 à 200 constitue le premier corps, de 201 à 400 le deuxième corps et de 401 à 800 le troisième corps.

Les cartons de la mécanique sont également divisés en trois parties : sur la première partie on piquera le dessin correspondant au premier corps, c'est-à-dire la première chaîne, sur la deuxième celui de la deuxième chaîne et sur la troisième celui de la troisième chaîne. Dans l'exemple pris, les trois parties ne sont pas égales puisque le troisième corps comprend à lui seul la moitié des crochets : ce qui arrive souvent dans des dessins avec fond, ce fond nécessitant un plus grand nombre de crochets. Il en est de même pour le carton : le piquage du troisième corps comprendra la moitié du carton. On comprend que ce mode d'empoutage complique beaucoup le piquage des cartons : aussi, quand on le peut, il sera toujours plus facile de pratiquer l'empoutage sur un seul corps en rentrant les fils dans leur ordre d'ourdissage naturel.

Continuant l'exemple pris, si la première chaîne est rouge, la deuxième verte et la troisième blanche, le premier corps ne renfermera que des fils rouges, le deuxième que des fils verts, le troisième que des fils blancs.

Dans chaque corps l'empoutage peut être suivi, à pointe et à pointe et retour :

1) *Empoutage suivi*. — La figure 211 donne la mise en carte d'un dessin vert sur fond saumon, comportant par conséquent deux chaînes avec empoutage suivi. La figure 212 donne les deux corps pour l'exécution de ce dessin. La figure 213 donne l'ensemble du montage avec l'étoffe tissée. Bien que, pour l'exécution d'un tel dessin, il serait préférable de faire le fond avec des lames, et le dessin seul avec



2 corps
RR:4

Fig. 211. — Empoutage suivi 2 couleurs.
Planche à 2 corps.

une mécanique, ainsi qu'on l'a vu plus haut, on a supposé que fond et motif étaient faits par la mécanique pour mieux montrer l'emploi de deux corps. Les traits noirs qui séparent les couleurs n'existent pas dans la mise en carte.

On remarquera que le premier corps fait le fond en saumon, et le deuxième corps le motif en vert. On a supposé le tissu fabriqué avec une mécanique de 400 crochets dont 200 servent pour le fond et les 200 autres pour le motif. L'empoutage est suivi dans les deux corps et se numérote de 1 à 200 pour le premier corps et de 201 à

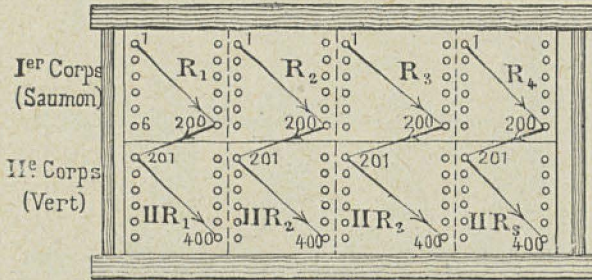


Fig. 212. — Empoutage suivi 2 couleurs. Planche à 2 corps.

400 pour le deuxième corps. Le rapport de répétition étant de 4 nécessitera donc $400 \times 4 = 1.600$ fils. On ne tient pas compte ici comme précédemment des lisières obtenues avec les crochets de réserve.

Comme on peut le voir d'après le numérotage des trous, sur la figure 212, ceux-ci se numérotent de la gauche à droite et d'arrière en avant dans chaque corps, mais d'une façon continue, c'est-à-dire

que les 400 trous se numérotent de 1 à 200 sur le premier corps et de 201 à 400 sur le deuxième corps immédiatement en avant.

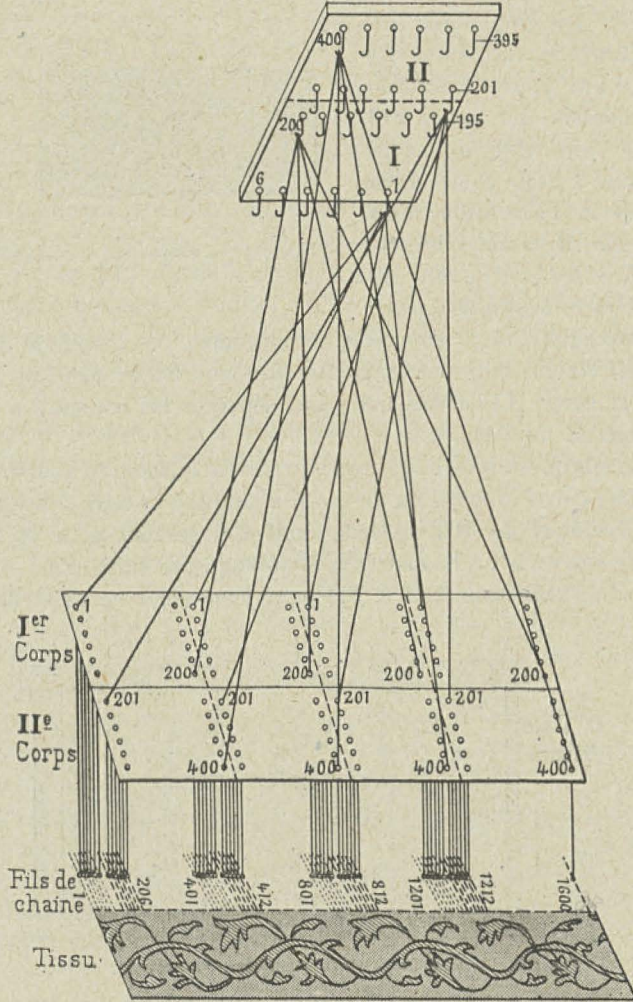


Fig. 213. — Empoutage suivi 2 couleurs. Montage.

Dans la figure 213, on a d'abord rentré tous les fils saumon dans le premier corps et tous les fils verts dans le deuxième corps : on aurait pu également rentrer un fil saumon dans le premier corps puis un fil vert dans le deuxième corps et ainsi de suite en alter-

nant : on a ainsi quelquefois plus de facilité dans le tissage et on évite les croisements de fils dans le peigne.

2) *Empoutage à pointe.* — La figure 214 donne la mise en carte d'un dessin rouge et rose sur fond vert comportant par conséquent trois chaînes avec empoutage à pointe. La figure 215 donne les trois corps pour l'empoutage de ce dessin. La figure 216 donne l'ensemble du montage avec l'étoffe tissée.



Fig. 214. — Empoutage à pointe 3 couleurs. Dessin.

On fera ici la même remarque que précédemment pour le tissage du fond qui peut être fait avec des lames, tandis que la mécanique ne fait que le dessin. Le premier corps fait le fond en vert, le deuxième corps fait une partie du motif en rouge et le troisième corps fait l'autre partie du motif en rose. Le tissu est fabriqué avec une mécanique de 600 crochets dont 200 servent pour le fond, 200 pour la partie du motif en rouge et 200 pour le rose. L'empoutage est à pointe dans les trois corps et se numérote de

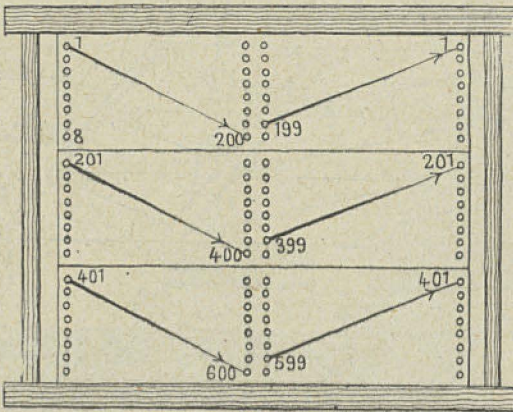


Fig. 215. — Empoutage à pointe 3 couleurs. Planche à 3 corps.

1 à 200 pour le premier corps, de 201 à 400 pour le deuxième corps et de 401 à 600 pour le troisième corps. Le rapport de répétition est $\frac{RR}{2}$.

3) *Empoutage à pointe et retour.* — La figure 217 donne la mise en carte d'un dessin bleu foncé sur bleu clair (tissu d'ameublement en soie, ton sur ton avec pois effet de trame) comportant deux chaînes avec empoutage à pointe et retour.

La figure 218 donne les deux corps pour l'empoutage de ce dessin et la figure 219 donne l'ensemble du montage.

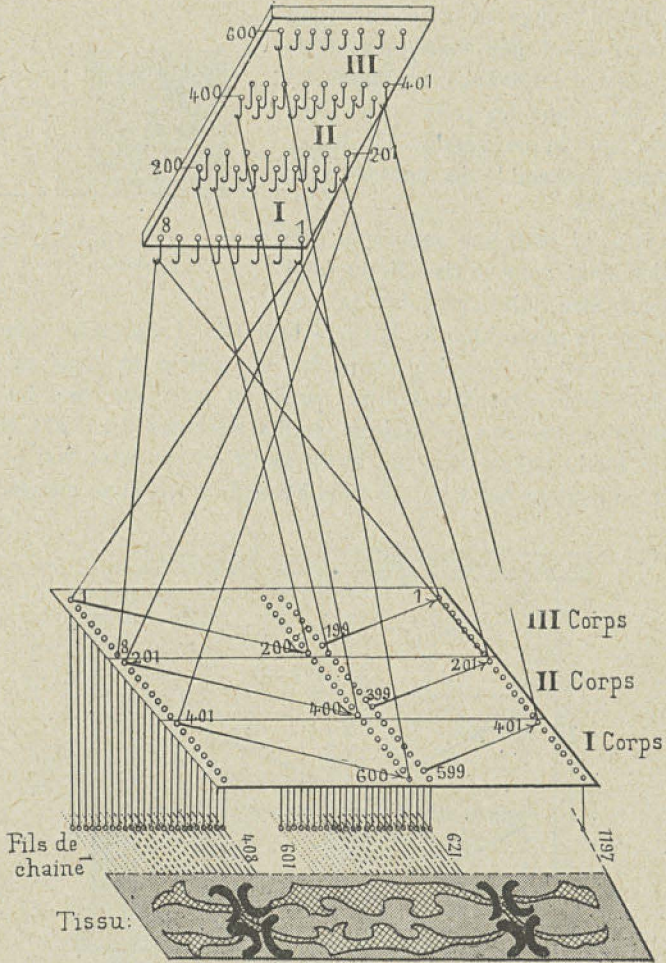


Fig. 216. — Empoutage à pointe 3 couleurs. Montage.

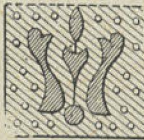


Fig. 217. — Empoutage à pointe et retour 2 couleurs. Dessin.

$$\frac{RR}{4}$$

Le premier corps fait le fond, le deuxième le motif. Le tissu est fabriqué avec une mécanique de 400 crochets dont 100 travaillent pour le fond et 300 pour le motif. L'empoutage est à pointe et retour. Dans le

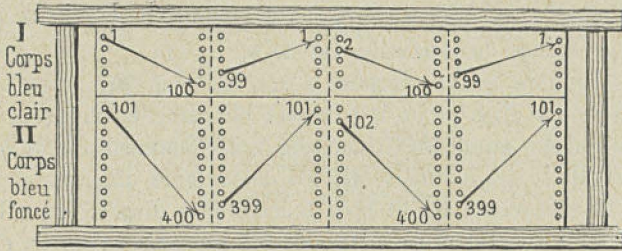


Fig. 218. — Empoutage à pointe et retour. Planche à 2 corps.

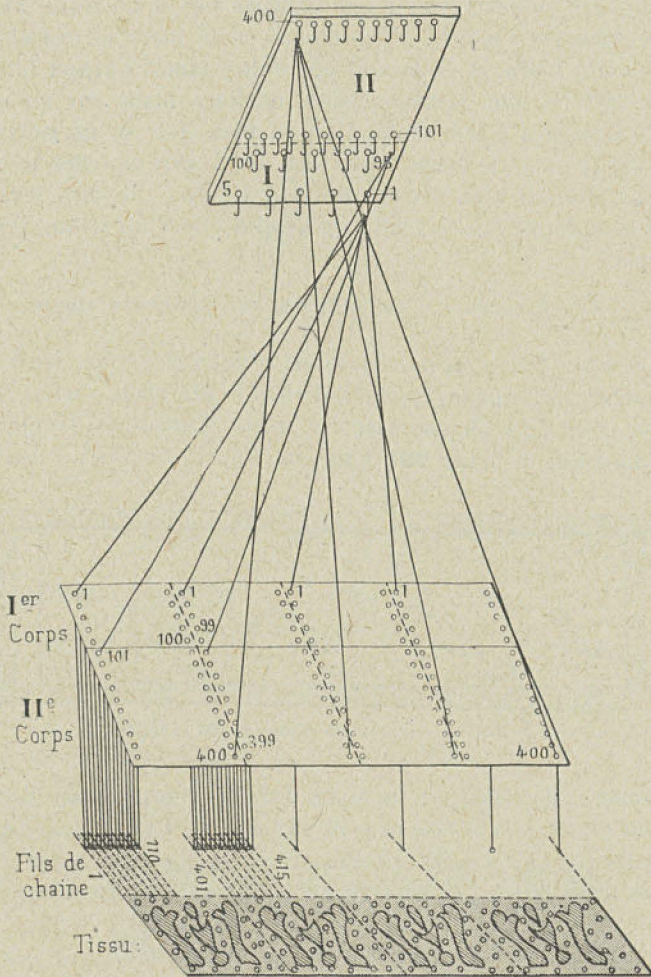


Fig. 219. — Empoutage à pointe et retour. Montage.

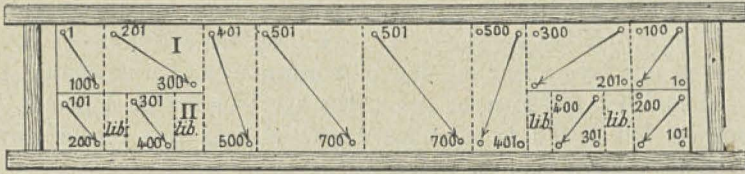


Fig. 221. — Empoutage mixte sur 2 corps. Planche.

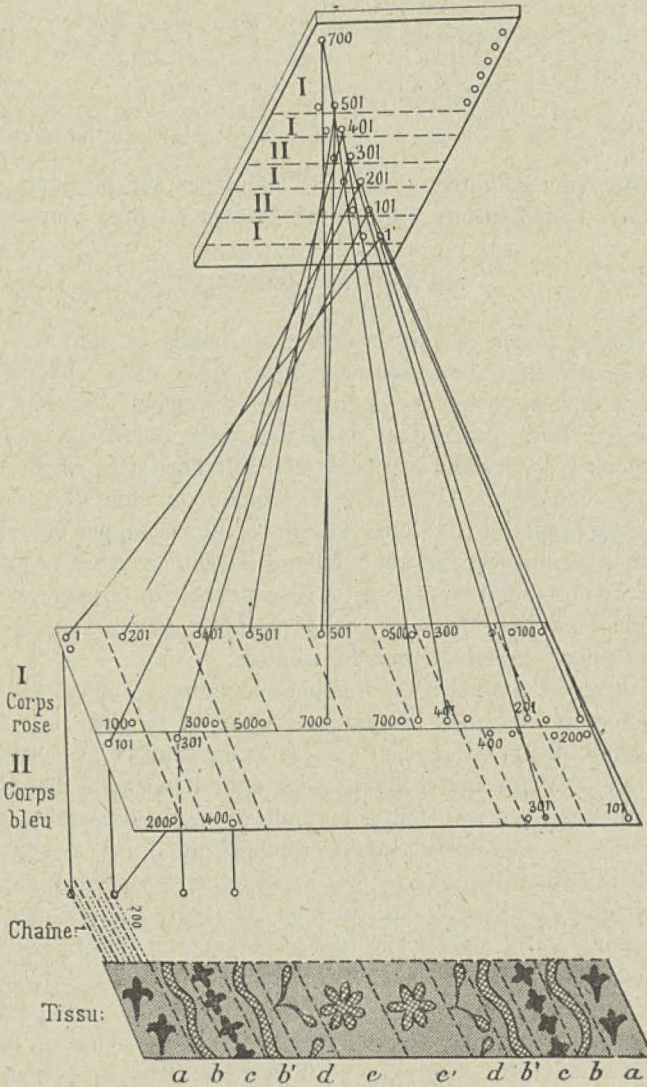


Fig. 222. — Empoutage mixte sur 2 corps. Montage.

Les crochets 1 à 200 forment une bordure avec les deux corps et avec un empoutage en pointe. Les crochets 201 à 300 et 301 à 400 forment une rayure longitudinale ou bordure avec effet de chaîne. Les crochets 401 à 500 forment des motifs avec empoutage à pointe, les crochets 501 à 700 forment les fleurettes deux fois répétées avec empoutage suivi, effet de trame.

La figure 222 montre le montage :

Les crochets	1 à 100	}	font le motif <i>a</i> en rose et bleu.
	et 101 à 200		
—	201 à 300	—	<i>bc</i> ' en rose.
—	301 à 400	—	<i>c</i> en bleu.
—	401 à 500	—	<i>d</i> en rose (effet de trame).
—	501 à 700	—	<i>ee</i> ' en rose (effet de trame).

On peut enfin employer dans les empoutages sur plusieurs corps les diverses combinaisons d'empoutage bâtarde étudiées plus haut.

c) PRATIQUE DE L'EMPOUTAGE

Quand l'empoutage se fait en dehors du métier et dans une pièce réservée à cet effet, l'empouteur enfonce deux clous solides dans un mur à environ 2 mètres de hauteur et espacés l'un de l'autre de la largeur de la planche. Il passe une corde double dans chacun de ces clous et y suspend la planche. Il fait faire à sa corde un ou deux tours autour de la planche et autour du clou d'attache de manière que la planche ne puisse pas glisser ni s'échapper des cordes.

Quand le montage se fait sur métier, l'empouteur passe la planche derrière le métier lui-même en la suspendant aux traverses supérieures du bâti. Dans tous les cas, la planche doit se trouver environ à un mètre du sol et bien horizontale.

La planche étant ainsi fixée, l'empouteur enfonce sur celle-ci deux autres clous sur lesquels il tend une corde et la place à hauteur voulue pour qu'il l'ait à portée de sa main. Sur cette corde sont enfilées au préalable toutes les arcades dont il va avoir besoin.

Le monteur, ayant reçu toutes les indications du barème d'empoutage, commence alors son travail. Quelquefois il est assisté d'un apprenti : l'apprenti avance le fil et l'empouteur le rentre. L'apprenti prend chaque arcade à 20 cm. du bout, la replie sur elle-même, la tord, la passe de la main droite dans chaque trou de la planche et l'autre ouvrier l'attire avec la main gauche par dessus la planche. Quand l'apprenti a une certaine habitude, les deux ouvriers prennent chacun un paquet complet, contenant autant d'arcades qu'il y a de répétitions et les rentrent simultanément dans la planche en passant l'un derrière l'autre.

Toutes les arcades sont ainsi passées en suivant l'ordre établi par le barème. Quand toutes les arcades sont passées, l'empouteur les prend par paquets de plusieurs centaines à la fois en dessous de la planche et les relie ensemble par un nœud provisoire.

d) BARÈMES ET GRAPHIQUES D'EMPOUTAGE

Lorsqu'une mise en carte est livrée à l'atelier de montage des mécaniques, elle est accompagnée d'un certain nombre de renseignements qui sont nécessaires pour ce montage et qui sont connus sous le nom de *barème d'empoutage*. Ces renseignements sont donnés par le tableau suivant :

BARÈME D'EMPOUTAGE PRATIQUE (d'après Gand)

N° d'ordre	Lettre ou côté	Éléments de calcul	Diverses formules de solutions	Exemples de calculs faits
1	C	Crochets, leur nombre dans la mécanique..	$= T \times A$ ou $\frac{F}{N}$ ou $\frac{R \times L}{N}$	700
2	E	Esquisse ou mise en carte, sa longueur (base des répétitions)	$= \frac{L}{N}$ ou $\frac{C}{R}$ ou $\frac{T \times A}{R}$	20 cent.
3	L	Laize (1) de la chaîne de figure	$= N \times E$ ou $\frac{F}{R}$ ou $\frac{C \times N}{R}$ ou $\frac{T \times N}{P}$	1 m. 20
4	F	Fils, leur nombre dans la laize.	$= R \times L$ ou $N \times C$ ou $A \times L$	4200
5	R	Réduction chaîne, nombre de fils au cent.	$= \frac{F}{E}$ ou $\frac{C}{C}$ ou $\frac{T \times A}{C}$	35
6	P	Planche d'arcades; sa réduction.....	= nombre variable de trous au centimètre.	3 ½
7	N	Nombre de répétitions du dessin dans la laize	$= \frac{L}{E}$ ou $\frac{F}{C}$ ou $\frac{L \times R}{C}$	6
8	T	Total du nombre de routes par répétition	$= P \times E$ ou $\frac{C}{A}$ ou $\frac{Z}{N}$	70
9	A	Arcades, leur nombre dans chaque route..	$= \frac{C}{T}$ ou $\frac{R}{P}$ ou $\frac{F}{Z}$	10
10	Z	Nombre total de routes occupées par toute la tire.....	$= P \times L$ ou $T \times N$ ou $\frac{F}{A}$	420

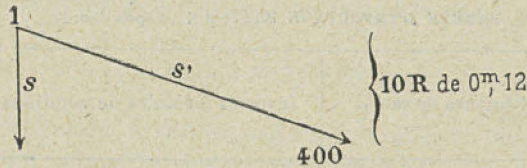
Cet exemple nous dit que pour obtenir l'étoffe tissée il a fallu employer une mécanique de 700 crochets, que le dessin ou esquisse avait 20 cent. de largeur, que le tissu était de 1,20 m. de large, que

(1) Il ne faut pas confondre laize et largeur du tissu. La laize ne comprend que le dessin, la largeur comprend en outre les lisières.

la chaîne sans les lisières contenait 4.200 fils, que le nombre de fils au centimètre était de 33, que la planche contenait 3 trous $\frac{1}{2}$ au centimètre, que le nombre de répétitions dans la laize était de 6, que le nombre de routes employées dans la planche pour chacune des 6 répétitions était de 70, que le nombre d'arcades par route était de 10 et qu'enfin le nombre total de trous occupés par les arcades sur la planche était de 420.

On appelle *Graphique d'empoutage* un procédé très simple pour simuler les empoutages et qui permet au contremaître de faire le montage d'une esquisse.

Prenons le cas le plus simple, celui d'un empoutage suivi. Le graphique est donné par la figure suivante :



Ce graphique se lit de la manière suivante :

- 1) Le chiffre 1 signale la première arcade à passer et il en indique la position sur la gauche de la répétition.
- 2) La flèche *s* donne le sens de l'empoutage à la route.
- 3) La flèche *s'* en diagonale, partant du chiffre 1 pour aboutir au chiffre 400, veut dire que l'empoutage sera suivi et direct de 1 à 400.
- 4) Le chiffre 400 indique l'emploi d'une mécanique de 400 crochets.
- 5) La mention 10 R informe l'empouteur qu'il faudra 10 répétitions soit 4.000 arcades pour 4.000 fils de chaîne.
- 6) La mention 0 m. 12 indique que chaque répétition devra avoir 12 cm. de large que, par conséquent, l'étoffe aura 1,20 m. sans lisière, soit un peu moins de 33 fils $\frac{1}{2}$ au centimètre.

Pour déterminer combien il faudra de routes dans chacune des 10 répétitions R et combien d'arcades à la route *s*, l'empouteur appliquera les formules du barème d'empoutage.

On voit donc que le contremaître du montage, une fois qu'on lui a remis la mise en carte, le barème d'empoutage et le graphique d'empoutage a en mains tous les éléments pour monter la mécanique.

La nature, le numéro et la couleur des fils de chaîne et de trame sont donnés par le metteur en carte.

TITRE II. — Colletage.

Le colletage est l'opération qui consiste à accrocher un faisceau d'arcades dans le porte-mousqueton de chaque collet appendu au crochet.

On peut faire cette opération avant l'empoutage ou après.

1) COLLETAGE APRÈS EMPOUTAGE.

C'est celui le plus généralement employé.

Pendant l'opération de l'empoutage toutes les arcades sont suspendues à une tringle T placée au-dessus de la planche d'arcade P

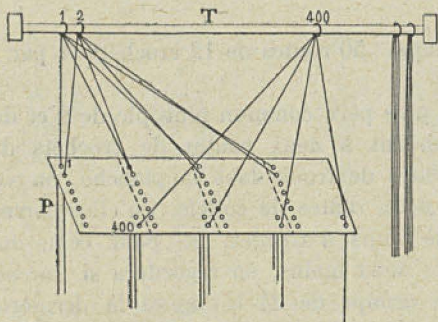


Fig. 223. — Colletage.

pour faciliter leur passage dans les trous (fig. 223). Quand l'empoutage est terminé on remplace cette tringle par une corde qu'on engage dans les boucles des arcades et on noue ensuite les arcades au-dessus de la planche pour les empêcher de se défaire. On procède alors à l'opération du colletage. La mécanique étant fixée sur le bâti du métier, on place la planche d'arcade sur ses supports, puis on tend la corde contenant toutes les arcades sous la planche à collets. On introduit le premier faisceau d'arcades dans le porte-mousqueton du premier collet en comprimant celui-ci, ou dans l'anneau métallique et on l'attache par des nœuds de la manière qui a été vue plus haut. On opère de même pour le deuxième faisceau avec le porte-mousqueton du deuxième collet et ainsi de suite jusqu'au dernier collet en allant de gauche à droite et d'arrière en avant. On s'assure de temps à autre de l'exacte concordance des faisceaux et des collets pour éviter les erreurs.

Quand cette opération est terminée, on retire la corde engagée dans les boucles des arcades et on dénoue les faisceaux de manière à ce que les arcades pendent librement dans et sous la planche d'arcade. Celle-ci est alors fixée sur ses supports et on a soin de veiller à ce qu'elle soit parfaitement horizontale et parallèle à la nappe de chaîne.

Pour vérifier de temps en temps et facilement s'il n'y a pas eu d'erreurs, il importe que le nombre de trous contenus dans chaque route de la planche d'arcades et que le nombre de collets ou crochets contenus dans chaque route correspondante de la mécanique aient entre eux un rapport facile (qu'ils soient égaux, qu'ils soient multiples l'un de l'autre ou qu'ils aient un plus petit commun multiple simple).

Ainsi supposons qu'on ait, pour 600 collets ou crochets :

Dans la planche : 75 routes de 8 arcades ou 600 arcades par répétition ;

Dans la mécanique : 50 routes de 12 crochets et par conséquent de collets.

On voit que le plus petit commun multiple de 8 et de 12 étant 24, nombre correspondant à deux routes de crochets dans la mécanique et trois routes de trous dans la planche, on vérifiera facilement, toutes les deux routes de collets, qu'elles correspondent bien à trois routes de trous d'arcades, et, pour cela, ouvrant la tire d'arcades avec les deux mains, on regardera si l'arcade colletée au dernier collet du groupe de 24 est aussi la dernière d'une route sur la planche trouée. S'il y avait eu erreur, on n'aurait ainsi à revenir que sur trois routes d'arcades au maximum.

2) COLLETAGE AVANT EMPOUTAGE.

Voici la succession des opérations à effectuer lorsqu'on veut colleter d'abord et empouter ensuite :

1) Préparer les boucles générales de manière que chacune d'elles contienne un nombre d'arcades égal au nombre de répétitions ou chemins à comprendre dans la planche d'arcades.

2) Colleter ces boucles générales dans l'ordre le plus simple.

3) Rejeter ensuite toutes les arcades sur la traverse de devant du métier.

4) Fixer définitivement la planche d'arcades sur ses supports.

5) Faire monter sur le métier un aide et lui commander d'abord de séparer des autres collets ceux qui correspondent à la première route d'arcades.

6) Se faire donner une à une les arcades de la première boucle

générale qui porte le premier collet et les empouter au fur et à mesure ; faire de même successivement pour les autres boucles suspendues aux collets ainsi séparés.

7) Isoler et traiter de même une seconde route de collets après avoir terminé la première et ainsi de suite.

Il faut avoir soin de ne pas oublier un seul collet, car cette omission nécessiterait le désempoutage des arcades déjà empoutées jusqu'à celle qui a été omise. Afin d'éviter ce genre d'erreur, il faut faire une vérification tous les 8 ou 10 rangs.

TITRE III. — Pendage ou appareillage.

La planche d'arcades étant placée sur le métier et les arcades pendant naturellement en dessous, il faut attacher à chaque arcade,

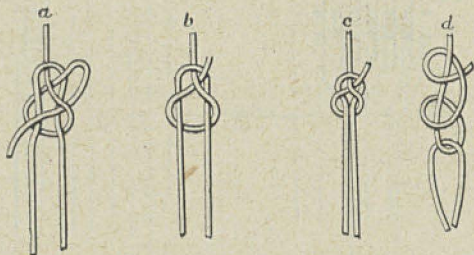


Fig. 224. — Appareillage et nivelage des lissettes.

une lissette munie de son plomb. Cette opération constitue le pendage ou appareillage.

Elle consiste à passer, d'abord en dehors du métier, toutes les lissettes dans des règles métalliques ou en bois, puis à transporter ces règles sous la planche et à les maintenir horizontalement et parallèlement aux rangées de trous. Ces règles sont généralement placées sur un support en raison du poids des plombs qui ne permet pas de les tenir à la main. Puis on lie la première lissette à la première arcade par un nœud coulant de tisserand provisoire, comme l'indique la figure 224 *a*. On opère ainsi de même pour chaque lissette en allant de gauche à droite et d'arrière en avant. On a ainsi toutes les lissettes retenues aux arcades par un nœud coulant. Au fur et à mesure qu'une rangée est terminée on retire la règle et on amène un nouvelle règle garnie de lissettes pour la rangée suivante.

Quelques ouvriers emploient aussi le genre de nœud indiqué par la figure 224 *d*.

TITRE IV. — Nivelage.

Le nivelage, appelé encore égalisage ou réglage, a pour but de ramener à une même hauteur tous les maillons. On peut se rendre compte en effet que si toutes les lissettes ont la même longueur, elles ne se trouvent plus au même niveau lorsqu'elles sont attachées aux arcades, car celles-ci ont pris des positions verticales ou obliques et par conséquent les bouts qui pendent en dessus de la planche d'arcades ne sont pas tous au même niveau, comme l'indique la figure 223. On n'avait donc pu faire qu'un nœud provisoire et c'est pour cela que le nœud de tisserand de l'appareil n'avait pas été serré, ainsi que l'indique la figure 224.

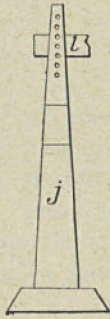


Fig. 225. — Chevalet de dressage.

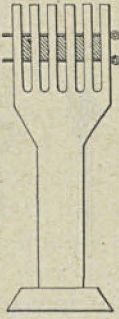


Fig. 226. — Autre chevalet de dressage.

Il faut maintenant que tous les maillons des lissettes soient fixés à la même hauteur pour que la nappe de fils de chaîne qui doit passer dans ces maillons soit bien égale. A cet effet, on tend une « corde d'étente » horizontalement et perpendiculairement à la chaîne à 30 ou 40 mm. plus bas que la ligne formée par l'ensouple d'arrière et la poitrinière. Pour ramener d'une façon régulière et uniforme tous les maillons à la même hauteur, on se sert d'un chevalet de dressage ou de nivellement et de lattes ou tringles métalliques ou en bois. La figure 225 montre un chevalet de ce genre dans lequel une latte *l* peut être placée à hauteur voulue au moyen de gouilles et de trous placés dans les jambes du chevalet. La figure 226 donne un autre système de tréteau dans lequel les jambes coulisent à volonté dans les pieds du tréteau. Dans les deux systèmes les lattes doivent être horizontales et leur arête supérieure doit être maintenue à hauteur des maillons des lissettes.

La figure 227 montre le chevalet en fonction. La planche d'arcade est en PA. L'ouvrier fait glisser avec précaution la première lissette *a* sur la première arcade *b* de manière à amener le maillon *m* à hauteur du rebord supérieur de la latte *l* qui est placée derrière lui. A ce moment, il serre le nœud de la figure 224 *a* qui devient le nœud de la figure 224 *c*. Après avoir égalisé tous les maillons il coupe les bouts de ficelle qui pendent en trop. Les lattes sont ensuite retirées du chevalet et tous les maillons se trouvent à la même hauteur. Dans la figure 227, les deux lissettes de gauche ont été serrées au niveau voulu.

On peut aussi opérer en fixant sur le sol le chevalet de dressage et en faisant le nœud en dessous de la latte en tirant sur le fil d'ar-

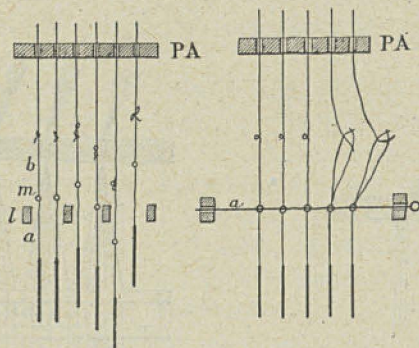


Fig. 227. — Nivelage des lissettes.

Fig. 228. — Nivelage avec aiguilles.

cade pour serrer le nœud. La longueur des lissettes étant invariable la position des maillons reste la même.

Le nivelage se fait aussi en enfilant dans les trous des maillons une aiguille métallique rigide *a* qui est supportée par le chevalet au niveau d'étente. On a alors le bout de la lissette libre et il est plus aisé de faire le nœud définitif. Ce travail est plus sûr mais il est plus long. La figure 228 montre comment se fait ce travail.

L'emploi des chevalets permet de faire simultanément le pendage et le nivelage, c'est-à-dire que le nœud qui maintient l'arcade à la lissette peut être fait définitivement quand toutes les lissettes sont à hauteur voulue et sans avoir fait de nœud provisoire.

Enfin on fait quelquefois passer la lissette dans les trous de la planche d'arcade et l'appareillage se fait ensuite, c'est-à-dire que la planche munie de toutes ses lissettes est amenée au-dessous de la mécanique et le nivelage se fait par un nœud au-dessus de la planche

d'arcades. La figure 229 montre une disposition de ce genre, d'ailleurs peu employée.

Lorsque la mécanique a fonctionné, il est quelquefois utile de procéder à une révision du nivelage car certaines arcades se sont allongées plus ou moins sous le poids des plombs suivant que les nœuds étaient plus ou moins serrés.

TITRE V. — Encroix des lissettes.

L'encroix ou envergure des lissettes a pour but de répartir celles-ci en divisions régulières de manière à éviter les erreurs dans le rentrage des fils de chaîne. Les lissettes se trouvant disposées par rangées les unes devant les autres, on sépare la première rangée,

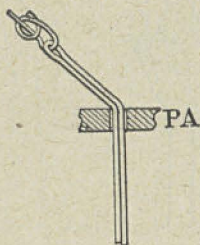


Fig. 229. — Nivelage au dessus de la planche d'arcades.

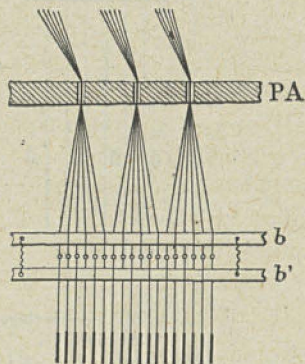


Fig. 230. — Encroix des lissettes.

en commençant par la gauche, à l'aide de l'index de la main gauche. Quand celle-ci a fini la première rangée elle prend à la main droite une cordelette dans laquelle elle noue tous les fils pairs. On engage alors deux bâtons *b b'* entre les séparations et ces deux bâtons sont réunis entre eux par une ficelle, comme l'indique la figure 230. On procède ensuite à l'encroix de la deuxième rangée et on termine par la dernière. Par cette opération tous les maillons sont ramenés dans un même plan et les uns à la suite des autres.

Quand on a affaire à un empoutage sur plusieurs corps, l'encroix se fait pour chaque corps indépendamment l'un de l'autre, de manière à ce que le premier maillon du premier corps renferme le premier fil de chaîne, en commençant toujours par la gauche, et que le premier maillon du deuxième corps renferme le deuxième fil de chaîne.

TITRE I. — Rentrage des fils.

Cette opération consiste à passer les fils de chaîne venant de l'ensouple, disposé sur ses supports, dans les maillons des lissettes. Pour cela l'ouvrier qui est par devant, et appelé rentreur, passe un crochet ou passette dans le maillon et l'ouvrier qui est derrière présente au crochet le fil de chaîne en forme de boucle. Le rentreur tire son crochet en avant, entraînant avec lui la boucle à travers le maillon et glisse son crochet le long du fil jusqu'à ce que le fil reste simple dans le maillon. Le rentrage se fait ainsi fil à fil dans chaque maillon. Cette opération est analogue à celle du remettage dans le métier simple et n'offre aucune particularité. Quand le métier comporte plusieurs chaînes et que, par conséquent la mécanique a plusieurs corps, le rentrage se fait par chaîne et par corps indépendamment les uns des autres.

Quand le rentrage est terminé, on enlève les bâtons d'encroix, on égalise la chaîne en tirant sur les fils à la main puis on les noue par groupe de 10, 20, 50 suivant la finesse du fil. On passe la nappe de chaîne sur la poitrinière, puis sur le rouleau tendeur émérisé. Enfin on attache les nœuds au rouleau d'ensouple en les noyant dans une rainure pratiquée généralement dans cet ensouple. Le métier est alors prêt à fonctionner.

Lorsqu'une chaîne est terminée et qu'on doit continuer le même dessin sur la mécanique, on noue simplement les fils de la nouvelle chaîne à ceux de l'ancienne sur l'arrière du métier.

TITRE VII. — Emploi des crochets de réserve

On a vu précédemment que les mécaniques comportent un certain nombre de crochets supplémentaires en sus du nombre rond connu. Ces crochets de réserve ont plusieurs emplois; ils peuvent servir :

1) pour le liage du dessin quand la mise en carte renferme un très grand nombre de fils de chaîne.

2) pour le brochage de la chaîne, quand quelques fils de couleur lient un effet dans le dessin et que la différence de ces liages de couleur n'est pas trop grande.

3) pour la fabrication des lisières du tissu. On sait que chaque tissu exige sur les bords une lisière qui ne prend généralement pas part au dessin et qui comporte des fils plus forts. Cela existe surtout dans le linge damassé, le tissu d'ameublement et la soierie.

On fait généralement évoluer ces fils de lisière en armures toile, sergé ou taffetas au moyen de ces crochets de réserve.

4) pour cacher des fils de trame de couleur vive à la lisière et permettre à la duite qui revient à la foule suivante de maintenir raide la tension de la trame.

5) pour maintenir, dans la fabrication des tissus à franges, les duites très serrées sur les bords afin d'empêcher le flottement du milieu du tissu.

6) pour la levée des lames quand on emploie des lames concurrentement avec la mécanique, que ces lames supportent une chaîne différente de celle de la mécanique et qu'il doit y avoir des points de liage entre les deux chaînes : ce qui arrive fréquemment dans le tissu d'ameublement.

7) pour le mouvement des navettes. Lorsqu'on a un système de boîtes montantes ou tournantes avec navettes différentes, on fait mouvoir le jeu de ces boîtes au moyen de leviers qui sont en relation avec les crochets de réserve. Ces boîtes entrent en action quand il y a un trou dans le carton et par conséquent quand le crochet se lève. A chaque crochet correspond un levier différent qui correspond lui-même à une navette différente. L'emploi de ces crochets dans ce but est dû à Jacquard lui-même.

8) comme avertisseur pour le changement de trame de couleur dans le tissu. Dans certaines étoffes, notamment dans les mouchoirs à bordures ou rayures, le fond est tissé pendant un certain temps, puis une bordure de couleur doit venir en trame. A cet effet un trou dans le carton fait agiter une sonnette par exemple et l'ouvrier est averti qu'il doit changer de navette à la main, si le mécanisme lui-même n'est pas disposé pour que ce changement se fasse automatiquement comme dans le paragraphe précédent.

9) comme débrayeur du régulateur. Dans la fabrication de certains tissus, en ameublement surtout, on peut être amené à un moment donné, et en vue d'obtenir certains effets de rayures à côtes, à employer une trame plus grosse qui nécessite par conséquent un embuvage plus grand. Il devient alors nécessaire de changer le réglage de l'enroulement de l'ensouple de devant. Un trou dans le carton peut, au moment voulu, actionner une clochette qui avertira l'ouvrier qu'il doit changer son régulateur si le système n'est pas combiné pour que ce changement ait lieu automatiquement.

10) Les crochets de réserve peuvent enfin être actionnés séparément en ajoutant sur le prisme, à côté de la série des grands cartons, une série de petits cartons qui ne travaillent que pour les crochets de réserve. Ces petits cartons peuvent ainsi être beaucoup

moins nombreux que les cartons ordinaires puisque généralement ils font un travail d'armure assez simple. Les crochets de réserve mis en action par ces petits cartons ou bien lèvent des lames ou bien travaillent à la façon des autres et isolément. Cette disposition est utilisée dans les tissus dans lesquels la trame de fond travaille avec une trame de dessin. On peut obtenir, en changeant la série des petits cartons seule, des changements d'effets dans le dessin sans avoir à changer les deux séries de cartons. (Voir plus haut les manchons d'armure).

APPENDICE I

DÉFAUTS PROVENANT DES MÉCANIQUES AU COURS DE LA FABRICATION
D'UN TISSU

Outre les défauts communs à tous les métiers à tisser ordinaires, le métier Jacquard a des défauts qui proviennent uniquement de sa mécanique :

Prenons comme exemple un métier ayant une mécanique de 300 crochets et faisant un tissu de 72 cm. avec un dessin répété 8 fois dans la laize :

Le défaut consiste en ce que quelques fils de chaîne restent en dessous et ne sont pas pris. Si ces fils de chaîne ne sont pas levés dans 8-endroits différents et que ces 8 endroits soient séparés par le même intervalle, le défaut provient ou du crochet qui doit faire lever ces 8 fils ou de l'aiguille qui lui correspond ou du collet qui supporte les 8 arcades. Si c'est l'aiguille qui a plié, il faut la remplacer ; si c'est le crochet qui n'a pas été pris par le couteau il est faussé ; si c'est le collet qui a des nœuds ou qui est en mauvais état ou qui s'est brisé il faut le visiter. Un ressort trop court a pu aussi faire mal fonctionner l'aiguille.

Le même défaut peut également se produire quand le crochet est placé trop loin du couteau. Les crochets dans ce cas ont des arrêts successifs ou alternatifs.

Si les fils de chaîne sont levés trop souvent ou plus souvent qu'il n'en est besoin ou restent levés à des distances égales, ce défaut a la même origine que le précédent. Si le collet ou le mousqueton reste accroché, ou si les aiguilles ou les crochets sont pliés ou faussés, les crochets au lieu de soulever les arcades resteront toujours levés.

Si le prisme n'appuie pas assez sur les aiguilles, les crochets seront levés plus souvent qu'ils ne devraient l'être. Cet incon-

vénient se produit également si le couteau est placé trop près du crochet ou si le prisme n'appuie pas au moment voulu.

Quand les aiguilles se plient ou se faussent, cela est généralement occasionné par le prisme qui se trouve arrêté sur un de ses bords et qui n'appuie pas uniformément sur toute sa surface, ou par des cartons qui tournent mal sur le prisme.

Si le défaut se remarque au commencement de chaque répétition cela provient du collet. Si les fils de chaîne reviennent dans le milieu à la fin de chaque répétition, le défaut se trouve à l'extrémité de la rangée. Aux différentes places où se trouve le défaut les fils de chaîne « tirent ».

Si quelques fils de chaîne restent accrochés en bas ou se relèvent trop souvent sans que le défaut se produise sur les 8 répétitions celui-ci est local et doit être cherché dans l'empoutage. Si un maillon monte à tort trop haut ou descend trop bas, c'est qu'il s'est accroché à un maillon voisin. Ce défaut se produit souvent quand les maillons sont attachés avec de gros nœuds qui s'accrochent aux maillons voisins.

Si un défaut de trame se reproduit de place en place sur le tissu à un endroit où les fils de chaîne ne doivent pas être pris, le défaut doit être attribué aux cartons, ou bien l'empoutage n'a pas été bien fait, ou bien le carton n'est pas réglé, ou bien il est déchiré, ou bien les trous de pédonne sont trop grands ou déchirés. Si quelques fils de chaîne sont retenus en dessous (ce qui produira, pour une mécanique de 200 à 4 rangées, de 300 à 6 rangées ou de 400 à 8 rangées, un accrochage de 1 à 2 fils de chaîne de chaque 4^e rangée, ou de chaque 6^e ou de chaque 8^e rangée) et tous les autres restent levés, le prisme ne tournera pas et appuiera par une de ses faces sur les aiguilles. Ceci se produit souvent quand la lanterne n'est pas bien graissée, que le loquet est trop long, que la course de marche du prisme est trop courte, ou enfin quand le jeu de cartons est retenu par un accident quelconque.

Si on remarque sur le tissu qu'il y a des points qui sautent ou qui ne se font pas bien, il faut en chercher la cause du côté du carton, du prisme ou de l'aiguille. Quand les points sont irréguliers, cela tient à un défaut dans l'empoutage. Le même défaut se produit lorsque les ressorts ne correspondent pas exactement aux falons des aiguilles et qu'ils s'accrochent à celles-ci.

S'il y a des nœuds avec bouts pendants dans les lacets qui relient les cartons, ces bouts peuvent venir se loger dans les trous du prisme qui ne peut plus laisser passer l'aiguille. Si les lacets sont trop tendus, il faut enlever la chaîne de cartons du prisme et

desserrer les lacets ; s'ils ne sont pas assez tendus on fait une pince avec un petit fil supplémentaire.

Lorsque les trous de pédonne sont endommagés, on colle sur le côté intérieur du carton une plaquette de carton avec un trou matricé. La plaquette ainsi employée doit être de la moitié de l'épaisseur des cartons. On remplace quelquefois ces plaquettes-carton par des plaquettes en métal qui sont pincées dans le carton par des agrafes. Ces dernières sont aussi employées pour réparer les trous ordinaires endommagés et leur emploi tend à se généraliser.

Pour les défauts aux lisières, le liage peut avoir été fait ou trop tôt ou trop tard, trop tôt quand la navette n'a pas pris le dernier fil et qu'elle est sortie de la foule. La cause peut en être attribuée également à l'immobilité de la griffe : dans ce cas il faut raccourcir la tige de commande de cette griffe. Quelquefois également les navettes sortent de la foule parce qu'elles ne sont pas maintenues suffisamment dans leurs boîtes : dans ce cas il faut vérifier le jeu du ressort de ces boîtes.

Si le tissu reçoit des taches d'huile de la mécanique, il faut modérer la lubrification de celle-ci ou au besoin placer en dessous une cuvette métallique qui recevra l'excédent d'huile.

Si la tête des crochets en bois est abimée ou si la tête des crochets métalliques se trouve mal recourbée, cela peut tenir à ce que le couteau ou bien appuie trop sur ces crochets ou bien en est trop éloigné. Le mouvement de la griffe n'est plus précis si sa commande est trop dur : il faut alors placer plus bas son arbre de commande.

Il faut veiller à ce que les ressorts soient placés bien parallèlement dans leurs étuis et que l'extrémité libre de leur fil soit repliée à l'intérieur pour qu'il n'accroche pas l'aiguille. Quand un ressort ne fonctionne pas bien, il est dit « paresseux ».

Le découpage des cartons doit être fait exactement au $\frac{1}{100}^{\text{e}}$ de millimètre dans les deux sens de manière qu'ils correspondent exactement aux pédonnes. Il arrive souvent au piquage qu'on les place mal dans la machine à percer et que les trous de pédonne ne correspondent plus aux pédonnes du prisme. Si on emploie un mauvais carton, qui s'allonge à l'humidité ou se rétracte à une température sèche, on a des difficultés. Dans les deux cas, le carton peut rester accroché aux pédonnes, se déchirer et occasionner du trouble dans le jeu des aiguilles. Si, dans le piquage, on se sert d'une machine à piquer qui pique une rangée à la fois, il arrive généralement que les trous de pédonne ne correspondent plus, pas plus que les trous ordinaires. Il est toujours préférable d'employer

une machine qui perce tous les trous ensemble. Un carton plein étant généralement plus long qu'un carton troué, on placera les pédonnes d'après le carton plein de manière à ce que le carton troué ait tendance à tirer vers l'intérieur. Pour éviter les inconvénients dûs aux cartons, il est toujours bon de faire passer plusieurs fois de suite, avant de la mettre en service, une chaîne de cartons afin de s'assurer que le réglage en est bien fait.

Un défaut qui peut se produire, mais qui n'arrive que rarement c'est celui où un trou de prisme est bouché. Si le prisme est quadrangulaire on s'apercevra de ce défaut sur les tissus puisqu'il s'y reproduira toutes les quatre duites.

Pour les défauts provenant d'un enlâçage mal numéroté des cartons, un bon ouvrier doit savoir lire immédiatement un dessin sur une chaîne de cartons.

Quand les cartons s'enroulent autour du cylindre sans s'en détacher, c'est-à-dire qui font « marotte », on fait une rainure dans la partie centrale du cylindre, on fait passer dans cette rainure une corde, genre corde à broches, on la tend sur le rouleau de bois posé dans le châssis sous le cylindre pour soutenir le carton : cette corde, bien tendue, forme boucle et roule sur le cylindre et sur le rouleau.

Il se produit quelquefois des sillons dans le couteau ; cela provient d'une mécanique usagée. Si ces sillons ont plus de deux millimètres de profondeur, le couteau est à remplacer.

Pour éviter les taches d'huile sur le tissu, on met souvent un bac en dessous de la mécanique ou on tend une toile.

Une fois par mois on doit verser un peu de pétrole sur la tête des crochets. Une ou deux fois par an, on nettoie la planche à aiguilles et on verse du pétrole dans les trous.

APPENDICE II

ENTRETIEN DES MÉCANIQUES

Les mécaniques doivent être entretenues dans un grand état de propreté, c'est-à-dire qu'il faut que les duvets de matières textiles qui peuvent s'y accumuler soient enlevés fréquemment. On doit se rendre compte que quelques-unes d'entre elles qui ont des organes compliqués constituent un appareil aussi délicat qu'un appareil d'horlogerie. Il ne faut pas se contenter de les placer sur les métiers et d'attendre qu'un dérangement se produise.

Les mécaniques ont autant besoin d'être huilées ou graissées

que le métier lui-même. Ce conseil pourrait paraître superflu, mais nous savons par expérience que les ouvriers qui négligent la lubrification de leur mécanique ne doivent pas s'étonner si un crochet « ne mord pas » ou s'il se produit une usure trop rapide des pièces. Il faut huiler abondamment, sans pour cela que l'huile tombe sur la chaîne, les cadres qui supportent les aiguilles et mettre du graphite dans les étuis de ces aiguilles.

Les mécaniques ne doivent jamais être laissées sur le plancher de l'atelier pendant plusieurs jours car les crochets ne remontent plus bien ensuite ou restent levés quand ils doivent baisser.

B. EXEMPLES DE MONTAGES

Après avoir expliqué la technique du métier et indiqué comment se fait le montage d'un article façonné avec les divers éléments que nous procure la mécanique et les combinaisons variées qu'elle met à notre disposition, il importe de montrer par des exemples son emploi.

Nous ne pouvons multiplier ces exemples, que nous pourrions chercher dans la soierie, le tissu d'ameublement, le tapis, le linge damassé, etc.. Il suffira d'en prendre quelques-uns, dans lesquels se trouveront réunies les conditions précédemment exposées pour que le lecteur puisse, par une étude attentive, se rendre compte de la manière d'opérer et voir tous les renseignements qu'il est nécessaire d'apporter au tissage d'une étoffe Jacquardée.

1^{er} Exemple. — TISSU DAMASSÉ COTON

Un dessinateur en tissu a produit le dessin représenté par la figure 231. Il veut le tisser sur un métier à main avec mécanique et lames.

Le montage comprendra donc :

1) un corps de maillons à trois fils par maillons, pour la mécanique.

2) un corps de lisses de rabat, pour les lames.

Le premier sera actionné par une mécanique Verdol de 400 aiguilles destinée à produire le dessin. Le second, qui fera les liages en satin de 5, se composera de 5 lisses qui agiront comme lisses de rabat et seront à double maille, chacune d'elles formant en son centre un œil de 6 cm. de haut : hauteur suffisante pour que les fils d'ourdissage puissent évoluer librement quand ils seront levés par le corps de maillons quand les lames seront au repos.

1) *Montage des lames*

Ces lames de rabat sont actionnées par 5 marchettes B situées



Fig. 231.

à la partie inférieure du métier (fig. 232 et 233). Pour actionner la mécanique Verdol il y a une autre marche K, à la droite des marchettes, qui se tient abaissée pendant les 3 passées qu'on effectue à chaque carton. Ces 5 marchettes se réunissent, au moyen

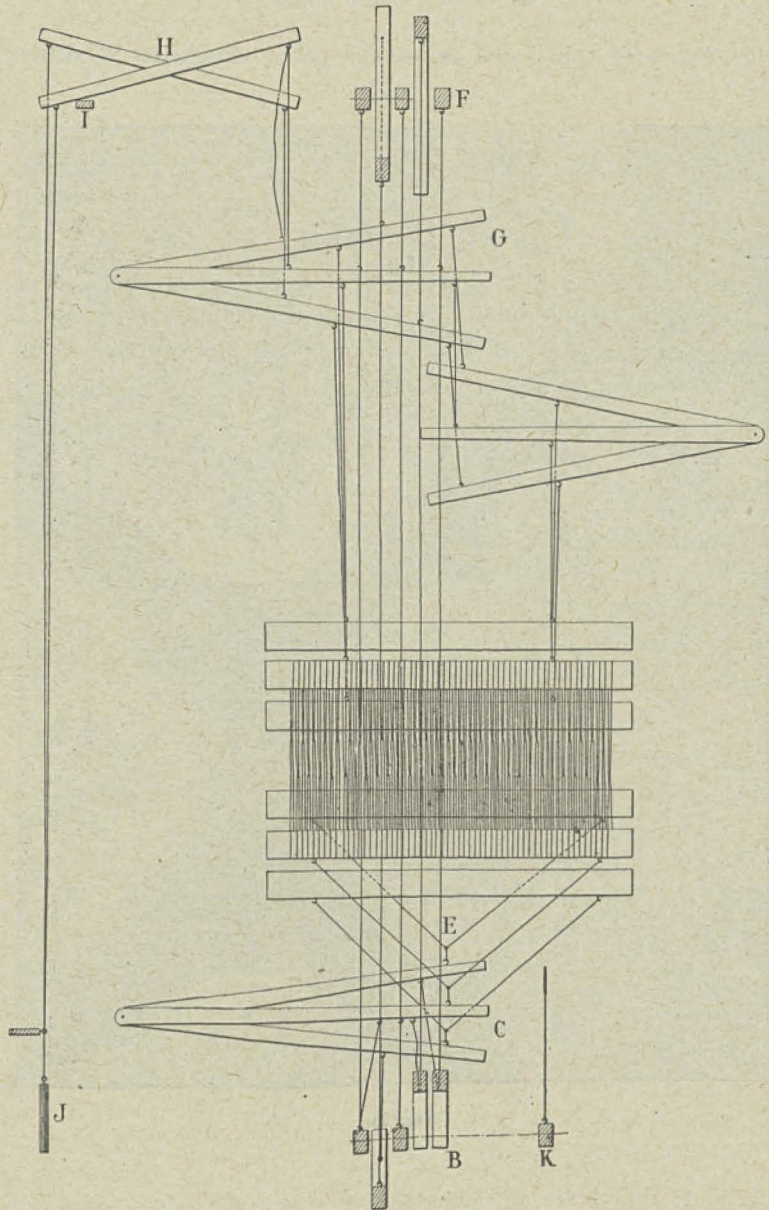


Fig. 232.

des cordes E à autant d'autres contremarches F qui actionnent à la fois un double jeu de tirants G situés en dessous des contremarches, en se reliant à celles-ci suivant l'ordre indiqué par le

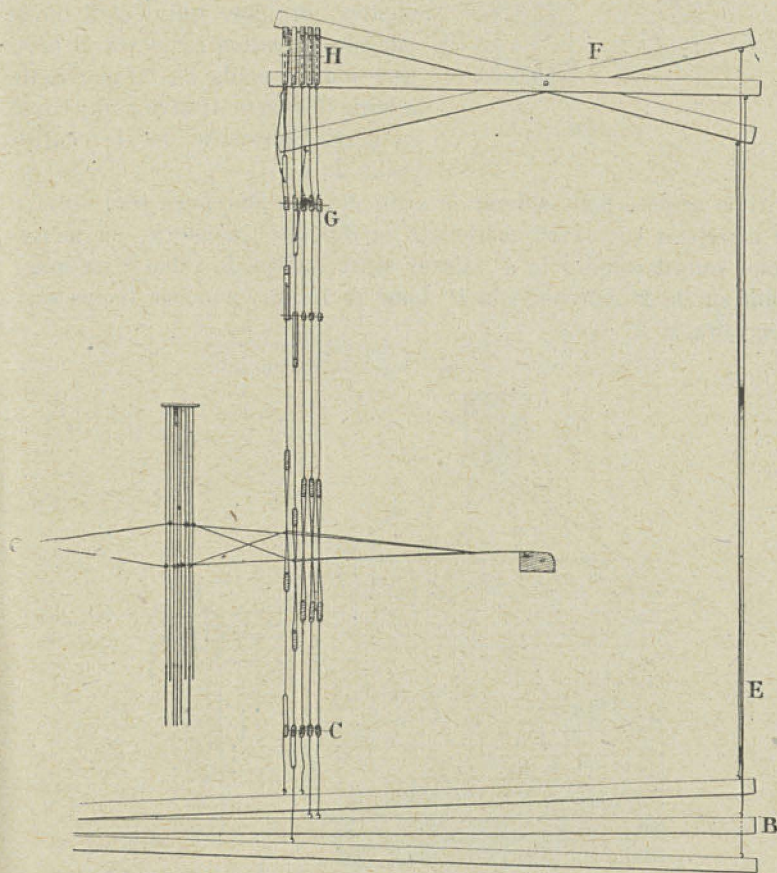


Fig. 233.

rapport d'armure (FG la fig. 234). A ces tirants pendent les lames. On produit ainsi au moyen de ce mécanisme la levée des lames par un coup de pied sur les marchettes.

A leur milieu les marchettes sont réunies, comme l'indique le remettage BC (fig. 234), à un autre jeu de tirant C situés en dessous des lames auxquelles elles communiquent ainsi l'effet de rabat.

Chacun des tirants G est réuni à l'extrémité de sa contremarche correspondante H au bout de laquelle se trouve un poids F. Un butoir I limite la course de ces contremarches.

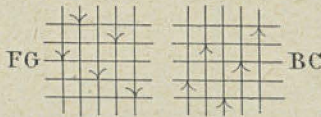


Fig. 234.

Quand on cesse d'exercer la pression du pied sur l'axe des marchettes, la lame qui s'était levée par cette pression revient à sa position par le poids de la marchette à laquelle elle se trouve assujettie à sa partie inférieure par le contre-poids J.

Ainsi disposé pour obtenir le satin de 5 le marchage sera suivi : en marchant sur la 1^{re} marchette la 3^e lame montera en même temps que descendra la 4^e faisant ainsi l'office de rabat ; en marchant sur la 2^e marchette la 1^{re} lame se lèvera en même temps que descendra la 2^e, etc...

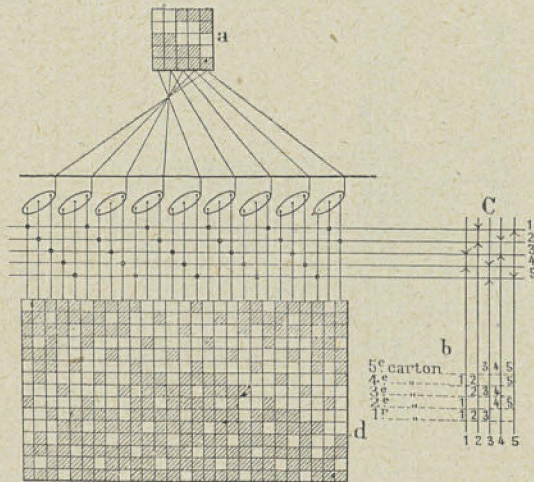


Fig. 235.

La fig. 235 représente, en *a*, une partie de la mise en carte, en *b* les marchettes indiquant les numéros des 3 de celles qui doivent être foulées à chaque carton, en *C* l'ordre dans lequel sont liées les marchettes et les contremarches aux tirants *y* et en *d* le résultat du tissage.

Afin que l'ouvrier puisse, sans effort ni tension d'esprit, avoir connaissance du groupe des trois marchettes qu'il doit fouler

pendant l'ouverture du pas produit par chacun des cartons du dessin, nous avons disposé cinq aiguilles de la mécanique Verdol dont une se lève en ordre suivi à chaque carton (fig. 236). Ces aiguilles font mouvoir autant de petits cadres situés sur la planche d'arcades. Chaque cadre contient un petit carton avec les numéros des marchettes qu'on doit fouler à la levée de l'aiguille correspondante, indiquant ainsi que, pendant l'ouverture produite par

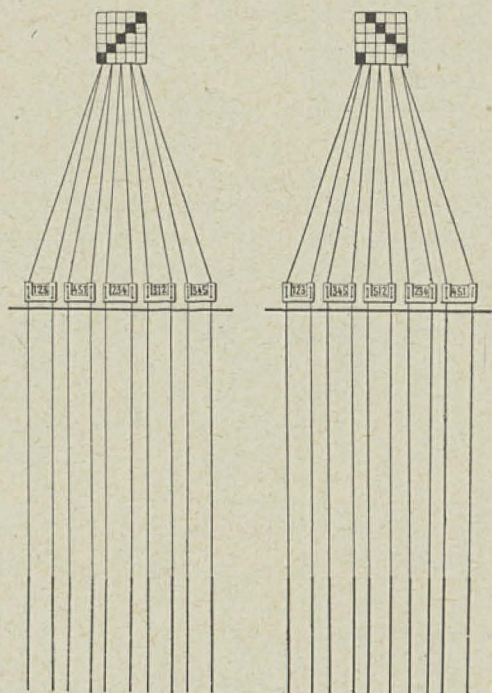


Fig. 236.

le premier carton, nous foulerons les 3 premières marchettes, pendant celle produite par le 2^e carton, nous foulerons les 4^e, 3^e et 1^{er} ; au 3^e les 2^e, 3^e et 4^e, etc...

2) Montage de la mécanique

Le dessin étant symétrique dans les deux sens (haut et bas) nous économiserons la moitié des cartons en tissant à marche arrière ou en changeant l'ordre d'évolution des cinq aiguilles que

nous avons indiquées. Nous avons disposé la mise en carte de manière qu'elle soit comprise dans 526 cartons (quantité égale à un multiple de 5 plus un) afin que les pointes puissent être formées par le premier carton qui piquera la première aiguille. A la marche arrière on prendra successivement la 5^e, la 4^e, etc.. Ainsi chaque fois que le dessin devra changer de sens on n'aura qu'à faire changer de côté les petits cartons.

Les renseignements pour le montage sont les suivants :

Fils en chaîne 44 (ourdissage).

Fils en trame 44 (tramage).

Largeur du dessin : 54 cm.

Ourdissage : 44 fils 4×54 cm. = 2397 fils + 64 fils pour les lisières = 2461 fils.

Largeur : 5,7 décimètres.

Empoutage à pointe : Nombre de trous au dm. 17,50.

Opération préliminaire 400 aiguilles \times 2 répét. = 800 arcades.

1^{re} opération : 17,50 trous + 5,7 dm. = 99,7 soit 100 en nombre rond.

2^e opération : 400 aiguilles : 8 routes = 50 trous par chemin.

3^e opération 50 trous \times 2 chemins = 100 trous pleins.

Papier quadrillé de 8 en 8.

Note pour le liseur : 5 lisses à double maille formant des œils de 7 cm. contenant 480 double mailles en 57 cm. — Peigne : 1200 dents en 57 cm.

Note pour le piqueur : Mécanique de 400 :

Répartition des aiguilles :

pour le dessin	400
pour les petits cartons	5
aiguilles de réserve	43

448

Remarquons ici dans l'exemple choisi la disposition prise pour le marchage des lames afin que l'ouvrier connaisse toujours son ordre de marchage.

2^e Exemple. — SOIERIE D'AMEUBLEMENT EN COULEURS

Le dessinateur a composé le dessin représenté par la figure 237.

Supposons qu'on veuille appliquer ce dessin à un tissu (chaque motif au rapport d'armure étant de 12 cm. de large) avec des

effets partiels produits par une chaîne supplémentaire. Etudions les dispositions à prendre pour cette reproduction :



Fig. 237.

Etablissons d'abord la mise en carte qui est donnée par la figure 238.

Matières à employer. — Chaîne générale : schappe de soie 160/2 grise. Chaîne supplémentaire : schappe 160/2 rouge et jaune. Trame; soie tussah, 170 deniers bleu vert; soie 170 deniers cendre,

Compte et duitage. — 60 fils au cm. plus la chaîne supplémentaire ; 40 duites de chaque trame = 96 duites au cm.
Réduction de la planche d'arcades : 5,2 trous au cm.



Fig. 238.

Largeur de la pièce tissée : 60 centimètres.

Carte : carré de $12 \times 10 = 60$ fils \times 48 duites dont la largeur correspond à $1/3$ d'une répétition, soit 4 cm. En totalité $60 \times 4 = 240$ lignes verticales.

Mise en carte. — Nous appliquerons trois couleurs dans les

parties façonnées du dessin : rouge et rose, dans les parties qui, dans la figure 238, apparaissent en noir et gris, et violet (dont l'effet est à peine visible sur la mise en carte) dans les parties correspondant à la fleur de lys du centre de la grande fleur et à l'étoile à six pointes des petites fleurs, dont les effets doivent être reproduits par la chaîne supplémentaire (et qu'on peut voir détachés en noir dans la fig. 237).

Relation entre les fils des 2 corps — La carte se compose de 240 lignes verticales correspondant par conséquent à 240 fils du 1^{er} corps. La fleur de lys du centre de la grande fleur est produite dans chacun de ses 2 points au moyen des 15 fils de la chaîne supplémentaire et les étoiles à 6 pointes au moyen de 9 fils de la même chaîne également dans chacun de ses 2 points. Ces derniers fils, à leur place correspondante, alternent avec ceux du 1^{er} corps, suivant la relation 1 et 1.

En résumé on a :

$240 + 15 + 9 + 15 + 9 = 288$ fils à chaque tiers de répétition du dessin.

Disposition pour le montage. — 288 fils \times 3 répétitions = 864 cordes à chaque chemin. Et 864 cordes \times 5 chemins que comprend la largeur du tissu = 4620 arcades dans 60 cm. de large, plus les lisières, qui mesurent 7 mm., composées de 40 fils de coton 40/2 mercerisé de chaque côté.

Empoutage dans la planche d'arcades. — Etant donné la réduction de la planche de 5,2 trous au cm., la largeur de 60 cm. comprendra 312 trous ($3,2 \times 60$) soit 62 trous dans chaque route ($\frac{312}{5}$). Comme on doit passer 864 arcades dans chaque rangée de 62 trous, on devra en passer 13,9 par trou ($\frac{864}{62}$) mais ce nombre n'est pas pratique, on en prend 16, ce qui donne $\frac{864}{16} = 54$; les 8 supplémentaires ($62 - 54 = 8$) doivent rester vacants entre les 54 trous pleins.

Rentrage au peigne — Le rentrage sera suivi à raison de 4 fils de fond et 2 fils de la chaîne supplémentaire par dent là où il y en a besoin. Ensemble 900 dents en 60 cm. (à raison de 3 dents par cm. $15 \times 60 = 900$) plus celles des lisières.

Instructions pour le piquage. — Mécanique Vincenzi de 880 aiguilles réduite à 864 pour le dessin plus 4 aiguilles d'un côté de la lanterne et 4 autres de l'autre côté pour les lisières. La répartition sur les cartons se fait de la manière suivante :

Premier compartiment : 4 pour les lisières, 4 livres, 360 pour le dessin et 4 livres.

Second compartiment : 4 livres, 360 pour le dessin, 4 livres et 4 pour les lisières. — Au total : 880.

Lecture de la carte (fig. 239). — Premier carton (trame bleu vert)

Blanc : prendre satin de 8, effet de chaîne (armure A) sur le 1^{er} corps et satin de 8, effets de trame (armure E) sur le 2^e corps.

Rouge : prendre sergé de 4, effet de trame (armure B) sur le 1^{er} corps.

Rose : prendre serge-satin de 4, effet de chaîne (armure D ou le blanc de l'armure) sur le 1^{er} corps.

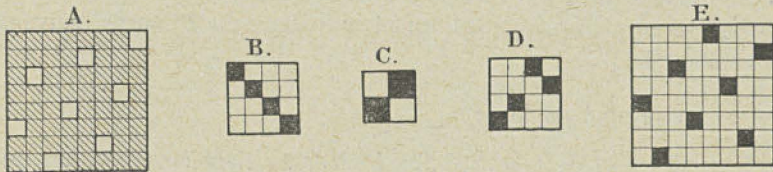


Fig. 239.

Violet : prendre taffetas (noir de l'armure C) sur le 1^{er} corps et le même sur le 2^e corps.

Second carton (trame cendre) :

Blanc : prendre satin de 8, effet de chaîne (armure A) sur le 1^{er} corps et satin de 8, par trame (armure E) sur le 2^e corps.

Rouge : prendre sergé de 4, par chaîne (armure B ou le blanc de l'armure) sur 1^{er} corps.

Rose : prendre sergé satin de 4, par trame (armure D) sur le 1^{er} corps.

Violet : prendre tafetas (blanc de l'armure C) sur le 1^{er} corps et prendre le même sur le 2^e corps.

Apprêt : le tissu doit être gazé ou flambé, pressé à chaud et cartonné.

LIVRE III

FABRICATION DES TISSUS FAÇONNÉS
AU JACQUARD

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Après avoir étudié la partie en quelque sorte mécanique du métier Jacquard, il convient de passer à l'étude de son emploi. Nous avons décrit l'outil, il faut maintenant en montrer l'usage.

Toutes les fois où on le peut, il y a intérêt à employer la Mécanique d'armure ou Ratière, d'abord parce que la mécanique Jacquard est une mécanique qui coûte cher, que sa vitesse est limitée et que par conséquent sa production est moindre. Ensuite il s'y produit souvent des erreurs ou des fautes, provenant d'une levée défectueuse des crochets, qu'il est délicat et long de réparer.

Il faut savoir quand on achète une mécanique Jacquard à quel genre de fabrication elle correspond ou mieux, étant donné le genre de fabrication qu'on veut entreprendre, il faut savoir quel est le genre de mécanique qu'il convient d'adopter. Une réponse exacte à cette question est difficile à donner même pour un spécialiste : car celui-ci ne connaît à vrai dire que la mécanique qu'il emploie dans sa branche et pour sa fabrication spéciale. Nous irons jusqu'à dire que, pour la fabrication d'un même article, les techniciens ne sont pas d'accord sur le rendement de telle ou telle mécanique et que leurs avis diffèrent : tel fabricant emploie une mécanique pour un tissu déterminé qu'un autre industriel n'emploierait pas.

L'introduction de la mécanique tout en fer, substituée à celle en bois, a permis de faire des mécaniques nombreuses, à bon marché, plus légères, qui sont des appareils de précision et qui sont encore très durables. Dans ces mécaniques en métal, là où le jeu de certaines pièces pourrait subir des oxydations, et où on ne peut pas mettre de bois, on emploie des métaux plus cher tels que le cuivre

ou le bronze. Tandis que les mécaniques Jacquard en bois sont encore conservées et employées par les canuts de Lyon, les mécaniques d'armures en bois sont complètement abandonnées et ne sont plus qu'un objet de curiosité.

La mécanique Jacquard s'applique à bien des genres de fabrication. Mais pour faire l'étude pratique de cette application, il faut connaître les armures fondamentales, les armures dérivées et les armures façonnées qui sont la base de tout tissu jacquardé. Nous supposons ces connaissances acquises par une étude antérieure du tissage en général. Comme les tissus façonnés au Jacquard sont nombreux et de natures diverses nous avons dû les classer et nous les avons rangés dans les genres suivants :

I. — Tissus d'habillement.

II. — Tissus d'ameublement : tapis de table, tentures, velours et peluches.

III. — Tapis de pied et moquettes jacquardées.

Nous ajouterons un paragraphe spécial pour :

IV. — les tableaux tissés.

V. — l'emploi du Jacquard dans l'échantillonnage.

Les conditions de fabrication de ces tissus sont tellement diverses que nous ne pouvons donner que des indications générales sur les articles dits : « classiques ». Pour l'habillement et l'ameublement notamment, les genres varient constamment. C'est au « créateur » du genre à déterminer la nature de la fabrication du tissu qu'il veut lancer et il a pour cela à sa disposition tous les genres de combinaisons multiples que présente le Jacquard.

D'autre part, un même dessin destiné à être jacquardé peut être utilisé à plusieurs fins. En effet il peut s'exécuter, pour un même jeu de cartons :

1) sur des fonds divers ;

2) sur différentes étoffes ;

3) avec des numéros de fils, des qualités de matière et des couleurs différentes.

4) avec des liages différents, en employant pour le liage du fonds une mécanique d'armure indépendante ou une petite Jacquard.

Mais la condition essentielle, pour qu'un même jeu de cartons puisse produire les mêmes dessins dans les mêmes dimensions sur des fonds différents de tissus, est de combiner les comptes et les réductions de manière à obtenir des levées de fils variant de nombre mais ne variant pas d'espace occupé. Pour cela il faut toujours avoir le même compte de crochets à la mécanique et faire varier le nombre de fils passés dans les maillons en raison de la réduction du

fond, sauf à diviser les fils un à un par des lisses ou lames pour produire les effets d'armure et de liage d'après les principes connus afin de donner aux tissus l'aspect spécial qui est propre à chacun d'eux.

On voit donc qu'une mécanique montée pour un article déterminé peut servir pour un autre article ou pour le même article mais avec des effets de couleur différents tant en chaîne qu'en trame. On se rend ainsi compte de « l'élasticité » d'application que présente une mécanique Jacquard qui peut être utilisée à plusieurs fins.

Des points de liage.

Quelque soit le genre de fabrication du tissu, on sait que l'emploi de la mécanique a pour but d'amener à la surface du tissu des dessins déterminés. Il en résulte que partout où le fil n'apparaît pas à la surface du tissu il court en dessous. Pour éviter qu'il ne flotte, on a vu qu'on le liait avec le fonds par des prises, dites points de liage. La difficulté consiste à faire ces liages pour que le fond n'apparaisse pas changé : en d'autres termes de faire ces « rattaches » de manière qu'elles soient cachées ou noyées dans le tissu. L'emploi des armures satin à décochement élevé (8-16) est indiqué pour cela.

Quand la trame court ainsi en dessous de la chaîne dans toute la largeur du tissu et est maintenue par des points de liage, on a ce qu'on appelle le travail « *au lancé* ». C'est le genre de travail qui assure le plus de solidité au tissu.

Au contraire quand la trame court en dessous de la chaîne et n'apparaît qu'aux endroits du tissu où le dessin l'exige, qu'il n'y a aucun liage avec le fond, que par conséquent les brides de fil qui vont d'un motif à l'autre pendent en dessous de l'étoffe, et que ces brides sont ensuite coupées, on a le travail « *au coupé* ». Ces brides sont généralement coupées à la main après tissage. On doit examiner s'il y a intérêt à les laisser telles qu'elles, bien que la présence de ces brides soient gênantes pour certains emplois, ou à les couper et dans ce cas voir si les frais de découpage compensent ceux de la valeur du déchet récupéré. Généralement, quand les motifs sont rapprochés et que les brides n'affectent qu'une longueur de deux à trois centimètres, on les laisse. Le tissu « *au coupé* » présente toujours moins de solidité que le tissu « *au lancé* ». Mais par contre, parce qu'il n'y a pas de liage de fonds, celui-ci n'est altéré en rien ni quant à son aspect, ni quant à sa pureté de couleur.

Enfin lorsque la trame n'intervient que dans les endroits où le motif doit apparaître au moyen d'un dispositif appelé battant

brocheur, on a le travail « *au broché* ». Ce travail s'exécute généralement de place en place et suivant des lignes qu'on appelle « chemins ». Le broché est plus onéreux que le « lancé », mais il

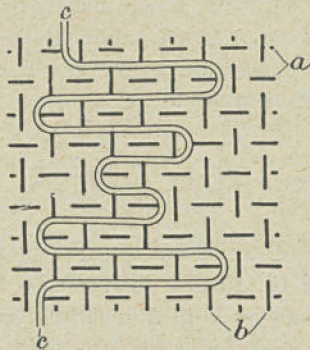


Fig. 240. — Marche de la trame dans le broché.

permet d'employer un grand nombre de nuances sans augmenter sensiblement les frais. Il présente plus de solidité que le « coupé », supprime le déchet de coupage et limite la quantité de matière à employer. Enfin, les fils correspondant à une même duite peuvent être de couleurs différentes et tous les motifs peuvent être de couleurs différentes. La figure 240 indique la marche de la trame dans le broché, dans laquelle *a* représente la trame du fond, *b* la chaîne et *c* la trame de brochage.

I. — Tissus d'habillement.

Dans cette branche du tissage la mécanique Jacquard offre toutes les ressources de ses nombreuses combinaisons. Le dessinateur, lui, est obligé de composer le dessin en suivant la mode dont il dépend ou qu'il crée mais il est limité dans ses moyens d'exécution par la mécanique que l'industriel met à sa disposition ; il doit néanmoins faire rendre à cette mécanique toutes les ressources qu'elle est susceptible de lui donner par la connaissance approfondie de tous ses perfectionnements et de toutes ses combinaisons.

Nous n'entrerons point ici dans le détail de l'étude si intéressante des armures façonnées pour tissus d'habillement. D'autres l'ont déjà fait avant nous et nous y renvoyons le lecteur. Nous dirons seulement ici que, dans les tissus d'habillement nous comprenons :

Les tissus pour robes en coton, en laine et en soie, unis ou à jour,

- les tissus pour gilets fantaisies,
- les tissus pour chemises façonnées,
- les étoffes pour manteaux en laine ou en soie,
- les étoffes brochées,
- les étoffes à gaze et mousselines façonnées,

les tissus pour serviette de toilette, unis ou à boucles,
 les rubans, les écharpes, mantilles, châles etc...,
 les couvertures et couvre-lits.

Tantôt ces tissus auront des dessins d'une certaine importance qui demanderont à être complètement jacquardés, tantôt ils comporteront de petits motifs jetés en semis sur le fond et qui seront brochés sur ce fond, le brochage seul étant jacquardé, et le fond étant tissé avec des lames.

Le nombre des articles rentrant dans ces genres est illimité et chaque année la mode en crée de nouveaux.

Au point de vue fabrication, ces genres peuvent être classés en :

1) *Damassés* : Ils sont de deux sortes, ou bien l'armure du fond est l'armure renversée du dessin ou bien on emploie des armures différentes pour le fond et pour le dessin. Pour la mise en carte de tels tissus on commence par déterminer l'armure qui convient le mieux pour l'effet à produire, et on armure le fond ensuite. On fait ces tissus en ton sur ton ou en diverses couleurs. Dans les damassés pour linge de table (nappes et serviettes) on emploie une chaîne et une trame blanches ou une chaîne de couleur et trame de couleur à certaines places pour former des rayures façonnées. Les coutils et toiles à matelas façonnés rentrent dans cette catégorie.

La caractéristique de ces damassés est qu'ils sont faits au métier mécanique Jacquard avec lisses. Dans les motifs du centre de la nappe, quand ils sont en couleur, on coupe les fils autour du motif de manière à éviter les flottés sous le fond blanc. Comme il s'agit d'un tissu à endroit, les bouts coupés ne sont pas un obstacle.

2) *Mousselines façonnées* dans lesquelles le dessin ressort par des enlevages de chaînes ou de trame.

3) *Combinaisons d'armures façonnées* formées de plusieurs chaînes d'inégale grosseur ou de matière différente dont l'une exécute le fond et sert de chaîne de liage, le dessin étant produit par l'autre chaîne.

4) *Les tissus double face, les gazes.*

5) *Les brochés proprement dits.*

6) *Les châles.*

LA FABRICATION DES CHÂLES

Bien que les grands châles, dits châles indiens, ne soient plus à la mode, il y a lieu néanmoins de donner sur cette fabrication quelques renseignements car d'une part cette mode peut revenir, et d'autre part la disposition des organes de la mécanique peut être intéressante

pour d'autres articles et notamment pour la fabrication de tapis de table ou de tentures dites : orientales ou indiennes.

On a vu plus haut qu'on pouvait se servir du montage à la lyonnaise ou du montage à la parisienne suivant qu'on utilisait deux mécaniques ou une mécanique brisée, dont une partie a les aiguilles paires, l'autre les aiguilles impaires. Or par ce dernier moyen on a un seul jeu de cartons au lieu de deux, nécessités par le montage à la lyonnaise. La mécanique brisée est double de compte naturellement.

Pour la mise en carte du dessin on se sert du papier quadrillé briqueté.

Deux fils de la chaîne sont passés au maillon, ce qui diminue de moitié le nombre des maillons partant des arcades et de tous les organes en quantité égale aux maillons.

Les arcades sont liées au-dessous de la planche d'empoutage, c'est-à-dire que, de la pointe de l'arcade en dessous de cette planche, des lisettes en \wedge formant deux branches tiennent chaque arcade à deux maillons.

Pour imiter le grain indien la première arcade n'a qu'une de ces lisettes et la dernière également. On obtient ainsi une déviation de deux fils pour le contour de la côte qu'on tient à produire pour simuler l'aspect des tapis indiens.

Le premier crochet de la mécanique paire prend le premier et le deuxième maillon; le deuxième crochet de la mécanique paire prend le troisième et le quatrième maillon et ainsi de suite. Chaque crochet lève dont 4 fils puisqu'il y a deux fils au maillon.

Le premier crochet de la mécanique impaire prend le deuxième et le troisième maillon, il laisse courir le premier; le deuxième crochet de la mécanique impaire prend le quatrième et le cinquième maillon et ainsi de suite.

Les mécaniques font le contour de la côte ; quatre lisses de rabat en font le liage. L'essentiel est que la côte formée par le lancé soit nette et dégagée ; il est indispensable que pour cet effet le liage tombe au commencement et à la fin du flotté. Le flotté est la longueur de la couleur.

Les lisses de rabat font le liage parce que la mécanique faisant lever plusieurs fils ne peut pas par elle-même faire lier les fils un par un.

L'empoutage employé est un empoutage à retour : on obtient par ce moyen une économie de moitié du compte et la symétrie obtenue est favorable à l'effet général du dessin. Quelquefois pour donner de la richesse au tissu et arrêter le retour avant qu'il ne forme pointe au milieu, on empoute une position du tissu au milieu en un seul chemin et on fait à cet endroit un dessin indépendant qui se

raccorde avec celui à retour des côtes : nous avons vu ce dispositif au chapitre des empoutages.

Voici comment s'opère la levée des fils de la chaîne : par suite du lisage un trou du carton fait prendre un crochet qui fait lever deux arcades. Celles-ci font lever (puisqu'elles sont liées) quatre maillons ; les quatre maillons ayant chacun deux fils font lever 8 fils. D'où il suit qu'un trou du carton fait lever 8 fils et que l'économie réalisée par les combinaisons de papier briqueté, de liage et d'insertion de plusieurs fils au maillon est de réduire au $\frac{1}{8}$ le compte de la mécanique, ou nombre de crochets.

Le tissu étant au quart et les deux parties dans le sens de la longueur étant données par l'empoutage, on obtient les deux parties dans le sens de la largeur en répétant les cartons après la moitié, c'est-à-dire en prenant le dernier carton pour le premier de sorte que le premier devient le dernier. On a, ainsi qu'on l'a déjà vu, une économie de cartons et pour obtenir davantage on répète les cartons de manière à ce qu'ils fassent deux passées semblables l'une sur l'autre. On a vu plus haut, dans la description des mécaniques employées pour cette fabrication, comment on fait passer une seconde fois les cartons.

Il faut donner au tissu de la consistance; au broché un fond. On a une duite, dite coup perdu, qu'on trame dans ce but.

Le liage sergé de 4 du broché et le coup perdu se font par le moyen de quatre lisses à grands anneaux dans lesquelles sont remis par empoutage suivi par 1, 2, 3, 4 les fils de la chaîne qui sortent des maillons. Les lisses ont de grands anneaux afin de ne pas entraver le jeu des fils quand ils sont mus par les jacquards. Sans entrer dans le détail de la transmission des lisses, on dira seulement qu'une petite mécanique d'armure sert à cet effet pour faire fonctionner les fils en lève et baisse : elle est commandée par des cartons spéciaux.

Les petites bordures qui commencent et qui finissent ces tissus et qui ont autant de fonds qu'on veut produire d'arquelinage se brochent le plus souvent. Le fond du châle se tisse par la mécanique quand on veut en limiter le tramage à sa forme. La réduction du fond est supérieure à celle du broché et le nombre des coups de fond est supérieur également à celui des coups de broché.

Ces tissus se tissent comme toutes les étoffes lancées, c'est-à-dire que les duites parcourent la chaîne d'une lisière à l'autre en s'y incorporant là où il faut qu'elles produisent un effet et en flottant là où leur effet ne paraît pas. Les brides inutiles sont coupées et des tondeuses rasent le tissu.

Souvent on teint, par un chinage, la chaîne de la couleur qui domine à certains endroits du tissu.

II. — Tissus pour ameublement

Ces tissus sont très variés tant par le dessin, que par les matières premières employées et leur usage.

Dans cette catégorie rentrent :

1) Les étoffes tout soie pour tenture et recouvrement de meubles et ornements d'église. Les effets imitant la taille-douce, généralement utilisés par reproduire les gravures et les ornements compliqués, sont obtenus au Jacquard. Dans cette classe rentrent :

Les damas de soie reproduisent des fruits, des fleurs, des paysages, des animaux, des emblèmes, etc., du même ton par des oppositions d'armure.

Les brocards, tissus de soie brochés d'or ou d'argent, où les fils d'or ou d'argent forment indifféremment le fond ou le sujet. Ce sujet est généralement constitué par des arabesques à grand dessin.

Les lampas, tissus de soie, genre oriental, à grands dessins en relief, d'une couleur différente de celle du fond du tissu.

Les taffetas lamés, tissu de soie dans lequel interviennent de minces lames d'argent ou d'or.

Les taffetas brochés, tissu de soie relevé par des motifs brochés sur un fond taffetas.

Tous ces tissus sont généralement faits en 55 cm. de large contenant 20 portées. Le nombre de fils en dent et en maillons varie de 3 à 40 suivant le genre à produire. Les découpages ont toujours lieu fil à fil : ce qui nécessite l'adjonction de lisses qui sont disposées sur plusieurs corps à cause de la complication des dessins à exécuter. Le nombre de couleurs par suite varie suivant le genre et la richesse de ces tissus : il est compris le plus souvent entre 2 et 6. Il y a rarement moins de deux passées ou lacs et plus de six.

2) Les étoffes mélangées pour ameublement et renfermant de la soie, de la laine et du coton. On fabrique des étoffes d'ameublement moins riches que les précédentes dans lesquelles la trame est en laine et la chaîne soit en coton, soit en soie, soit en un fil de fantaisie.

La largeur habituelle de ces tissus est de 80 cm. quand ils sont destinés à des tentures ordinaires, à des fauteuils ou à des chaises. Elle est augmentée jusqu'à 1,60 m. quand on les destine aux rideaux portières, etc...

Il y a aussi nécessairement des variations dans la quantité de fils employés, mais les nombres les plus usités sont 82 fils par 27 mm. pour chaîne coton, 90 quand on emploie des fils de fantaisie et 100

fil si on emploie de la soie, le nombre des fils en dent variant de 2 à 3.

Baucoup de ces tissus d'ameublement, surtout ceux en laine fine et coton, cherchent à rappeler le genre de fabrication des tapisseries des Gobelins et d'Aubusson. Nous allons entrer dans quelques particularités de leur fabrication.

Voici une série de types dont les premiers indiqués ont pour but de se rapprocher du genre des Gobelins :

Types	Fond	Dessin
1. Tapisserie.....	Tapisserie.	Tapisserie.
2. Tapisserie.....	Tapisserie.	Point de broderie.
3. Tapisserie.....	Tapisserie.	Reps.
4. Reps.....	Reps.	Reps.
5. Reps.....	Reps.	Flotté.
6. Canevas.....	Canevas.	Sergé.
7. Point de broderie....	Point de broderie.	Point de broderie.
8. Point de broderie....	Point de broderie.	Reps
9. Sergé.....	Sergé.	Sergé.
10. Satin.....	Satin de laine.	Reps.
11. Satin.....	Satin de laine.	Flotté.
12. Satin.....	Satin de laine.	Point de broderie.
13. Satin.....	Satin de soie.	Reps.
14. Satin.....	Satin de soie.	Flotté.
15. Satin.....	Satin de soie.	Point de broderie.

Dans ces dernières années on a complété cette liste par l'introduction de diverses matières textiles nouvelles employées dans l'ameublement, comme le coton mercerisé ou similisé, la soie artificielle, la ramie, le jute, etc...

Nous allons donner sur ces divers genres quelques renseignements.

1) TAPISSERIE : FOND TAPISSERIE ET DESSIN TAPISSERIE.

Ce genre de tissu est une imitation d'Aubusson. C'est une toile à grosse côte et à duitage serré. Généralement le dessin est au milieu d'un uni. Sous les parties brochées, on fait un liage en coton qui maintient les fils de chaîne dans leur largeur car le navetage au milieu tend à les distendre sur les bords du fond non ornementé : une chaîne assez fine est employée pour cela et une trame fine forme un tissu avec cette chaîne.

L'empoutage est suivi. Tous les gros fils sont passés seulement dans les maillons, les fils fins sont passés dans les maillons et dans les lames. Sous les parties de la pièce qui restent unies on ne passe pas de fils fins. Pour obtenir la toile on a recours à une petite Jacquard pour laquelle deux cartons suffiraient mais le troisième répète le

premier et le quatrième le deuxième : ce qui est nécessaire puisque le prisme a quatre faces. Quand on fait du fond seul dans toute la largeur du tissu, on ne se sert que de cette petite Jacquard.

2) TAPISSERIE : FOND TAPISSERIE. DESSIN POINT DE BRODERIE.

La disposition est la même que pour le montage du tissu précédent quant au montage du métier, sauf qu'il n'y a pas de coup de liage. Les fils de liage font toile et les coups de brochés sont liés, passée par passée, par cette toile, ce qui, à l'endroit, donne un aspect de point de broderie au broché quand le fond est imitation d'Aubusson. Toute une passée est liée par le même fil fin.

3) TAPISSERIE : FOND TAPISSERIE. DESSIN REPS.

La disposition est ici la même que pour le tissu précédent ; seulement le broché est lié par une armure reps. On donne un coup de coton fin pour liage reps. L'évolution des cartons d'armures est suivie.

4) REPS : FOND REPS. DESSIN REPS.

On a ici un tissu à côtes droites dans le sens longitudinal, et c'est la trame qui produit les effets. Un gros fil de chaîne, appelé boyau, forme une côte qu'un fil fin, dit sillon, sépare d'une autre. Le reps d'ameublement est une toile par un gros fil, un fil fin et une trame grosse, une trame fine. A l'endroit du tissu la grosse duite (ou gros coup) recouvre le gros fil et la duite fine (ou coup fin) passe sur le fil fin. Comme le dessin est fait par la grosse duite, il y a plusieurs grosses duites à la passée. Chaque duite, de couleur particulière, vient prendre place où sa présence est indiquée par le Jacquard. La trame fine qui fait liage, en formant l'autre coup de toile, est lancée au travers du tissu d'une lisière à l'autre.

Les coups ou duites d'une passée, lorsqu'ils ne paraissent pas sur l'étoffe à l'endroit, flotteraient à l'envers si on n'avait pas soin de les lier. Le liage des flottés se fait par des fils spéciaux dont le nombre varie : il peut y en avoir autant que de fils de boyaux mais il peut y en avoir moins. Ces fils sont passés dans les maillons chacun avec un gros fil. Ces mêmes fils, dont chacun augmente de son épaisseur celle de la côte, sont passés dans autant de lames que le liage fait de jeux différents. Les fils fins de sillon sont passés dans une lame et non dans un maillon. Quand les fils de liage font

toile, pour lier les grosses duites flottantes, généralement on ne charge qu'un maillon sur deux. Quand ils font du sergé de 4 ou du satin de 8, on en passe un à chaque maillon. Si un maillon ne lève pas le fil de fond grosse côte, le fil fin de liage qui accompagne le gros fil ne lève pas non plus ; mais s'il faut que ce fil de liage fonctionne en levée, il opère un mouvement de levée par la lame sur laquelle il est passé, et chaque fil suit sa conduite.

Dans la pratique dans les métiers à main fabricant ces genres, on se sert d'une marche isolée pour le coup fin et on fait marcher les lames des fils de liage par des trous piqués aux cartons de la mécanique qui correspondent à des crochets plus forts mis en action par les aiguilles. Mais on peut utiliser la mécanique pour le jeu des lames, surtout si on tient à se servir des cartons pour d'autres fonds et liages. Les trous en satin, cependant, n'empêcheraient pas les cartons de servir pour d'autres fonds et pour d'autres liages ; il suffirait de supprimer, d'enlever les aiguilles qui correspondent aux crochets des lames.

5) REPS : FOND REPS ET DESSIN FLOTTÉ.

Le fond reste en reps et le motif est broché et flotté, c'est-à-dire qu'il n'est pas lié en reps, et toute l'économie du montage consiste à faire faire le dessin par le fil fin. Celui-ci, au lieu de passer uniquement dans une lame spéciale, mue par une marche et un carton d'armure spécial, est passé dans le maillon mû par la mécanique Jacquard. Il est de plus passé dans une lame, ainsi qu'on le verra plus loin. Le maillon a donc trois fils : un fil fin qui fait le sillon du reps, un gros fil qui fait la côte du reps et un fil qui lie à l'envers les brides flottantes des duites de fond, ce dernier passé aussi dans les lames.

Les gros fils sont passés dans les maillons seulement et non dans les lames. Les fils fins sont passés à la fois dans les maillons et dans les lames. Une disposition particulière est donnée à celles-ci : elles sont montées en rabat, c'est-à-dire qu'un élastique les maintient en baisse et les y rappelle quand l'armure les a fait fonctionner en levée.

6) CANEVAS : FOND CANEVAS, DESSIN SERGÉ

Le fond canevas se fait par un fil gros et un fil fin. Il y a quatre fils au maillon. Comme la chaîne de fond produit son effet et n'est pas dissimulée par la trame on met en laine le fil gros qui, dans le reps, est en coton. Ce fil de liage est nécessaire pour lier en sergé le dessin.

La longueur de la serge est en raison de la distance entre deux fils fins. L'écartement est produit par la variété du nombre de fils fins de liage. Quand on veut un liage qui soit d'une armure double de grain on ne met qu'un fil de liage sur deux fils de fond.

Le canevas est obtenu par une mécanique d'armure à lames qui immobilise la moitié du jeu des gros fils afin d'avoir l'armure toile avec les cartons « lus masse » les mêmes revenant par déroulage et rappel sur les fils immobilisés remis en mouvement et réciproquement.

7) POINT DE BRODERIE : FOND POINT DE BRODERIE,
DESSIN POINT DE BRODERIE.

Le passage au maillon est le même que pour le tissu précédent. On passe des coups fins de liage. On peut élargir le grain de liage en diminuant de moitié le nombre de fils fins.

8) POINT DE BRODERIE : FOND POINT DE BRODERIE, DESSIN REPS.

On sait que pour obtenir le reps il faut un fil gros et un fil fin. Pour obtenir le point de broderie il faut faire aux fils de sillon un taffetas par dent (qui représente aussi bien que possible la tapisserie à l'aiguille sur canevas) de manière à contresempler le jeu des fils fins.

Il est nécessaire, pour la levée en masse des fils quand on fait le canevas, que le nombre des fils qui lèvent soit du double du nombre des fils reps. On met deux gros fils au maillon, et, comme dans la levée en masse pour le canevas, un des fils fins fait motif et qu'il varie, il faut que les fils fins lèvent aussi. On passe deux fils fins au maillon et on a quatre fils au maillon : un gros, un fin, un gros, un fin.

Mais comme il est nécessaire que les fils fins de sillon fassent reps avec la duite de fil fin et ne fasse pas façonné avec la duite de gros fils de reps, on immobilise leur jeu de levée par des lisses de rabat qui servent aussi à immobiliser l'un des fils fins de liage, quand on veut, dans le point de broderie, lier en toile ou taffetas par dent.

Il faut que les fils fins de reps lèvent seuls quand on lance la duite de fil fin. Comme ils sont passés au maillon avec les autres fils (gros de reps et fins de liage) il est indispensable de les rendre indépendants du maillon et de les faire lever sans que le maillon lève. A cet effet on les passe dans des lames de levée. La même conduite s'applique aux fils de liage des brides de dessous qui doivent lever pour lier et qui resteraient en fond si on ne leur faisait subir que

les mouvements des maillons ; ceux-ci ne lèvent que sur la commande des cartons pour le dessin.

Il faut avoir soin de ne pas lever et baisser par un même carton d'armure la lame de levée et de rabat car on romprait le fil.

Il va sans dire que tous les fils fins (de liage ou de sillon reps) concourent à faire le taffetas ou toile par dent dans le liage ou point de broderie par un pris et un laissé.

9) SERGÉ : FOND SERGÉ, DESSIN SERGÉ.

Le montage est le même que pour le tissu précédent, seule l'armure des liages change. Ceux-ci font sergé d'autant plus fin qu'ils sont naturellement plus nombreux et par conséquent plus rapprochés. Il n'y a pas de coup fin. Les oppositions se font par effet de trame et effet de chaîne.

10) SATIN : FOND SATIN, DESSIN REPS.

On peut, avec les cartons qui ont été employés pour les tissus précédents, produire, sur un fond satin effet de chaîne, le même dessin armuré en reps, dans les mêmes dimensions que sur les autres fonds.

Prenons comme exemple, pour le fond, un satin de 5 par effet de chaîne en laine. Le nombre des maillons est le même que pour les autres étoffes mais il y a cinq fils de fond en baisse au maillon. Le fil de liage, généralement en coton, est aussi passé au maillon, soit six fils au maillon. Un fil de coton faisant reps est passé dans une lame de reps et passe à travers le corps. Le liage des brides flottés fait toile et le fil de reps est passé après chaque fil de liage.

Quant on tisse le fond on lève les lames par cinquième dans l'ordre voulu et on trame un coup de satin en coton fin sur les cartons d'armures. Quand on tisse le motif on lève les maillons ; le fil de reps reste en fond : ce qui produit le gros coup de l'armure reps. Pour lier le fil fin, on lève le fil de reps et on trame un coup de coton fin par un carton d'armure.

11) SATIN : FOND SATIN DE LAINE, DESSIN FLOTTÉ.

Ce tissu a le même fond que le précédent : c'est-à-dire un satin de 5, effet de chaîne. Mais ici le dessin n'est pas lié du tout, on supprime les cartons de reps.

12) SATIN : FOND SATIN DE LAINE, DESSIN POINT DE BRODERIE.

Le fond, supposons-nous, est encore un satin dé 5 effet de chaîne. On passe au maillon 5 fils de fond qui sont divisés par 5 lames de satin en levée pour faire l'armure de fond. Le sixième fil au maillon est un fil de liage en coton fin. Pour le jeu des fils de liage de broché en point de canevas on emploie 4 lames de levée et 4 lames de rabat. Le fil de liage du premier maillon est passé sur la première lame de levée et sous la première lame de rabat ; le fil de liage du deuxième maillon est passé sur la deuxième lame de levée et sous la deuxième lame de rabat et ainsi de suite.

En amalgamant les cartons, il faut un nombre de cartons multiple des armures afin que toutes les armures puissent faire ensemble leurs évolutions complètes avant de recommencer. Il faut tenir compte aussi des divers jeux nécessités par les mouvements de déroulage, lisières, etc.

13) SATIN : FOND SATIN DE SOIE, DESSIN REPS.

C'est le même genre de travail que pour le satin de laine.

14) SATIN : FOND SATIN DE SOIE, DESSIN FLOTTÉ.

Comme pour le satin de laine le dessin flotte au lieu d'être lié en reps. Les cartons d'armure sont amalgamés.

15) SATIN : FOND SATIN DE SOIE, DESSIN POINT DE BRODERIE.

C'est la même disposition que pour la laine. Il y a un fil de liage en coton qui se comporte comme le sixième fil du paragraphe 10.

Les dessins combinés d'après ces principes peuvent être fabriqués aussi bien sur un fond d'ameublement que sur tout autre fond (fond gaze, par exemple) et alors avoir d'autres emplois.

TAPIS DE TABLE DITS : TAPIS REPS.

Ce genre de tapis étant très employé nous allons donner quelques renseignements sur le montage de cet article.

On a vu que le reps est une toile formée par un fil gros, un fil fin et une trame grosse, une trame fine. A l'endroit du tissu, la grosse duite recouvre le gros fil et la duite fine passe sur le fil fin. Comme c'est la grosse duite qui fait le dessin, il y a plusieurs grosses duites à la passée, chaque duite de couleur particulière venant

prendre place là où sa présence est indiquée par le Jacquard pour l'amener à produire son effet. La trame fine qui fait tissage en formant le deuxième coup de toile est lancée tout en travers de la chaîne d'une lisière à l'autre.

Préparation.

Le tapis reps se fabrique « au quart », c'est-à-dire que le dessin de l'esquisse est répété quatre fois dans un tapis ; deux fois en largeur, deux fois en hauteur.

Les effets sont opposés et symétriques ; celui de droite commençant comme finit celui de gauche et réciproquement et celui de dessus commençant comme finit celui du dessous et réciproquement.

Le milieu du tapis est suivi, c'est-à-dire qu'il forme un motif unique indépendant des quatre coins du tapis. On évite ainsi la rencontre trop heurtée des quatre effets semblables et on profite de la nécessité d'un montage particulier pour orner richement le milieu du tapis. On met quelquefois des initiales ou des armoiries dans ce milieu.

La mise en carte se fait à plat, c'est-à-dire sans armure et suivant une réduction calculée d'après le nombre de fils en chaîne relativement au nombre de duites. Généralement cette réduction est carrée, c'est-à-dire que le nombre des duites de façonné est égal au nombre de gros fils et pour cela on emploie du papier quadrillé de 10 en 10.

Montage.

En principe le nombre d'ensouples doit être égal au nombre de chaînes ayant des embuvages différents : le tapis reps bien fait a quatre chaînes, donc nécessite quatre rouleaux. La première chaîne est la chaîne de boyau, la deuxième est celle de sillon, la troisième celle de liage pour les lancés, la quatrième celle de liage de certains brochés.

Il y a lieu d'entrer ici, pour se rendre compte de la nécessité de deux chaînes de liage, dans quelques explications relativement à la trame de façonné, car la trame de fond de toile n'est pas pour le moment à considérer. Ce qui suit n'a donc trait qu'à la grosse trame.

Le nombre des couleurs qui font le dessin est souvent important et varie suivant sa nature et sa richesse. Le fond est généralement composé de trois couleurs : l'une, qui est le fond proprement dit, est tramée en laine, la seconde, appelée contre-fond, est aussi tramée en laine, la troisième, appelée ornement, est tramée en soie

ou en bourre de soie. Chacune de ces trois couleurs produit son effet en formant une armure toile avec les gros fils qui lèvent (l'endroit se tissant dessous) mais seulement suivant le pointé du carton ; partout ailleurs elle flotte à l'envers. Les brides qui résulteraient du flotté à l'envers présentent, à l'usage, de graves inconvénients : elles se feutrent, forment saillie et accrochent les objets que le tapis rencontre quand on le place. Pour éviter ces inconvénients, on lie les brides et on les coud en quelque sorte au fond par une chaîne spéciale : c'est la chaîne du troisième rouleau.

Les duites de couleur qui forment la décoration du centre du tapis ne sont pas liées au reste du fond, parce que ce motif du centre est généralement broché, c'est-à-dire tissé aux endroits seulement où elles doivent couvrir la chaîne. De plus, comme ce motif est généralement en soie, on a intérêt à économiser cette matière. Mais si plusieurs motifs d'ornement en soie sont placés au centre du tapis et si ces motifs ne sont pas trop éloignés l'un de l'autre on les broche ensemble et on relie alors au fond les brides qui séparent ces motifs par un fil spécial : et c'est la chaîne du quatrième rouleau qui fournit ce fil.

Empoutage.

On a vu que le tapis reps est au quart. Pour obtenir un effet au quart on empoute à pointe et retour. Le motif du milieu nécessite un empoutage suivi, on l'empoute à part, pour qu'il fasse son effet particulier, par un empoutage bâtard.

Exécution

Ces tapis reps, en 1,80 m. de large, se fabriquent généralement sur une mécanique de 700 crochets qui se répartissent ainsi : 510 crochets pour le fond et 180 pour le bâtard soit 690 crochets. Comme les mécaniques de 700 ont généralement 732 crochets, il reste donc 42 crochets disponibles pour les lames, les lisières, et le service de changement de couleurs de navette, ou navetage des couleurs.

III. — Fabrication de tapis et moquettes façonnés, dits tapis de pied.

Les tapis façonnés, les moquettes façonnées, les tapis dits de Bruxelles et de Tournai sont fabriqués au métier Jacquard.

Les tapis de Bruxelles et les moquettes sont tissés sur des métiers à verge (ou à sabre, ou à tringles), c'est-à-dire sur des métiers analogues aux métiers à velours. Le dessin est obtenu par l'emploi du Jacquard. La chaîne de poil du *tapis de Bruxelles*, généralement de

plusieurs couleurs, se déroule d'un cantre situé derrière le métier et chaque fil de chaîne se déroule d'une petite bobine située sur ce cantre. De manière que le déroulement de chaque fil de chaîne se fasse uniformément et que celui-ci soit bien tendu il se trouve sur chaque bobine un rebord avec gorge dans lequel vient appuyer un fil chargé d'un plomb formant frein. La chaîne de fond se déroule d'un ensouple spécial. C'est la chaîne de poil qui est généralement mise en mouvement par une mécanique Jacquard car le dessin de la mise en carte a pour but d'amener un dessin dans le poil. La chaîne de fond ou de remplissage est mise en mouvement par des lames ordinaires : celles-ci sont ordinairement placées derrière l'équipage du Jacquard et leur mouvement est assuré par des pédales ou des excentriques comme dans les métiers ordinaires. Enfin dans certains métiers assez compliqués le mouvement des verges peut dépendre d'une mécanique Jacquard. Nous aurons donc ici l'emploi de la mécanique Jacquard : 1) pour la chaîne (de poil) ; 2) pour le mouvement des verges.

Pour le tissage des *moquettes*, la chaîne de fond est mise en action par des lames, la chaîne de poil par une mécanique, et le coupage du poil est préparé par des tringles à chaque duite sans mécanique spéciale.

Les *tapis en velours de Tournai* sont tissés comme les tapis de Bruxelles; seulement le coupage du poil est fait automatiquement par des verges spéciales munies à leur extrémité d'une arête coupante et retirées de la duite par un mécanisme spécial.

Les *tapis de velours ordinaire* se tissent comme les moquettes ; seulement on emploie, comme pour l'article précédent, des verges à découpage automatique.

Les *moquettes anglaises* sont des tapis veloutés et façonnés qui sont produits par des procédés analogues à ceux employés pour les châles, si ce n'est qu'au lieu de faire usage d'une chaîne de la même couleur et dont tous les fils ont la même longueur, celle des moquettes est composée de fils de nuances différentes afin de multiplier davantage les moyens de varier les effets. Comme la longueur des fils varie avec celle nécessaire pour les effets à produire on est obligé de les ourdir sur des roquetins séparés.

Ce genre de tissage nécessite donc : l'emploi d'une mécanique Jacquard pour le dessin, l'emploi de lisses de rabat et de liage pour le fond, une chaîne de fond, les différentes chaînes nécessaires soit à la bouche soit au poil, suivant le cas, et des fers de coupage ou de frisure.

Mouvement des verges par une mécanique Jacquard. — L'évolution des fils de chaîne par la mécanique Jacquard est analogue à

celle de tout tissage façonné : la mécanique faisant travailler les fils de poil à la demande des cartons. Il n'en est pas de même pour le mouvement des verges actionné par une mécanique indépendante. Il est nécessaire pour cela de se rendre compte du mouvement des verges :

Dans le tissage à la main les verges sont placées avant l'insertion de la duite. La pince, ou griffe porte-verge, porte à son extrémité une ancre recourbée à double branche formant ressort et qui saisit l'extrémité en forme d'ellipse de la verge. Après insertion de la duite, la première verge, c'est-à-dire celle en avant, doit être retirée par un mouvement latéral et être placée en arrière pour être insérée dans une nouvelle foule au moment de l'ouverture de celle-ci. Ce mouvement de retrait de la verge est assuré par un excentrique à coulisse qui agit sur un bras de levier à l'extrémité duquel se trouve pris la pince porte-verge. Mais comme la verge ne peut pas être retirée aussitôt la fermeture de la foule ce qui nuirait à la solidité du poil, on laisse toujours quelques duites de poil avant de retirer la verge, et on n'enlève celle-ci que lorsque 4 à 5 duites de poil ont été tissées. Sur l'axe de l'excentrique se trouve un disque qui actionne un bras de levier qui retire les pinces porte-verges en avant du battant avant que celui-ci ait opéré la chasse.

Le lancement de la duite et le mouvement des verges peuvent être ou indépendants l'un de l'autre, et dans ce cas le mouvement de lancement de la duite est interrompu pendant le mouvement de retrait des verges, ou ces deux mouvements peuvent être simultanés. Egalement le dispositif des verges peut exister soit sur un seul côté du métier soit sur les deux côtés.

La mécanique Jacquard agit sur les verges ou fers de la manière suivante : à chaque verge correspond un bras de levier relié au disque dont nous avons parlé et chaque bras de levier est relié par des tirants à des crochets de la mécanique pour verges. Quand un crochet se lève le fer est tiré en dehors du tissu et coupe le poil aux endroits indiqués par la mise en carte.

Mécanique pour tapis de grande largeur.

Certains tapis, genre Bruxelles, qui se tissent en grande largeur exigent des mécaniques également de grande largeur. La caractéristique de ces machines est qu'on emploie plusieurs jeux de cartons placés les uns à côté des autres et qui se déroulent sur une série de prismes portés sur des axes indépendants les uns à côté des autres ; on ne peut en effet employer un seul carton qui serait beaucoup trop large.

IV. — L'industrie des tableaux tissés.

Nous voulons parler ici des représentations artistiques obtenues par le tissage au Jacquard. Le tableau tissé daté de la Restauration. Son inventeur est M. Maisiat père, qui trouva, pour arriver à ce résultat, des moyens d'exécution qui devinrent par la suite très précieux pour la fabrication des tissus. C'est à lui qu'on doit l'invention du métier à tringles dont on a expliqué le mécanisme. M. Stéphane Maisiat continua les travaux de son père et fut professeur à l'Ecole Lamartinière.

M. Maisiat exposa, en 1827, le Testament de Louis XVI (collection du Conservatoire des Arts et Métiers n° 43 t). Voici quelques renseignements sur le montage de ce sujet qui serviront à expliquer comment se font ces genres de travaux.

1200 crochets à la mécanique.

2.200 dents au peigne à 6 fils par dent.

Le dessin a été mis en carte sur 3.035 cordes.

Trois fils pour découpe sans le secours des lisses remplacées par les tringles.

Largeur de la marge, 0,10 de chaque côté soit	0 m. 20
---	---------

Largeur du texte	0 m. 57
----------------------------	---------

	0 m. 77
--	---------

165 fils au centimètre par 2 blancs et un 1 noir.

Navetage : un coup blanc, un coup noir.

A l'exposition de 1867 figuraient deux petits velours représentant deux têtes de femme. Le tissage de ce genre présente une grande difficulté en ce que l'embuvage d'une chaîne de velours est souvent de 6 fois la longueur de l'étoffe obtenue, ce qui nécessite une grande précision dans la préparation et le montage.

Il a été également tissé des petits velours représentant des paysages. Le velours coupé et le velours frisé sont combinés de telle manière que le premier forme certains plans et le second d'autres plans, et que le mélange souvent répété des deux forme d'autres plans d'après le plus ou moins d'emploi de l'un et de l'autre. Le fond du tissu est velours frisé blanc. Le dessin est blanc et noir, cette dernière couleur étant donnée par une chaîne additionnelle. Les fils de poils qui raccourcissent différemment au tissage doivent donc avoir chacun leur ensouple.

Les tableaux tissés actuellement sont généralement des reproductions de tableaux ou de gravures : ils se font en fil de soie pure, noir et blanc, et ne comportent qu'une chaîne et qu'une

trame. Pour arriver à une grande perfection et à une grande finesse dans le détail des ombres ou des traits, on est obligé de prendre des fils très fins, ce qui donne quelquefois un compte et un duitage de 140 à 180 fils au centimètre. On tisse également, mais en fil de couleurs, de véritables petits tableaux du format de la carte postale représentant des paysages ou des sujets religieux et qui se font sur le métier à rubans. Des industriels de Lyon et de Saint Etienne se sont faits une spécialité de ce genre de travail. Les tableaux tissés en noir et blanc, mis sous verre, ont une durée presque indéfinie égale à celle des anciennes soieries.

V. — Emploi du Jacquard dans l'Echantillonnage

La mécanique Jacquard est utilisée également dans l'échantillonnage de certains tissus. « Pour montrer, dit J. Beaumont dans une étude consacrée à cette question, l'avantage du Jacquard dans les essais d'échantillonnage, supposons qu'un dessinateur ait à sa disposition trois métiers à mécanique d'armures ayant chacun 24, 32 et 36 lames. Avec ces trois montages qui offrent assurément un champ assez varié à la production de dessins d'armures, il ne lui sera possible de tisser que 41 raccords de chaîne différents, à moins de changer le montage des métiers : ce qui nécessite un nouveau rentrage et par suite occasionne une perte de temps. Les ressources qu'offrent ces trois montages sont déjà assez variées et satisferont peut être nombre de fabricants, surtout pour l'échantillonnage des genres habituels d'étoffes de laine cardée et de laine peignée. Mais ce que nous voulons démontrer ici, c'est qu'avec une seule mécanique Jacquard, montée avec 384 crochets, le dessinateur aura à sa disposition 14 montages différents qui comprendront toutes les variétés obtenues dans les trois métiers de 24, 32 et 36 lames sauf 2.

Mais outre ces 14 variations, dont le nombre de fils divise exactement le nombre de crochets de la mécanique et donne ainsi un tissu parfait, il est possible de produire sans changement de rentrage ou de montage du métier, une série d'armures comprenant presque tous les nombres de lames généralement employés dans la construction des étoffes simples, quoique ces armures ne divisent pas exactement le nombre total de fils montés sur la Jacquard. Une mécanique de 384 crochets, par exemple, fournira : 1) un échantillon de 19 cm. de largeur dans une réduction de 20 fils de chaîne au cm. ; 2) un échantillon de 15 cm. dans une réduction de 2 fils de chaîne au cm. ; 3) un échantillon de 13 cm. dans une réduction de 30 fils de chaîne au

cm. ; 4) un échantillon de 10 cm. dans une réduction de 33 fils de chaîne au cm. On peut donc, sans autre travail que le piquage de quelques cartons et sans perte de temps dans la préparation du métier, faire une série très étendue d'essais et obtenir un échantillon parfait du tissu sur une certaine largeur, quoique le nombre de crochets du Jacquard ne soit pas un multiple du raccord chaîne de l'armure.

Supposons, par exemple, qu'on veuille essayer une armure de 9 lames (384 n'est pas un multiple de 9) il y aura 42 répétitions de l'armure en chaîne avant que le dessin ne soit coupé, ce qui donnera, dans la réduction la plus fine énoncée plus haut de 38 fils au cm. une largeur d'étoffe de 10 cm. bien suffisante pour juger de l'effet de l'armure.

Cette particularité avantageuse rend la mécanique Jacquard bien propre à l'échantillonnage et la fait préférer à la mécanique d'armures pour les essais et recherches d'armures nouvelles. Car dans cette dernière mécanique, il n'est possible de tisser même la plus petite largeur d'étoffes que si le nombre de fils de l'armure divise exactement le nombre de lames montées sur le métier. De plus on peut, dans le montage Jacquard que nous avons considéré, tisser tous les dessins qu'on veut produire à l'aide de rentrage sur 16, 24 ou 36 lames pourvu que le nombre de fils occupés par le rentrage ne dépasse pas celui des crochets du Jacquard et cela sans avoir à effectuer le travail du rentrage et de la mise en carte. »

LIVRE IV

APPLICATION DE LA MÉCANIQUE JACQUARD

A DIVERSES BRANCHES DE L'INDUSTRIE TEXTILE

L'idée d'appliquer la mécanique Jacquard à divers genres de métiers employés dans l'industrie textile devait attirer l'attention des inventeurs. C'est ce qui eut lieu et le principe de sélectionner des fils de chaîne ou de trame travaillant différemment au moyen de cartons devait être élargi.

I. — Mécaniques d'armures. — Changements automatiques de navettes.

1° *Mécaniques d'armures.* — C'est ainsi qu'on eût l'idée d'employer, non des cartons, mais des goujons ou fiches mobiles portés soit par un tambour soit par une chaîne galle : invention qui remontait à Vauconson. Ces goujons agissaient non sur les fils de chaîne mais sur les lames supportant elles-mêmes un certain nombre de fils de chaîne. On créa ainsi le métier dit à mécanique d'armures ou ratière, dans lequel chaque mouvement des lames travaillant isolément est produit par une mécanique Jacquard simplifiée. Mais, comme on l'a vu plus haut, dès qu'un certain nombre de lames est atteint, au maximum 32 pour les métiers à soie, le métier doit devenir trop large et la foule n'est plus suffisamment élevée pour pouvoir laisser passer la navette ; il devient alors nécessaire d'employer la mécanique Jacquard.

Pour l'étude des mécaniques d'armures nous renvoyons le lecteur au livre de M. Lamoitier : *Mécaniques d'armures et ratières* (1).

2) *Métiers à changements automatiques de navettes.* — On sait que Jacquard avait inventé une mécanique qui amenait dans la foule la navette dont le tisseur avait besoin quand il y avait des fils de trame évoluant différemment. Ce mécanisme a été appliqué avec des simplifications et des modifications dans les métiers à

(1) Librairie Ch. Béranger. Paris-Liège.

boîtes tournantes ou métiers revolver et les métiers à boîtes montantes. Dans les deux cas le mouvement de la boîte est commandé, soit par l'action d'un tambour ou d'une chaîne galle pourvue de goujons ou fiches mobiles, soit par l'action de cartons percés qui agissent sur le mécanisme. Dans le premier cas, il y a autant de goujons ou fiches que de navettes travaillant différemment : en fait le nombre maximum de navettes qu'on a pu faire évoluer sans alourdir le métier est de 6. Dans le second cas les cartons seront percés de 6 trous ; ces cartons seront donc de dimensions assez réduites. Comme le mécanisme de changement de navette est très robuste par suite du métier qui doit battre à grande vitesse, les cartons ont été quelquefois remplacés par des plaquettes en carton durci, en bois ou même en tôle d'acier.

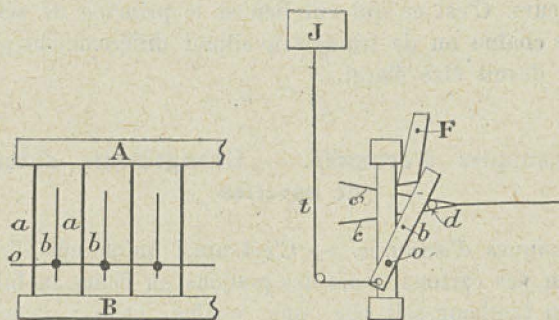


Fig. 241. — Application du Jacquard à un peigne à dents mobiles.

Lorsqu'une navette, au cours d'un dessin, doit travailler un temps assez long, un mécanisme dit de réduction ou « économiseur de cartons » permet de réduire le nombre de cartons. A cet effet ce mécanisme est mis en action par un trou supplémentaire percé dans le carton qui travaille lui-même tout le temps que le mécanisme de réduction est en action. Quand ce mécanisme a cessé d'agir, le carton suivant reprend le travail. Pour l'étude de cette question nous renvoyons le lecteur aux Traités détaillés de tissage; mais il n'en était pas moins intéressant de signaler l'application du principe Jacquard dans cette partie du métier.

3) *Métiers à dents de peigne mobiles.* — Dans le tissage de certains articles dans lesquels on veut obtenir des duites irrégulièrement serrées, comme dans les moires, les ondulés, etc... les dents des peignes ne sont pas tous sur le même plan mais forment une ligne courbe suivant le dessin qu'on veut obtenir. On a ima-

giné de rendre ces dents de peigne mobiles et de les actionner individuellement par une mécanique Jacquard.

Dans ce système représenté par la fig. 241 on a les 2 montants du peigne en A et B et deux sortes de dents : les unes fixes en *a* et les autres mobiles en *b* oscillant autour d'un axe *o*. Les extrémités inférieures de ces dents sont reliées par des cordes *t* ou par des tirants à une mécanique Jacquard *J*, et, à un trou dans le carton, correspond le tirage d'une dent mobile; celle-ci oscillant autour de *o* avance sa partie supérieure. A ce moment une tringle en forme de coin *F* s'abaisse venant maintenir les dents mobiles à leur place et le serrage de la duite *d* a lieu à l'endroit où passe la chaîne en *c c'*. Après serrage de la duite, la tringle *F* se relève et les dents mobiles reprennent leur place à côté et sur le même plan que les dents fixes. On comprendra que, aux endroits où les dents mobiles auront avancé, les duites seront plus fortement serrées qu'aux endroits où sont les dents fixes et qu'ainsi on obtiendra des effets de zigzag qu'on recherche dans certaines étoffes façonnées assez claires en compte et en duitage.

II. — Métiers de bonneterie

L'application du Jacquard aux métiers de bonneterie se fait non par une action sur les fils mais par une action sur les aiguilles qui supportent les fils. Ce sont les aiguilles, formant la maille, qui ont en quelque sorte un rôle analogue à celui des crochets de la mécanique dans le métier à tisser et qui font le dessin. On sait de plus qu'il n'y a ni chaîne ni trame dans les tissus de bonneterie, mais un seul fil travaillant de droite à gauche et de gauche à droite dans les métiers dits à cueillage, ou une série de fils travaillant de bas en haut et reliés entre eux par des points de liage latéraux dans les métiers-chaîne.

On eut l'idée, vers 1873, d'appliquer la mécanique Jacquard à ces genres de métiers avec cette simplification qu'on a pu, dans certains métiers, faire agir directement les cartons sur les aiguilles sans passer par l'intermédiaire d'aiguillettes, de crochets et de fils d'arcade. La mise en carte, le piquage des cartons et le mouvement de la lanterne sont analogues à ceux du métier à tisser avec cette différence que le dessin n'étant pas important par suite de la dimension souvent réduite de l'article (bas, chaussettes, gilet, jersey...) le nombre et la dimension des cartons ont été simplifiés. Voici comment se fait l'application du Jacquard dans les deux genres de métiers susnommés :

1) *Métiers à cueillage* — La mécanique Jacquard a été appliquée

à tous les systèmes de métier à cueillage, mais son emploi a été assuré avec plus de succès dans les métiers Paget et Cotton et dans la tricoteuse mécanique.

a) *Métier Cotton* — Les crochets du Jacquard (fig. 242) qui sont

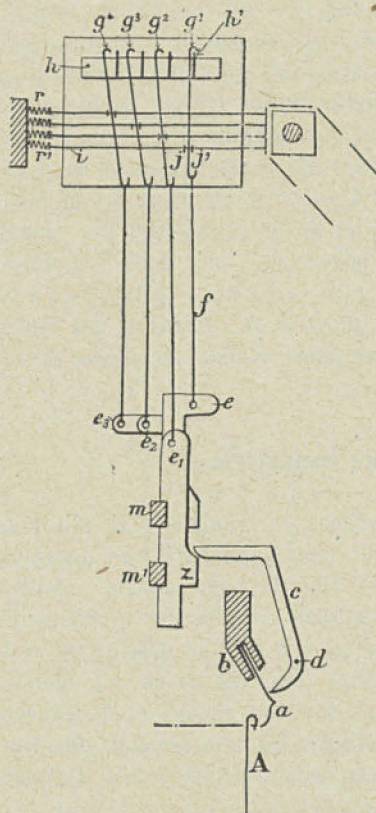


Fig. 242. — Application du Jacquard au métier à cueillage.

représentés par g_1, g_3, g_2, g_4 sont repliés à leurs deux extrémités. A leur extrémité supérieure, ils sont en prise avec la barre à couteaux ou griffe et subissent un mouvement de monte ou baisse avec cette barre à chaque changement de carton quand ils sont accrochés par les couteaux h' . A leur extrémité inférieure sont accrochés les fils d'arcade f . Chaque crochet est en prise avec deux goujons j, j' placés sur les aiguillettes i . Ces aiguillettes ont un mouvement horizontal de va et vient et reviennent à leur position initiale par des ressorts r et r' . Elles sont poussées à gauche (sur la figure) par les cartons k qui tournent sur un prisme l . Ces cartons sont troués à l'endroit où l'on veut que l'aiguillette i ne soit pas poussée et sont pleins à l'endroit où l'on veut que l'aiguillette soit poussée.

On voit, à l'examen de la figure, que quand le crochet g_2 est poussé à gauche il est hors

de l'action du second couteau de la barre à couteaux. La barre à couteaux fera donc monter les crochets qui correspondent à un trou dans le carton. A l'extrémité de chaque fil d'arcade se trouvent des platines de levée e, e_1, e_2, e_3 qui coulisent sur des guides m et m_1 . Ces platines sont pourvues de nez z qui viennent en contact avec des ailettes c mobiles autour d'un axe d . Ces ailettes, quand les nez des platines montent, s'abaissent vers des aiguillettes a et forcent celles-ci à appuyer sur les aiguilles A du métier pour prendre et cueillir la maille. Ces aiguillettes a sont fixées sur un support b .

On voit donc, d'une part qu'on peut faire agir les aiguilles A à volonté et d'autre part qu'on peut, quand on a des mailles à reporter avec un mécanisme de report, obtenir un changement dans le tissu. On peut accrocher aux fils d'arcade, dans la largeur du tissu, autant de platines de levée qu'on veut répéter de fois le dessin dans cette largeur.

b) *Tricoteuse mécanique.* — Dans la tricoteuse mécanique, le mécanisme du Jacquard est de beaucoup simplifié et la disposition des organes est la suivante (fig. 243) :

Les aiguilles *a* chargées de former la maille glissent dans des rainures placées dans le bâtis *c* du métier et, par leur propre poids, ont tendance à retomber dans la rainure. Quand elles sont ainsi retombées, leur talon est placé en dehors de l'action de la serrure *g*. En *d* se trouve un ressort, qui tend à appuyer une aiguille très courte *e* sur le carton du Jacquard *J*. Quand celui-ci est troué, l'aiguille *e* n'est pas soulevée et les aiguilles *a* sont à leur position de repos, en dehors de l'action de la serrure. Au contraire, quand le carton présente « un plein », le carton soulève l'aiguille *e* qui soulève elle-même l'aiguille *a* et met le talon de celle-ci en prise avec la serrure. Les cartons *f* sont placés sur la lanterne *p* du Jacquard. Celui-ci est animé d'un mouvement de va et vient par un système de leviers et de cames. A chaque sixième de tour de la lanterne hexagonale un nouveau carton se présente devant l'aiguille *e* et, suivant qu'il y aura des « pleins » ou « des trous », l'aiguille *e* sera soulevée ou non et mettra en prise ou non les aiguilles *a* avec la serrure *g*.

2) *Métiers-chaîne.* — Les principaux métiers-chaîne employés sont les métiers Tattng et les métiers Rachel. La mécanique Jacquard a été appliquée aux deux systèmes.

La figure 244 en donne une coupe. La barre à aiguilles *b*¹ est ici placée obliquement et les aiguilles de métier à palettes *a* glissent dans des rainures *a*¹ pratiquées dans la dite barre. Sous les aiguilles est placée une mécanique Jacquard *h* sur laquelle tournent les cartons *g* et la pointe inférieure des aiguilles correspond aux trous et aux pleins des cartons. Au-dessus des aiguilles de métier se trouve une ou plusieurs mécaniques à aiguilles de mécaniques *p*. Il n'y a pas de peigne d'abattage car l'abattage et l'entourage se font par des

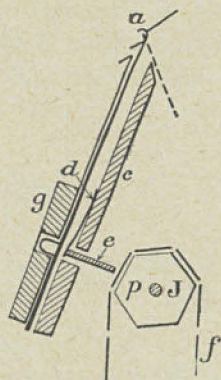


Fig. 243. — Application du Jacquard à la tricoteuse mécanique.

platines *c* analogues à celles du métier-chaîne ordinaire. Ces platines ont un mouvement avant arrière et réciproquement dans la glissière *d e* ; elles peuvent également se lever et se baisser.

Dans chaque rangée, chaque aiguille de métier doit travailler afin de permettre à une aiguille de mécanique de poser le fil sur ces aiguilles de métier. A cet effet, celles-ci sont levées sur le carton *g* ; celles qui rencontrent un trou dans le carton ne sont pas levées et restent immobiles. Quand le travail des aiguilles de

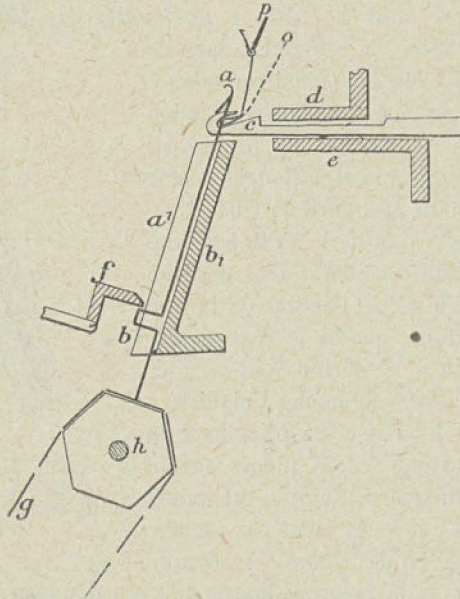


Fig. 244. — Application du Jacquard au métier-chaîne.

mécanique a eu lieu autour de l'aiguille de métier, celle-ci doit redescendre. A cet effet une règle métallique *f* vient appuyer sur le talon *b* de l'aiguille et cette règle, en s'abaissant, force l'aiguille à s'abaissier elle-même. Le travail continue ainsi et l'article sort en *o*.

L'emploi du Jacquard dans les métiers de bonneterie permet de faire des dessins avec des fils de couleurs ou de matières différentes et d'obtenir ainsi des effets variés. On peut également obtenir des « jours » dans le tissu en immobilisant les aiguilles qui ne doivent pas former de mailles.

Le Jacquard, ayons-nous dit, agit sur les aiguilles : il peut agir

sur la presse, quand on a, soit un système de presse par genre et groupe d'aiguilles, soit des presses individuelles pour chaque aiguille. Dans ce cas, lorsque la presse n'agit pas sur un groupe d'aiguilles ou sur des aiguilles isolées par suite de l'action du carton du Jacquard, la maille n'est pas retenue par l'aiguille, le fil tombe et on obtient des « jours » : ceci s'appliquant aussi bien au métier à cueillage qu'au métier-chaîne et étant surtout utilisé dans la fabrication des couvre-lits avec jours. Enfin, dans les métiers à plusieurs mécaniques (on appelle ainsi des métiers qui comprennent des aiguilles de mécaniques) on a eu l'idée d'appliquer le Jacquard pour actionner différemment les mécaniques : dans ce cas le Jacquard a été très réduit car le nombre de mécaniques est lui-même réduit et est au maximum de 8.

La mécanique Jacquard dans les métiers de bonneterie se place soit sur le côté du métier soit au centre ; dans le métier-chaîne il est d'usage de la mettre au centre et on dit alors que le métier est à Jacquard central.

III. — Métier à tulle et à dentelle

Pour comprendre l'utilisation de la mécanique Jacquard dans la fabrication du tulle façonné et de la dentelle, il y a lieu de donner d'abord quelques explications sur la fabrication du tulle ordinaire.

Le tulle consiste dans une série de fils de chaîne c c' (fig. 245) parallèles entre eux et la trame t a, pour but de relier ces fils de chaîne en tournant une fois autour de chacun d'eux. Près des bords elle tourne deux fois et c'est ainsi que la lisière est formée. Une série de fils de trame marche dans un sens et une autre dans une direction opposée, symétrique avec la première. L'enroulement et l'enlacement des mailles régulières se fait donc de six côtés.

Les fils employés pour la chaîne sont enroulés sur des cylindres et ceux pour la trame sur des bobines extrêmement plates. Celles-ci sont formées de deux disques en laiton percés d'un trou au milieu et rivés ensemble. Le fil s'y enroule en spirale, les couches de fil se superposant. Chaque métier comporte un très grand nombre de bobines (1200-2400) suivant la finesse du tulle. Chaque bobine est insérée dans un cadre en fer appelé chariot et le fil en se défilant passe dans un œil percé en haut de ce chariot.

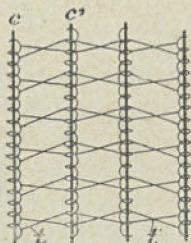


Fig. 245. — Formation de la maille dans le tulle

Les parties principales du métier sont vues en coupe verticale dans la figure 246. Les bobines B sont disposées sur deux rangées parallèles en C et C' de chaque côté de la chaîne. Elles sont supportées, comme on l'a vu, par des chariots H placés à plat les uns à côté des autres. Ces chariots se déplacent dans le métier

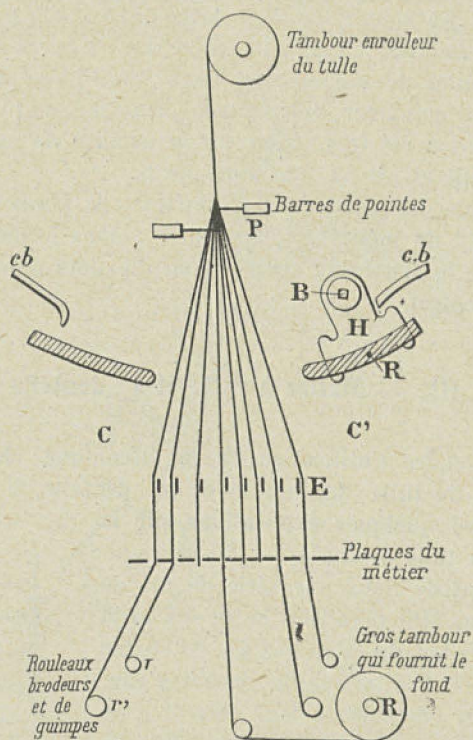


Fig. 246. — Coupe verticale du métier à tulle.

tous en même temps d'avant en arrière dans une position parallèle à eux-mêmes, guidés dans ce mouvement par des rainures R appelées « Combs » (peigne en anglais). Ces combs sont placés de chaque côté de la chaîne tendue verticalement de manière à ne laisser entre eux que l'espace nécessaire pour le mouvement de cette chaîne, de sorte que les chariots peuvent passer facilement d'un comb à l'autre. Ceux-ci sont poussés, pour effectuer leur mouvement, par deux barres *c b* dites « catch barres » et quand une ligne de chariots est passée à travers les intervalles de la chaîne, la saillie inférieure du chariot porte-bobine est entraînée

par des barrettes mues par des axes qui tournent. La barre, à laquelle sont attachés tous les combs, se déplace latéralement un peu à droite ou un peu à gauche. Par ce mouvement la position des deux combs opposés change d'un intervalle de dent, c'est-à-dire que les chariots passent sur la dent voisine.

Par ce moyen toute la série des chariots fait une succession de mouvements latéraux à droite pour un comb à gauche pour l'autre. C'est ce mouvement qui permet à la trame de se croiser autour des fils verticaux de la chaîne et de former ainsi des mailles. Après que les bobines ont ainsi tourné autour des fils de chaîne et les ont entourés de leurs fils, deux barres P P', dites barres de pointes portant chacune une rangée d'aiguilles pointues qui entrent dans les mailles, entraînent le tulle et l'élèvent d'une hauteur de maille pour permettre de former une nouvelle ligne. Tout le travail de la machine est une répétition de mouvements semblables.

Au point de vue de la construction il existe deux dispositifs basés sur les principes que nous venons de décrire : le dispositif du Leavers (nom de l'inventeur) proprement dit et celui du « go-through ». Ce dernier permet d'obtenir une vitesse de balancement des chariots un peu plus grande et donne nécessairement un rendement supérieur surtout dans les articles simples.

Façonnage par le Jacquard

Le réseau que nous avons décrit et dont nous avons expliqué la fabrication constitue ce qu'on appelle le fond. Il faut maintenant montrer la manière dont est obtenu le façonnage qui doit constituer le tulle façonné ou la dentelle, le motif de la dentelle étant toujours appliqué sur un fond de tulle. Le dessin est façonné au moyen d'une mécanique Jacquard par des fils supplémentaires laissés en réserve à certains moments et qui, au contraire, interviennent à d'autres moments, en quantité plus ou moins grande, de manière à former des empâtements ou inversement à laisser des vides sur le fond.

En considérant qu'il est possible de provoquer l'intervention de ce plus ou moins grand nombre de fils à des moments déterminés d'avance, il s'en suit que l'on peut concevoir la réalisation de courbes déterminées affectant la forme de fleurs, feuillages, bouquets, etc., qui sont la base de tous les dessins de dentelles.

Le mouvement des fils de la chaîne, qui se déroulent de rouleaux situés dans le bas du métier, est provoqué dans la pratique au moyen de lamelles d'acier extrêmement minces et qu'on appelle

barres (B fig. 248) et qui, lorsque le fond est façonné, sont soumises à l'action du Jacquard. On en compte de 8 à 12 au millimètre.

Ces barres sont percées de trous de distance en distance et, dans chacun de ces trous, est passé un fil. Il s'en suit que tous les fils d'une même barre sont animés au même moment d'un même mouvement vers la droite ou vers la gauche de leur position normale. Ils s'accrochent donc d'une façon déterminée sur les fils de trame qui eux passent toujours au même endroit pour le réseau de fond.

Ces barres spéciales qui servent à confectionner le fond prennent le nom de barres de fond et elles font agir, suivant le cas de 2 ou de 4 fils par maille, le nombre considérable de 7200 à

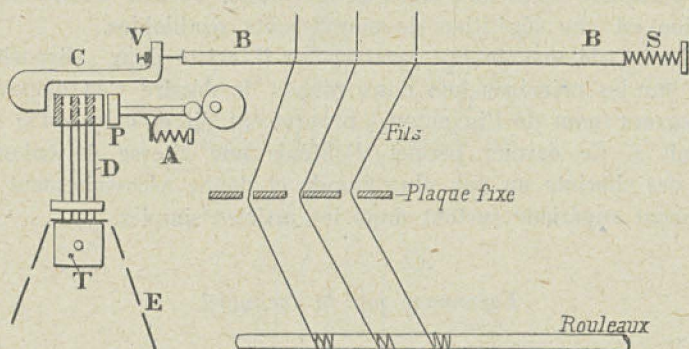


Fig. 248. — Jacquard appliqué au métier à tulle façonné.

14.400 fils si on prend comme exemple un métier de 12 points (cette désignation correspond à la finesse des mailles produites). Dans les 12 points il passe 48 chariots dans un « plomb de combs », c'est-à-dire dans deux pouces anglais ou 50 mm. 50.

Lorsqu'on veut obtenir des effets façonnés, on est obligé de passer la chaîne dans les « fines barres », placées elles-mêmes dans des « stumps barres » qui rendent chacun des systèmes indépendants les uns des autres. Pour ces façonnés au Jacquard, on dispose alors de fils plus gros appelés gros fils ou brodeurs passés dans des barres de la même façon que les fils de chaîne et recevant, comme ces derniers, leur mouvement de déplacement par la commande du Jacquard.

Entre les brodeurs et le fond se trouvent placés les fils de guimpes. Comme les précédents ces fils sont commandés par des

barres ; ils permettent de renforcer le tissu dans les espaces compris entre les contours tracés par les brodeurs et forment le plein des motifs, comme le montre la figure 247.

Nous avons dit que le mouvement des barres était produit par le Jacquard : nous allons montrer le mode d'application de cette mécanique.

Les systèmes de Jacquard à ficelles ou Manchester ont à peu près disparu. Les systèmes de Jacquard, Martyn et Spring, simples ou doubles, retiendront seuls notre attention.

Un Jacquard Spring se compose essentiellement :

1) d'un cylindre T (fig. 248) prisme droit à 4 ou 6 pans sur lequel se déroule la chaîne de cartons E et percé de trous comme celui employé pour le tissage.

2) d'une « pompe » P, pièce métallique rectangulaire animée, perpendiculairement à la direction des barres. d'un mouvement de va et vient occasionné par une came, excentrique ou manivelle A avec ressort de rappel.

3) d'une série d'aiguilles, appelées « dropers » à têtes plus ou moins épaisses D, placées verticalement entre les cartons et les extrémités des barres.

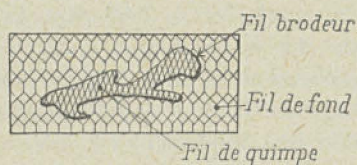


Fig. 247. — Eléments d'un tulle façonné.

Les barres B qui traversent le métier dans toute sa longueur sont tirées à une de leurs extrémités par un ressort de rappel S et sont fixées à l'autre bout à une pièce en acier C, appelée « boîte ». Leur position régulière est assurée par une bride, sorte de vis de réglage V.

C'est le métier qui transmet lui-même directement, tous les mouvements aux diverses pièces du Jacquard. A chaque « motion » du métier, c'est-à-dire chaque fois que les fils du chariot se sont croisés avec les fils de la chaîne, le cylindre T fait un $1/4$ ou $1/6$ de tour pour présenter sur sa partie supérieure un nouveau carton. A ce moment le cylindre se soulève verticalement et entraîne avec lui les aiguilles qui correspondent aux pleins des cartons tandis qu'il laisse en dessous les aiguilles qui se trouvent en face des trous. La pompe P qui vient alors buter contre la tête des aiguilles soulevées entraîne donc plus ou moins loin la boîte C et l'amplitude du mouvement ainsi donné à la barre correspond bien au nombre des dropers amenés entre la pompe et le fond des boîtes.

Comme tous ces dropers n'ont pas la même épaisseur, il s'en suit qu'il est facile d'obtenir un grand nombre de combinaisons et de passes de fils différentes.

Pour assurer la position fixe des barres, entre chaque motion, on dispose soit d'un coin qui les serre entre elles (Jacquard Martyn) soit d'une deuxième pompe (Jacquard Spring).

Habituellement on accouple deux Jacquards en tandem, l'un devant l'autre. Celui de devant actionne les barres de fond et les barres de brodeurs dans la motion avant (celle pendant laquelle les chariots sont en avant des fils de chaîne), et le Jacquard de derrière actionne ces mêmes barres dans la motion inverse.

En avant de ces deux grands Jacquards, il en existe un troisième plus petit qui commande les fines barres. Ce procédé permet d'augmenter sensiblement la vitesse du métier.

Les principes du système Martyn plus ancien que le précédent sont les mêmes bien que le mouvement des droppeurs soit produit en sens inverse. Ce sont les aiguilles qui tombent dans les trous qui restent en présence de la pompe. Ce Jacquard se fait également avec deux étages de droppeurs poussés par deux pompes reliées entre elles et se déplaçant parallèlement. Il prend alors le nom de Martyn double et permet, comme le Spring, d'obtenir un croisement de fil à chaque motion et une torsion toutes les deux motions. Dans ce cas les pompes doivent marcher très vite ; malgré cela leur rendement est inférieur à celui des Spring.

On se rend compte que, dans l'emploi de la mécanique Jacquard dans le métier à tulle ou à dentelle façonnés, il y a deux périodes distinctes dans le travail : il y a d'abord sélection des droppeurs puis compression par la pompe des aiguilles sélectionnées. Nous retrouvons ici les principes du système appliqué par Verdol au métier à tisser et il y a analogie entre les deux systèmes. Mais on est obligé d'employer, pour le métier à tulle et à dentelle, des cartons très résistants, de grande dimension et dont les trous sont beaucoup plus espacés que dans le métier à tisser.

Métiers mécaniques faisant la dentelle à la main

On est arrivé dans ces dernières années, à construire des métiers entièrement mécaniques qui font la dentelle au fuseau ou dentelle à la main (Métier Krenzler de Barmen). Ces métiers, basés sur le principe de bobines valseuses ou tournantes, sont également pourvus d'une mécanique Jacquard, qui a pour but de faire varier, suivant une certaine mise en carte, le mouvement de ces bobines, et par conséquent de faire varier le mouvement des fils desquelles ils se déroulent.

IV. — Métier à ruban et métier de passementerie

1) *Fabrication des rubans façonnés.* — La plupart des métiers dont on fait usage sont actionnés à la main. Mais les ateliers modernes de Saint-Etienne et de Saint Chamond ont des métiers mécaniques. Ces métiers, dérivés du type dit « métier à la barre », produisent plusieurs rubans de même contexture qui, sur le métier, se forment les uns à côté des autres, séparés seulement par la boîte dans laquelle la navette, agissant sur l'un des deux rubans voisins, vient se loger après ses passages dans le tissu.

Ces navettes, plus longues que les rubans ne sont larges, sont armées de crémaillères au moyen desquelles elles sont entraînées par des pignons disposés dans les boîtes. Malgré ces particularités, le fonctionnement du métier est le même que celui des métiers ordinaires. La chaîne ou, s'il y a lieu, les chaînes qui correspondent à chaque ruban sont ourdies séparément sur des sortes de bobines que l'on dispose à l'arrière du métier. Les fils, en se déroulant, suivent un trajet plus ou moins long, pendant lequel l'ouvrier peut bien les surveiller, tandis qu'ils reçoivent aussi la tension nécessaire au moyen de contrepoids. Ils traversent ensuite un peigne-guide puis les maillons de la mécanique Jacquard qui règle la contexture ou armure du ruban et enfin le peigne, porté par le battant, serre les duites les unes contre les autres.

Tous ces organes sont commandés au moyen de deux ficelles, disposées l'une d'un côté, l'autre de l'autre côté du métier, et que l'ouvrier met en mouvement au moyen d'une barre fixée à leur extrémité et courant horizontalement en avant du métier.

Ces métiers se font à une ou plusieurs navettes par ruban ou, encore, en vue de la fabrication des rubans de velours qui se font par deux pièces superposées avec un poil commun qui se coupe au milieu de sa hauteur au fur et à mesure de la confection du tissu.

La mécanique Jacquard qui fait le façonnage est placée au milieu et en haut du métier : elle actionne tous les fils de tous les rubans simultanément et par conséquent fait le même dessin sur chacun d'eux.

Un métier mécanique comprend de 10 à 40 têtes et peut même faire jusqu'à 50 rubans étroits en même temps.

Dans la fabrication des rubans façonnés il faut faire rentrer celle des bandes tissées avec initiales, monogrammes, signatures, marques, chiffres, inscriptions, etc... dont les motifs sont obtenus

par la mécanique. Les initiales sont généralement brochées sur un fonds toile ou tafetas avec un battant brocheur.

Dans le « Dispositif pour la fabrication de rubans tissés avec des inscriptions » de la Société Lucas et Vorstcher, on emploie pour chaque lettre un carton annulaire à part. On place, pour le mot respectif, autant de ces cartons annulaires que le mot contient de lettres : on compose ainsi rapidement un mot d'après les lettres qu'il renferme.

2) *Métier de passementerie.* — Les métiers à haute et à basse lisse furent les premiers employés pour cette fabrication. Le métier Jacquard remplaça, vers 1835, le métier à haute lisse dans les ateliers parisiens, mais il avait été employé dès son apparition par les passementiers lyonnais. Il constituait une innovation importante.

Le métier « à la barre » employé à St-Etienne et à St-Chamond depuis 1750, s'introduisit à la même époque à Paris. La mécanique Jacquard y fut également appliquée vers 1835 et c'est à cette époque qu'il faut faire remonter le point de départ de la nouveauté pour passementerie et l'article façonné pour ameublement. La nouveauté qui se faisait en fil recouvert de soie se fit alors en coton recouvert de laine et la frange tout soie fut remplacée par la frange retors soie, laine, coton appelée « frange-guipure ». L'application de la mécanique Jacquard au métier de passementerie permet notamment de faire le galon façonné, la tresse plate avec dessin et les ganses façonnées.

LIVRE V

RENSEIGNEMENTS DIVERS SUR LES MÉTIERS JACQUARD

1) Emploi des métiers

MÉTIER MÉCANIQUE

1) *Articles en coton.* On emploie :

a) Métier à coton avec mécanique de 400 crochets à double levée.
Régulateur positif. Chasse de navette par au dessus.

Article fabriqué : damassé coton.

Largeur du tissu : 90

Largeur en peigne : 107

Coups par minute : 150

Temps d'arrêt : 20 %

Force pour marche à vide HP, 0.140.

Force pour marche en charge HP, 0.235.

Nombre de métiers pouvant être actionnés par un HP :

en comptant les métiers marchant tous ensemble : 4

en comptant les arrêts moyens : 5.

b) Métiers à coton avec mécanique de 744 crochets. Régulateur positif.

Article fabriqué : damassé

Largeur du tissu : 138.

Largeur en peigne : 133

Coups par minute : 115

Temps d'arrêt : 20 %

Force pour marche à vide HP, 0.231.

Force pour marche en charge HP, 0.300.

Nombre de métiers pouvant être actionnés par un HP :

en comptant les métiers marchant tous ensemble : 3.

en comptant les arrêts moyens : 4.

2) *Articles en laine,* drap fort anglais.

a) Métier à excentrique avec mécanique de 400 crochets, chasse à ressort, changement automatique de navette à chaque côté, boîtes de quatre navettes, soit neuf navettes différentes.

Article fabriqué : gros drap anglais à dessin.

Largeur du tissu : 160 (une fois foulé).

Largeur en peigne : 227.

Nombre de coups par minute : 40.

Nombre de fils en chaîne : 6.600.

Nombre de duites par 25 cm. : 72.

Force pour marche à vide : HP, 0.50.

Force pour marche en charge : HP, 1.

Poids du métier 1000 k.

b) Métier à excentrique comme le précédent. 2 ensouples. Chaîne mélangée :

Article fabriqué : tissu d'ameublement.

Largeur du tissu : 130.

Largeur en peigne : 170.

Coups par minute : 42.

Temps d'arrêt : 25 %.

Nombre de fils en chaîne : 5.200.

Nombre de duites par 25 cm. : 42.

Force pour marche à vide : HP, 0.75.

Force pour marche en charge : HP 1.25.

Poids du métier : 1500 k.

c) Métier à excentrique lourd :

Article fabriqué : damassé laine :

Largeur du tissu : 160

Largeur en peigne : 170

Coups par minute : 56

Fils en chaîne : 19000

Duites par 25 cm. : 250

Force à vide : HP, 0.80.

Force en charge : HP 1.60.

Poids du métier : 2.500 k.

Poids des accessoires : (Poids de la mécanique munie de ses accessoires, des fers et des plombs).

Ce poids dépend de la longueur et de la largeur de la mécanique, des chaînes de commande, de la dimension des organes, et du nombre de coups que bat le métier.

Pour des mécaniques légères, c'est-à-dire qui sont courtes, on doit employer des plombs plus lourds que pour les mécaniques de moyenne et de grande dimension. Ainsi, pour une mécanique de 600 crochets battant 160 coups à la minute et ayant une planche d'arcades de 142 cm. de longueur, on emploiera des plombs de numéro 40, c'est-à-dire 40 plombs pesant 1 k. Dans les métiers à grande profondeur on emploie tout autour du dessin, c'est-à-dire sur les bordures ou aux angles, des plombs plus lourds qu'au milieu.

Dans les tissus pour robes voici quelles sont les mécaniques les plus courantes : 50 — 100 — 200 — 400 — 600 — 800 — 1600 — 3200 ou 48 — 96 — 284 — 480 — 496 — 560 ou des multiples. En système Verdol on emploiera des 112 — 224 — 448 — 672 — 896 — 1008 — 1344 — 1792 par rangées de 4, de 8, de 12, de 10, de 24 ou de 25.

2) Prix des mécaniques et accessoires

Il peut être intéressant de connaître les prix des mécaniques Jacquard ainsi que des divers accessoires. On trouvera ci-dessous quelques renseignements sur ce sujet, en tenant compte que les prix ne sont donnés qu'à titre d'indication, sans garantie notamment au point de vue de la hausse due à la guerre.

1) MÉTIERS JACQUARD A LA MAIN

a) <i>Métiers.</i> — 1) métier à tisser à la main en bois de 78 cm. largeur intérieure du battant	Fr.	40 à 50 »
chaque 20 cm. en plus dans la largeur		10 à 15 »
Régulateur pour métier soie		15 à 20 »
Métier en 110 de large p. tissus Jacquardés en général		75 à 80 »
» 110 » à double battant		90 à 100 »
» 110 » à triple battant		110 à 120 »
» 110 » pour piqué		95 »
» 90 » pour damassé		100 à 110 »
» 90 » pour tissu de soie		100 à 110 »
» 90 » à battant double soie		100 à 120 »
» 90 » à battant triple soie		150 à 160 »

2) Mécanique simple. Division fine et grosse.

Le prix est déterminé par le nombre de crochets :

pour 100 crochets le prix de la mécanique varie de	25 à 30 »
200 »	30 à 35 »
500 »	55 à 65 »
1000 »	110 à 120 »
1800 »	210 à 230 »

Mécaniques à levée et rabat

pour 400 crochets	»	100 à 110 »
800 »	»	170 à 180 »
1000 »	»	240 à 260 »
1200 »	»	300 »

Mécanique pour tissage de rubans :

pour 100 crochets	»	25 à 30 »
-------------------	---	-----------

DE PRAT. — *Tissage au Jacquard.*

200 crochets, le prix de la mécanique varie de	30 à 35	»
500 »	60 à 70	»
1000 »	130 à 140	»
1200 »	140 à 160	»
Mécanique à prisme avec double course de cartons pour damas :		
pour 400 »	45 à 55	»
800 »	80 à 90	»
Mécanique simple à double prisme et couteau mobile :		
200 »	40 à 50	»
400 »	55 à 65	»
800 »	125 à 135	»
1000 »	135 à 145	»
Mécanique double pour tissage de châles :		
pour 300 »	50 à 60	»
400 »	70 à 75	»
600 »	90 à 100	»
800 »	110 à 120	»
Mécanique à double prisme pour dessin de bordures croisées avec changement automatique de prisme :		
pour 300 »	80 à 90	»
500 »	120 à 130	»
800 »	200 à 210	»
1000 »	270 à 280	»
1200 »	300 à 320	»
Mécanique à double prisme p. étoffes brochées :		
pour 300 »	90 à 100	»
600 »	150 à 160	»
800 »	200 à 220	»
Ces prix s'entendent pour mécaniques livrées complètes, c'est-à-dire avec crochets, collets et mousquetons.		
3) Machine à percer les cartons p.	400 cartons	350 »
	800 cartons	375 »
	1200 cartons	400 »
Machine à copier les cartons		1400 »
Machine à copier et percer les cartons		1600 »
b) Accessoires :		
Prix des	{ crochets par 100 pièces	5 »
	{ mousquetons par 1000 pièces	5 à 7
	{ collets au 1/2 k° pour 12 collets de 42	
	{ mm. cablé 3/9 fils. Prix au kilogram	4.50 à 5

Au $\frac{1}{2}$ kg. pour 20 collets de 42 mm. cablé 6 fils.		
Prix au kg.	5	à 5.50
Prix des fils d'arcades en cablé 3/6 au kg.	5	à 6 »
Prix des fils d'arcades en cablé 4/12 au kg.	7	à 8 »
Par paquet de 4 yards anglais en fil	n° 12 au kg.	6 à 6.50
	20 au kg.	7.50 à 8 »
	30 au kg.	9.50 à 10 »
	40 au kg.	12 à 12.50
42 mm. cablé 3/9 fils. Prix au kilog	4.50	à 5 »
Vernis pour collets et arcades. Le kilog	3	à 4 »
Planche à collets par 100 trous. Prix au trou		0.20
Lissettes en retors coton maco vernies 50/12 fils		
de 30 à 36 cm. de long sans maillons par 1.000 p.	3.50	à 4 »
avec maillons par 1.000 p.	4	à 4.50
avec maillons métalliques		
par 100 pièces	3	»
Lissettes pour tissage de soie en lin 60/4 ou 80/3		
sans maillons par 100 pièces	1.50	
avec maillons et plombs	2	»
Garniture complète en coton ou lin p. 400 p.	15	à 16 »
Garniture complète en acier par 400 pièces	20	à 21 »
Papier de mise en carte par 100 feuilles :		
N° 100 grande division	1.50	
N° 400 grande division	2.50	
N° 400 fine division	2.20	
600 fine division	4	»
1000 fine division	5.50	
1200 fine division	7	»
Cartons demi forts par 200 pièces N° 300	1.50	
600	3	»
800	3.50	
Cordons de liage des cartons. Au kg.	5	à 6 »

3) Prix de revient d'un montage au Jacquard à la main

Nous prendrons, à titre d'exemple, le tissage d'un service de table en damassé toile de lin, comportant le tissage de nappes de 161 cm. x 161 cm. et de serviettes de 65 x 65 cm.

La disposition générale du dessin pour les deux articles se présente de telle manière qu'il est répété deux fois en pointe dans la bordure horizontale et verticale pour la nappe et une fois de

chaque côté pour la serviette. Le milieu présente 16 rapports pairs sur la nappe et 5 rapports pour la serviette.

a) MÉTIER POUR LA NAPPE

Pour la composition de la nappe on se donne 30 à 31 fils par cm. au rapport chaîne et au rapport trame, soit 4960 fils pour la nappe de 1,61 et de 1,70 (à cause des ourlets il est nécessaire de tisser un peu plus long). On prendra donc un peigne de 2480 dents pour avoir deux fils en dent.

La planche d'arcades aura 4.960 trous.

Les crochets 1 à 200 serviront pour la bordure		
et porteront 8 lisses=		1600 lisses
» 201 à 400 serviront pour le milieu		
et porteront 16 lisses=		3200 »
» 401 à 405 serviront pour le satin		
et porteront 24 lisses=		120 »
» 406 et 407 serviront pour l'ourlet		
et porteront 20 lisses=		40 »
» 408 reste libre comme réserve		
		<hr/> 4960 lisses

Par conséquent il faudra une mécanique de 400 crochets en comportant 408 avec grosse division.

Il faudra 460 cartons dont 260 travailleront pour la bordure et deux fois : une fois à l'aller et une fois au retour — et 200 pour le motif du milieu.

Le prix de la mécanique pour ce métier peut s'établir comme suit :

Métier à main de 169 (171) coûte	160 »
Une mécanique de 400 crochets	93 »
Collets et porte mousqueton	53 »
Planche d'arcade avec 4960 trous, 16 routes	40 »
Support et cadre de la dite planche	10 »
4960 lisses de 1 m. 65 représentant 8184 mètres de ficelle,	
soit 10 paquets d'un demi kilog	65 »
4960 maillons	35 »
4960 crochets et plombs	90 »
460 cartons	25 »
Peigne de 171 cm. avec 15 dents au centimètre	25 »
	<hr/>
Prix total	600 »

Non compris le montage, les navettes, les cuirs, etc..

b) MÉTIER POUR LA SERVIETTE

Pour la composition de la serviette on se donne 29 fils au cm. en rapport chaîne et trame, soit 1920 fils sur 65 cm. Peigne de 70 cm. avec 960 dents.

Planche d'arcades de 1920 trous en 16 routes :		
Les crochets	1 à 200 servent pour la bordure	
	à 4 lisses =	800 lisses
»	201 à 400 servent pour le milieu	
	à 5 lisses =	1000 »
»	401 à 405 servent pour le satin	
»	406 et 407 servent pour l'armure toile	40 »
	à 16 lisses =	80 »
»	408	reste libre comme réserve.
<hr/>		
1920 lisses		

La même mise en carte que celle de la nappe est utilisée et les mêmes cartons peuvent servir. Les cartons de la bordure travaillent une fois à l'avant et une fois à l'arrière.

Le prix de la mécanique peut s'établir comme suit :

Métier à main de 70 cm. d'empeignage	90 »
Mécanique de 400 crochets	95 »
Collets et porte mousqueton.	55 »
Planche d'arcade 1920 trous, 16 routes	20 »
Support et cadre de la dite planche	10 »
1920 lisses de 1 m. 50	30 »
1920 maillons	19 »
1920 crochets et plombs	45 »
460 cartons	25 »
Peigne de 70	20 »
<hr/>	
409 »	

Non compris le montage, les navettes, et la garniture du métier.

4) Installation d'un Tissage au Jacquard

Dans l'installation d'une usine de ce genre, il y a lieu d'étudier la disposition à donner aux bâtiments et à l'installation des ateliers dans ces bâtiments, la force motrice, les appareils de chauffage, d'humidification et de ventilation, etc.. Nous étudierons quelques-uns de ces points :

I. *Bâtiments.* — Lorsqu'on a à construire un tissage au Jacquard il est généralement admis que la forme du bâtiment qui se prête le mieux à ce genre de tissage et en général à tout tissage quelconque est la disposition dite à shed ou à dents de scie. Il n'y a que dans les grandes villes où le terrain est restreint et coûte cher que l'on construit des bâtiments à étages.

Dans le bâtiment à sheds l'orientation sera donnée vers le Nord toutes les fois qu'on le pourra, c'est-à-dire que l'éclairage du shed viendra du Nord. Pour l'écartement entre les colonnes, il y a lieu de tenir compte de la hauteur du bâtiment et de la distance, tant en profondeur qu'en largeur qu'on veut leur donner pour assurer le placement des métiers. L'écartement entre les colonnes est déterminé par les dimensions de la salle, la largeur des sheds et la distance entre les travées. Pour le placement des métiers on s'arrange de manière qu'il n'y ait pas d'espace inutilisé. A titre d'indication, on peut dire que lorsque la profondeur entre les colonnes est de 5 m. 40 et la largeur de 5 m. 80 on peut placer deux métiers Jacquard de 75 de largeur au rôt et de deux de 120, l'un alternant avec l'autre et les 4 se faisant face.

La hauteur du bâtiment est déterminée par la hauteur des Jacquard. A cet égard il est nécessaire de donner une plus grande hauteur à la salle et, au lieu de 4 m., distance du sol à l'extrémité supérieure des colonnes qu'on donne aux tissages ordinaires, on porte cette hauteur à 5 m. et 5 m. 50. Dans les fabriques de tapis où la mécanique Jacquard doit être placée très haut, on porte la hauteur quelquefois à 8 m., distance du sol à la partie la plus élevée du shed. Il y a alors intérêt à avoir sur les côtés du bâtiment de grandes fenêtres de manière à augmenter l'éclairage qui ferait défaut car la mécanique enlève par son encombrement le jour qui vient du haut du shed.

Lorsqu'on emploie simultanément des métiers ordinaires et des métiers Jacquard dans une même usine, on peut opérer de deux manières : ou bien utiliser la partie la plus haute du shed pour y placer les métiers Jacquard et la partie la moins élevée pour les métiers ordinaires, ou bien mettre tous les Jacquard dans une partie du bâtiment construite plus élevée et les autres métiers dans le bâtiment ordinaire. Ce dernier système a les avantages suivants : il permet de grouper mieux la main d'œuvre qui doit travailler sur les métiers ordinaires en leur affectant plusieurs de ces métiers placés les uns à côté des autres, il empêche que les Jacquard ne prennent tout l'éclairage venant du shed au détriment des autres métiers, enfin il permet de réaliser une économie dans le chauffage de la salle car la quantité de chaleur perdue dans les sheds et la

condensation de la vapeur d'eau provenant de l'humidification y sont importantes. Dans tous les cas, il y a intérêt, comme cela se fait dans les usines modernes, à mettre un plafond vitré horizontal à hauteur des colonnes dans la salle des métiers ordinaires et à séparer complètement celle des Jacquard, la quantité d'air à chauffer et à humidifier étant plus grande dans cette dernière.

Support des mécaniques. — On a adopté pour supporter les mécaniques au dessus des métiers deux genres de disposition : ou bien elles sont suspendues au plafond de la salle et mues par des bielles partant du métier, ou bien elles sont supportées par deux traverses fixées soit à des montants spéciaux indépendants des bâtis soit à des prolongements en forme de fourche des deux bâtis latéraux des métiers.

La première de ces dispositions présente, entre autres inconvénients, celui de faire naître dans le jeu de la mécanique des irrégularités résultant du mouvement du plafond auquel il est attaché et du plancher sur lequel repose le métier. Les bielles, qui relient deux points attachés à des supports indépendants l'un de l'autre étant de longueur invariable, doivent ou bien fléchir lorsque ces supports se déplacent l'un rapport à l'autre, ou bien produire des mouvements différents dans le jeu des pièces de la mécanique, selon les positions relatives de ces supports.

Le placement sur des traverses par des supports indépendants ces bâtis réduit les inconvénients qu'on vient de signaler sans les faire disparaître. Il y ajoute celui d'encombrer la salle des métiers de montants qui gênent la circulation.

Enfin le placement des mécaniques sur des traverses fixées à des prolongements de bâtis latéraux a le défaut de constituer au haut des bâtis du métier des causes de flexions et de vibrations qui se font sentir dans le jeu de tout le métier.

Dans ces trois dispositions l'accès de la mécanique se fait avec difficulté et quelquefois non sans danger. Généralement les mécaniques sont fixées et boulonnées sur des rails constitués par des fers à I et reposant sur les bords des colonnes généralement en fonte et sur les entretoises rejoignant ces colonnes. Cette manière de rendre la mécanique complètement indépendante du métier permet son facile changement, le reste du métier étant fixé au sol par des boulons cimentés dans le sol. De plus la mécanique ne subit pas les trépidations du métier. Aussi ce système est-il préférable à celui qui consiste à mettre la mécanique sur les montants du métier lui-même. La figure 249 montre une disposition d'atelier de Jacquard avec rails.

Les opérations de préparation et de finissage des tissus sont

faites dans des salles spéciales séparées autant que possible des salles de métiers.

II. *Force motrice.* — On a vu plus haut la force motrice nécessitée par un Jacquard, il sera facile d'établir celle nécessaire pour toute l'usine d'après le nombre des métiers et en comptant que les opérations préliminaires du tissage demande $1/4$ à $1/3$ de la force motrice totale des métiers.

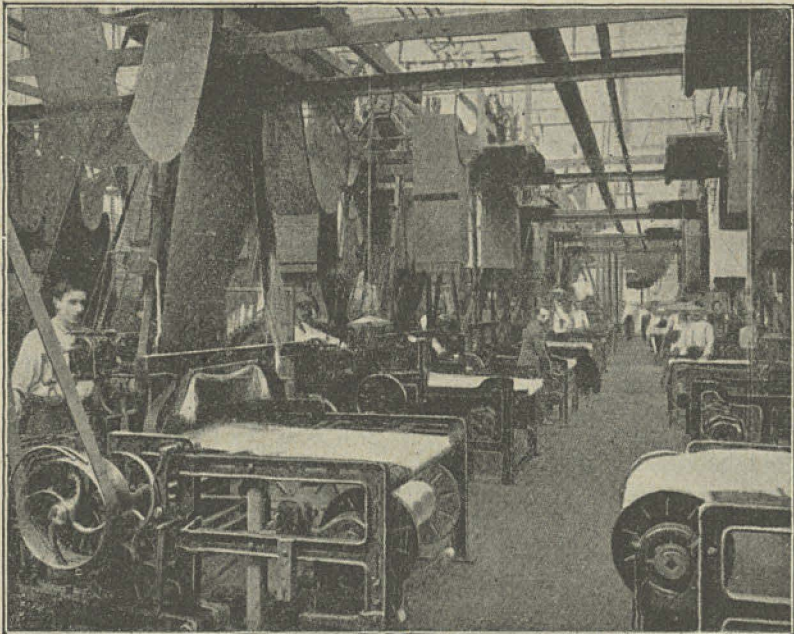


Fig. 249. — Salle de métiers Jacquard.

III. *Chauffage. Humidification. Ventilation.* — Il importe, pour faciliter le travail des fils au métier, de donner aux salles où ils doivent être mis en œuvre une certaine température et un certain degré d'humidité suffisant pour qu'ils ne cassent pas sous l'action des coups du métier. Il est également nécessaire de renouveler l'air des salles de travail par la ventilation.

Chauffage. — Les systèmes sont nombreux : les plus employés sont les tuyaux à ailettes et les aéro-condenseurs qui envoient de l'air chaud. Il suffit de demander des devis aux maisons qui se sont fait une spécialité de ces questions. La température moyenne des salles doit être de 17° à 20° .

Humidification. — Dans certains genres de fabrication, notamment les articles de laine, les chaînes et les trames subissent un coup de peigne ou de chasse moins violent que dans les métiers ordinaires : on peut alors, au seul point de vue de l'humidification, se contenter de faire le « mouillage des trames ». Mais il sera toujours préférable d'assurer dans la salle une certaine humidité qui favorisera en tout état de cause un bon travail.

L'humidité moyenne à obtenir dans les salles de tissage est de 65 à 75 % pour une température de 18° C.

Les appareils d'humidification sont de 4 systèmes :

1) Emploi de la vapeur vive projetée directement dans les salles à humidifier. Ce procédé a l'inconvénient de surchauffer l'air, de rendre le tissu plus électrisable et d'occasionner de la rouille sur les métiers.

2) Emploi de pulvérisateurs d'eau placés sur le parcours de l'air de ventilation ou dans les salles à humidifier. Ces appareils, des types Mertz, Koerting, Wiste et Daw pulvérisent en moyenne 10 litres d'eau à l'heure.

3) Humidification préalable de l'air de ventilation, au travers d'une pluie d'eau artificielle ou d'un tissu préalablement humecté. Ces appareils sont des types Kestner, Lambert, Mehl, Schmidt et Kœchlin, Mauze et Morsfeld. L'appareil Kestner, appelé éjecto-atomiseur et constitué par un cylindre en tôle dans l'âme duquel sont placés des éjecteurs, est très employé.

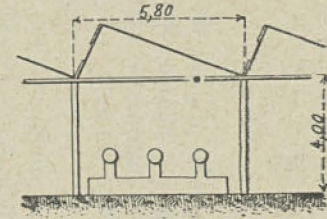
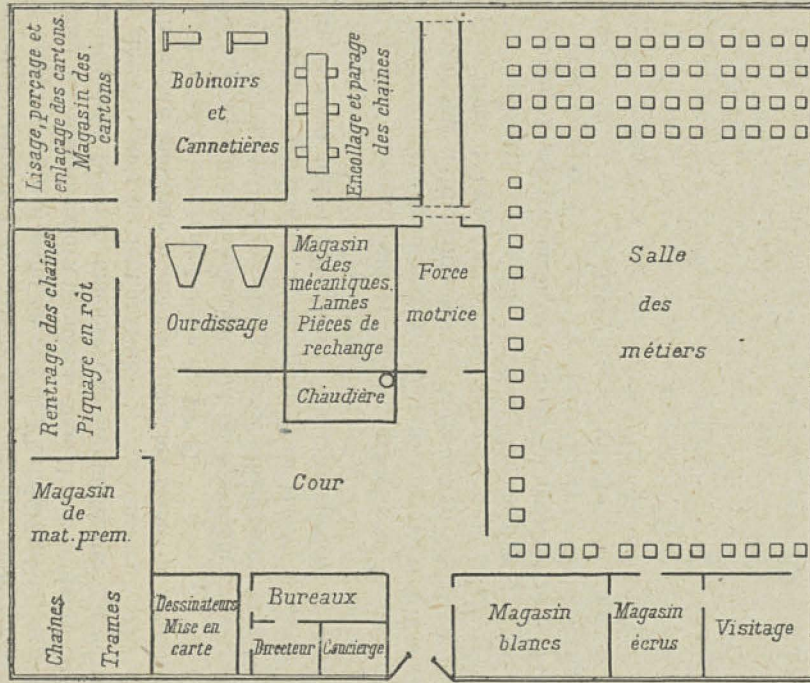
4) Substitution à l'humidification du courant à haute fréquence (système Paillet, Ducretet et Roger) en neutralisant, par un courant à haute fréquence, l'électricité formée par les métiers.

Ventilation : Comme on vient de le voir, la ventilation est quelquefois combinée avec l'humidification. Quand ces deux opérations sont séparées, la ventilation se fait par des ventilateurs placés aux angles des salles et dans lesquels l'air frais est amené d'un côté par les uns tandis que l'air vicié est rejeté au dehors par les autres.

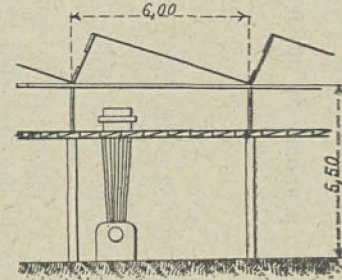
IV. *L'éclairage.* — L'éclairage artificiel du soir obtenu par des lampes électriques est celui qui convient le mieux. Une lampe, dite mobile, permet à l'ouvrier de regarder dans la mécanique au cas où un accident y arriverait.

5) Plan d'une usine de Jacquard

On trouvera dans la figure 250 le plan d'une usine de métiers Jacquard fabricant des nappes et serviettes damassées, plan qui



Profil du shed du bâtiment de la préparation.



Profil du shed du bâtiment des métiers.

Fig. 250. — Plan d'une usine de 200 métiers Jacquard.

n'est donné qu'à titre d'indication quant à la disposition des ateliers.

L'usine comporte 192 métiers dont 42 de grande largeur faisant les nappes, c'est-à-dire de 2 m., 2 m. 50 et 3 m. et 1 m. 50 de petite largeur, c'est-à-dire de 0 m. 75, 1 m. et 1 m. 25. La machinerie de 450 HP, disposée au milieu de l'établissement, distribue la force motrice à droite aux métiers à tisser qui en prennent 400 et à gauche à la préparation qui absorbe 50 HP. Les ateliers sont disposés d'une manière logique de manière que les fils aillent du magasin de matières premières aux machines de préparation, puis aux métiers à tisser, puis au visitage et enfin au magasin de tissus d'où ceux-ci partent pour aller chez le blanchisseur et rentrer au magasin complètement terminés. Les métiers Jacquard sont rangés en groupe de six et séparés par des chemins assez larges. La disposition est telle qu'un ouvrier peut surveiller quatre métiers dont trois de petite largeur et un de grande largeur. La hauteur de l'ensemble du bâtiment est de quatre mètres au dessus du sol jusqu'au niveau des colonnes ; dans l'atelier du Jacquard cette hauteur est portée à 5 m. 50. On voit d'après la forme du shed et des rails qui supportent les mécaniques le dispositif qui a été adopté.

APPENDICE

BIBLIOGRAPHIE

- E. GAND. Tissage, t. II et III, Paris.
C. GRYMOPREZ. Tissage analysé, Paris.
A. LECOINTRE. Réglage des métiers à tisser, t. III.
F. BELL. Jacquard Weaving and designing, 1895 Manchester.
E. A. POSSELT. The Jacquard machine analysed and explained. Manchester et Londres, 1893.
A. FLATHER et SONS. Jacquard machinery, 1913. Bradford.
J. BEAUMONT. The Jacquard machine, 1886.
Prof. FRANZ DONAT. Technologie, Bindungslehre, Dekomposition u. Kalkulation der Jacquard Weberei, Vienne, 1912.
Prof. FRANZ DONAT. Technologie der Jacquard Weberei, Vienne.
Prof. FRANZ DONAT. Methodik der Jacquard Weberei, Vienne.
H. KINZER. Technologie der Handweberei : II. Teil : Die Jacquard Weberei Leipzig.
F. KRAUS. Die Weibmeister, III Teil : Die Schaft und Jacquardmaschinen, Vienne et Leipzig.
B. GROSS. Die Jacquard maschine, Reichenberg, 1910.

BIBLIOGRAPHIE

sur l'histoire du Jacquard

- FURCY-GROGNIER. Notice sur J. M. Jacquard, 1836, Lyon, in-8.
DE FORTIS. Eloge historique de Jacquard, 1840, in-8.
LA GRANDE ENCYCLOPÉDIE DU XVIII^e SIÈCLE.
PH. HEDDE. Parallèle de Vaucanson, Paulet et Jacquart, Nîmes, 1851, in-8.
F. PEYOT. Cour complet de fabrique 1850.
V. DE LAPRADE. Rapport à l'Académie française, lu dans la séance du 21 juin 1853.
PIERRE DUPONT. Etudes littéraires. Vie de Jacquard, 1859.
V. DE MAULÉON. Jacquard, Paris, s. d., in-8.
A. DE LAMARTINE. Vie de Jacquard, Paris, 1864, in-18.
H. BAUDRILLART. Vie de Jacquard, 1866.
L. DE VOIVREUIL. Jacquard, Tours, 1865, in-12, 7^e édition.
M. ALCAN. Etude sur les Arts textiles.
KOHL. Geschichte der Jacquardmaschine, Berlin, 1873.
GRANDSART. Jacquard, sa vie, son œuvre, Lille, 1884, 3^e édition.
ISIDORE HEDDE. Etudes scientifiques sur Vaucanson, 1876.
PAUL EYMARD. Historique du métier Jacquard, Lyon. Barot, 1863.
LABOULAYE. Dictionnaire des Arts et Manufactures (article Jacquard).
L'ABBÉ VASSARD. Jacquard. Revue de l'Industrie textile, 1899-1900.
CAMILO RODON Y FONT. La Invencion de la Maquina Jacquard, Barcelona, 1919.
Jacquart fut-il l'inventeur de la mécanique qui porte son nom ? — Ecole de Tissage de Barcelone 1918.

BREVETS

PRIS SUR LA MÉCANIQUE JACQUARD

BREVETS FRANÇAIS

1. — *Brevets pris de 1801 à 1845*

- Machine destinée à suppléer le tireur de lacs dans la fabrication des étoffes brochées et façonnées. Brevet d'invention de 10 ans pris le 2 nivôse an IX (23 décembre 1801) par Jacquard à Lyon, pub. t. IV, p. 62.
- Métier à filets. Brevet d'invention de 15 ans pris le 22 frimaire an XIV (13 décembre 1805) par Jacquard à Lyon, pub. t. VIII, p. 238.
- Métier propre à fabriquer des étoffes pour ameublement imitant celles des Gobelins. Brevet d'invention de 15 ans pris le 7 septembre 1811, par Ravina, Daguillon, Mehier et Jacquard à Lyon.
- Métier dit à la Jacquart, propre à fabriquer des étoffes de soie brochées, lancées et façonnées, perfectionné. Brevet de perfectionnement de 5 ans pris le 25 octobre 1816, par Belly à Lyon (Rhône).
- Perfectionnement fait au mécanisme, dit à la Jacquard, destiné à remplacer le tireur de lacs dans la fabrication des étoffes façonnées. Brevet de perfectionnement de 5 ans pris le 28 février 1815, par Breton à Lyon.
- 1^{er} Brevet de perfectionnement et d'addition du 24 avril 1816, 2^e du 17 janvier 1817, pub. t. VIII, p. 134.
- Procédé de fabrication des tissus en coton façonnés, liserés, lancés, brochés, à poil etc. au moyen de la mécanique Jacquard. Brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans pris le 25 mars 1817, par Privat à Lyon, pub. t. IX, p. 313.
- Application de la Jacquart aux battans à la crémaillère. Brevet de perfectionnement et d'addition au brevet d'invention de 15 ans pris le 17 juin 1818, par Reverchon père et fils aîné et Boutarel père et fils à Saint-Etienne.
- Mécanisme que l'auteur se propose de substituer à la mécanique du sieur Jacquard à l'effet de remplacer 90 millimètres de carton par 21 millimètres de papier fort pour chaque lat ou coup de navette. Brevet d'invention de 15 ans pris le 10 mai 1819, par Skola à Lyon.
- Mécanisme destiné à faire basculer le levier de la mécanique dite à la Jacquart adapté au métier à la Zurichoise. Brevet d'invention de 5 ans pris le 29 juin 1819, par Royet à Saint-Etienne (Loire).
- Mécanisme que l'auteur adapte à la machine dite à la Jacquart. Brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans pris le 30 septembre 1819, par Jourdan à Paris, rue Neuve Saint-Nicolas, 2.

- Combinaison de métier à maille fixe avec la mécanique dite à la Jacquard pour fabriquer le tulle et la blonde brochés. Brevet d'invention de 5 ans pris le 1^{er} décembre 1826, par Grégoire aîné et Lombard Henri jeune et C^{ie} à Nîmes.
- Mécanique perfectionnée à la Jacquard. Brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans pris le 20 octobre 1832, par Hugonnet, mécanicien à Paris, rue Saint-Denis, 328, Cour du roi François.
- Procédé mécanique destiné à supprimer les cartons dans les machines à la Jacquard. Brevet d'invention de 10 ans pris le 5 août 1833, par Ricard et Gachet, place Croix-Paquet, 11, à Lyon. Brevet de perfectionnement et d'addition pris le 4 novembre suivant.
- Mouvement uniforme ou régulateur applicable à la mécanique à la Jacquard. Brevet d'invention de 5 ans pris le 6 août 1833, par Murat, armurier à Saint-Etienne.
- Application du papier en remplacement des cartons aux Mécaniques à la Jacquard. Brevet d'invention de 15 ans pris le 4 novembre 1833, par David, négociant à Paris, place Croix-Paquet, 9 à Lyon.
- Nouvelle méthode de monter les métiers dits à la Jacquard qui économise les temps et facilite les opérations nécessaires aux changements de dessins. Brevet de perfectionnement de 5 ans pris le 10 juin 1834, par Turion, ouvrier en soie, rue Tête de Morts, à Nîmes.
- Amélioration ajoutée à la Mécanique à la Jacquard qui peut en doubler et successivement en décupler la puissance. Brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans pris le 6 août 1834, par Arnaud et Planard, mécaniciens, rue Saint-Marcel, 44, à Lyon.
- Griffes à lames mobiles applicables aux métiers à la Jacquard. Brevet d'invention de 5 ans pris le 14 octobre 1834, par Peliquié, chef d'atelier, rue Ménard, à Nîmes.
- Perfectionnements applicables à la machine dite à la Jacquard dans le but de remplacer le lisage en carton par un lisage en papier continu. Brevet du 31 janvier 1835, Guigo et Maniquet.
- Perfectionnements à la machine dite à la Jacquard qui la rendent propre à la confection des châles à la tire. Brevet Maréchal du 24 juillet 1835.
- Nouveau système de mécanisme dit Jacquard propre à la fabrication des étoffes façonnées et brochées. Brevet Dhomme et Romagny du 8 septembre 1835.
- Modifications apportées aux métiers dits à la Jacquard. Brevet Bonde du 30 septembre 1835.
- Moyen de simplification des métiers à la Jacquard. Brevet Guiraud du 20 octobre 1835.
- Perfectionnements apportés aux métiers dits Jacquard. Brevet Boillé, 4 décembre 1835.
- Perfectionnements applicables aux métiers à la Jacquard nommés par l'auteur : Planches d'arcades brisées. Brevet Poulhon du 23 juin 1836.
- Plainchette en verre applicable aux métiers à la Jacquard, afin d'en diminuer la hauteur. Brevet Calemard du 31 juillet 1837.
- Perfectionnements dans le montage des métiers Jacquard applicables aux étoffes brochées ou lamées. Brevet Roux, 23 août 1837.
- Métier mécanique à la Jacquard. Brevet Pihet du 29 septembre 1837.
- Moyen de remplacer les cartons des métiers Jacquard par du papier continu. Brevet Blanchet, 10 février 1838.

- Perfectionnements dans la marche des métiers Jacquart. Brevet Boivin du 21 avril 1838.
- Nouveau procédé de liège des cartons pour métier à la Jacquard à cordes moulignées. Brevet Jobert et Vergniaud du 22 mai 1838.
- Métier Jacquart, mécanique propre à tisser mécaniquement et sans le secours d'ouvriers expérimentés des étoffes façonnées en laine, en soie et autres matières. Brevet Dubosc du 27 octobre 1838.
- Système de Jacquard perfectionné dit rémoise. Brevet Romagny, 23 août 1839.
- Addition et Perfectionnement à la mécanique dite à la Jacquard. Brevet Gonet et Gaudin, 21 avril 1840.
- Perfectionnements apportés à la machine Jacquard. Brevet Bosquillon, 23 octobre 1840.
- Divers perfectionnements apportés au métier à la Jacquard. Brevet Servelly, 31 janvier 1841.
- Machine dite métier Jacquard perfectionné. Brevet Chémery et Girardot, 7 mai 1842.
- Perfectionnements apportés aux métiers Jacquard. Brevet Poelman, 12 mai 1842.
- Perfectionnement à la machine Jacquard. Brevet Morichon, 30 mars 1843.
- Perfectionnements apportés à la mécanique Jacquard. Brevet Bosquillon, 25 avril 1843.
- Application aux métiers à la Jacquard d'un système pour opérer simultanément la levée et la baisse de la chaîne à distances égales. Brevet Gonaz, 25 avril 1843.
- Mécanisme de perfectionnement au métier Jacquard. Brevet Ginot, 18 juillet 1843.
- Procédé de perfectionnement du métier Jacquard. Brevet Richard, 17 août 1843.
- Changements apportés à la Jacquard et suppression des lisses et des marches. Brevet Feray, 4 octobre 1844.
- Procédé remplaçant les cartons des métiers à la Jacquard. Brevet Blanchet, 9 avril 1845.
- Moyen de supprimer une partie du lisage des cartons employés dans le métier à la Jacquard. Brevet Pipi et Bel, 14 mai 1845.
- Machine dite Jacquart simplifiée. Brevet Minich et Catala, 14 août 1845.
- Système perfectionné des mouvements de la mécanique Jacquard propre à économiser les cartons des métiers d'étoffes façonnées. Brevet Aguilhon, 9 octobre 1845.

II. — Brevets pris dans les 10 dernières années

- N^{os}
- 407.630 6 octobre 1909 (1). Krefelder teppich Fabrik. Dispositif de changement automatique des crochets des cylindres à cartons dans les mécaniques Jacquard au moyen des aiguilles verticales au Jacquard.
- 408.229 23 octobre 1909. Mortamet. Machine automatique à numérotter les cartons de la mécanique Jacquard.
- 408.969 11 novembre 1909. Régal. Jacquard électrique.

(1) Date de la demande.

- N^{os}
- 410.844 5 novembre 1909. Willey. Perfectionnements dans les mécaniques du type Jacquard applicables aux métiers à tisser.
- 412.829 19 février 1910. Vogtländische Maschinenfabrik. Dispositif étalon pour déterminer les points dans les perceuses des cartons Jacquard pour métiers à broder.
- 413.644 4 décembre 1909. Greeven. Machine à piquer les cartons pour métiers Jacquard ou autres métiers similaires.
- 414.881 29 juin 1909. M. Perrin et Société Verdol. Mécanique d'armure à grande vitesse pour papier sans fin.
- 419.749 5 août 1910. Glorieux. Mécanique Jacquard à colletage métallique tissant à pas ouvert avec un carton pour 2 duites.
- 426.279 14 février 1911. Welcome. Disposition de 2 mécaniques sur appareil à piquer les cartons permettant le piquage de deux lectures à la fois.
- 426.600 7 mai 1910. Turlur. Dispositif pour mécaniques d'armure et de Jacquard pour tisser à pas ouvert.
- 426.998 20 février 1911. Société Textile appliances Ltd. Perfectionnements aux Jacquards.
- 427.440 16 mars 1911. Borzykowski. Procédé de formation de patrons servant à actionner des mécaniques Jacquard ou des machines à percer les cartons.
- 429.187 1^{er} mai 1911. Regal Patentgesellschaft. Machine Jacquard électrique avec aiguilles de pialines à commande sûre.
- 429.478 2 mai 1911. Société Four et Guinet. Mécanique Jacquard double pour métier à tisser.
- 14.177 426.600. 28 avril 1911. Cert. d'add. Turlur. Dispositif pour mécanique d'armure et de Jacquard pour tisser à pas ouvert.
- 430.129 26 mai 1911. Georges. Machine à percer les cartons des mécaniques Jacquard destinés à actionner les cadres des métiers à brocher.
- 431.588 24 juin 1911. Bos et Puel. Mécanique pour la fabrication des tissus ajourés.
- 432.418 17 juillet 1911. Tassinari et Varra-Gallet. Mécanique Jacquard à trapette.
- 436.263 28 octobre 1911. Vial. Perfectionnements apportés aux appareils à piquer les cartons pour les mécaniques Jacquard.
- 436.389 14 novembre 1911. Saurer. Appareil à piquer les cartons Jacquard.
- 15.031 436.263 Cert. d'add. 9 novembre 1911. Vial. Perfectionnements apportés aux appareils à piquer les cartons pour les mécaniques Jacquard.
- 15.115 426.600 2^e Cert. d'add. 7 mai 1910. Turlur. Dispositif pour mécaniques d'armures et Jacquard pour tisser à pas ouvert.
- 438.618 3 janvier 1912. Wülfling. Bras de levée à tige pour métiers Jacquard.
- 440.744 23 février 1912. Vial. Piquage de cartons pour mécaniques Jacquard permettant plusieurs lectures en même temps.
- 444.848 18 août 1911. Marcelet. Gousset métallique pour lisses. Jacquard à tringles.
- 445.206 28 août 1911. Marcelet. Fuseau métallique à agraffe automatique pour lisses Jacquard.
- 445.314 22 juin 1912. Kohler. Dispositif de fixation exacte des cartons dans les mécaniques Jacquard.

- N^{os}
- 445.346 24 juin 1912. Kloubert et Duell. Dispositif de recouvrement des trous des cartons de tissage percés inexactement ou à recouvrir en vue d'un changement de dessin.
- 445.662 2 juillet 1912. Perrot. Métier à tisser à deux mécaniques Jacquard antagonistes.
- 446.763 1^{er} avril 1912. Société des Etablissements Deneux. Perfectionnements à la mécanique Jacquard.
- 446.764 1^{er} avril 1912. Société des Etablissements Deneux. Mécanique Jacquard armure.
- 448.703. 28 juin 1912. Peeters. Disposition automatique sur métiers et mécaniques Jacquard-Vincenzi.
- 449.388 14 octobre 1912. Baseman. Machine à percer et à assembler les cartons des métiers à tisser.
- 449.832 25 octobre 1912. Dumontier. Appareil automatique pour le collage et le décolletage des harnats s'appliquant à toutes les mécaniques Jacquard quels qu'en soient le système et la division.
- 451.408 15 novembre 1912. Welcome. Mouvement sur appareil de tissage à double commande permettant de doubler la production.
- 452.906 6 janvier 1913. Corsi. Dispositif pour actionner électriquement les mécaniques Jacquard.
- 453.238 16 janvier 1913. Bunting et Keown. Perfectionnement aux cylindres et cartons Jacquard.
- 458.381 26 mai 1913. Jurajda. Disposition du métier Jacquard et procédé pour le tissage des Gobelins.
- 460.772 26 juillet 1913. Frœlich. Métier Jacquard à damas.
- 461.840 2 août 1913. Whalley. Perfectionnements aux Jacquard.
- 462.343 28 juillet 1913. Parmentier. Perfectionnements au tissage mécanique du tapis moquette Jacquard.
- 464.218 Oesterreichische Siemens Schuckert Werke et Rega. Patent Gessellschaft. Procédé pour le report de dessins et d'images dans l'industrie textile.
- 464.820 11 novembre 1913. Classens. Perfectionnements dans les machines à piquer les cartons pour métier Jacquard.
- 465.116 11 novembre 1913. Welcome. Perfectionnements aux mécaniques Jacquard des métiers à tisser.
- 467.196 7 janvier 1914. Fontanilles. Liaison des cartons pour mécaniques de métiers à tisser par des charnières métalliques.
- 467.769 5 avril 1913. Caillon. Planche d'empoutage pour métiers Jacquard.
- 468.075 11 avril 1913. Peyrac. Transformation de la mécanique Jacquard partie à la lève partie à la baisse pour la fabrication du velours façonné double pièce.
- 471.191 21 avril 1914. Oesterreichische Siemens-Schuckert Werke et Société Régale. Dispositif pour sélectionner les platines ou poinçons dans les métiers électriques Jacquard ou dans les machines à lire ou similaires.
- 471.252 5 juillet 1913. Borges. Dispositif permettant d'accrocher et de décrocher rapidement les cordes aux mécaniques employées pour le tissage et le piquage des dessins.
- 471.788 4 mai 1914. Oesterreichische Siemens-Schuckert Werke et Société

- N^o
- Régal. Dispositif palpeur pour patrons électriques de métiers Jacquard et applications analogues.
- 471.789 4 mai 1914. Oesterreichische Siemens-Schukert Werke et Société Régal. Dispositif pour le report de dessins ornementaux et d'images au moyen de patrons, de figures sans ligature dans les métiers électriques Jacquard.
- 471.812 5 mai 1914 Langer. Machine Jacquard à double lacs.
- 19.338 436.263 20 mai 1914. Vial. Perfectionnements apportés aux appareils à piquer les cartons pour les mécaniques Jacquard.
- 474.692 4 juillet 1914. Maag. Carton en blanc Jacquard.
- 475.381 14 février 1914. Myles Lequenne et Cunin. Mécanique Jacquard toutes réductions à deux cylindres tissant à pas ouvert ou demi ouvert.
- 474.997 11 juillet 1914. Oesterreichische Siemens-Schukert Werke. Procédé et dispositif pour le report de dessins ornementaux et d'images dans le domaine textile au moyen de l'électricité.
- 477.053 20 mai 1914. Société Rodier. Peigne à tisser avec broches mobiles reliées à la Jacquard donnant à la trame des sinuosités formant dessins.
- 486.219 18 juillet 1917. Lebègue fils. Nouveau procédé de piquage de cartons Jacquard et d'armures pour la fabrication des tissus, tulles, dentelles et articles analogues.
- 491.684 3 juillet 1918. Damm. Procédé et appareil pour régler automatiquement le découpage des trous dans les cartons Jacquard.
- 497.238 8 septembre 1919. Mad. Perrin. Mécanique d'armures à deux cylindres pour métiers à tisser.
- 494.078 20 mai 1919. Dunkerley. Perfectionnements apportés aux cartons pour mécanique Jacquard.

BREVETS ANGLAIS

- 2.523 1^{er} février 1910. Lavy et Bernheim-Looms (Jacquarts).
- 4.312 21 février 1910. Textile Appliances Ltd et Caver-Looms (Jacquarts).
- 18.762 9 août 1910. Carver-Looms (Jacquarts).
- 20.652 5 septembre 1910. Jardine et Watchorn (Jacquarts).
- 21.630 17 septembre 1910. Fielding (Devoe et C^o) Looms (Jacquarts).
- 25.980 8 novembre 1910. Kardaker-Looms (Jacquarts).
- 31.782 15 février 1911. Dracup-Looms (Jacquarts).
- 10.329 28 avril 1911. Turlur-Looms (Shedding motions).
- 10.363 28 avril 1911. Regal-Electric (Jacquarts).
- 16.390 17 juillet 1911. Smith (Hattersley and Sons Jacquarts Looms (Stop motions)).
- 18.020 9 août 1911. Pycroft-Looms (Jacquarts).
- 19.900 7 septembre 1911. Fielding-Looms (Jacquarts).
- 21.693 20 octobre 1911. Jones Sefton-Looms (Jacquarts pattern surfaces and the like).
- 1.544 19 janvier 1912. Lévy-Looms (Dobbies-Jacquarts).
- 3.365 10 février 1912. Bunting-Looms (Jacquarts cards).

- N^o
 11.631 16 mai 1912. Appleyard-Looms.
 16.745 18 juillet 1912. Boom, Flather and Sons-Looms.
 17 883 2 août 1912. Whalley-Looms.
 26.539 19 novembre 1912. Tillmons-Looms.
 26.624 20 novembre 1912. Wadsworth-Looms.
 2.293 28 janvier 1913. Brunn-Crontrolling electrically driven machines.
 10.373 2 mai 1913. Corsi-Looms (Jacquarts electric).
 10.460 3 mai 1913. Bioxom-Jacquarts electric.
 12.134 24 mai 1913. Juradjia-Jacquarts weaving.
 12.911 4 juin 1913. Wadsworth-Jacquarts.
 13.585 12 juin 1913. Hutchinson-Looms.
 14.022 17 juin 1913. Justice-Pattern mechanism.
 16.400 16 juillet 1913. Froehlich-Looms.
 16.794 22 juillet 1913. Whalley-Looms.
 18.197 11 août 1913. Ross et Cuninghame-Looms.
 18.780 19 août 1913. Hollingworth-Looms.
 19.397 27 août 1913. Tillmans-Looms (Jacquarts pattern surfaces and the like).
 26 030 F 13 novembre 1913. Welcome-Looms.
 26.031 F 13 novembre 1913. Welcome-Looms.
 11.408 F 8 mai 1914. Siemens et Regal-Electric Jacquarts.
 11.410 F 8 mai 1914. Siemens et Regal-Electrical Reading.
 12.673 F 22 mai 1914. Siemens et Regal-Jacquarts weaving.
 16.583 F 11 juillet 1914. Siemens et Regal-Jacquarts.
 8.633 11 juin 1915. Ross et Cuninghame-Jacquarts.
 104.232 8 mars 1916. Adams-Looms (Jacquarts).
 105.635 29 avril 1916. Barker-Looms (Jacquarts).
 107.296 31 août 1916. Heaton-Looms (Jacquarts).

BREVETS ALLEMANDS

- 192.065 (1908). Jacquard Maschine in ihrer Längs-richtung geschaltete Muster schablone durch eine der zahl der Lochschmalbreihen einer Karte entsprechende Anzahl von Tastnadeln abgelesen.
 192.393 Offenfach, doppelhebend mit zweischenkliengen dreinangen Platinen, zwei beweglichen Messer-kasten und feststehenden Offenfachmessern.
 192.752 J. M. mit pneumatischen Vorrichtung.
 195.521 Kartenschlagmaschine mit zwei oder mehr Musterrapporten nebeneinander.
 195.959 Kartenschlagmaschine mit verstellbarer Platinenreihenweilung.
 199.396 J. M. mit selbstätiger Ein und Ausrüchung der zwei übereinander angeordneten Kartenprismen.
 201.053 J. M. mit Doppelnasenplatinen.
 201.131 Vorrichtung für Kartenbewegung.
 202.880 J. M. mit zwei Kartenprismen.
 203.605 Offenfach doppelhebende mit zwei Prismen.
 203.880 J. M. mit einen Figur und einen Grundkartenprisma sowie Doppelnasenplatinen und verschiebbaren Messerkasten.

- N^o.
- 204.647 Vorrichtung zur selbsttätigen Kartenprismen Rückschaltung bei fehlenden Schuss.
- 205.961 Electric J. M. Verf. zum Weben von Mustern in natürlichen Farben.
- 212.500 Electric J. M.
- 207.417 J. M. abwechselnd mit hoch und Tieffach arbeitend.
- 208.222 Jacquart litze aus einer Stahllamelle gebildet.
- 210.802 Be. und entpflocken von Webkarten.
- 212.780 J. M. mit Doppelfach für Rutensamt mit Zug und Schnitt.
- 213.575 J. M. für Doppellub und offenfach, mit federnden zwischenklüngen Platinen.
- 217.332 Jacquart Maschinen mit zwei abwechselnd dasselbe Nadelsystemc beeinflussendern Zylindern.
- 220.387 J. M. mit Unsteuervorr. für die Wendehaken der Kartenwalze.
- 220.396 J. M. mit Fall und Stossnadeln und nur drehbaren Papierkarten Zylinder.
- 221.018 T. M. mit doppelhebend mit Hebmesserrosten und dreichenkligen Platinen.
- 226.431 Kartenschlagmaschine leviervorr.
- 229.021 J. M. mit abzugrosten für die Platinen.
- 229.198 Damastmaschine ohne Kreuzfach.
- 229.563 Kartenschlagmaschine.
- 229.729 Kartenschlagmaschine zum Einlesen und Schlagen von Karten auf Elektromagnetischen Wege.
- 239.285 J. M. mit Kartensparrvorr.
- 240.823 Fadenwechsel zum Herst. von Plüsch oder Moquetteartigen gewebe.
- 241.701 Jacquart karte für mehrreihige Muster besonder Inschriften.
- 242.729 J. M. mit mehreren Prismen oder Zylinderladen.
- 243.026 Schaltvorr. für zwei n- Kantinge Kartenprismen mit schaltlater- nen und Wendehaken.
- 243.365 Jacquard Karte lösbare Verbindung für die Enden durch Schar- niere.
- 245.127 J. M. mit vorr. zum festlegen der Karte.
- 248.035 J. M. mit zwei zwangläusig angetriebenen Kartenzylindern.
- 248.870 J. M. clektrische.
- 251.559 Kartenwächter mit auf der Karte aufruhenden Fühlerarmen.
- 255.020 J. M. für Namenweberei.
- 257.401 J. M. für Herst. gemusterten Doppelplüsches unter Benutzung zweier arbeitender Schützen.
- 257.520 J. clektrische, bindungs Vorr. mit bindungslosen Musterpatronen.
- 257.712 Wendehakensteuerung.
- 260.693 J. M. einfachhebende für offenes hoch u. Tieffach.
- 260.982 Kartensparrvorr. für mehrere Maschinen.
- 267.811 Damast mit einnasigen Platinen und wendbaren Messern.
- 268.480 J. clektrische Einstellvorr. mit Schablonensteuerung.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE	I
NOTICE HISTORIQUE	IV
NOTIONS PRÉLIMINAIRES	XXXIII

LIVRE I

DES MÉCANIQUES PROPREMENT DITES DESCRIPTION. — FONCTIONNEMENT. — CLASSIFICATION

CHAPITRE I.

Métiers antérieurs au Jacquard

1) <i>Métiers à la tire</i>	2
a) Métiers à boutons ou à quilles	2
b) Métiers à semples	4
2) <i>Métiers à aiguilles</i>	4
a) Métier Bouchou	4
b) Métier Falcon	5
c) Métier Reynier	6
d) Métier Vaucanson	7

CHAPITRE II.

Mécanique Jacquard

I. — Mécanique à main.

1) Description	9
2) Fonctionnement	17
3) Réglage	19
4) Emploi	20

II. — Mécanique automatique.

1) Description	22
2) Fonctionnement	24
3) Réglage	26
4) Perfectionnements	27

CHAPITRE III.

Mécaniques diverses

<i>Mécanique Verdol</i>	35
Principe de la mécanique Verdol	36
1) Appareil de sélection	38
2) Appareil de poussée	41
3) Fonctionnement général	44
4) Renseignements complémentaires	45
5) Perfectionnements	46
<i>Mécanique Verdol à grande vitesse</i>	47
<i>Mécanique Vincenzi</i>	47
<i>Mécaniques lève et baisse</i>	49
<i>Mécanique double lève</i>	55
<i>Mécanique double cylindre</i>	71
<i>Mécanique avec lames et mécanique d'armures, petite Jacquard</i>	86

	Pages
<i>Mécanique avec appareils de multiplication</i>	93
<i>Double mécanique. Mécanique brisée</i>	96
<i>Mécanique avec manchons d'armure.</i>	100
<i>Double mécanique à double commande.</i>	101
<i>Double mécanique avec cylindre unique</i>	104
<i>Mécanique à pas oblique ou à compensation</i>	106
<i>Mécanique avec tringles</i>	109
<i>Mécanique à planchette</i>	116
<i>Mécanique à cordons</i>	117
<i>Mécanique à planche d'aiguilles mobile</i>	121
<i>Mécanique dans laquelle chaque carton frappe deux fois successivement</i>	123
<i>Mécanique avec mouvement de répétition et réducteur de cartons</i>	124
<i>Métiers à plusieurs mécaniques</i>	133
<i>Mécanique avec ratière.</i>	135
<i>Mécanique sans griffe ni couteaux pour tissage à pas ouvert double lève.</i>	136
<i>Mécanique pour changement de navettes</i>	137
<i>Mécanique et ballant brocheur. Mécanique et fil de gaze sinueux</i>	140
<i>Mécanique avec métiers à changement de navettes ou à trame continue</i>	141
<i>Mécaniques électriques.</i>	141

CHAPITRE IV.

Classification des mécaniques

Classification	146
Numérotages divers.	147

CHAPITRE V.

Des accessoires

Grochets. Aiguilles. Collets. Porte-mousquetons Grille. Fils. Planche d'arcade. Lissettes et maillons. Plombs. Prisme	153
---	-----

LIVRE II**Montage des mécaniques**

A. OPÉRATIONS DE MONTAGE

Généralités et définitions	167
--------------------------------------	-----

CHAPITRE I.

Composition de dessins

Généralités	169
-----------------------	-----

A Généralités sur les compositions décoratives pour tissu.

a) L'art du compositeur	171
b) Rôle des lignes géométriques.	172
c) La couleur.	172
d) Matières premières	175
e) Armures	176

*B. Dessins semblables et symétriques.
Economie et combinaisons de cartons.*

	Pages
I. Dessins semblables	177
II. Dessins symétriques	181
III. Economie et combinaisons de cartons.	188
IV. Dessins dissymétriques	195
V. Dessin au quart.	197

CHAPITRE II.

Exécution du dessin

Exécution du dessin.	199
------------------------------	-----

CHAPITRE III.

Mise en carte

Mise en carte.	200
Papiers de mise en carte	212
Procédés technique d'agrandissement des esquisses.	216
Mise en carte photographique	217

CHAPITRE IV.

Piquage, lisage et liage des cartons

<i>Titre I. — Piquage des cartons</i>	224
1) Des cartons	224
2) Du piquage proprement dit	229
<i>a) Piquage à la main.</i>	229
<i>b) Piquage à la mécanique.</i>	230
<i>c) Pratique du piquage.</i>	233
<i>d) Vérification du piquage.</i>	234
<i>e) Numérotage des cartons piqués.</i>	236
<i>f) Piquage électrique.</i>	237
<i>Titre II. — Lisage</i>	243
<i>Titre III. — Piquage et lisage séparés ou simultanés</i>	245
Lisage et piquage séparés	245
Lisage et piquage simultanés	262
<i>Titre IV. — Liage des cartons</i>	267

APPENDICES :

I. Repiquage des cartons	269
II. Support des cartons.	275

CHAPITRE V.

Opérations relatives aux arcades

<i>Titre I. — Empoutage</i>	277
<i>a) Etablissement de l'empoutage.</i>	279
<i>b) Modes d'empoutage.</i>	281
1) Empoutages sur un corps.	282
2) Empoutages sur plusieurs corps.	295

	Pages
c) Pratique de l'empoutage	304
d) Barèmes et graphiques d'empoutage	305
<i>Titre II. — Colletage</i>	<i>307</i>
<i>Titre III. — Pendage ou appareillage</i>	<i>309</i>
<i>Titre IV. — Nivelage</i>	<i>310</i>
<i>Titre V. — Encroix des lissettes</i>	<i>312</i>
<i>Titre VI. — Rentrage des fils</i>	<i>313</i>
<i>Titre VII. — Emploi des crochets de réserve</i>	<i>313</i>
<i>APPENDICES :</i>	
1) Défauts provenant des mécaniques	315
2) Entretien des mécaniques	318
B. EXEMPLES DE MONTAGES	
1) Tissu damassé coton	319
2) Soierie d'ameublement en couleurs	325

LIVRE III

FABRICATION DES TISSUS FAÇONNÉS AU JACQUARD

Considérations générales	331
I. Tissus d'habillement	334
II. Tissus pour ameublement	338
III. Tapis de pied et moquettes	346
IV. Tableaux tissés	349
V. Emploi du Jacquard dans l'échantillonnage	350

LIVRE IV

APPLICATION DE LA MÉCANIQUE JACQUARD A DIVERSES BRANCHES DE L'INDUSTRIE TEXTILE

I. Mécaniques d'armures. Changements automatiques de navettes	353
II. Métiers de bonneterie	355
III. Métier à tulle et à dentelle	359
IV. Métier à ruban et métier de passementerie	365

LIVRE V

RENSEIGNEMENTS DIVERS SUR LES MÉTIERS JACQUARD

1) Emploi des métiers	367
2) Prix des mécaniques	369
3) Prix de revient d'un montage au Jacquard	371
4) Installation d'un tissage au Jacquard	373
5) Plan d'une usine de Jacquard	377

APPENDICE

Bibliographie	381
Brevets	381

GRAND PRIX : PARIS 1900 — MILAN 1906
— HORS CONCOURS : LYON 1914 —

SOCIÉTÉ ANONYME
DES

MÉCANIQUES VERDOL

Au Capital de 1.080.000 francs

SIÈGE SOCIAL et USINE DE CONSTRUCTIONS :

16, Rue Dumont-d'Urville — LYON

Téléphone 2-52

Adr. Télégr. VERDOLSOC-LYON

MÉCANIQUES VERDOL

De tous comptes, substituant le **papier sans fin** au carton enlacé, en simple lève, lève et baisse, pas oblique universelle, à double cylindre à 2 pas pour grande vitesse; la **plus économique des mécaniques JACQUARD**.

MÉCANIQUES JACQUARD ET VINCENZI

De tous comptes, en simple lève, lève et baisse, à 2 pas pour grande vitesse et à foule ouverte, **système PERRIN**.

Piquage et repiquage automatiques ou non en VERDOL, VINCENZI, et JACQUARD. Presses et Repiquages.

NOUVEAU REPIQUAGE VERDOL AUTOMATIQUE ET A MAIN, sans cordes ni plombs.

Papier spécial pour Mécaniques VERDOL et Machines ratières.

Raseuses à un ou plusieurs cylindres, pour velours, cotonnades, satins, draps, etc. Brosseuses, Dérompeuses, Miroiteuses, etc.

Perçage sur bois et métaux. Planches d'arcades, cylindres, etc

SUCCESSALES :

Côme (Italie), 79, Borgo-Vico. Paterson (N.-J. Etats-Unis), 58, Railroad Avenue

DÉPOTS :

Zurich (Suisse), F. Kaeser, Métropol. — Barcelone (Espagne), J. Torrent, Roig Pase. S. Juan n° 77. — Moscou (Russie), J. Naf. Taganka, Grand-pokrowaki péreoulouk, 10. — Kyoto (Japon), D. Nagassé et C^{ie}.

Notice descriptive sur demande

Ateliers de Constructions et Fonderies

—*—
LÉON OLIVIER

1, Rue de Constantine, 1

(Nord)

ROUBAIX

—*—

MÉTIERS A TISSER EN TOUS GENRES

MACHINES DE PRÉPARATION :: :: ::

MÉCANIQUES JACQUARD :: :: :: ::

ARMURES OU RATIÈRES :: :: :: ::

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TISSAGES MÉCANIQUES

Librairie Polytechnique Ch. BÉRANGER, Éditeur

PARIS, rue des Saints-Pères, 15 (6^e). Téléph. : Saxe 27-24

LIEGE, rue de la Régence, 21

GRAND-PRIX EXPOSITION DE STRASBOURG 1919

LES TISSUS IMPERMÉABLES

Les tissus imperméables à l'eau, essais des étoffes, préparations des étoffes, modes d'imperméabilisation, par le caoutchouc, par les sels métalliques, par la paraffine, gélatine, colle, tanin, caséinate de chaux solutions cellulosiques et albumine, procédés divers, essais des étoffes imperméables. Tissus imperméables aux gaz, plans d'aéroplanes, enveloppes des ballons, essais des étoffes imperméables aux gaz, classement d'étoffes pour ballons, étoffes diverses employées pour ballons.

Par **D. de PRAT**

INGÉNIEUR CIVIL. — DIRECTEUR DE FILATURE.

PROFESSEUR DE FILATURE ET TISSAGE.

1 vol. in-8° contenant 15 figures dans le texte. Prix : 6 fr.

Majoration temporaire sur l'ouvrage ci-dessus : 100 p. 100

ÉTABLISSEMENTS DE VENTILATION
KESTNER ET NEU

LILLE



HUMIDIFICATION ::
VENTILATION :: ::
RAFRAICHISSEMENT
CHAUFFAGE :: ::

CHAMBRE A VAPO-
RISER LES FILES

DEBOURRAGE DES
CARDES PAR le VIDE
Etc...

L'AVENIR TEXTILE

:: :: REVUE UNIVERSELLE DE :: ::
L'INDUSTRIE TEXTILE ET DES
BRANCHES QUI S'Y RATTACHENT

Paraissant tous les Mois

ABONNEMENTS :

France et Colonies : 25 fr. — Union Postale : 28 fr.

LE NUMÉRO : 2 FR. 50

Administration et Direction à GUEBWILLER (Haut-Rhin).
Bureau et Rédaction en Chef à PARIS, 25, rue Caumartin (IX').

