

TECHNOLOGIE DU TISSAGE

Les Métiers à tisser le Ruban

DESCRIPTION

ETUDE DES MOUVEMENTS, RÉGLAGE

PAR

C. LEBOIS

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRATIQUE D'INDUSTRIE DE SAINT-ÉTIENNE

AVEC LA COLLABORATION DE

P. FRECON, Contremaître à la dite Ecole

1899

SAINTE-ÉTIENNE, IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE A. WATON

SAINT-ÉTIENNE, IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE A. WATON

LES MÉTIERS
A TISSER LE RUBAN

TECHNOLOGIE DU TISSAGE

Les Métiers à tisser le Ruban

DESCRIPTION

ÉTUDE DES MOUVEMENTS, RÉGLAGE

PAR

C. LEBOIS

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRATIQUE D'INDUSTRIE DE SAINT-ÉTIENNE

AVEC LA COLLABORATION DE

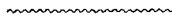
P. FRÉCON, Contremaître à la dite Ecole

—
1899
—

Tous droits réservés.

OUVRAGE HONORÉ DES SOUSCRIPTIONS

DU MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE,
DE LA VILLE DE SAINT-ÉTIENNE,
DE LA CHAMBRE DE COMMERCE DE SAINT-ÉTIENNE,
DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES TISSUS DE SAINT-ÉTIENNE.



Le nombre des Souscripteurs : *Fabricants, Chefs d'ateliers,*
Dessinateurs,... au moment où l'ouvrage paraît est de 328.

FIGURES ET SIMILI-GRAVURES HORS TEXTE

	à la page
1. Ruban tissé par la Maison P. Staron et Meyer.	1
2. Métier basse-lisse à lames	2
3. Métier tambour.	9
4. Ruban tissé par la Maison Marcoux et Châteauneuf.	133
5. Ruban tissé par la Maison P. Staron et Meyer.	171
6. Métier d'échantillons, mécanique Vincenzi	197
7. Métier Joubert	243
8. Métier de Bâle	248
9. Métier américain Knowles	250

DANS LE TEXTE : 237 FIGURES NUMÉROTÉES DE 1 A 237

PRÉFACE

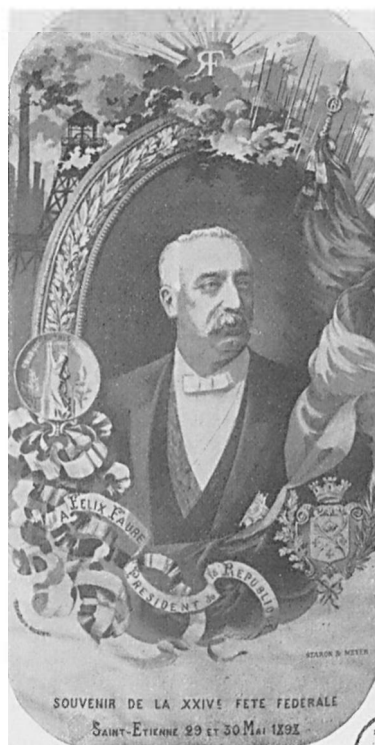
C'est une erreur de croire qu'il suffit de placer des élèves devant un métier pour qu'ils puissent en faire une étude approfondie et productive, même avec les explications du maître. Il est encore indispensable qu'ils prennent des notes bien complètes, avec croquis, afin de s'assimiler les leçons qu'ils reçoivent par un travail personnel ultérieur.

Or, ces notes doivent être d'une précision telle que les élèves ne sont guère en état de les écrire que sous la dictée, et les croquis, souvent très compliqués, ne sauraient non plus être pris, avec suffisamment de clarté, sans le secours d'un dessin fait au préalable sur le tableau noir.

Dans ces conditions, on comprend quelle somme de temps il faudrait pour étudier, avec tout le profit désirable, les divers métiers usités dans la Fabrique.

C'est pour faciliter cette importante étude, la rendre même possible dans le temps que les jeunes gens y consacrent, que nous publions le présent ouvrage. Cet ouvrage, nous l'espérons du moins, rendra encore des services aux ingénieurs passementiers, dans leurs nombreuses recherches en vue d'apporter des modifications à leurs métiers et aussi à tous ceux qui, dans la Fabrique, désirent se familiariser avec la pratique du tissage.

Si les lecteurs y rencontrent des imperfections, ils voudront bien tenir compte qu'il a été composé dans son entier sans aucun document écrit. Il nous a fallu étudier les métiers avec le plus grand soin, examiner et analyser leurs multiples mouvements, pour en tirer des conclusions relatives à la forme de ces mouvements, au tracé et au réglage des organes mécaniques qui les produisent.



Ruban tissé en l'honneur de la Visite Présidentielle
par la Maison STARON et MEYER.

LES MÉTIERS A TISSER LE RUBAN

I

MÉTIER BASSE-LISSE A LAMES

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

BIEN que le métier *basse-lisse à lames* ne soit à peu près plus employé aujourd'hui, nous en ferons néanmoins une rapide description, parce qu'il est un excellent appareil de démonstration pour l'enseignement du tissage. C'est sur ce métier que nos élèves étudient les principales armures en exécutant à la main, avec quelques fils de chaîne, une série d'échantillons qui en sont des applications.

Comme tous les métiers à tisser, il se compose d'un *bâti*, de *pièces fixes* et de *pièces mobiles*.

Bâti. — Le *bâti* est formé de quatre montants AA, A'A' (fig. 1) reliés : 1° dans le sens de la longueur, par les deux pièces supérieures BB et deux autres pièces B'B' placées un peu au-dessous du milieu des montants ; 2° dans le sens de la largeur, par un chapeau C fixé aux montants de devant, deux traverses B' B', assemblées aux montants de derrière et deux autres traverses entre B'B'.

Ce *bâti* porte, comme pièces fixes :

Sur le devant du métier : deux consoles *cc* solidement fixées aux montants et supportant un *siège* en bois *O* sur lequel peut s'asseoir l'ouvrier, une poitrinière *K* contre laquelle il s'appuie quand il procède à l'enfilage ou qu'il répare sa chaîne ;

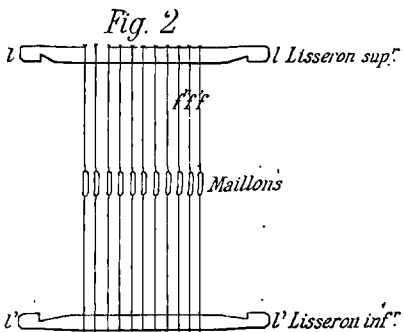
Sur le côté gauche, deux bras *D* pour l'axe des lames ;

Sur le derrière, deux autres bras avec *encoches*, pour recevoir les tourillons de rouleaux en bois *H* appelés *ensouples*.

Pièces et Organes mobiles

Rappelons-nous d'abord le but à atteindre : Les fils de chaîne étant tendus horizontalement sur le métier, à chaque coup, il faut qu'une partie de ces fils lève tandis que l'autre baisse, pour laisser passer la navette avec la trame ; que les passées de trame soient serrées les unes contre les autres ; enfin, pendant le tissage, que la portion de ruban tissée s'enroule sur le devant en même temps que la chaîne se déroule sur le derrière.

Planches. — Une *planche* (fig. 2) comprend deux petites lames en bois *l'l'* appelées *lisserons* auxquelles sont attachés des

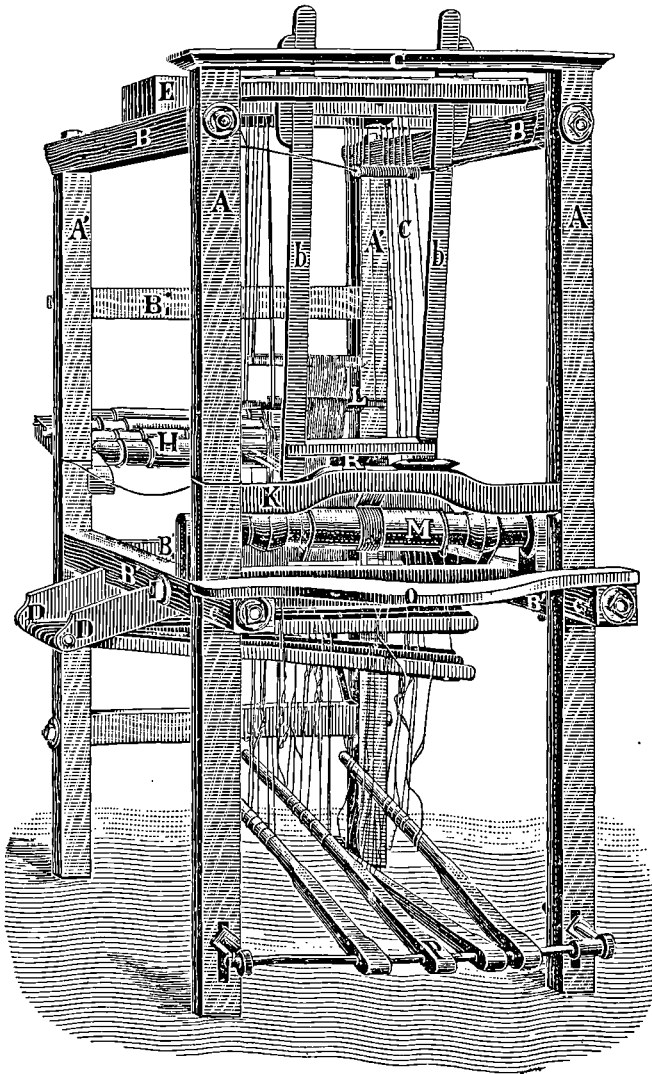


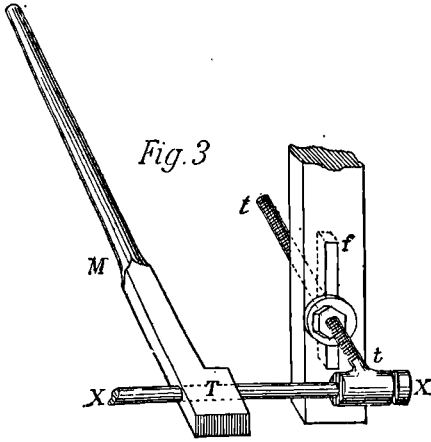
fils *f, f', f''...*, connus sous le nom de *lisses*. Chaque lisse présente vers son milieu une boucle ou *mailon* par où passe un ou plusieurs fils de chaîne. Tous les fils de chaîne qui évoluent de la même façon sont *enfilés* dans les lisses d'une même planche. Dans un montage, il faut donc au moins

autant de planches qu'il y a de séries de fils travaillant différemment. Le taffetas en exige deux, le sergé 1 et 2 en demande trois.

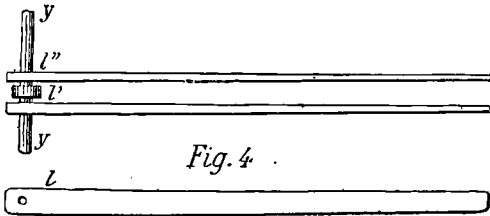
C'est en agissant avec les pieds sur des leviers que le tisserand fait mouvoir les planches, par l'intermédiaire de cordes dont nous verrons la disposition plus loin.

MÉTIER BASSE-LISSE

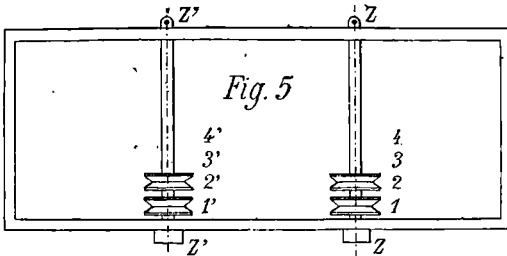




Marches. — *Leviers* en bois M (fig. 3), placés les uns à côté des autres sous le métier dans le sens de sa profondeur ; la partie de devant de la marche est de section carrée et son extrémité présente un talon T percé d'un trou d'axe ; la partie de derrière est arrondie et amincie. L'axe $x x$ des marches est porté par deux tiges $t t, t' t'$ qui, traversant deux mortaises pratiquées dans les montants, sont maintenues en place par des écrous et contre-écrous. Ce dispositif permet d'élever ou d'abaisser l'axe, de l'éloigner ou de le rapprocher des montants.



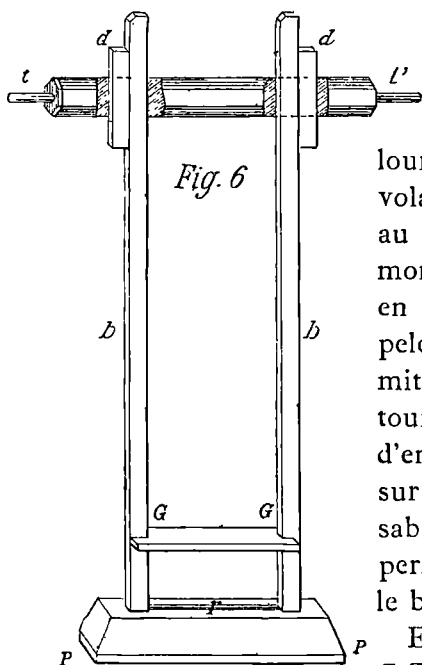
Lames. — Les *lames* sont les organes transmetteurs de mouvement des marches aux planches. Ce sont des lames minces en bois $l, l', l'' \dots$ (fig. 4), disposées en travers du métier au-dessous des pièces B'B'. Elles oscillent autour d'un axe $y y$ que supportent les bras D D et sont espacées légèrement les unes des autres par des rondelles en bois. Comme nous le verrons plus loin, le nombre des lames est toujours double de celui des planches ; il en faut deux pour une planche, une pour les *levées*, et l'autre pour les *baissées*.



Echelle vue par dessus : 2 poulies seulement sont figurées sur chaque axe

Echelle. — Sur les deux pièces B B du bâti et au-dessus des planches repose un cadre (fig. 5), appelé *échelle*, qui porte deux rangées de poulies 1, 2, 3, 4...

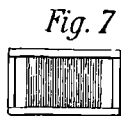
1', 2', 3', 4'..., tournant sur les axes en fer $\alpha\alpha, \alpha'\alpha'$. Dans la gorge de ces poulies passent les cordelettes attachées aux planches. Planches, marches, lames et poulies de l'échelle, tels sont les organes mobiles qui, reliés par des cordes, font lever ou baisser les fils de chaîne.



Battant. — Le *battant* se compose de deux bras bb (fig. 6) assemblés dans le bas à une pièce en bois assez lourde PP formant en quelque sorte volant. En haut, ils sont maintenus au moyen de clavettes dans deux mortaises pratiquées dans un arbre en bois de section octogonale appelé *traverse des bras*. Aux extrémités de la traverse sont deux tourillons tt' qui reposent au fond d'encoches de deux sabots posés sur les pièces BB du bâti. Chaque sabot a plusieurs encoches, ce qui permet d'approcher ou d'éloigner le battant de l'ouvrier.

Entre la pièce PP et la poignée GG se loge le peigne dont la double fonction est de serrer chaque passée de trame contre la partie tissée et de maintenir l'écartement des fils.

Peigne. — Le *peigne* est formé de lames métalliques très minces, disposées parallèlement les unes à côté des autres; elles laissent entre elles des intervalles pour le passage des fils. Leurs extrémités sont soudées à l'étain dans les rainures de deux petits fers à U (fig. 7).



Rouleaux dits ensouples. — Les rouleaux R (fig. 8), portés par les bras FF à l'arrière du métier, sont généralement au nombre de quatre ou cinq; ils présentent, au milieu, une partie

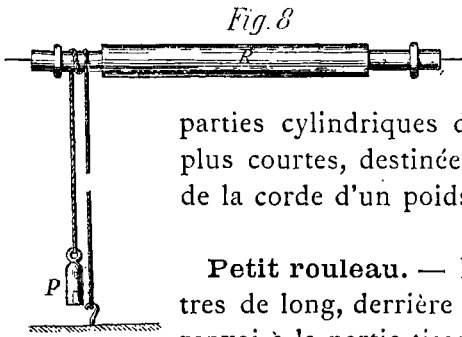
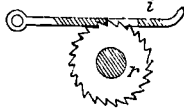
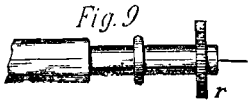


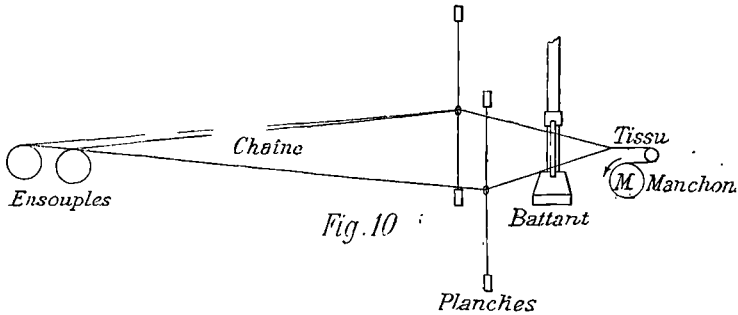
Fig. 8 cylindrique sur laquelle la chaîne est enroulée ; de chaque côté, deux autres parties cylindriques d'un plus petit diamètre et plus courtes, destinées à recevoir plusieurs tours de la corde d'un poids tendeur P.

Petit rouleau. — Rouleau de 25 à 30 centimètres de long, derrière la poitrinière et servant de renvoi à la partie tissée.



Manchon. — Le manchon (fig. 9) situé sur le devant du métier, en M (fig. 10) au-dessous du battant, reçoit

le ruban ou la pièce au fur et à mesure que le tissage s'effectue. Il porte, à droite, une roue à rochet *r*, qu'un cliquet *i* empêche de rétrograder. La fig. 10 montre la disposition de toutes ces pièces.



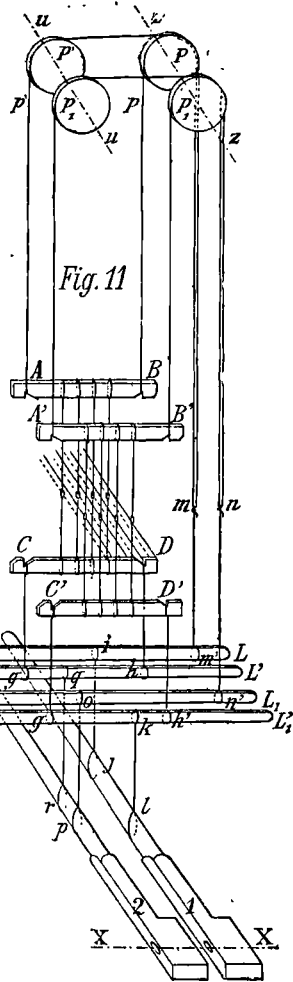
FONCTIONNEMENT

Cette description faite, voyons comment le mouvement des marches se transmet aux planches, pour produire, soit les levées, soit les baissées.

Aidons-nous pour cela de la fig. 11 qui représente seulement deux planches ABCD et A'B'C'D', avec les quatre lames correspondantes LL', LL', et deux marches 1 et 2. Toutes les autres parties du métier sont supprimées pour la clarté de la démonstration et aussi, pour le même motif, chaque planche n'a que quatre lisses.

Les deux lames de la première planche sont la lame L qui sert aux levées et la lame L' qui produit les baissées; celles de la deuxième sont L₁ pour les levées et L'₁ pour les baissées.

La première planche — celle qui est la plus éloignée de l'ouvrier — est actionnée : 1° par une corde appelée *tirant* repliée en *m* et dont les brins passent dans la gorge de la poulie P; l'un d'eux *p* B descend ensuite et va s'accrocher au lisseur A B en B; l'autre passe sur la deuxième poulie P' pour venir prendre aussi en A le même lisseur; une cordelette *m m'*, attachée à la lame des levées en *m'*, unit cette lame au tirant en passant dans la boucle *m*; 2° par deux cordelettes C.g. D b qui unissent le lisseur inférieur à la lame des baissées en *g* et *b*.



Des cordes identiques et disposées de la même façon relient la deuxième planche aux deux lames correspondantes et rendent solidaires, comme précédemment, la planche et les lames.

On conçoit aisément que si l'on baisse la lame des levées L, le tirant sera entraîné, les brins attachés aux extrémités du lisseur supérieur seront soulevés et avec eux tout l'équipage qui en

dépend : lisses, lisserons inférieurs et lame L', en un mot, la première planche avec la lame réunie à son lisseron inférieur. Contrairement, on ferait descendre cette planche si on agissait sur la lame des baissées L'.

La deuxième planche se meut de la même manière que la première quand on baisse soit la lame L₁, soit la lame L'₁.

Attachage des lames aux marches. — Supposons qu'il s'agisse de faire du taffetas, pour lequel deux planches sont nécessaires et suffisantes, puisque les fils par moitié lèvent et baissent alternativement. On passera les fils impairs dans les lisses de la première planche et les fils pairs dans celles de la deuxième. Deux marches sont aussi nécessaires et doivent être *attachées* aux lames de telle façon que lorsqu'on foulera la première avec le pied, la première planche soit levée et la seconde baissée; et lorsqu'on foulera la seconde, on ait un mouvement inverse des planches.

Pour obtenir ce résultat, on attachera : 1° la première marche à la lame des levées L de la première planche, par la cordelette *ij*, et à la lame des baissées L'₁ de la deuxième planche, par la cordelette *kl*; 2° la deuxième marche à la lame des baissées L' et à la lame des levées L₁. Donc, quand on appuiera avec le pied sur la première marche, la lame des levées L sera entraînée et soulèvera la première planche; en même temps, la deuxième planche sera aussi entraînée et baissera. Les fils impairs seront ainsi soulevés et les fils pairs baisseront. Ils se sépareront par moitié, et, entre eux, on pourra faire passer la navette et introduire un fil de trame. Inversement, quand on foulera la deuxième marche, la deuxième planche sera soulevée et la première baissera, les fils pairs lèveront à leur tour, tandis que les autres baisseront. Un croisement se produira et on fera passer un deuxième fil de trame que le battant appliquera contre le premier. En continuant ainsi, on tissera du taffetas.

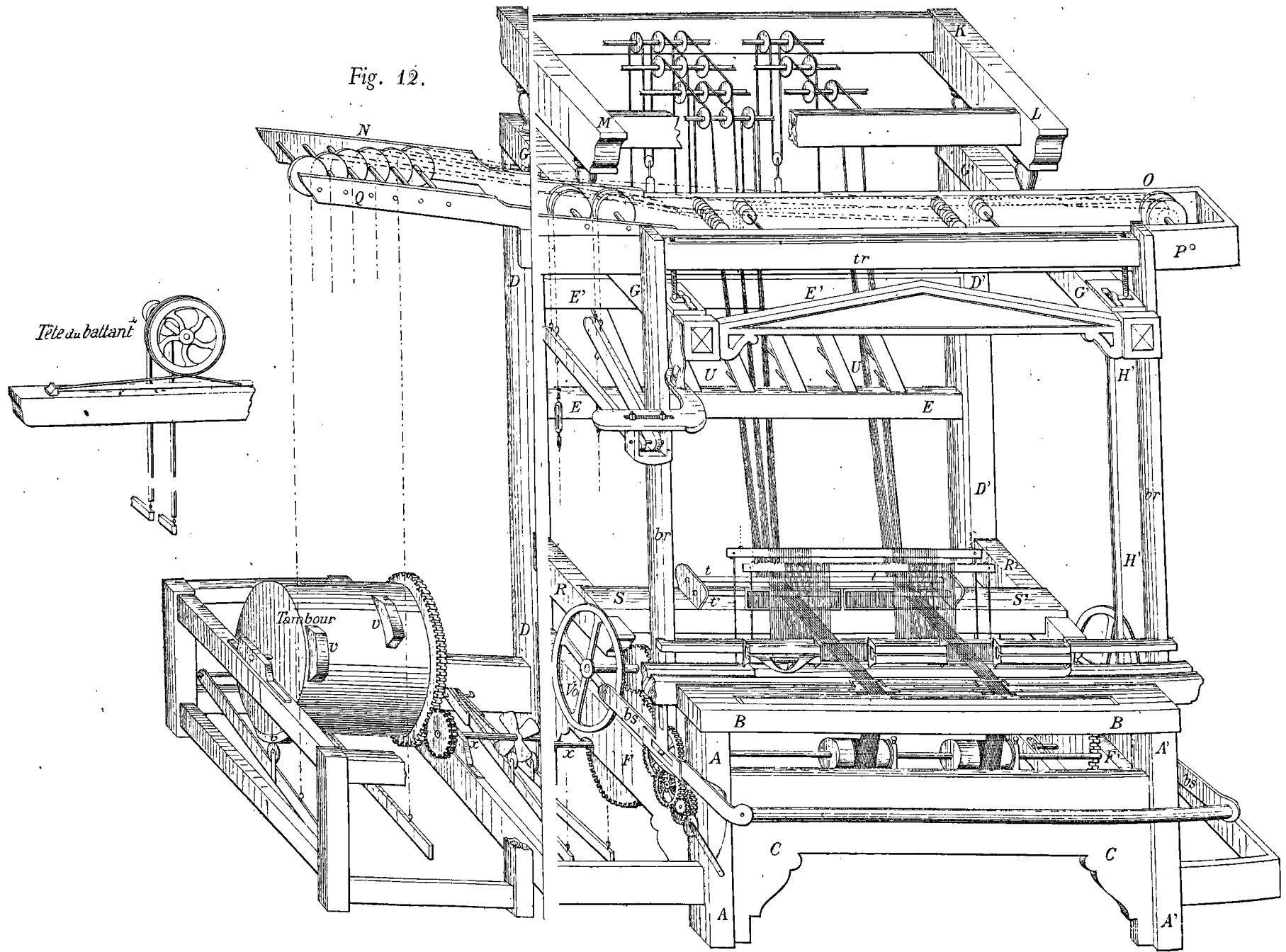
On remarquera facilement que les deux lames de chaque planche sont solidaires l'une de l'autre et que le mouvement de l'une est inverse de celui de l'autre, par suite et toujours, une seule lame doit être attachée à une même marche.

Les différents montages qu'on a à effectuer exigent à peu près toujours plus de deux planches ; le taffetas seul peut être exécuté avec deux. Mais, quel que soit le nombre de ces planches, toujours pour chacune d'elles il faut deux lames, dont l'une, celle des levées, est attachée au tirant, tandis que l'autre, celle des baissées, est réunie au lisseron inférieur de la planche.

L'attachage des lames aux marches varie avec l'armure à exécuter. Il est donné par un dessin spécial.



Fig. 12.



MÉTIER TAMBOUR



Bâti et pièces fixes. — Le *bâti* (fig. 12) ⁽¹⁾ comprend :

Sur le devant, deux montants A A, A'A', dits *petits pieds*, de 0^m70 de hauteur environ, reliés entre eux : dans le bas, par une forte traverse, la *traverse de devant* C C, et, dans le haut, par la *banquine* B B qu'ils supportent;

Sur le derrière, deux autres montants ou *grands pieds* D D, D'D', beaucoup plus hauts que les précédents et réunis aussi par une traverse, la *traverse de derrière*, identique à celle des petits pieds. Aux grands pieds sont assemblées les pièces E E, E'E', comprenant entre elles les traverses du *râtelier* U U dans lesquelles sont plantées des chevilles coniques destinées à recevoir les *billots*.

Les montants de devant et ceux de derrière sont rendus solitaires, sur les côtés et dans le bas, par deux fortes pièces F F, F'F' appelées *ceinture*; dans le haut, par deux autres G G, G'G', disposées dans le sens des précédentes et reposant sur les montants de derrière; ces dernières pièces sont soutenues au $\frac{1}{3}$ de la profondeur du métier par deux colonnes en fer H H, H'H' et supportent en avant un *fronton* qui maintient leur écartement.

Sur G G, G'G' sont posés : En arrière, le *chevalet* J K L M sur lequel peut se déplacer un cadre, appelé *couronne*, qui porte une

(1) Cette figure est la projection oblique d'un métier à deux pièces.

série de poulies de renvoi pour les ensouples; En avant, un deuxième cadre N O P Q, l'*échelle*, avec plusieurs autres séries de poulies de renvoi pour les cordes de commande des planches.

En R et R' sont deux *bras de force* fixés aux montants de derrière par deux forts boulons susceptibles de se déplacer dans une mortaise. Les bras de force soutiennent la *barre de soie* S S' avec ses baguettes en verre *tt, t't'*... servant de renvoi aux ensouples.

Nous avons vu que dans le métier basse-lisse à lames étudié précédemment, tous les mouvements sont produits successivement par l'ouvrier. En foulant les marches avec les pieds, il détermine les levées et les baissées; avec la main il passe la navette et fait mouvoir le battant; avec la main aussi, il tourne l'enrouleuse de temps à autre.

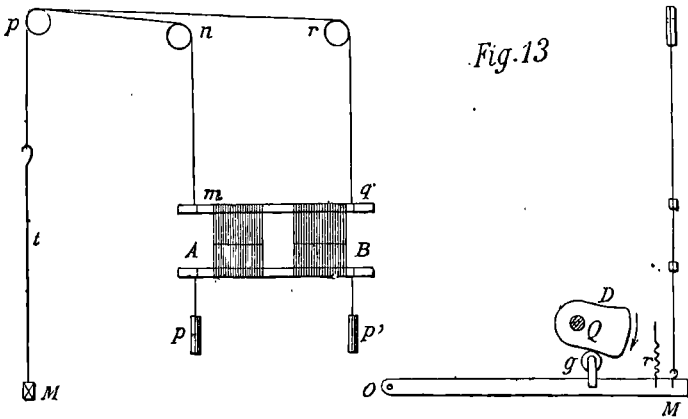
Dans le métier tambour et les autres métiers à barre, ces mouvements s'effectuent automatiquement. L'ouvrier, tout en surveillant son travail, n'a qu'à fournir la force nécessaire en agissant sur la barre du métier. En tant que moteur, il peut évidemment être remplacé avantageusement par un moteur mécanique quelconque. Un certain nombre de métiers de la région fonctionnent déjà mécaniquement. Le passementier, dans ce cas, n'a plus qu'à s'occuper de la surveillance et de l'entretien des chaînes et des canettes. Il se fatigue moins; par suite, son attention reste plus vive et plus soutenue; le travail se fait mieux et le métier peut assurément battre plus vite.

Dans le métier tambour, les levées et les baissées des planches sont aussi produites à l'aide de marches; mais ces marches sont foulées par des cames au lieu de l'être par les pieds; le battant reçoit son mouvement des *brasses* faisant partie d'un système bielle et manivelle modifié; les navettes sont conduites par un mécanisme spécial à chaque genre de battant et un encliquetage avec réduction de vitesse commande les manchons.

Organes mécaniques. — Comme presque toutes les machines, le métier tambour comprend un arbre principal, appelé vulgairement *grande barre*; cet arbre reçoit son mouvement de rotation de la barre qu'actionne l'ouvrier, ou d'un moteur quelconque,

par l'intermédiaire de cordes ou de courroies; il commande la plupart des organes mobiles : planches, navettes, etc... Tous ces mouvements, à l'exception de celui des manchons, sont alternatifs, rectilignes ou curvilignes et de faible amplitude. On les obtient tout naturellement par l'emploi des cames.

Principe de la transmission du mouvement aux planches. — Soit une planche AB (fig. 13), supportée par les deux cordes mnq et qrp , passant sur les poulies de renvoi rnq et venant se réunir à une tringle en fer t qui s'accroche à l'extrémité M de la marche MO . Les lisses sont tendues par deux poids en fonte $P P'$. La marche porte un galet g sur lequel agit la came D calée sur un arbre Q . Le poids des planches, associé quelquefois à un ressort r , maintient le galet appuyé contre la came.



La came tournant d'un mouvement uniforme communique à la marche un mouvement de va-et-vient dont l'amplitude en ligne droite, au point où se trouve fixé le galet, est approximativement représentée par la différence $R-R'$ des rayons de la came. Si les distances à l'axe d'oscillation O du galet et du point d'attache M du tirant sont dans le rapport de 2 à 3, l'amplitude du mouvement de va-et-vient du tirant sera les $3/2$ de celui du galet. Du moment que la marche reçoit ainsi un mouvement alternatif, elle le communique à la planche, avec la même amplitude, par l'intermédiaire des cordes qui la supportent et des poulies de renvoi.

Impossibilité de disposer les cames sur l'arbre principal. — A chaque tour de l'arbre principal, c'est-à-dire à chaque coup de barre, correspond une passée de trame. Par suite, si nous plaçons les cames directement sur cet arbre principal, les mêmes planches lèveraient à chaque tour et le tissage ne s'effectuerait pas. Elles doivent donc être disposées sur un ou plusieurs arbres spéciaux actionnés par le premier avec réduction de vitesse.

Soit à faire évoluer les planches pour un satin de 8. La première planche levant sur le premier coup, ne devra ensuite lever que sur le neuvième; elle ne lève ainsi qu'une fois tous les huit coups. Il en sera de même pour chacune des sept autres.

Il est alors nécessaire qu'une même came passe sur le galet qu'elle commande une fois tous les huit coups ou tous les huit tours de l'arbre principal. On obtiendra ce résultat en fixant les cames ou touches de commande des planches pour ce satin sur un arbre qui ne fera qu'un tour quand la grande barre en fera huit ou un multiple de huit.

Pour un tour de l'arbre des cames, l'arbre principal en ferait 12, 16 ou 24 si le rapport longitudinal de l'armure à exécuter était de 12, 16 ou 24.

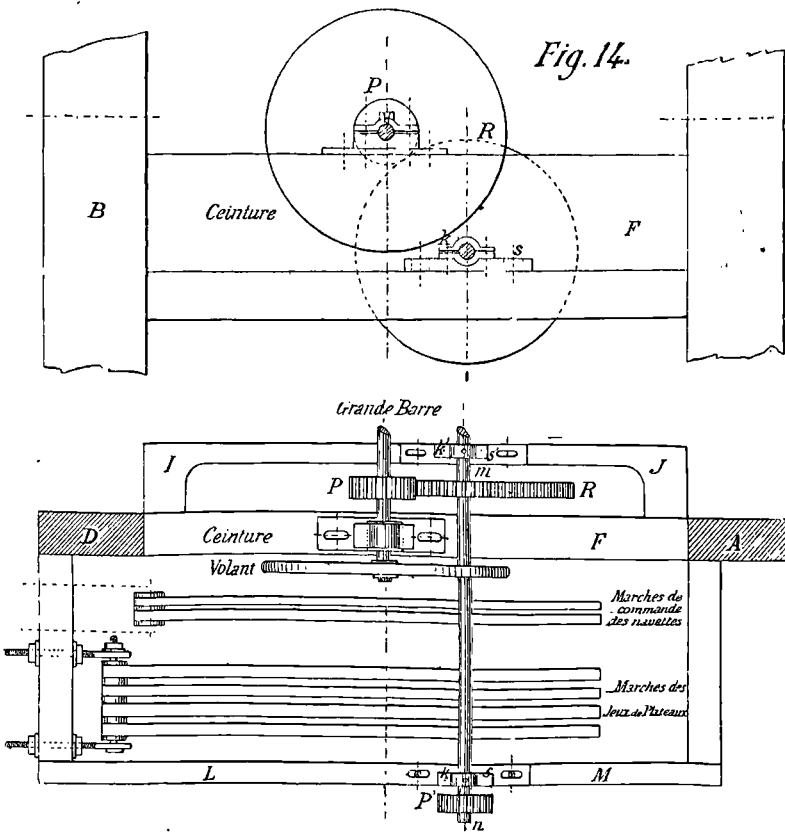
Différentes séries de cames. — Certaines armures, comme le taffetas simple ou tubulaire et le luisant, sont employées dans presque toutes les *dispositions*; tandis que d'autres : les sergés, les satins... varient généralement pour chaque tissu.

Le métier tambour comprend donc tout naturellement deux séries de cames, l'une destinée au luisant et au taffetas simple ou tubulaire, c'est-à-dire aux armures dont le rapport trame est 2 ou 4; l'autre formée de touches disposées sur une partie cylindrique commune ou *tambour*, pour les armures à rapports généralement variables avec chaque disposition.

Les premières constituent ce qu'on appelle des *jeux de plateaux*; elles sont calées sur deux arbres faisant $1/4$ de tour par coup et situés de chaque côté du métier dans le prolongement l'un de l'autre. Celui de gauche est vu dans le dessin d'ensemble en XX. Le tambour, porté par un bâti indépendant, se trouve sur la

gauche du métier (fig. 1). Sa vitesse angulaire, qui dépend d'ailleurs de l'armure à exécuter, est plus faible que celle des jeux de plateaux; il fait généralement un tour tous les 8, 12, 16, 20, 24, 48 coups.

Transmission du mouvement de la grande barre aux arbres des cames et du tambour. — La grande barre porte à chacune de ses extrémités un pignon denté P (fig. 14, plan et élévation) qui engrène avec une roue R de diamètre quatre fois plus grand, calée sur chaque arbre *m n* des jeux de plateaux. Ces arbres tournent dans des paliers *h h'* fixés sur des pièces de

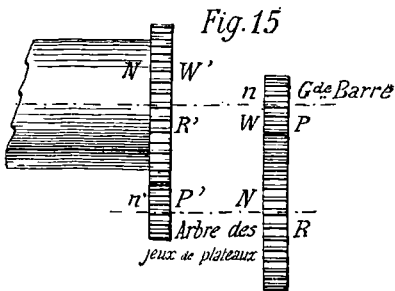


bois I J, L M par l'intermédiaire de semelles, avec trous ovalisés, pour le réglage. Celui de gauche porte aussi, outre les jeux de plateaux, un autre pignon denté P' qui commande le tambour. Si ce pignon a six fois moins de dents que la roue du tambour non figurée sur le dessin, il fera 6 tours pendant que le tambour n'en fera qu'un.

La vitesse du tambour, ai-je déjà dit, dépend des armures à exécuter.

Nous verrons plus loin que le nombre de tours de la grande barre pendant une révolution complète du tambour est un multiple des rapports longitudinaux des armures qui doivent être effectuées par les touches. Ainsi, pour un sergé de 1 et 2 avec lisière luisant, le tambour ferait un tour tous les 12 coups; 12 est, en effet, un multiple de 3 et de 4. Pour un satin de 8 et un sergé de 6, il ne ferait qu'un tour par 24 coups.

Détermination des nombres de dents de la roue du tambour et du pignon qui la commande :



Soient W le nombre de tours de l'arbre principal (fig. 15);

W' le nombre de tours du tambour pendant le même temps ;

$n n'$ les nombres de dents des deux pignons P et P' ;

NN' les nombres de dents des deux roues R et R'.

$$\text{On sait que : } \frac{W}{W'} = \frac{NN'}{nn'} = \frac{N}{n} \times \frac{N'}{n'}$$

Mais, $\frac{N}{n} = 4$; si on fait $W' = 1$ pour avoir le nombre de coups nécessaires à une révolution complète du tambour,

$$\text{il vient : } W = 4 \frac{N'}{n'} \text{ ou } \frac{W}{4 N'} = \frac{1}{n'}$$

$$\text{et, en renversant les rapports : } n' = \frac{4 N'}{W}$$

n' devant être un nombre entier, $4 N'$, est divisible par W . Nous savons, d'autre part, que les rapports des armures le plus habituellement employées ont pour multiples 8, 12, 15, 16, 20, 24 ; W est donc presque toujours égal à l'un de ces nombres. Si, par suite, nous faisons $4 N'$ multiple commun de 8, 12, 15, 16, 20 et 24, nous trouverons le nombre de dents N' à donner à la roue R' pour qu'en changeant seulement le pignon P' on puisse faire tourner le tambour avec la vitesse angulaire voulue.

Or, le plus petit commun multiple de ces nombres est $2^4 \times 3 \times 5$. Nous pouvons dès lors écrire :

$$4 N' = 2^4 \times 3 \times 5, \quad \text{D'où } N' = \frac{2^4 \times 3 \times 5}{4} = 60.$$

60 est le nombre de dents que l'on peut donner à la roue R' .

Calcul du nombre de dents du pignon :

De $n' = \frac{4 N'}{W}$ ou $\frac{240}{W}$, on tire pour :

$$\begin{array}{l|l} 1^\circ - W = 8, & n' = \frac{240}{8} = 30; \\ 2^\circ - W = 12, & n' = \frac{240}{12} = 20; \\ 3^\circ - W = 15, & n' = \frac{240}{15} = 16; \\ 4^\circ - W = 16, & n' = \frac{240}{16} = 15; \\ 5^\circ - W = 20, & n' = \frac{240}{20} = 12; \\ 6^\circ - W = 24, & n' = \frac{240}{24} = 10. \end{array}$$

Le bâti du tambour étant mobile, on peut faire varier, comme on le désire, la distance des axes.

La série de pignons nécessaires serait de 10, 12, 15, 16, 20 et 30 dents.

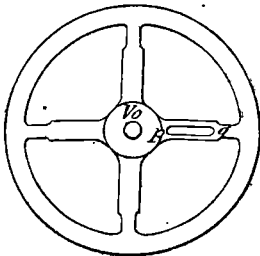


Fig. 16

Transmission du mouvement à l'arbre principal et au battant.

— L'arbre principal porte à ses extrémités deux volants Vo (fig. 16) dont l'un est vu sur la gauche de la fig. 1. A travers l'un des bras de chaque volant est pratiquée une cou-

lisse pq dans laquelle peut glisser un boulon de manivelle P appelé *pivot de trame*. Ce pivot peut ainsi être fixé sur le bras par son embase b et un écrou e à une distance variable de l'axe de l'arbre ; il est terminé par un tourillon t pénétrant dans l'œil d'un levier ou *brasse* qui lui communique son mouvement de rotation.

La partie inférieure du bras du battant Br (fig. 17) est creusée

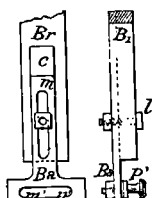


Fig. 17

- B_1 . — Extrémité inférieure du bras.
- C . — Entaille où coulisse la bascule.
- Ba . — Bascule.
- $m\ n$. — Coulisse supérieure de la bascule.
- $m'n'$. — » inférieure »
- L . — Boulon pouvant coulisser dans $m\ n$ et servant à fixer la bascule sur le bras.
- P' . — Pivot de bascule fixé à la bascule et servant d'axe à la brasse.

d'une entaille dans laquelle peut coulisser une pièce en fer Ba appelée *bascule*, en forme de T renversé, que l'on fixe aussi sur le bras à l'aide d'un boulon L traversant la coulisse $m\ n$.

En $m'n'$ de la bascule, se trouve une deuxième coulisse destinée à l'axe P' , appelé *pivot de bascule*, que l'on peut également arrêter en un point quelconque de $m'n'$.

Enfin, la brasse $A\ P'B$ (fig. 18) supportée par le pivot P' , autour duquel elle oscille, s'engage sur le tourillon du pivot P en A et reçoit en B une des extrémités de la barre.

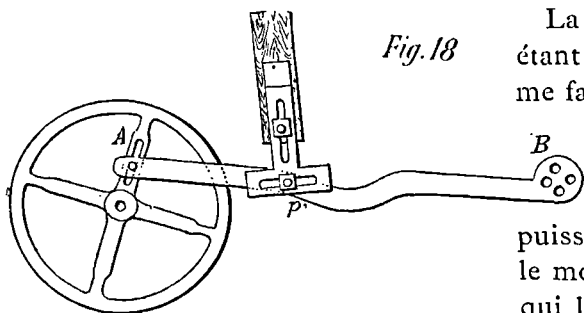


Fig. 18

La deuxième brasse étant disposée de la même façon de l'autre côté du métier, on conçoit qu'en agissant sur la barre on puisse donner au battant le mouvement alternatif qui lui convient et, par

les deux mouvements simultanés du battant et des brasses, faire tourner les volants ainsi que l'arbre sur lequel ils sont calés.

Mouvement du battant et trajectoire de la barre. —

Le pivot de la trame décrit une circonférence, l'extrémité inférieure du battant, un arc de cercle de rayon $C\ P'$ (fig. 19) et cha-

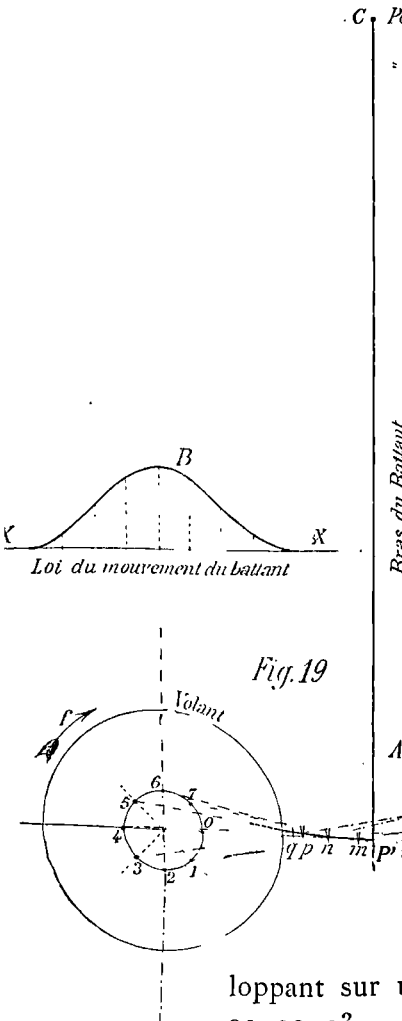


Fig. 19

que extrémité de la barre une trajectoire intéressante à connaître et que nous allons tracer.

Partageons la circonférence du pivot de trame en huit parties égales et numérotons 0, 1, 2, 3, ... 7 les points de divisions. Le pivot étant en o , la brasse de gauche, réduite à une seule ligne, sera en $o, P'o'$; quand se déplaçant dans le sens indiqué par la flèche f , il se trouvera en 1, l'extrémité p du battant sera en m , point que l'on déterminera sur l'arc $p q$ en décrivant de 1 un autre arc avec op pour rayon. Quand il passera successivement en 2, 3, 4... 7, le point p , se portera en n, p, q, p, n, m . On voit aisément que la loi des espaces du battant est à peu près identiquement celle du méca-

nisme bielle et manivelle; on la représente graphiquement de la même façon, en déve-

loppant sur une ligne d'abscisses (fig. 19, B) les arcs o_1, o_2, o_3, \dots et en portant en ordonnées les longueurs développées $P'm, P'n, P'p, \dots$

Pour ces différentes positions du pivot, la brasse prend les positions correspondantes $1 m 1', 2 n 2', 3 p 3', \dots$ et l'extrémité de la barre parcourt la trajectoire $o', 1', 2', 3', \dots 7', o'$.

L'ingénieux dispositif que nous venons d'étudier permet non seulement de donner facilement et simplement le mouvement au battant et à l'arbre principal en agissant sur la barre, mais la trajectoire de cette barre nous montre encore qu'il se prête admirable-

ment à une bonne utilisation de l'effort de l'ouvrier. L'effort fait avec les bras qui fatigue le moins est, en effet, celui que l'on produit par un balancement du corps de haut en bas et de bas en haut, tout en décrivant avec les mains une courbe aplatie et irrégulière, tout à fait semblable, dans son ensemble, à celle qui vient d'être tracée.

Examen des mouvements des organes mobiles. — Avant de donner le tracé des cames et des touches, il est nécessaire de faire avec soin l'analyse des mouvements simultanés du battant, des planches et des navettes.

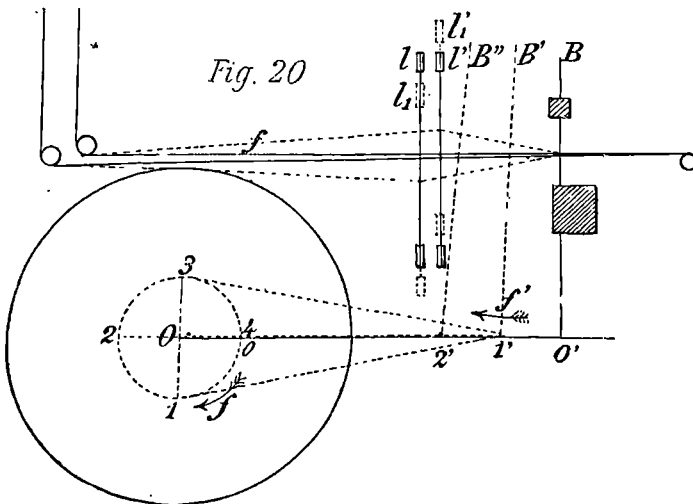
A chaque tour de l'arbre principal, avons-nous dit, correspond un coup de battant, c'est-à-dire que, pendant ce tour, le battant fait une oscillation complète en allant d'avant en arrière et d'arrière en avant; une marcheure se produit, et les navettes passent de droite à gauche ou de gauche à droite.

Pour que le tissage s'effectue dans de bonnes conditions, il faut évidemment que les navettes restent immobiles dans leurs crampons, quand les fils se séparent, et que la marcheure reste ouverte pendant le temps du passage des navettes.

Généralement, ces mouvements complexes déterminent quatre

périodes égales représentant chacune le quart du temps d'une révolution complète du pivot de trame. Soient O (fig. 20), la circonférence décrite par ce pivot et 1, 2, 3, 4, ou o les limites de ces périodes.

1° Quand le pivot de trame est en 4 ou o, le battant est en BO'; il plaque, ce



qui signifie que les peignes pressent contre les dernières passées de trame. A ce moment, les lisses qui doivent changer de travail se trouvent dans leur position moyenne ll' , les fils qu'elles commandent flottent en ligne droite au milieu des mail-
lons et les navettes sont logées dans les *crampons*.

Lorsqu'il va de 0 à 1, le battant est attiré en arrière, flèche f' , les planches actives se meuvent en séparant les fils (nous considérons deux planches seulement travaillant à contresens); les navettes restent toujours immobiles.

2° Le pivot étant en 1, le battant occupe sa position moyenne $B'1'$, la marchure est complètement formée, mais les navettes n'ont pas encore bougé.

Quand il va de la position 1 à la position 2, le battant continue son mouvement en arrière, les planches restent immobiles et les navettes se mettent en mouvement.

3° En 2, le battant atteint sa position extrême $B''2'$, les planches sont immobiles et les navettes, qui ont effectué la moitié de leur course, se trouvent en travers de la soie.

De 2 à 3, le battant revient sur lui-même, les navettes achèvent leur course et les planches sont encore au repos.

4° En 3, le battant est revenu à sa position moyenne et les navettes sont logées dans les *crampons*.

De 3 à 4, les navettes sont au repos, les planches se meuvent et le battant vient plaquer.

En résumé, de 0 à 1, les fils se séparent et se rassemblent de 3 à 0; de 1 à 3, la marchure reste ouverte et les navettes effectuent leur parcours; elles sont en repos dans leurs *crampons* de 0 à 1 et de 3 à 4; le battant va en arrière de 0 à 2 et il revient en avant de 2 à 4.

Remarque. — Le mouvement des planches n'est pas exactement celui qui vient d'être indiqué, *on lui donne un peu d'avance*; ainsi, dans la position 0 du pivot de trame, la marchure est déjà commencée de deux ou trois centimètres.

Nous allons maintenant étudier les différentes cames employées pour assurer le fonctionnement des planches.

Nous avons déjà vu que ces cames forment deux séries : les unes sont disposées sur deux arbres faisant l'un et l'autre un quart de tour par coup ; les autres, appelées *touches*, ont une partie commune, un *tambour*, dont la vitesse varie avec le rapport des armures à exécuter.

Etude des cames de la première série. — Considérons une came C produisant une levée par rapport ; soient R son plus grand rayon et R' son plus petit. R-R' sera la quantité dont va

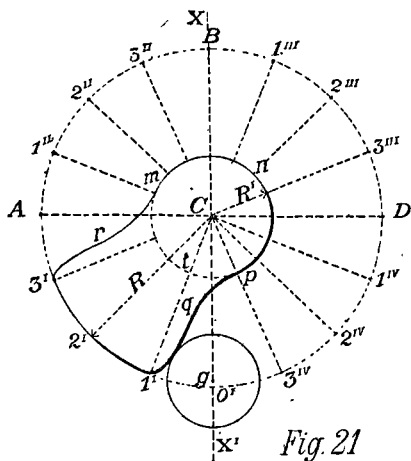


Fig. 21

se déplacer le galet *g*. Calons cette came sur son arbre de façon que le rayon CO' se trouve sur la verticale XX' (fig. 21) quand le pivot de trame est en *o* (fig. 20). Comme cette came ne fait qu'un quart de tour pour un tour de l'arbre principal, si nous partageons le quart $O'ABD$ de la circonférence $O'ABD$ en quatre parties égales par les points $1', 2', 3', A$, les rayons $C1', C2', C3', CA$ viendront se

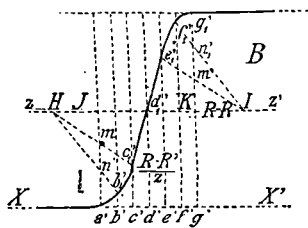
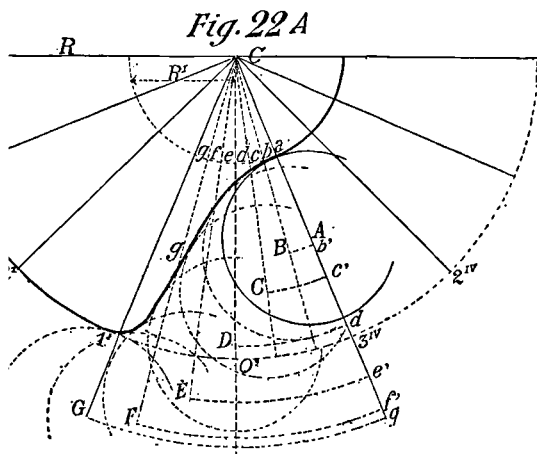
placer successivement sur la verticale XX' lorsque le pivot de trame ira sur les points 1, 2, 3, 4 ou *o* de sa trajectoire (fig. 20).

Or, quand le pivot est en *o*, la planche se trouve dans sa position moyenne et le galet qui a parcouru la moitié de sa course est en *g*. Le pivot étant arrivé en 1, le rayon $C1'$ est sur la verticale XX' et la marchure est terminée ; par suite, le galet est à fin de course. A partir de ce moment et pendant les deux quarts suivants de la trajectoire du pivot, il cesse de se déplacer en roulant sur l'arc $1'2'3'$ de rayon *R*. De $3'$ à *A*, le galet remonte en suivant le profil de gauche de la came ; de *A* à $1''$ du deuxième coup, il achève sa course. — Il cesse ensuite de se déplacer en roulant sur l'arc $mn\hat{p}$ de rayon R' pendant les $3/4$ du deuxième coup, le troisième coup tout entier et les $3/4$ du quatrième. Le rayon $C3'$

arrivant en CO' , le galet est de nouveau entraîné par le profil pqi' et prend sa position moyenne en g après un tour complet de la came, ou après le quatrième coup effectué. — La came est donc limitée par un arc de cercle de rayon R de $1'$ à $3'$, par les deux courbes de profil de côté $1'q$ p et $3'r$ m, et enfin par un arc de cercle mnp , de rayon R' , de $1''$ à $3''$.

Il est évident que si la came devait maintenir une planche levée sur deux coups, le grand arc irait de $1'$ à $3''$ et si elle devait la tenir levée sur trois coups, il irait de $1'$ à $3'''$.

Tracé des profils limitant la came sur les côtés. — Ces profils, qui sont symétriques, ne doivent pas produire un mouve-



ment uniforme, car alors le galet passerait brusquement de la vitesse 0 à une vitesse constante; il y aurait choc et production de vibrations. Afin d'éviter ce choc et l'absorption de travail qui en résulterait, on fait croître insensiblement la vitesse du galet pendant la première moitié de sa

course pour la faire décroître ensuite uniformément pendant l'autre moitié.

Le mouvement adopté sera par suite uniformément accéléré, puis uniformément retardé.

Figurons ce mouvement par la loi des espaces.

Le profil étant limité par les rayons $C3''$ et $C1'$ (fig. 22 A) qui est la précédente, à une plus grande échelle, nous allons diviser la portion de la circonférence R' comprise entre ces rayons en six parties égales par les points $abcdefg$; les petits arcs ainsi

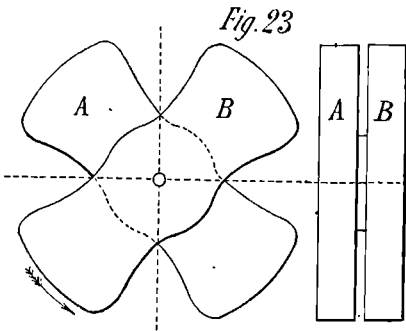
déterminés représenteront des déplacements égaux de la came. Portons-les sur une ligne d'abscisses XX' (B) et aux points de divisions $a'b'c' \dots g'$, élevons des perpendiculaires. On limitera les ordonnées par le procédé graphique ordinaire suivant :

Sur la perpendiculaire élevée en g' , nous porterons une longueur $g'g'_1$ égale à la course $R-R'$ du galet et sur celle de d' , une autre longueur $d'd'_1$ égale à $\frac{R-R'}{2}$. Par le point d'_1 , nous mènerons la parallèle $\alpha\alpha'$ à XX' , sur laquelle nous prendrons à gauche un point H et, à droite, un autre point I, éloignés l'un et l'autre de d'_1 de deux fois Jd'_1 . Nous partagerons enfin Ja' et Kg'_1 en autant de parties égales qu'il y en a de d' à a' , ou 3, par les points mn et $m'n'$; puis nous unirons H à m et à n et I à m' et à n' . Ces lignes prolongées détermineront les longueurs des ordonnées $b'b'_1, c'c'_1, e'e'_1, f'f'_1$.

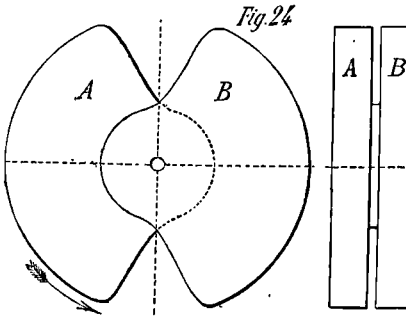
Connaissant déjà les ordonnées extrêmes et celle du milieu, il nous restera à unir par une courbe continue les points $a'_1, b'_1, c'_1, \dots, g'_1$, pour avoir la loi des espaces du mouvement adopté. Il nous est facile maintenant de tracer sur la came le profil correspondant à cette courbe; il suffira de déterminer sur chacun des rayons prolongés $Ca, Cb, Cc \dots Cg$, la position du centre du galet. Sur Ca , le galet devant être tangent à la circonférence R' aura son centre en A. Sur Cb , ce centre sera en B, éloigné de b de la longueur r de son rayon augmenté de son déplacement $b'b'_1$; sur Cc , il viendra en C, distant de c de $r + c'e'_1 \dots$. Enfin, sur Cg , il prendra la position G éloignée de g de $r + g'g'_1$.

Par les points A B C \dots G ainsi obtenus, nous décrirons des circonférences de rayon r , puis nous mènerons à ces circonférences une tangente commune ag_1i' qui sera la courbe de profil cherchée.

Jeux de cames disposés sur les deux arbres faisant un tour tous les quatre coups. — Généralement, l'arbre de gauche mn (fig. 14, page 13) porte, indépendamment des cames de commande des navettes, un jeu de deux cames pour l'armure taffetas et un autre jeu de deux cames pour le luisant. Sur celui de droite se trouve un ensemble de quatre cames pour l'armure lisière ronde.

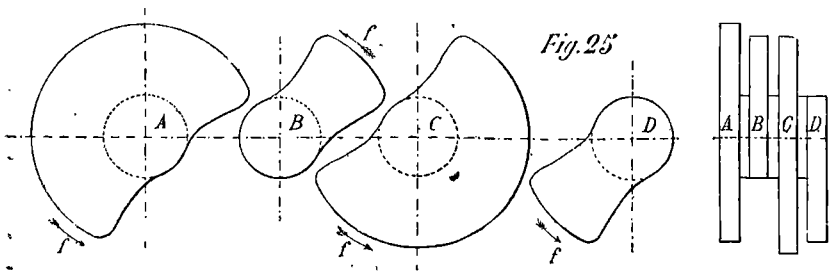


1° *Cames de taffetas.* — Les planches du taffetas évoluant à contresens lèvent et baissent une fois sur deux coups. Chaque came doit alors actionner la marche correspondante deux fois pendant un tour complet; par suite, les deux sont doubles et sont disposées en croix (fig. 23) A et B.



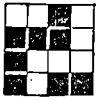
2° *Cames de luisant.* — Pour cette armure, chaque came devant tenir levée la planche qu'elle commande sur deux coups consécutifs, aura pour profil celui de A (fig. 24) et les deux, travaillant à contresens, seront disposées comme l'indique la même figure.

3° *Cames des lisières rondes.* — Elles sont évidemment au nombre de quatre. Deux tiennent levées les planches correspondantes sur trois coups consécutifs, et les deux autres, sur un seulement. Leurs profils seront donc A et C pour les premières et B, D pour les autres (fig. 25).



La carte réduite (fig. 26) du taffetas tubulaire indique que le premier fil, commandé par la première planche, lève sur les trois premiers coups ; que le deuxième, commandé par la deuxième planche, lève sur le troisième coup ; que le troisième lève sur le premier, baisse sur le deuxième, pour lever encore sur les deux autres ; que le quatrième, enfin, lève sur le premier et baisse sur les trois autres.

Fig. 26



Les cames étant disposées sur leur arbre comme le montre la (fig. 24), il est facile de se rendre compte, en suivant leur mouvement de rotation donné par les flèches *f*, qu'elles vont pouvoir produire le travail qui vient d'être indiqué.

Tambour. — Le *tambour* est un gros cylindre en bois sur la surface duquel sont fixées des *touches* destinées à faire mouvoir les planches d'armures autres que le taffetas, le taffetas tubulaire et le luisant.

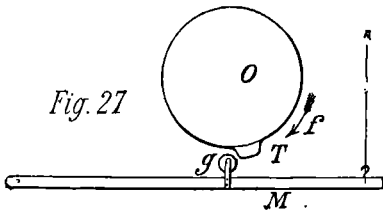


Fig. 27

Soient en *O* la circonférence du tambour, en *T* le profil d'une touche (fig. 27). Le sens de la rotation étant indiqué par *f*, on comprend que lorsque la touche appuiera sur le galet *g*, ce galet baissera et, par l'intermédiaire de la marche *M*, la planche correspondante sera soulevée.

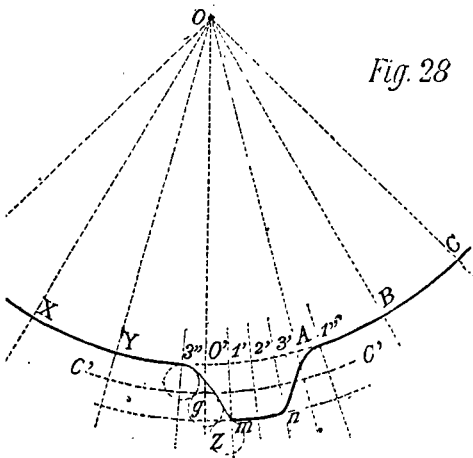


Fig. 28

Supposons que le tambour fasse un tour tous les 24 coups, ou $\frac{1}{24}$ de tour par coup et représentons à une échelle plus grande le $\frac{1}{4}$ seulement de la circonférence *O* (fig. 28) que nous partagerons en six parties égales par les points *VXY O'ABC*; les arcs *VX, XY...BC* représenteront les déplace-

ments par coup. C'est donc pendant le parcours du galet sur l'un de ces arcs qu'une planche active doit faire son évolution.

Or, nous savons que quand le pivot de trame est en o du côté de l'ouvrier, la planche occupe sa position moyenne; le galet a donc déjà fait la moitié de sa course et se trouve en g sur la circonférence pointillée $C'C'$. Pendant que le pivot va de o en 1 , le rayon $O 1'$ vient se placer sur la verticale OZ et le galet achève sa course. Il roule ensuite sur l'arc concentrique mn , compris entre les rayons $O 1'$ et $o 3'$, quand le pivot va de 1 à 3 ; puis il se meut en sens inverse de $3'$ à A pour occuper sa position moyenne après un tour complet du pivot. Il achève enfin sa course de A à $1''$, comme il l'avait commencée de $3''$ à O' , pendant la quatrième période du coup précédant celui que nous venons de considérer.

La touche a donc pour profil les deux courbes symétriques $3''m$ et $n 1''$ (1) raccordées à l'arc mn .

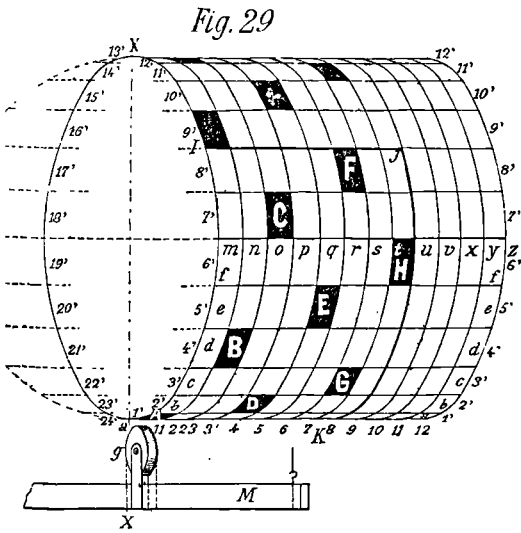
Si la touche devait maintenir soulevée la planche sur deux coups, trois coups...., l'arc mn serait prolongé jusqu'au rayon $O 3''$, $O 3'''$

Disposition des touches sur le tambour. — Soit à effectuer un satin de huit. Il faudra employer huit planches et placer sur le tambour huit séries de touches pour les commander.

Afin de faciliter ce qui va suivre, représentons le tambour par la projection oblique (fig. 29).

Comme il fait $\frac{1}{24}$ de tour par coup, si nous partageons son pourtour en 24 parties égales et que par les points de divisions nous menions les génératrices aa , bb , cc, ces génératrices passeront successivement par la verticale XX' à chaque coup. Traçons ensuite les circonférences équidistantes m , n , o,

(1) **Tracé de la courbe $3''m$.** — Ce tracé s'obtient exactement comme celui de la fig. 9. On développe sur une ligne d'abscisses XX' l'arc $3''o 1''$ que l'on partage en six parties égales. Aux points de divisions on élève des perpendiculaires qu'on limite pour avoir les ordonnées d'un mouvement uniformément accéléré, puis uniformément retardé.



limitant les huit séries de touches; nous obtiendrons de la sorte sur la surface cylindrique du tambour un quadrillé analogue à celui du papier de mise en carte.

C'est sur les cases de ce quadrillé qu'on fixera les touches.

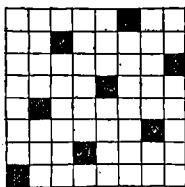
Les marches, dont l'une est représentée en M sur le dessin, sont disposées parallèlement sous le tambour, de manière que le galet de chacune roule entre

les deux circonférences limitant la série de cames qui doivent agir sur lui.

La première M, qui actionne la première planche, sera sous la bande cylindrique 1, 1'; la seconde, qui actionne la deuxième planche, sous la bande 2, 2'; la troisième, sous la bande 3, 3'; etc..

Ceci posé, supposons une touche fixée en A sur le premier casier vu dans le bas du dessin à gauche. Dans cette position, qui marque le commencement des mouvements correspondant à un coup, elle pressera sur le galet qui aura déjà parcouru la moitié de sa course. Le coup effectué, la touche aura dépassé la verticale XX' et le galet sera revenu à sa position moyenne. Sur ce premier coup, la première planche aura donc levé. Or, on sait que dans un satin de huit, si le premier fil ou la première planche lève sur le premier coup, la deuxième doit lever sur le

Fig. 30



quatrième coup, la troisième sur le septième, la quatrième sur le deuxième, etc., comme l'indique la carte réduite ci-contre (fig. 30); nous mettrons donc une touche sur la case B, une sur la case C et les cinq autres sur les cases DEFGH. La touche B, par exemple, placée sur la deuxième bande cylindrique, viendra bien, en effet, presser

le deuxième galet, mais comme elle est fixée sur la quatrième bande longitudinale, elle ne l'actionnera que lorsque le tambour aura tourné de $\frac{4}{24}$ de tour, c'est-à-dire au quatrième coup.

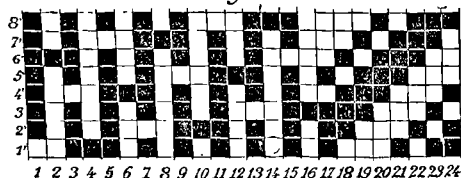
Les touches sont donc disposées sur le quadrillé du tambour exactement comme les points de la carte du satin sont répartis sur le papier de mise en carte.

Les cases du tambour renfermées par les traits grossis *a* KJI représentent un rapport du satin; comme il faut 24 coups pour une évolution complète du tambour, nous achèverons de fixer les touches en en plaçant encore huit, dans le même ordre, sur chacun des deux autres tiers du pourtour du cylindre.

Le problème de la disposition des touches pour une armure quelconque revient donc à tracer cette armure sur le tambour et à fixer les touches sur les casiers pointés.

Remarque. — Les différentes cames, touches et plateaux nécessaires à une disposition doivent évidemment être disposés les uns par rapport aux autres, de manière à faire lever les fils conformément à la carte réduite de cette disposition.

Fig. 31 A

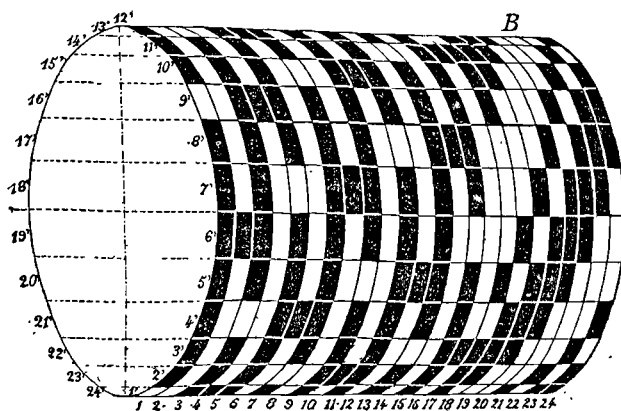


conformément à la carte réduite de cette disposition.

Autre exemple. —

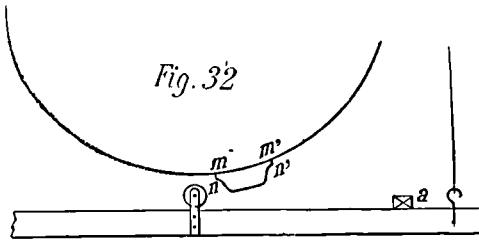
Soit encore à effectuer, avec le tambour, un satin de 8, double-face, et un sergé, module 8, conformément à la carte ci-contre (fig. 31 A).

Nous n'aurons, comme on le sait, qu'à reporter sur le quadrillé de la surface du tambour le pointé de la carte réduite pour avoir l'emplacement des touches (même fig. B); mais ici, certaines tou-



ches maintiennent levées les planches sur trois coups, sur sept coups, consécutivement. On fixe ces longues touches sur le tambour, par trois vis, deux aux extrémités et une au milieu et quelquefois par quatre dont deux aux extrémités.

Remarque. — Afin d'éviter les résistances de frottement sur leurs axes, on empêche les galets de rouler sur la surface cylindrique du tambour pendant les baissées, en disposant en travers des marches une règle en bois *a* (fig. 32), contre laquelle elles viennent butter, en se soulevant, un peu avant que les galets ne touchent le tambour. Mais alors on donne aux touches une surépaisseur *mn*, *m'n'*, de façon que dès son origine, le profil de côté se présente sur le galet ou qu'il ne l'abandonne qu'à son extrémité.



Autre remarque. — Dans la construction des métiers, il est difficile de donner exactement aux galets la position qui leur convient. D'autre part, dans le réglage, on peut

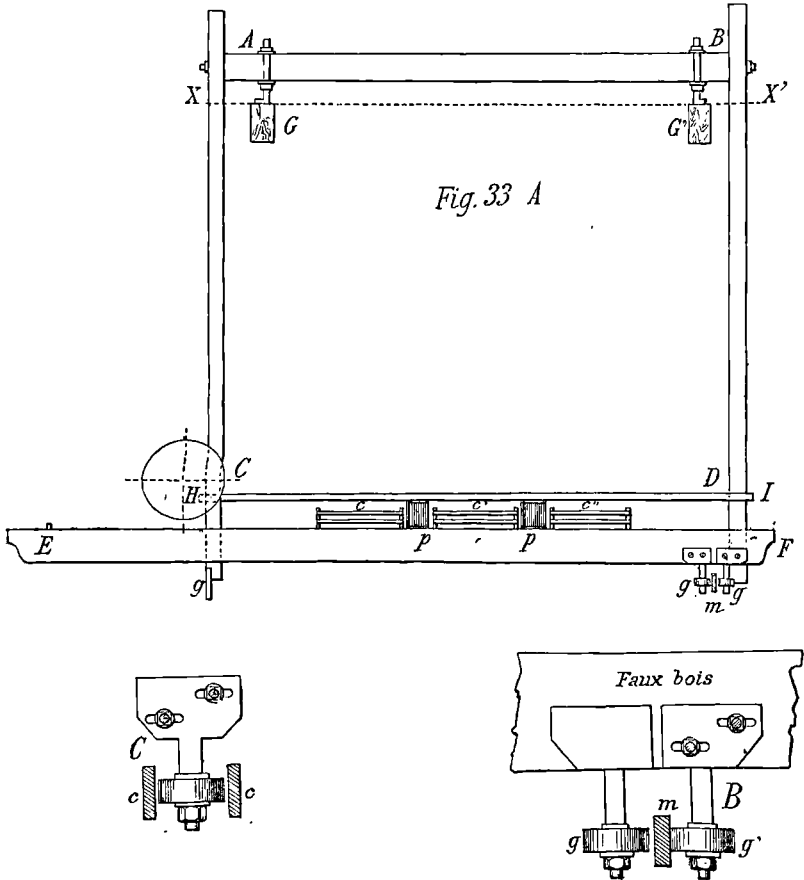
avoir, suivant l'article à exécuter, à faire agir les cames un peu plus tôt ou un peu plus tard. Pour permettre de les déplacer facilement, les extrémités de leurs axes d'oscillation sont portées par deux tiges taraudées que l'on enfonce plus ou moins dans les trous de la pièce du bâti qu'elles traversent et que l'on fixe sur cette pièce au moyen d'écrous et contre-écrous.

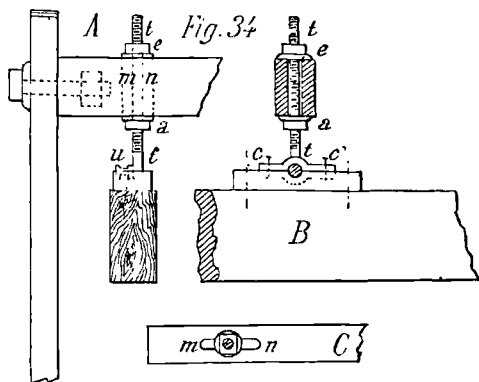
BATTANT

Le *battant* est une des parties principales du métier. Il se compose, comme nous l'avons déjà vu, d'une traverse supérieure AB (fig. 33), de deux bras AC, BD portant dans le bas le *faux-bois* EF et, à huit ou dix centimètres au-dessus, une traverse HI. — C'est entre le faux-bois et cette traverse que se placent les peignes

pp' . Sur le faux-bois sont disposés les guides c, c', c'' des navettes et une partie du mécanisme qui met ces navettes en mouvement.

Le battant repose sur les deux pièces longitudinales $GG, G'G'$ du bâti (voir fig. 12), et oscille autour de l'axe XX' . A cet effet, la traverse supérieure est percée de deux mortaises (l'une est représentée en mn , fig. 34) dans chacune desquelles passé une tige taraudée tt' que l'on maintient en place au moyen d'écrous ae' ; cette tige est recourbée à angle droit, à sa partie inférieure, et porte un tourillon u qui tourne dans un coussinet cc' , fixé sur chacune des pièces $GG, G'G'$.





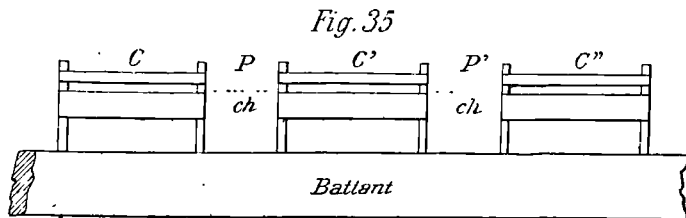
Ce dispositif, dont le détail est donné par la (fig. 34, A B C), permet de soulever ou d'abaisser le battant et de le déplacer de droite à gauche ou de gauche à droite.

Dans son mouvement de va-et-vient, le battant est guidé dans le bas, à droite, par une barre mé-

plate de fer *m*, vissée sur le côté extérieur du petit pied et contre laquelle roulent deux galets *g g'* portés par le faux- bois, comme l'indiquent les deux croquis A et B (fig. 33).

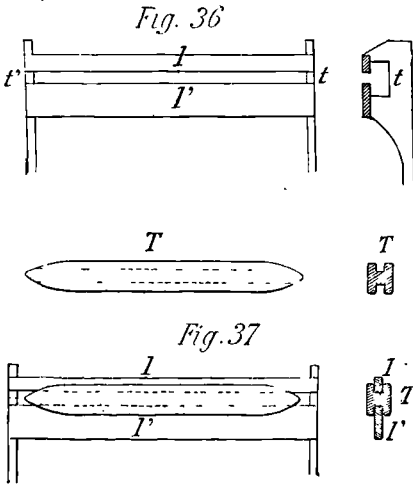
Souvent on n'emploie qu'un seul galet roulant entre deux barres (C, même figure).

Guides ou Crampons. — Les guides C C' C'' . . . des navettes reçoivent le nom de *crampons* (fig. 35); ils laissent entre eux des



intervalles P, P', . . . dits *passages*, à travers lesquels sont tendus les fils de chaîne. Deux guides sont nécessaires pour une même navette qui va alternativement de l'un à l'autre sans être accompagnée, dans le *passage*, par un organe conducteur que les fils prendraient en se croisant.

Chaque guide ou *crampon* dans un battant à une seule navette est composé de deux règles en fer *l l'* (fig. 36), portées par des têtes *t t'* et disposées l'une au-dessus de l'autre à 6 ou 8 millimètres de distance.



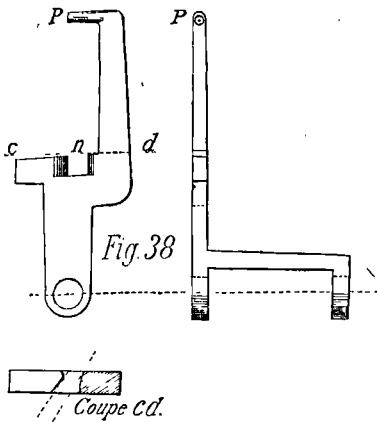
Le talon T de la navette, pourvu de deux rainures longitudinales, est engagé entre ces règles et peut glisser comme un coulisseau dans une glissière (fig. 37).

Les crampons étant disposés exactement à la même hauteur, le talon peut facilement aller de l'un à l'autre et, comme sa longueur est près de deux fois la largeur du passage, il est constamment guidé dans son mouvement,

soit par l'un des crampons, soit par tous les deux.

Communication du mouvement aux navettes dans le battant "Preynat". — Nous allons maintenant examiner l'intéressant mécanisme employé dans le *battant Preynat* (1), pour communiquer le mouvement de va-et-vient aux navettes, de façon,

nous le répétons, que ces navettes traversent seules le passage.

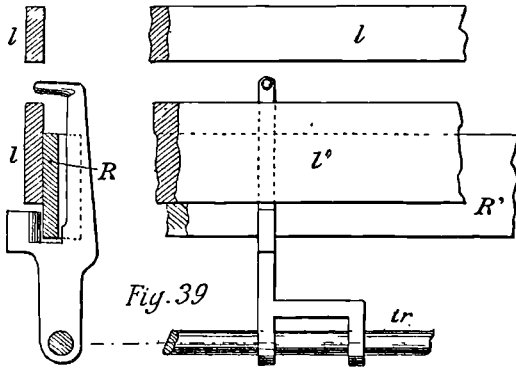


Crochet. — L'organe essentiel de ce mécanisme est le crochet dont la forme est donnée par les deux vues de la figure 38.

Animé d'un mouvement de va-et-vient avec arrêt, dans le sens de la longueur du battant et derrière le crampon, le crochet est guidé, dans le bas, par une *tringle tr* (fig. 39) logée dans une

(1) Le *battant Boivin* sera étudié plus loin.

large rainure du battant et maintenue immobile par des anneaux *a, a* (fig. 40);



A mi-hauteur, par une règle en fer *R* engagée dans l'entaille *n* du crochet et appliquée contre la pièce *l* du crampon qu'elle dépasse en dessous de 5 à 6 millimètres.

Dans ces conditions, il peut glisser d'une extrémité à l'autre de

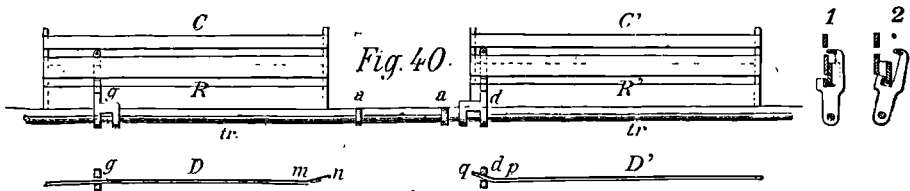
- son crampon et entraîner la navette par sa pointe *p* qui pénètre dans un trou ou œil, pratiqué sur l'une des faces du talon.

Seulement avec cette disposition, le talon ne serait jamais abandonné et, comme le crochet ne doit pas traverser le passage, la navette ne pourrait aller d'un crampon à l'autre. — Il est donc de toute nécessité de le faire dégager du talon en un certain point de son parcours.

On y arrive en employant deux crochets pour une même navette et en déviant en arrière la règle guide *R* à son extrémité correspondant à l'endroit où le crochet doit abandonner le talon.

Soient deux crampons *CC'* (fig. 40) et la vue en dessus *DD'* des deux règles guides *RR'*. Cette vue montre une déviation en arrière *mn* de la première et une autre déviation également en arrière *pq* de la seconde.

Quand le crochet de gauche supposé en *g* parcourra la distance *gm*, il restera vertical (coupe 1) et entraînera la navette; quand ensuite, il ira de *m* à *n*, il sera rejeté en arrière par la partie



déviée mn de la règle guide; sa pointe sortira de l'œil du talon et la navette sera rendue indépendante du crochet (coupe 2).

Le crochet de droite se comporterait de la même façon si, placé sur la droite de son crampon, on le faisait glisser de droite à gauche.

Ceci dit, considérons le crochet de gauche en g et celui de droite en d . Le premier, dans sa position verticale, aura sa *pointe* engagée dans l'œil de gauche du talon; l'autre sera incliné et ne pourra arrêter le talon quand celui-ci pénétrera dans le crampon de droite.

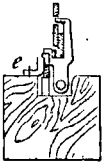
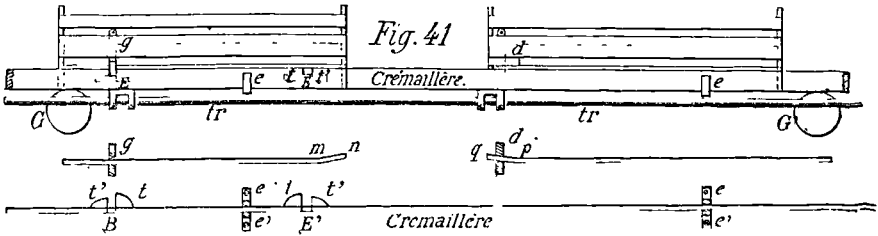
Si, avec le doigt, nous poussons vers la droite le crochet g , il restera vertical dans son parcours de g à m et entraînera le talon dont l'extrémité de droite viendra bientôt s'engager dans le crampon C' . Quand il sera à 2 ou 3 centimètres de m , nous pousserons en même temps l'autre crochet que la déviation $p q$ ramènera en avant. Ce crochet prendra sa position verticale en p et sa pointe pénétrera dans l'œil de droite du talon disposé exactement en face d'elle. A ce moment, le talon est solidaire des deux crochets. En continuant à les conduire tous les deux, celui de gauche va bientôt être rejeté en arrière par la partie mn de la règle guide et se dégager de la navette, qui sera conduite jusqu'à la fin de sa course par le seul crochet de droite. Elle aura donc franchi le passage sans être accompagnée d'aucun organe de commande.

Dans la marche inverse, le crochet d la mènera jusque dans sa position moyenne, puis le crochet de gauche la saisira pour la ramener à son point de départ, en même temps que l'autre s'inclinera en arrière.

Commande des crochets. — Il s'agit maintenant de rendre automatique la commande des crochets.

On leur communique le mouvement de va-et-vient avec arrêt qui leur convient, au moyen d'une *crémaillère* ou longue règle en fer disposée sur champ le long du battant, un peu en avant et au-dessous des crampons (fig. 41, plan, élévation et coupe). Cette crémaillère, supportée par des galets $G G'$, est guidée dans son mouvement par des équerres ee' fixées sur le battant. Nous

examinerons plus loin le mécanisme qui lui communique ce mouvement.



Elle porte, de distance en distance, des *entailles* carrées ou *crans* B, E' et sur sa face postérieure, vers le milieu, un *taquet* de chaque côté du cran; l'un *t* saillant de 8 à 10 millimètres et l'autre *t'* de 3 à 4 millimètres.

Le crochet, dans sa position verticale, se place entre les deux taquets et son talon se loge dans l'entaille; il est ainsi solidaire de la crémaillère qui l'entraîne dans son mouvement. Mais, quand il est repoussé en arrière par la partie déviée de la règle guide, il devient libre par rapport à la crémaillère et cesse d'être entraîné.

Ceci établi, supposons, comme précédemment, le crochet de gauche en *g* et celui de droite en *d*; le premier sera vertical et se trouvera aux prises avec la crémaillère; le second, incliné en arrière, sera libre. Dès lors, la crémaillère poussée vers la droite conduira seulement le premier et, avec lui, la navette. Dès que le premier crochet sera à 2 ou 3 centimètres de *m*, le cran E' se trouvera en face du crochet *d*; le taquet *t* saillant de 8 ou 10 millimètres viendra butter contre ce dernier, l'entraînera et le ramènera dans sa position verticale. A ce moment, le crochet de gauche, arrivé en *m*, sera rejeté en arrière dans son parcours *m n*; il abandonnera crémaillère et navette et restera immobile, tandis que la crémaillère continuera son mouvement en entraînant seulement le crochet de droite et, avec lui, la navette jusqu'à la fin de sa course.

Dans son mouvement de retour, la crémaillère ramènera, de la même façon, la navette presque à sa position moyenne; le

premier crochet sera ensuite poussé par le taquet *t*; du cran B il reprendra sa position verticale et aussitôt le deuxième sera rejeté en arrière, laissant libre la crémaillère qui conduira le crochet de gauche et la navette à leur point de départ.

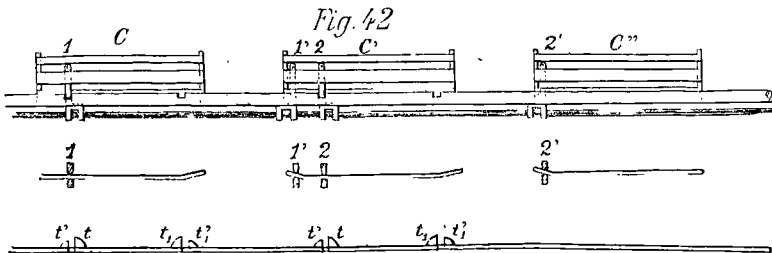
Les deux taquets de chaque cran font donc le travail de la main de tout à l'heure. La saillie du petit est telle qu'elle doit conduire le crochet assez loin sur la partie déviée de la règle guide pour que ce crochet se dégage bien de la crémaillère et du talon; il cesse alors d'être entraîné. Le taquet dont la saillie est plus grande peut, au retour, le saisir et le ramener dans sa position verticale.

Il est à remarquer que lorsqu'un crochet est incliné, il ne peut reprendre sa position verticale avant le moment voulu, puisque son talon, disposé d'ailleurs pour cela, est arrêté par la partie pleine de la crémaillère.

Dans ce qui précède, nous avons seulement supposé une navette et deux crampons; nous pouvons maintenant considérer le cas d'un nombre quelconque de navettes.

Remarquons d'abord qu'il faut autant de crampons plus un qu'il y a de navettes, puisque chaque crampon intermédiaire peut servir aux deux navettes voisines.

Soient deux navettes et, par suite, trois crampons (fig. 42) et supposons la crémaillère à fin de course à gauche. Les deux navettes se trouveront dans les crampons C C' et les crochets aux prises avec elles occuperont les positions 1, 2; les deux autres inclinés en arrière seront en 1', 2'.



En poussant la crémaillère de gauche à droite, les deux premiers seuls conduiront les navettes et, quand celles-ci seront

presque dans leur position moyenne, les taquets *t t* viendront butter contre le corps des crochets, jusque-là immobiles, les entraîneront en les ramenant dans leur position verticale. A leur tour, ces crochets s'engageront dans la crémaillère qui les entraînera et avec eux les navettes. Mais aussitôt les premiers seront rejetés en arrière et resteront immobiles pendant le reste du parcours des navettes.

Au retour, les deux mêmes crochets agiront d'abord seuls, puis les taquets *t t*, pressant contre les deux autres, les mettront aux prises avec les navettes, tandis que les deux premiers seront rejetés en arrière.

Quand il s'agit de tisser le velours double-pièce, on fait usage de deux navettes placées l'une au-dessus de l'autre et se mouvant ensemble dans des crampons doubles. Chaque navette est commandée, comme il est dit plus haut, par deux crochets à double-pointe.

Communication du mouvement de va-et-vient à la crémaillère. — Généralement, dans le métier tambour, la crémail-

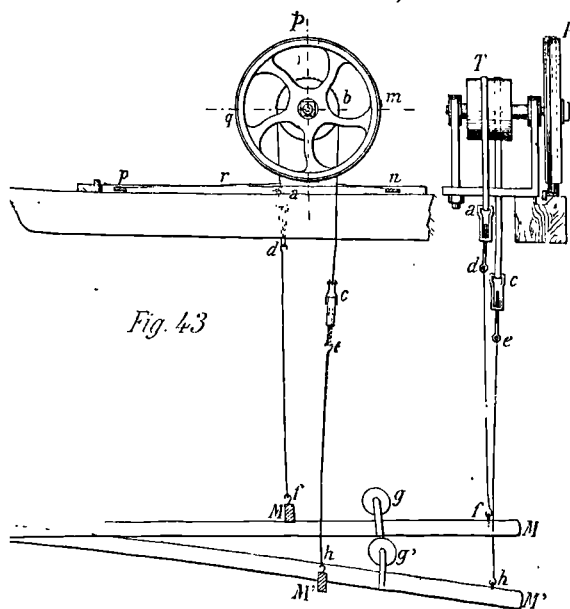


Fig. 43

lère reçoit son mouvement de va-et-vient avec arrêt, d'une poulie *P* montée avec le tambour *T* sur le faux-bois du battant et à gauche du métier, comme l'indique la figure 43 (vue de face et vue de profil). Sur cet tambour sont fixées en *b* une mince et étroite courroie *abc* dont les bouts *a* et *c* sont reliés, par l'intermé-

diaire de deux tendeurs ad, ce et des deux tringles df, eh , aux extrémités de deux marches MM' que commandent les cames d'encroix calées sur l'arbre des plateaux. Le mouvement de va-et-vient des marches détermine un mouvement circulaire alternatif du tambour et, par suite, de la poulie P montée sur le même arbre. Cette poulie porte également une mince courroie $nqmrn$ fixée sur sa jante en m et dont les bouts, qui se croisent en dessous, sont reliés à la crémaillère en p et n . On comprendra facilement, sans qu'il soit besoin d'autres explications, qu'avec cette disposition, le mouvement circulaire alternatif de la roue va se transformer en rectiligne alternatif dans la crémaillère.

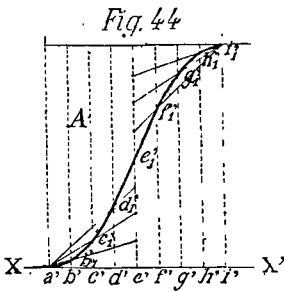
Tracé du profil des cames de commande de la crémaillère. — Ce profil demande à être déterminé avec soin, en raison de la course souvent assez grande des navettes.

On sait que le chemin parcouru par les navettes ou la crémaillère est égal à la longueur d'un crampon plus la largeur du passage. Soit 40 centimètres cette course. La poulie de commande de la crémaillère devra alors tourner à sa circonférence de 40 centimètres et si le diamètre du tambour est les $2/5$ de celui de la poulie, un point de la circonférence du tambour décrira un arc de 16 centimètres de long. En admettant que la distance du galet à l'axe d'oscillation des marches soit les $3/4$ de la distance du même axe au point d'attache de la marche avec la tige qui prolonge la courroie, la course du galet sera les $3/4$ de 16 centimètres ou 12 centimètres.

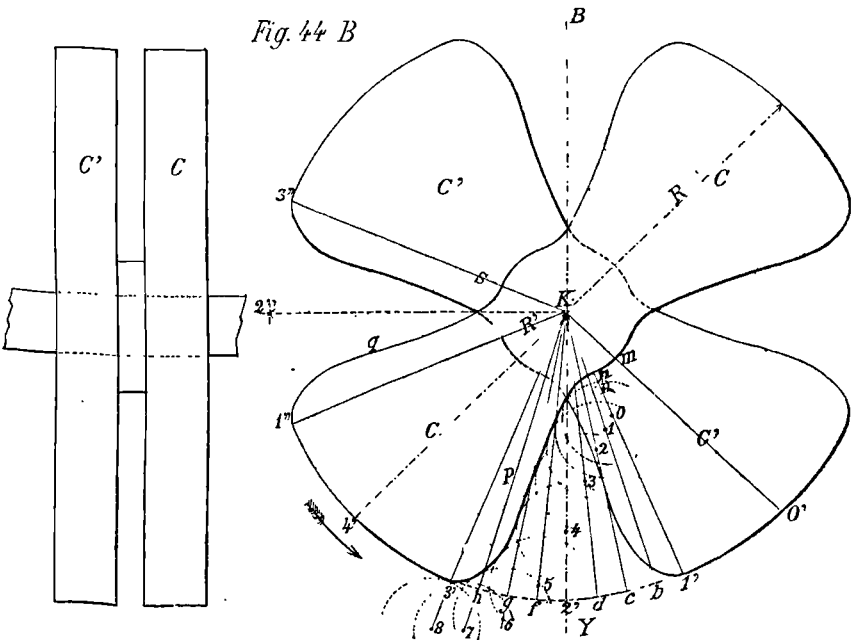
Nous adopterons aussi un mouvement uniformément accéléré pendant la première moitié de cette course et uniformément retardé pendant l'autre moitié. Traçons, à la façon ordinaire, la loi des espaces de ce mouvement. Nous obtiendrons la courbe $a'b'_1c'_1, \dots$ (fig. 44 A) avec 9 ordonnées, dont la plus longue représente 12 centimètres.

Pour déterminer maintenant le profil de la came C (même fig. B), rappelons-nous que les navettes sont conduites d'un crampon à l'autre, quand le pivot de trame va de la position 1 à la position 3 (fig. 20) et qu'elles restent immobiles de 0 à 1 et de 3 à 4.

Donc, le pivot étant en o , le rayon $K O'$ de la came considérée C doit se trouver sur la verticale $K Y$. — Quand il va de o à 1 , le galet roule sur la circonférence de rayon R' en parcourant l'arc mn ; de 1 à 3 , le galet est foulé par la came, il effectue complètement son parcours et arrive sur la circonférence de rayon R . Mais à ce moment, le rayon $K 3'$ se trouve sur la verticale $K Y$.



Le profil de côté est donc compris entre les rayons $K 1'$ et $K 3'$. Pour l'obtenir, nous n'aurons qu'à partager l'arc $1'2'3'$ en huit parties égales, à mener, par les points de divisions, les rayons $K b, K c, K d, \dots, K 3'$ et à porter successivement sur ces rayons, à partir de la circonférence R' , les ordonnées $b'b_1, c'c_1, d'd_1, \dots, b'b_1$, augmentées du rayon r du galet. Des points $o, 1, 2, 3, \dots, 8$ ainsi obtenus, on tracera des circonférences avec une ouverture de

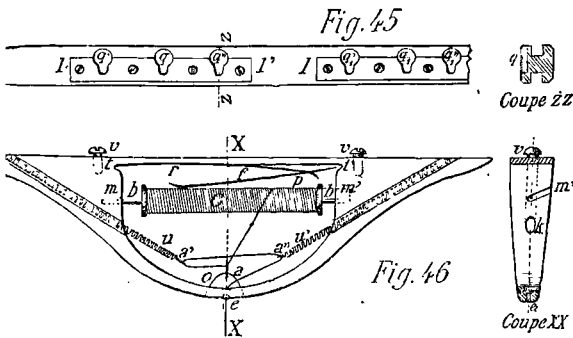


compas égale à r , et la courbe $np3'$, tangente commune à ces circonférences, sera le profil cherché.

Pendant que le pivot de trame va de 3 à 4 et de 4 à 1 du coup suivant, les navettes sont en repos; le galet devra par suite rouler sur l'arc $3',4',1''$ qui limitera extérieurement la came.

A partir de la position $2''$, la came C' va agir sur le deuxième galet et, comme les deux sont solidaires, puisqu'ils se trouvent pour ainsi dire aux extrémités d'une même courroie tendue, le premier va se rapprocher de l'axe d'un mouvement identique à celui de l'autre. Il n'est donc pas nécessaire de le guider dans son mouvement inverse et le profil de gauche peut être le rayon $K1''$. Mais, si l'on voulait maintenir les courroies tendues et éviter que les navettes ne soient lancées, on l'obligerait à rouler sur le profil $1''qs$ qui est évidemment symétrique du premier par rapport au rayon $K4'$ (1).

Navette. — La navette, représentée par la fig. 46 (plan et coupe), conduit, comme nous le savons, le fil de trame à travers la chaîne.



Elle porte dans son évidement intérieur la canette C montée sur sa broche bb qui pénètre, sur la gauche, dans un trou m de la navette et, sur la droite, dans une rainure m' , inclinée d'arrière en avant. Un frein léger

galet f , poussé par le ressort r , donne à la trame la tension nécessaire. Cette trame se déroulant en p , par exemple, passe dans un premier anneau a , puis, pour régulariser la tension, dans deux

(1) Le plus souvent cependant, on ne guide pas le galet dans son mouvement inverse (voir page 55).

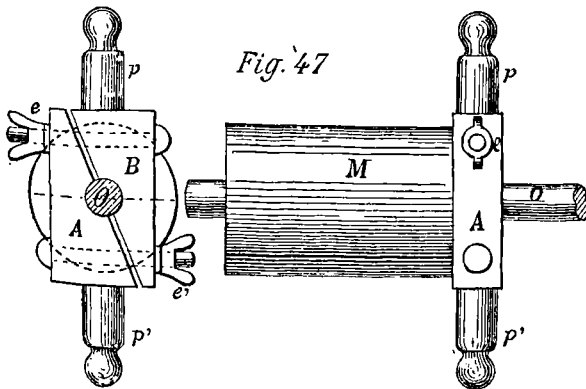
N. B. — L'inclinaison des courroies par le mouvement du battant modifie légèrement ce tracé. On doit en tenir compte en faisant une épure de l'ensemble.

autres anneaux $a'a''$ qui terminent deux boudins uu' , et sort par l'œil en verre e .

La navette se fixe sur le *talon* (fig. 45) au moyen de deux têtes de vis vv se logeant dans les ouvertures qq' et que retient une lame d'acier ll' . Trois trous $q'q'q''$ et $q'_1q_1q''_1$ sont pratiqués dans chaque moitié du talon. Quand les vis sont engagées dans les trous qq_1 , la navette est au milieu du talon; quelquefois on les introduit dans les trous de gauche q' et q'_1 ou dans ceux de droite q'' et q''_1 pour donner plus de tirage sur la droite ou sur la gauche du ruban.

Fréquemment, la navette et le talon ne forment qu'un seul corps.

Manchons. — Les *manchons* sur lesquels s'enroule le ruban sont disposés sur un arbre placé au-dessous de la banquine et un peu en arrière des petits pieds (voir le dessin d'ensemble de la fig. 12). Cet arbre, qui traverse les deux ceintures, reçoit son mouvement de rotation du régulateur.



— Cet arbre, qui traverse les deux ceintures, reçoit son mouvement de rotation du régulateur.

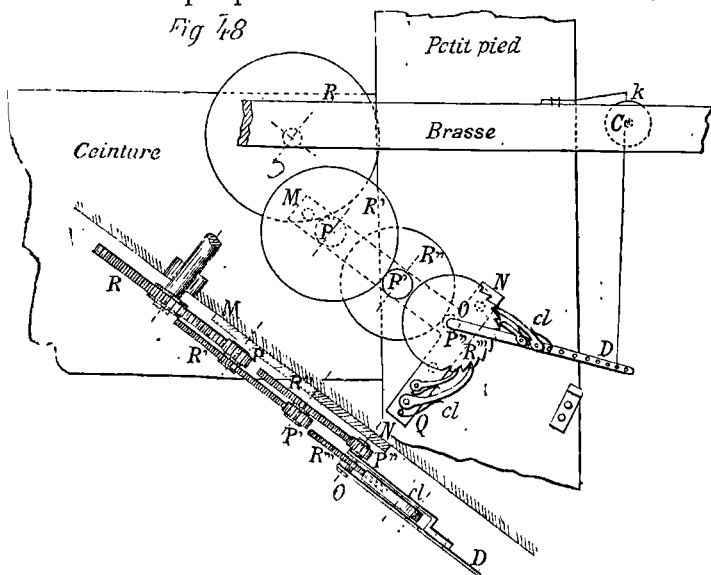
— Chaque manchon M (fig. 47) peut tourner à frottement doux. On le rend solidaire de l'arbre par le serrage, au moyen d'écrous, de

deux mâchoires AB appelées *pincettes*, coupées obliquement et dont l'une est vissée sur le manchon. Pour le faire tourner, on desserre les écrous à oreille et on agit sur les deux poignées pp' .

Régulateur. — Le régulateur (fig. 48) communique son mouvement de rotation à l'arbre des manchons. C'est un réducteur de vitesse actionné par un cliquet et une roue à rochet. Il se compose généralement de trois roues dentées $R'R''R'''$ tournant avec leurs pignons $P'P''P'''$ sur des axes fixes que porte une semelle MNQ en fer, vissée à gauche du métier sur la ceinture et le petit

ped. La roue à rochet R''' est mise en mouvement par le cliquet cl' que porte le levier OD . Un autre cliquet cl empêche le mou-

Fig 748



vement rétrograde. Le pignon P'' de la roue à rochet engrène avec R'' , P' avec R' et P avec la roue R calée sur l'arbre des manchons. La brasse communique au levier OD son mouvement d'oscillation autour de O par l'intermédiaire de la cordelette DC .

Rapport des vitesses des deux mobiles extrêmes. —

Appelons W la vitesse angulaire de l'arbre des manchons, W' celle de la roue à rochet, et soient $R R' R''$ les rayons des roues, $r r' r''$ ceux des pignons; on sait qu'on a :

$$\frac{W}{W'} = \frac{r r' r''}{R R' R''} \text{ ou encore : } \frac{n n' n''}{N N' N''}$$

en représentant les nombres de dents des pignons et des roues par $n n' n''$ et $N N' N''$.

Si la roue à rochet avait 80 dents, chaque fois que le cliquet la ferait tourner d'une dent le manchon tournerait d'une fraction de tour représentée par :

$$\frac{n n' n''}{N N' N''} \times \frac{1}{80}$$

Exemple : Supposons que les roues aient : $R=70$ dents, $R'=60$, $R''=50$ et les pignons $r=14$, $r'=12$, $r''=10$, ou chacun 5 fois moins de dents que la roue qu'il commande, on pourra écrire :

$$\frac{W}{W'} = \frac{14 \times 12 \times 10}{70 \times 60 \times 50} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{125}$$

Dans ce cas, pour un tour de la roue à rochet, l'arbre des manchons tournera de $1/125$ de tour et, pour 1 dent, 2 dents... 10 dents de R''' il fera :

$$\frac{1}{125} \times \frac{1}{80}, \frac{1}{125} \times \frac{2}{80} \dots \frac{1}{125} \times \frac{10}{80} \text{ de tour.}$$

Il est facile, d'après cela, de calculer la quantité de ruban qui s'enroule sur les manchons à chaque oscillation de la brasse ou à chaque coup.

Si nous admettons que la roue à rochet tourne de 5 dents à chaque coup, l'angle correspondant de rotation des manchons sera :

$$\frac{1}{125} \times \frac{5}{80} = \frac{1}{2000}$$

Donnons 100 m/m de diamètre au manchon, sa circonférence sera de $100 \times 3,14 = 314 m/m$. Par suite, à chaque coup, le manchon tournera à sa circonférence de

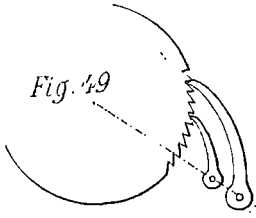
$$314 m/m \times \frac{1}{2000} = 0 m/m 157$$

La course du levier OD est limitée dans le bas par un taquet. On la fait varier à volonté, et avec elle le nombre de dents que le cliquet prend, en diminuant ou en augmentant la longueur de la cordelette DC enroulée sur un très petit tambour vu en pointillé, que l'on tourne, soit dans un sens, soit dans l'autre. Un ressort r fixe ce tambour par sa pointe qui pénètre dans des trous pratiqués sur le pourtour d'une roue h montée sur le même axe (1).

Ce régulateur, par encliquetage, ne permet pas de faire varier insensiblement l'avancement du ruban, puisque la roue à rochet ne peut tourner que d'un nombre exact de dents. C'est pour

(1) Dans un chapitre spécial, nous examinerons les différents manchons et les principaux régulateurs employés.

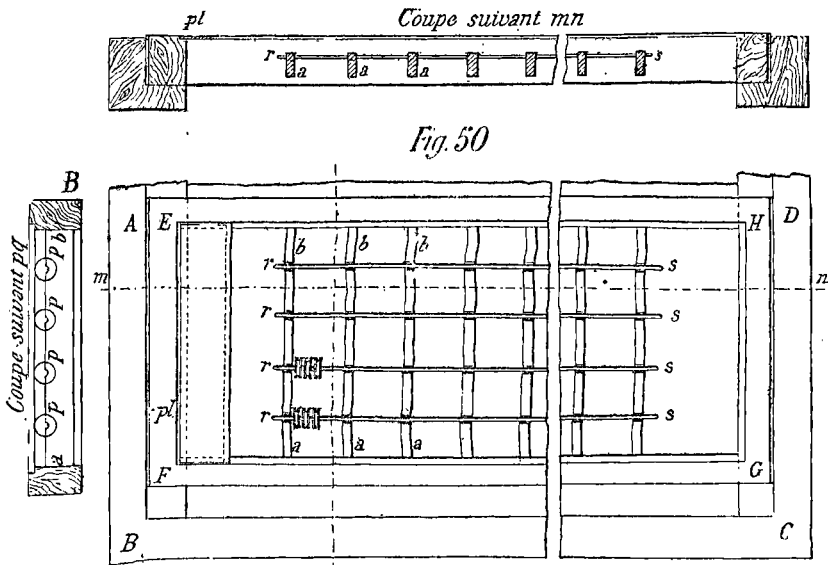
remédier à cet inconvénient que l'on donne à cette roue le plus grand nombre de dents possible, de 80 à 100, et que l'on emploie fréquemment deux cliquets placés l'un au-dessus de l'autre (fig. 49), ou l'un à côté de l'autre, de façon que quand l'un se trouve au fond d'une dent, l'autre soit sur le milieu d'une autre dent, ou de la même dent, si les cliquets sont disposés sur le même axe. Avec ce dispositif on peut faire tourner la roue d'une demi-dent.



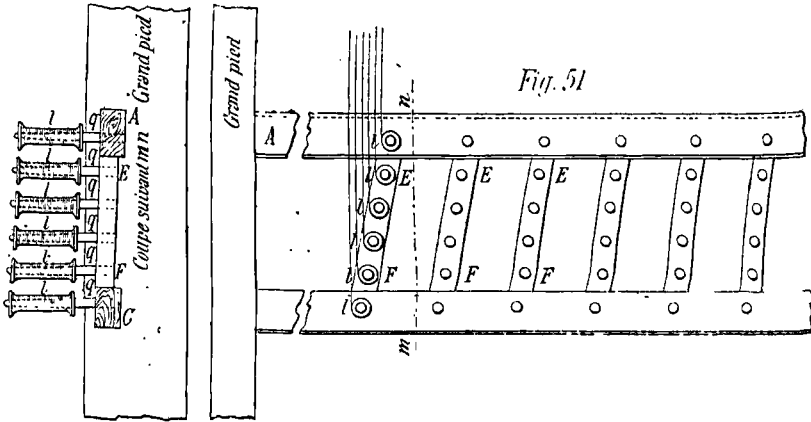
Couronne. — La couronne représentée en plan (fig. 50) et par deux coupes A et B est un cadre EFGH pouvant se déplacer dans le sens de la largeur du métier sur le chevalet ABCD.

Elle porte de minces traverses en bois $a\ b, a\ b, a\ b, \dots$ sur lesquelles reposent, au fond d'entailles, les 4 axes des poulies p . Entre les traverses et sur chaque axe se trouvent 5 ou 6 poulies; 3 seulement sont figurées en plan.

La couronne est recouverte par des planchettes pl placées dans les feuillures de la partie supérieure du cadre.



Râtelier. — Le râtelier est formé de deux traverses assemblées aux grands pieds (fig. 51) et d'une série de règles en bois inclinées $E F, E F, \dots$, qui portent les chevilles coniques q, q, q, \dots , sur lesquelles se placent les billots l, l, l, \dots



Disposition de la chaîne sur le métier. — La figure schématique (fig. 52) de la vue de côté du métier représente, en R et C, le râtelier et la couronne; en B, la barre de soie et ses baguettes de verre b, b', b'', b''', b'''' ; en P, pl, p, l, M , le grand peigne, les planches, le petit peigne, la baguette de verre de la banquine et un manchon.

Supposons trois ensouples enroulés sur les billots 1, 3, 5; celui du billot 1 passera sur la poulie m de la couronne, descendra entre la première et la seconde, par la première *tombée*, sera tendu par la poulie mobile o et sa charge q , remontera à la couronne, suivra les gorges des trois poulies $no p$, enfin, redescendra pour passer sous la baguette de verre b'' , puis dans le grand peigne P, les planches pl et le petit peigne p . Les 2^{me} et 3^{me} ensouples des billots 3 et 5 suivront à peu près le même chemin, mais seront supportés par les 3^{me} et 4^{me} séries de poulies correspondant aux chevilles 3 et 5; ils seront tendus par les poids $q'q''$ et passeront sous les baguettes b' et b .

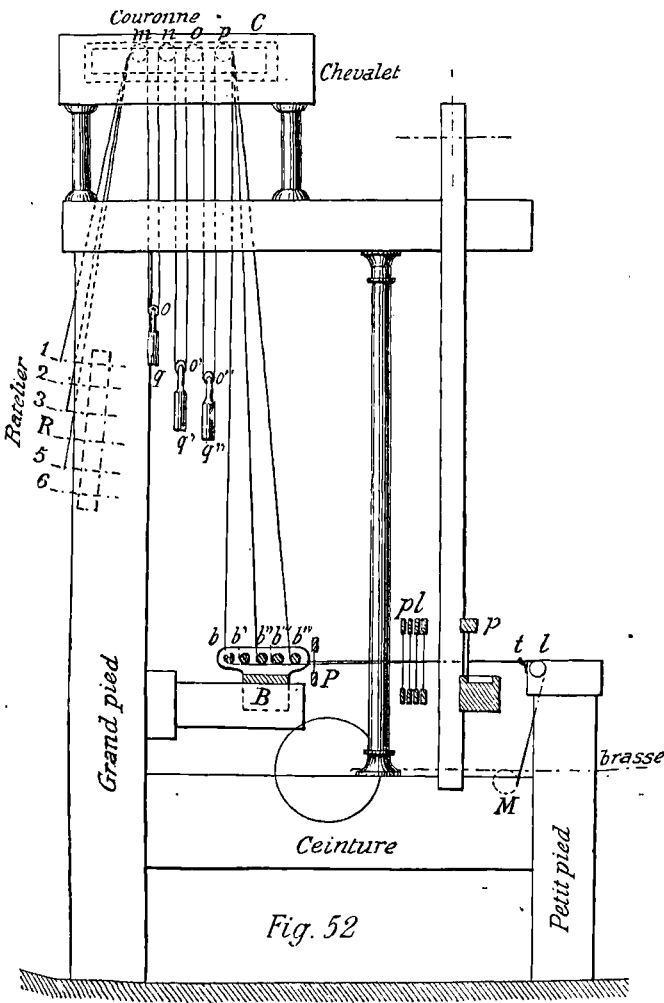


Fig. 52

Le tissu sur lequel appuie la bride *t* est renvoyé par la barre de verre *l* de la banquine sur le manchon *M* qui l'enroule.

Les ensouples ne se placent pas indifféremment sur le râtelier et sous les baguettes de verre. Celui des deux lisières, par exemple, dont les fils, par moitié, sont à droite et à gauche du ruban, est disposé sur la cheville du râtelier qui se trouve au milieu de la chaîne, afin que le tirage soit le même des deux côtés. Les ensouples très chargés passent sous les baguettes de devant pour que les fils étalés soient mieux à la portée de l'ouvrier.

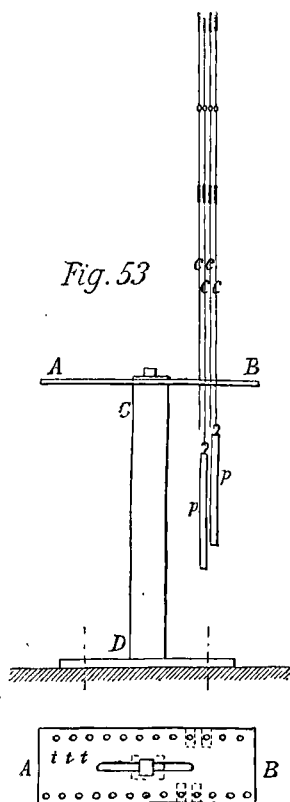
RÉGLAGE DU MÉTIER

Nous avons vu que les articulations entre elles de toutes les pièces du métier ou leur fixation sur le bâti, permettent de les déplacer sur leurs supports ou les unes par rapport aux autres de façon à pouvoir obtenir facilement la mise au point de chacune d'elles. — C'est ainsi que les paliers sont vissés sur des semelles réglables; que le battant peut être avancé ou reculé,

élevé ou abaissé ; que le pivot de trame peut coulisser dans le bras du volant qui le porte, etc...

La mise en train du métier est donc facile. Nous allons examiner successivement le réglage de ses différents organes.

Disposition de l'Enfilage



Les planches sont suspendues, comme nous le savons, par des cordes qui, passant dans la gorge des poulies de l'échelle, viennent se fixer, à droite et à gauche du métier, aux marches commandées par les plateaux et les touches. Elles sont tendues par des contrepoids en fonte *pp* (fig. 53) que supportent les cordelettes *c, c, ...*, attachées aux extrémités des lissérons inférieurs. Ces cordelettes sont guidées par les planchettes *A B* percées de trous *t, t, t*, de deux, trois ou quatre pieds de chèvre *C D*.

Les ensouples étant disposés sur le métier et le *tordage* effectué, l'ouvrier donne définitivement à l'*enfilage* la place qui lui convient en procédant comme il suit :

Il fait prendre au battant sa position extrême du côté des planches en poussant, avec les brasses, les pivots de trame en arrière. A ce moment, l'*enfilage* doit être aussi rapproché que possible du battant (sans le toucher toutefois), pour obtenir un angle d'ouverture maximum de la chaîne, avec un même déplacement des planches. Dans le cas où il serait trop en avant ou trop en arrière, on reculerait ou on avancerait l'échelle avec les planchettes *A B* des pieds de chèvre.

On règle la hauteur de l'*enfilage* en tendant horizontalement une corde *d O k* (fig. 54) de la banquine à la première baguette

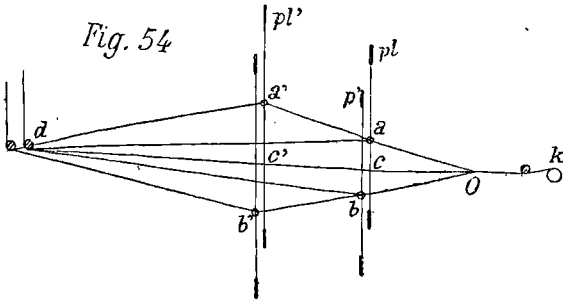


Fig. 54

de la barre de soie ; puis, on élève ou on abaisse chaque planche de façon que, quand la marchure est produite, la corde soit bissectrice de l'angle de marchure. — Il arrive souvent que l'on corrige la hauteur de l'enfilage en faisant glisser, sur les montants de derrière, les bras de force qui supportent la barre de soie.

de la barre de soie ; puis, on élève ou on abaisse chaque planche de façon que, quand la marchure est produite, la corde soit bissectrice de l'angle de marchure. — Il arrive souvent que l'on corrige la hauteur de l'enfilage en faisant glisser, sur les montants de derrière, les bras de force qui supportent la barre de soie.

Marchure

L'angle de marchure aOb est l'ouverture de la chaîne du côté du tissu. Il est juste suffisant pour laisser passer la navette. On le représente par la longueur, en lignes ou en millimètres, de la corde ab , sur la planche de devant. Cette corde a généralement de 24 à 26 lignes. Mais, pour plus de facilité, on le mesure par le déplacement relatif des lisserons supérieurs des planches de devant duquel on retranche la longueur du maillon.

Pour que tous les fils fassent le même angle de marchure, il est évidemment nécessaire que la course des planches soit d'autant plus grande que ces planches sont plus éloignées du sommet O .

Longueur de la portion des fils comprise entre la barre de soie et le tissu. — Quand les planches occupent leur position moyenne, la portion des fils entre la barre de soie et le tissu a pour longueur la distance dO ; mais, quand la marchure est formée, chaque fil soulevé en un de ces points par la lisse qui le commande forme une ligne brisée ayant pour extrémités d et O et par conséquent plus longue que la droite dO .

Il est facile de calculer l'augmentation de longueur de ce fil. Considérons, par exemple, celui qui passe dans une lisse de la

planche de devant. Nous avons, en prenant séparément da et aO :

$$da = \sqrt{\overline{dc^2 + ac^2}}$$

$$aO = \sqrt{\overline{Oc^2 + ac^2}}$$

La différence entre dO et $da + aO$ sera l'allongement cherché.

Soient $Oc = 130 \text{ m/m}$, $dc = 600$ et $ac = 31$;

en introduisant ces nombres dans les formules précédentes, il vient :

$$da = \sqrt{\overline{600^2 + 31^2}} = 600,8,$$

$$aO = \sqrt{\overline{130^2 + 31^2}} = 133,6,$$

$$da + aO = 600,8 + 133,6 = 734,4;$$

L'allongement est donc de : $734,4 - 730 = 4 \text{ m/m}$.

Calculons de la même façon la longueur $da'O$ d'un fil passant dans une lisse de la planche p' éloignée de O de 300 m/m .

$$d'c' \text{ sera } 730 - 300 = 430$$

Déterminons d'abord $a'c'$. Nous savons qu'il y a proportionnalité entre $a'c'$, ac et $c'O$, cO .

$$\text{De } \frac{a'c'}{ac} = \frac{c'O}{cO}$$

Nous tirons :

$$a'c' = ac \frac{c'O}{cO}$$

$$a'c' = 31 \times \frac{300}{130} = 71,5$$

En répétant les calculs précédents, il vient successivement :

$$da' = \sqrt{\overline{430^2 + 71,5^2}} = 435,9$$

$$a'o = \sqrt{\overline{300^2 + 71,5^2}} = 308,4$$

$$da' + a'o = 435,9 + 308,4 = 744,3$$

Pour ce fil, l'allongement est donc de :

$$744,3 - 730 = 14,3$$

De ce que l'allongement des fils augmente sensiblement, de la planche de devant à celle de derrière, on doit conclure que les fils des planches de derrière se fatiguent plus, toutes choses égales d'ailleurs, que ceux des planches de devant dans les métiers à *baisse* et *lève*, et dans le métier tambour lorsqu'on commence à tisser.

Car, lorsque la marchure s'ouvre, si le poids tendeur de l'ensouple se soulève, il n'en est pas moins vrai que ces fils travaillent pour le soulever, et que le travail qu'ils effectuent est d'autant plus grand que le déplacement du poids est plus considérable. L'effort à produire allonge le fil à chaque coup.

Longueur de chaîne. — On appelle *longueur de chaîne* la longueur de la portion de la chaîne comprise entre l'enfilage et la barre de soie. On la fait varier, selon l'article à tisser, en déplaçant la barre de soie. On la diminue généralement pour les articles *chargés* ou *très fournis en matière*, surtout si cette matière est de bonne qualité, afin de favoriser le dégagement des fils fortement serrés les uns contre les autres. On l'augmente, au contraire, pour les articles *légers* ou *peu fournis* dont les fils se séparent facilement, en vue de diminuer l'allongement de ces fils par le jeu des planches.

Il faut éviter, toutefois, de pousser la barre de soie en arrière de la couronne pour que les ensouples n'enveloppent pas une trop grande partie des baguettes de verre, ce qui augmenterait l'adhérence et produirait, comme on dit, trop de *crochetage*.

La mise en place de la barre de soie doit évidemment précéder le réglage de l'enfilage.

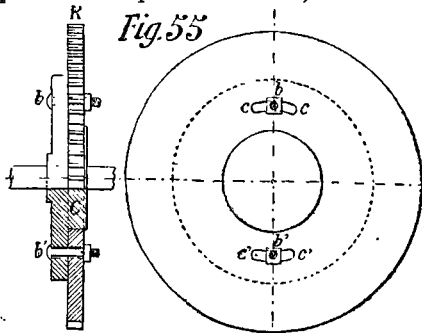
Départ de la marchure. — Nous avons vu, pages 18 et 19, que, quand le pivot de trame est au point *o*, c'est-à-dire du côté de l'ouvrier, le battant plaque et les fils qui changent de travail sont sur un même plan horizontal; que la marchure se forme ensuite quand le pivot va de *o* à *1*. Le *départ de la marchure* est donc représenté par le point *o* du pivot de trame.

Mais il est difficile de disposer exactement les roues les unes

par rapport aux autres en vue de ce résultat. D'autre part, l'expérience démontre que la marchure doit commencer un peu plus tôt, afin de faciliter le dégagement des fils en leur donnant plus de temps pour se séparer. Il est donc nécessaire de pouvoir faire agir les plateaux et les touches sur les galets un peu plus tôt ou un peu plus tard, pour une même position du pivot de trame ; de régler, en un mot, le départ de la marchure sans toucher aux roues.

a) *Planches commandées par les plateaux.* — On a deux moyens de faire varier le départ de la marchure des fils mis en mouvement par les plateaux :

1° La roue dentée des plateaux est rendue solidaire de l'arbre par un disque en bois C, calé sur l'arbre (fig. 55), par deux boulons bb' traversant les deux coulisses cc, c' .



Lorsque les écrous sont desserrés, la roue peut ainsi se déplacer, par rapport à l'arbre, d'une quantité angulaire correspondant à la longueur des coulisses ; ou, réciproquement, la roue étant immo-

bile, l'arbre peut tourner d'un même angle par rapport à elle.

Donc, si par ce moyen seul nous voulons donner à la marchure une avance représentée par la largeur du lisseur, comme cela se fait d'habitude, nous maintiendrons le battant plaqué contre le tissu, puis, après avoir desserré les écrous des boulons bb' , nous ferons tourner les plateaux jusqu'à ce que les fils qu'ils commandent se soient séparés, vers la planche de devant, de la quantité voulue. Nous rendrons ensuite solidaires la roue et le disque par le serrage des écrous.

2° Nous savons que l'axe d'oscillation des marches peut se déplacer en avant ou en arrière (voir la fig. 14, page 13). Il est facile de concevoir que si on pousse les marches en arrière, les galets seront plus vite aux prises avec les plateaux et que le

départ de la marchure sera avancé ; il serait, au contraire, retardé si on les déplaçait du côté de l'ouvrier.

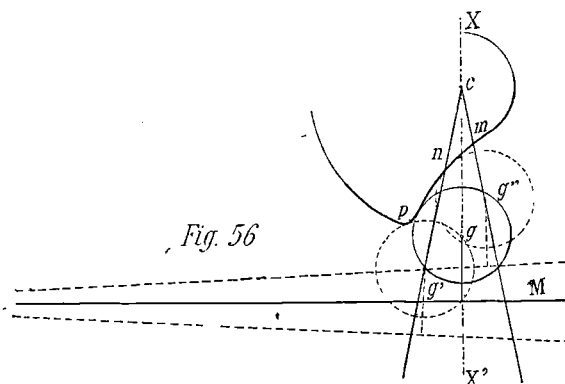


Fig. 56

Soit le galet g placé sur la verticale XX' (fig. 56); il a déjà parcouru la moitié de sa course et la marche M est horizontale.

Si, le poussant en arrière, pour lui faire occuper la position g' , on l'oblige

à rouler sur le profil mnp du plateau, il baisse en entraînant la planche reliée à la marche qui le porte. Le déplacement de la marche en arrière avance donc la marchure. Si on lui faisait occuper la position g'' , le contraire se produirait : la marchure serait retardée.

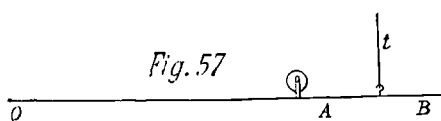
On a ainsi deux moyens de faire varier le départ de la marchure. On peut les employer isolément ou simultanément. Il faut cependant éloigner le moins possible le galet de la verticale passant par l'arbre.

Généralement, on se rapproche approximativement du point exact du départ de la marchure en agissant sur la roue et on corrige en faisant varier la position des marches.

b) Planches commandées par les touches. — Le tambour étant légèrement retiré en arrière pour le rendre indépendant du pignon qui le commande, on le fait tourner jusqu'à ce que ses touches puissent produire approximativement le départ que l'on désire; puis on rapproche la roue pour la faire engrener avec le pignon; mais, comme les dents ne se trouvent généralement pas en face des creux, on la fait encore tourner légèrement ou dans un sens ou dans l'autre, au plus d'une demi-dent, pour les y amener. On obtient ensuite le départ exact en déplaçant l'axe des marches.

Amplitude de la marchure. — Nous avons déjà dit que la marchure doit être juste suffisante au passage, sans frottement, de la navette sur les fils. Elle est, en général, de 24 à 27 lignes. On la fait varier avec la différence $R-R'$ des rayons des comes ou avec la hauteur h des touches. On peut la faire varier encore, mais dans des limites assez peu étendues, en déplaçant, sur les marches, les pitons auxquels sont accrochés les tirants des planches.

Les arcs parcourus par les différents points d'une marche sont, en effet, proportionnels aux distances de ces points à l'axe d'oscillation. Si, par exemple, les points A et B (fig. 57) sont éloignés de l'axe o de 50 et 60 centimètres, la course de A sera les $\frac{50}{60}$ ou $\frac{5}{6}$ de celle de B.



Par suite, on augmentera la course d'une planche en reportant vers B le piton de son tirant t et on la diminuera en le rapprochant de A.

Généralement, enfin, on augmente ou on diminue la marchure en élevant ou en abaissant la traverse disposée au-dessus des marches et contre laquelle ces marches, rendues libres par les touches, viennent appuyer, afin d'éviter que les galets ne roulent sur le tambour (page 28, fig. 32). Mais, dans ce cas, les profils ne se présentent plus, à leur naissance, sur les galets et le mouvement des planches cesse d'être uniformément accéléré. Il s'ensuit que l'on ne peut guère diminuer sans inconvénient la course des galets de plus de 1 à 2 lignes.

On observe qu'en diminuant de 2 lignes, par exemple, la course des marches dans le haut, le déplacement des planches est bien réduit d'une quantité correspondante; mais cette réduction n'a lieu que dans le bas et la chaîne est en quelque sorte soulevée de 2 lignes. On la ramène à la position qu'elle doit occuper en allongeant les cordes ou, si c'est possible, en baissant l'échelle de 1 ligne.

Graduation de la course des planches. — L'angle de la marchure, qui doit évidemment être le même pour tous les fils,

nécessite une course des planches d'autant plus grande que ces planches sont plus éloignées du sommet de l'angle. On gradue cette course en donnant aux plateaux et aux touches une hauteur convenablement calculée et en déplaçant les pitons sur les

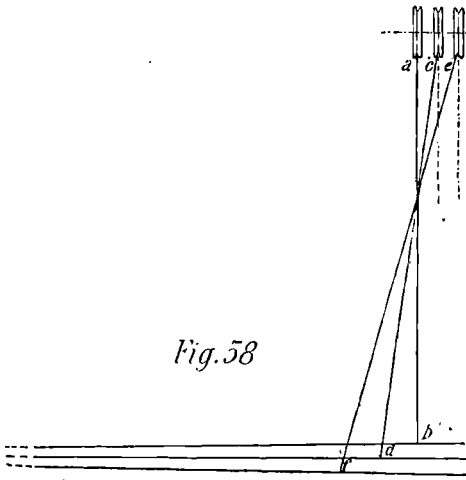


Fig. 58

marches. La figure schématique 58 ci-contre montre qu'il y a inconvénient toutefois à trop incliner les cordes par rapport aux plans passant par le milieu des poulies de renvoi, de l'échelle aux marches, à cause des résistances qui proviennent du tirage de ces cordes suivant des directions obliques cd, ef .

Quand une même came doit commander plusieurs planches, on attache directement les cordes à la tringle de la marche; mais alors il n'y a pas graduation dans la course des planches.

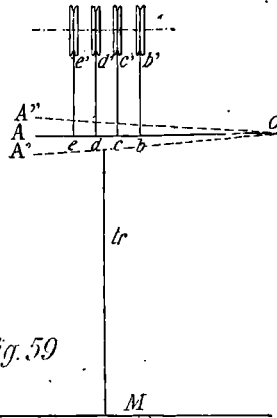


Fig. 59

Il est préférable de faire usage d'un levier supplémentaire ou contre-marche OA (fig. 59) fixé sur le côté du métier. Ce levier reçoit son mouvement d'oscillation de la marche M par la tringle tr et commande les planches par les cordes bb', cc', dd', ee' attachées en b, c, d, e .

Il est évident qu'en donnant à ob une longueur égale à la distance du tissu à la planche tirée par bb' les positions extrêmes OA', OA'' du levier représenteront exactement l'angle

de marcheure. Comme, d'autre part, les cordes bb' , cc' ... sont attachées directement à la contre-marche sans déviation ni d'un côté, ni de l'autre, les distances des points c , d , e au sommet O sont les mêmes que les distances des planches correspondantes au tissu. Il y aura donc graduation parfaite entre les déplacements des planches commandées par l'unique marche M .

Réglage de la Navette

La navette doit se mettre en mouvement quand la marcheure est complètement formée, ou mieux quand le pivot de trame est dans sa position 1 ; elle effectue son parcours d'un crampon à l'autre, pendant le temps que met le pivot pour aller de la position 1 à la position 3 (voir page 18).

Départ. — Si les cames de commande de la crémaillère sont tracées comme il est dit à la page 37, on règle le départ de la façon suivante :

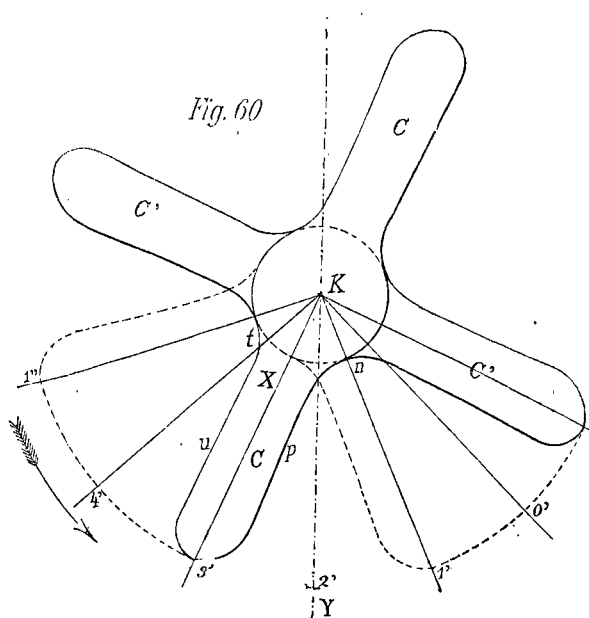
Le pivot étant dans sa position 2, c'est-à-dire en arrière, sur une horizontale passant par l'arbre principal, les marches de commande des navettes doivent se trouver à la même hauteur et la navette doit être, dans sa position moyenne, en travers de la soie, son talon pénétrant d'une même quantité dans les deux crampons voisins.

On amène les marches à la même hauteur en avançant ou en reculant leur axe d'oscillation, car, du moment que les deux gallets appuient sur deux profils symétriques, ce déplacement fera baisser l'un et lever l'autre.

On fait ensuite prendre à la navette sa position moyenne en agissant sur les tendeurs qui relient aux marches les extrémités de la courroie de commande du tambour T (fig. 43, page 36). Il est évident, en effet, que si on raccourcit la portion extérieure de la tige di en la vissant dans son étrier et qu'on allonge l'autre d'une même quantité pour maintenir la courroie tendue, le tambour T tournera dans le sens du raccourcissement et, avec lui, la poulie, qui entraînera la crémaillère et ses navettes.

Course. — La différence des rayons extrêmes des plateaux est calculée pour la course qui convient aux navettes, mais en cas d'imperfection dans l'exécution des organes de commande, on obtient exactement cette course en déplaçant sur les marches les pitons auxquels sont fixées les extrémités des tiges des tendeurs.

Tracé habituel des cames de commande des navettes. — Si ces cames, tracées de façon à guider les galets au retour, assurent un meilleur fonctionnement des navettes, par contre, elles présentent souvent un sérieux inconvénient lorsqu'on veut réparer la chaîne. En effet, les deux galets roulant constamment sur leurs profils, ne sont jamais indépendants des cames, de telle sorte que, lorsque l'ouvrier pousse le battant en arrière pour faire disparaître des fautes, par exemple en déteissant, les navettes viennent se placer en travers de la soie et le gênent considérablement.



C'est pour éviter cet inconvénient que, généralement, les cames sont profilées seulement pour la commande des navettes, c'est-à-dire sur la droite en $n, p, 3'$, (came C, fig. 60). La gauche, évidée le plus possible, est limitée par une courbe quelconque $t, u, 3'$, assez rapprochée de la première.

Quand le profil $n, p, 3'$ a entraîné la crémaillère de gauche à

droite, les navettes restent indépendantes des cames pendant que celles-ci se déplacent d'une quantité représentée par l'arc

3'1'', puisque le profil de C n'est plus limité par cet arc représenté en pointillé. D'autre part, la came C' n'étant pas non plus limitée à gauche par la courbe X 1', le galet qui roulait sur cette courbe devient libre; par suite, on peut faire tourner les plateaux en sens inverse, en poussant le battant contre les lisses sans ramener les navettes dans les marchures; elles restent dans leurs crampons. L'ouvrier peut alors réparer plus facilement sa chaîne et son tissu.

Départ. — On place le pivot de trame dans sa position verticale 1 et on dispose l'axe des marches de façon que le galet touche, à sa naissance, le profil qui le commande; puis on fait tourner le volant d'un quart de tour, ce qui doit amener les navettes dans leur position moyenne; on obtient ce résultat et on met les deux marches à la même hauteur en faisant varier la longueur des tringles.

Course. — Comme précédemment, on augmente ou on diminue la course en déplaçant les pitons d'attache des tringles.

Trame. — En terme de réglage, on appelle *trame* la distance comprise entre le tissu et les crampons quand le battant est contre les lisses. La longueur de trame dépend donc de l'amplitude de la course du battant et par conséquent de la distance du pivot de trame au centre du volant. Pour la faire varier, il suffit de déplacer ce pivot dans sa coulisse.

En principe, on met le minimum de trame. Trop de trame augmente le frottement des dents du peigne sur les fils, occasionne le *grippage* et des *raccrochures* et rend le bordage plus difficile.

Réglage du Battant

Le battant doit être disposé bien horizontalement et parallèlement à la banquine. Sa hauteur est telle que les fils ne puissent frotter contre le cadre du peigne, ni dans le haut ni dans le bas. Nous avons décrit, page 29, le dispositif qui permet de le mettre

à la hauteur voulue et de le déplacer, soit à droite, soit à gauche, dans le sens de la longueur du métier.

On peut aussi le pousser en arrière ou le ramener en avant en déplaçant les *semelles* ou *sabots* sur lesquels reposent ses deux tourillons. Mais, pour cette opération, il est plus commode d'agir sur les deux pivots de bascule.

Pivot de bascule. — Nous savons que les pivots de bascule portent les brasses.

Ils représentent un axe mobile décrivant un arc de cercle dont le sommet se trouve sur l'axe des tourillons du battant. Les pivots pouvant glisser dans la coulisse horizontale de la bascule, on a un moyen très simple de reculer ou d'avancer le bas du battant.

Supposons que le bras de gauche CA du battant soit vertical quand le battant plaque et lorsque le pivot de bascule est au milieu de sa coulisse. Comme les deux pivots de trame et de bascule sont rendus solidaires par la portion pa de la brasse, il est évident que, si nous faisons un effort pour tirer le battant en avant, le pivot de bascule dont l'écrou aura été desserré glissera dans sa coulisse et viendra en b . Le bas du battant sera ainsi amené en avant. Si, au contraire, nous poussons le battant, nous pourrions lui faire prendre la position CD . Quand le battant a la position que l'on désire, on serre l'écrou du pivot de bascule et on rend solidaires pivot et bascule.

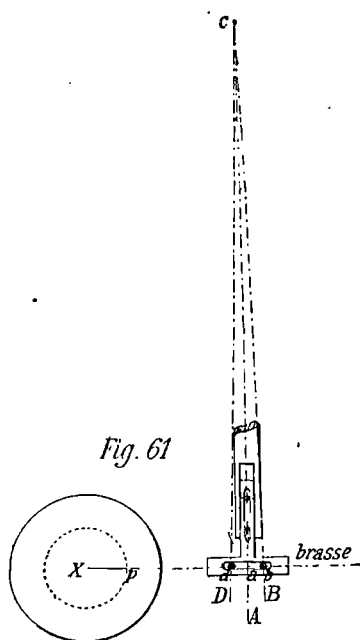


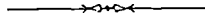
Fig. 61

Longueur de banquine. — En terme de réglage aussi, on donne le nom de *longueur de banquine* à la portion du tissu com-

prise entre la banquine et le battant quand celui-ci plaque. On augmente donc la longueur de banquine ou, en d'autres termes, *on donne de la banquine* lorsque, pendant l'opération de la mise en place du battant, on repousse celui-ci en arrière ; on *enlève de la banquine* quand on le ramène en avant. La longueur de banquine doit être aussi réduite que possible.



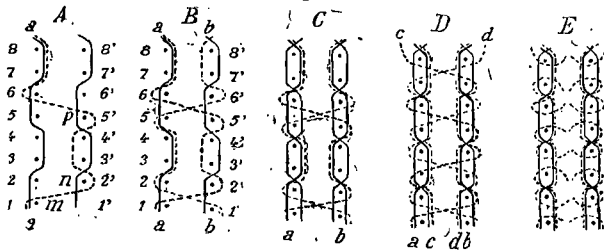
MÉTIER VELOURS DOUBLE-PIÈCE



L'EXÉCUTION du velours *double-pièce* entraîne des modifications assez importantes dans le métier précédent, modifications dont nous allons faire ressortir la nécessité en examinant, au préalable, le travail des fils de l'armure velours.

Tout d'abord, nous considérerons le plus simple des velours, le velours *envers toile*, dans lequel l'envers est formé par le fond même du tissu qui est du luisant. Les *fils de poil*, pris alternativement dans chaque tissu, passent normalement de l'un à l'autre après quelques croisements, et sont ensuite coupés en leur milieu par le rasoir. Chaque chaîne de fond comprend deux fils de luisant par rapport. Entre les fils voisins du luisant se disposent deux fils de poil, soit quatre fils de poil par rapport (*velours quatre planches*). Ces fils de poil évoluent comme l'indiquent les profils longitudinaux A, B, C, D, de la figure 62, dans lesquels les points 1, 2, 3, . . . 8, représentent les passées de trame du tissu supérieur

Fig. 62



et, 1', 2', 3', . . . 8', celles du tissu inférieur; les lignes sinucuses pleines, les fils de luisant, et les lignes en pointillé, les fils de poil.

Le profil A montre un fil de luisant dans chaque chaîne et le premier fil de poil *a*. Si nous suivons ce dernier, nous voyons qu'il *lève* sur le premier coup 1, de la chaîne supérieure; qu'il *baisse* sur le deuxième coup 2', de la chaîne inférieure, en traversant, normalement aux chaînes, puisque les trames se touchent dans le ruban, l'intervalle entre les deux tissus. Aux deux coups suivants, il lève sur les passées 3', 4', et fait partie du tissu inférieur; on dit qu'il est *au repos*. Il baisse sous la passée 5', puis, traversant comme précédemment l'intervalle entre les deux tissus, mais en sens inverse, il lève sur 6, reste au repos sous 7 et 8, pour lever ensuite sur le premier coup du deuxième rapport.

Le deuxième fil de poil *b* travaille à contresens du premier; il est représenté en B. Le profil suivant C montre le premier fil de luisant, les deux de poil dont nous venons d'examiner l'évolution et le deuxième de luisant. On complète le rapport transversal en ajoutant deux autres fils de poil, *c* et *d* (profil D), dont les croisements sont déplacés ou décalés de deux coups par rapport aux croisements des deux premiers.

Nous observons que :

1° Lorsqu'un fil de poil sort d'un tissu auquel il est fixé par un liage *m*, par exemple (*profil A*), il est immédiatement lié dans le deuxième tissu par le deuxième coup en *n*; puis, après un repos sur deux coups, il est de nouveau pris par la passée suivante dans ce même tissu en *p*, avant d'aller à l'autre. L'effet de ce travail est de donner aux poils une direction normale par rapport aux deux pièces.

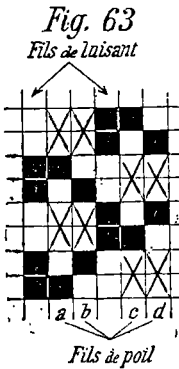
2° Les extrémités des portions de poil prises dans le tissu, pour être plus solidement fixées, sortent toujours entre les deux passées d'une même marche serrées l'une contre l'autre par les fils de luisant.

Le profil 5 représente les deux pièces dont les poils qui les réunissaient ont été coupés par le rasoir.

Carte du velours. — Sur le papier de mise en carte, nous

conviendrons que chaque case indique le travail des deux fils de même évolution appartenant l'un à la branche supérieure et l'autre à la branche inférieure.

Pour le poil, on emploie autant de bandes longitudinales qu'on a de fils. Les noirs représentent des *levés*, c'est-à-dire des fils levant sur les passées de trame de la chaîne supérieure; les blancs indiquent des *baissés* ou des fils baissant sous les passées de la chaîne inférieure. Les *repos* qui ont lieu sur deux coups consécutifs sont figurés par les diagonales des rectangles formés des deux cases correspondant à ces deux coups.



La figure 63 est la carte du velours considéré; elle donne le travail des fils dans l'ordre où ils sont disposés sur le tissu. Mais, dans la carte réduite, l'ordre des fils étant le même que celui

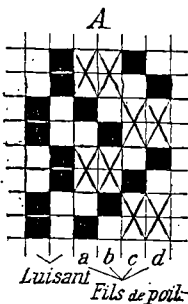
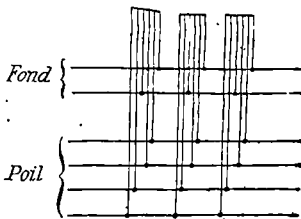


Fig 64

B



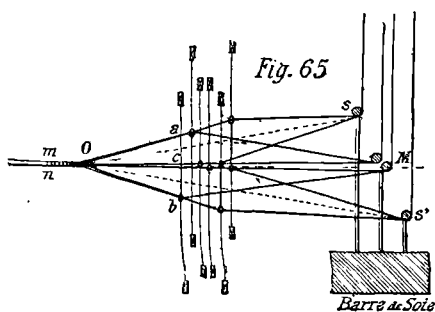
des planches qui les commandent, les deux fils de luisant sont donc placés l'un à côté de l'autre (fig. 64 A).

L'enfilage (même fig. B) se fait sur six planches : deux de

fond, qui commandent à la fois les fils des deux chaînes par l'emploi de *lisses doubles*, et quatre de poil.

Disposition des chaînes. — Marchures. — Du moment que l'on tisse simultanément deux pièces superposées, à chaque coup, deux marchures se produisent, l'une au-dessus de l'autre, pour permettre le passage des deux navettes conduites par les mêmes crochets.

Si nous menons une horizontale OM, du milieu des deux tissus *m n* à la barre de soie (fig. 65), les deux marchures *a O c*, *b O c* se formeront, la première au-dessus de l'horizontale et la deuxième



au-dessous ; par suite, les fils qui baissent de la chaîne supérieure, ceux qui lèvent de la chaîne inférieure et les fils de poil au repos se trouvent sur cette horizontale. L'amplitude de la course des premiers et des seconds est représentée par ac et cb ; l'amplitude

maximum de la course des fils de poil allant d'un tissu à l'autre est double ou ab .

Afin que les fils de luisant d'une même chaîne en baissant ou en levant ne s'allongent pas plus les uns que les autres, il est évidemment nécessaire que les baguettes ss' de la barre de soie sous lesquelles ils passent se trouvent sur les bissectrices Os , Os' des angles de marchure aOc , bOc . Les fils de poil, dans leur évolution, s'éloignant également de l'horizontale OM , devront partir de M .

Il est aisé de concevoir enfin, qu'en raison de la grande amplitude de course de ces fils de poil et de la faible charge qui les tend, on les fasse commander par les planches de devant. Les fils de luisant seront enfilés dans les deux planches suivantes, et ceux des lisières dans les lisses de derrière.

Maintenant que nous connaissons le travail des fils, il nous sera facile de comprendre la forme des organes qui les commandent et leur agencement sur le métier.

Plateaux de luisant et de poil. — Ces plateaux se trouvent à droite du métier. Le rapport longitudinal du velours étant de 8 coups, l'arbre des plateaux fait un tour tous les 8 coups. Le pignon monté sur l'arbre principal a donc 8 fois moins de dents que la roue avec laquelle il est aux prises.

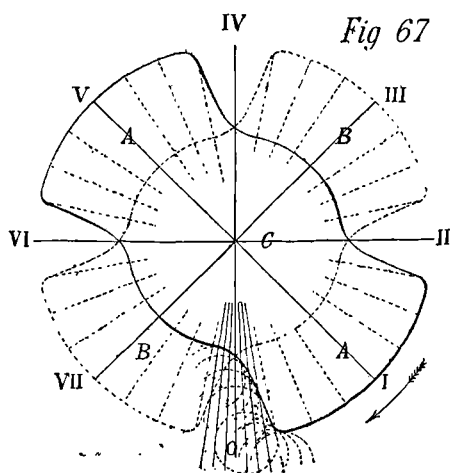
Luisant. — Les deux chaînes de luisant, avons-nous dit, sont commandées par les mêmes planches au moyen de lisses spéciales composées de tiges de verre, ab , ou *grands maillons*, que

terminent des boucles (fig. 66) par où passent les fils. Ces grands maillons sont prolongés par plusieurs brins de crin fixés aux lisserons par des fils de lin.

La distance ab entre les boucles des grands maillons est égale à une marcheure. Les fils de la chaîne supérieure sont passés dans les boucles du haut et ceux de la chaîne inférieure, dans les boucles du bas, de telle sorte que, lorsqu'une planche lève, les fils des boucles du haut forment la nappe supérieure de la marcheure du dessus, tandis que ceux des boucles du bas forment

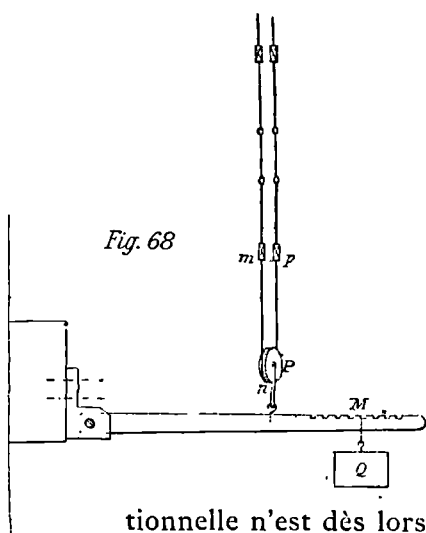
la nappe du dessus de la marcheure inférieure. Pour la planche qui baisse, les fils des boucles supérieures et inférieures font partie des nappes inférieures, les premiers, de la marcheure du dessus, les seconds, de celle du dessous.

Chaque plateau de luisant est tracé de façon que, pour un tour, la planche qu'il commande lève sur deux coups consécutifs, baisse sur les deux suivants, pour lever sur les cinquième et sixième et baisser ensuite sur les deux derniers. Sa forme est donc celle de la fig. 67. Le tracé, connaissant la course du galet, s'obtient exactement comme les précédents (voir page 21).



La deuxième planche de luisant se meut à contresens de la première, c'est-à-dire que, sur les deux premiers coups, elle baisse au lieu de lever et lève sur les deux autres. En un mot, quand l'une baisse, l'autre lève. Le deuxième plateau a donc le même profil que le premier, mais les deux sont disposés en croix sur l'arbre qui les porte. La fig. 67 représente ces deux plateaux, le premier A, en trait plein, le deuxième B, en pointillé.

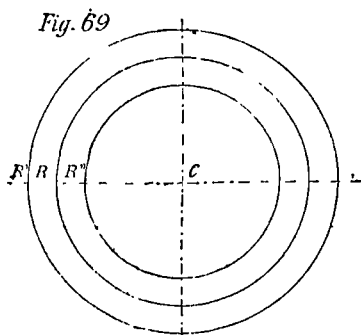
Mouflage des planches de luisant. — La transmission du mouvement aux planches de luisant pourrait évidemment se faire comme dans le métier tambour ordinaire, en produisant le tirage par dessus et en déterminant la descente par des contrepoids. Mais, comme ces deux planches travaillent toujours à contresens, on supprime ces poids mobiles qui sont un inconvénient à cause de la puissance vive qui naît de leur variation de mouvement.



On obtient la tension nécessaire en dessous en réunissant les deux planches vers leurs extrémités et en leur milieu par une corde $m n p$ passant sous une poulie P fixée sur une contremarche M qui supporte un assez lourd contrepoids Q (fig. 68).

Chaque planche est ainsi tendue en trois points par la moitié des trois contrepoids Q. Ces contrepoids restant immobiles, aucune masse additionnelle n'est dès lors mise en mouvement.

Poil. — Les fils de poil présentent trois mouvements : De l'état de repos sur l'horizontale O M, ils sont soulevés ou abaissés ; de levés ou baissés, ils viennent au repos ; enfin, ils passent du bas de la marchure inférieure au haut de la marchure supérieure ou réciproquement.



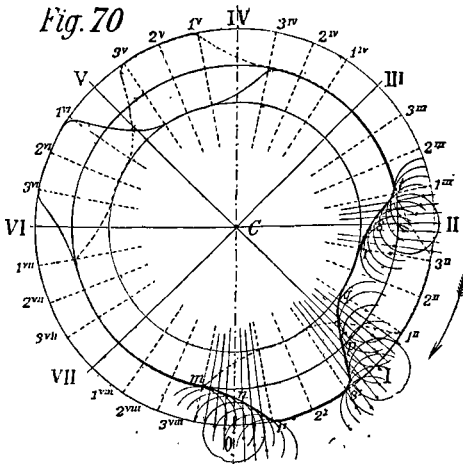
Si la circonférence moyenne C R (fig. 69) du plateau A représente le profil sur lequel roule le galet dans les repos, la circonférence extérieure C R', de rayon convenablement calculé, limitera les saillies produisant les levées et la circonfé-

rence intérieure de rayon CR , les creux des baissées. Les différences RR' et RR'' des rayons sont évidemment égales, puisque les déplacements des galets dans les deux sens sont les mêmes.

On tracera les profils de côté de manière à produire, pendant le temps voulu, le déplacement du galet en lui communiquant, comme toujours, un mouvement uniformément accéléré pendant la première moitié de sa course, puis uniformément retardé pendant l'autre moitié.

Nous allons examiner la position de ces profils pour l'évolution du premier fil, ou les mouvements de la planche qui le commande pendant les huit coups du rapport de la carte (fig. 63).

Rappelons-nous d'abord que quand une planche change de travail, elle est dans sa position moyenne lorsque le pivot de trame se trouve du côté de l'ouvrier; qu'elle achève sa course dans le premier quart du coup considéré, course commencée pendant le dernier quart du coup précédent; qu'elle reste ensuite immobile pendant les deux quarts du temps correspondant à un coup.



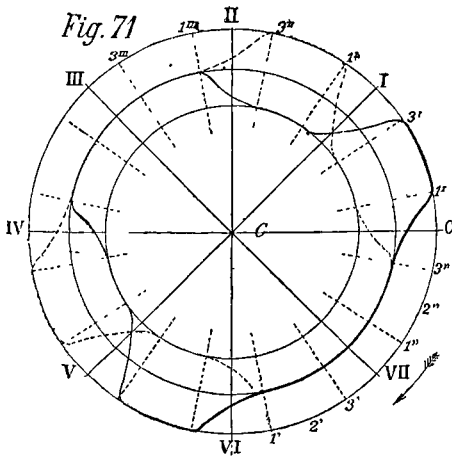
Si donc nous partageons la circonférence CO en 8 parties égales par les points $O, I, II, III, IV, \dots, VII$ (fig. 70), l'arc compris entre deux points de division consécutifs représentera la quantité dont tourne le plateau pour un coup. Si chacun de ces arcs est ensuite partagé en 4 parties égales, les profils seront toujours compris entre deux rayons

aboutissant, l'un à la première division de l'un des arcs et l'autre à la dernière division de l'arc précédent, c'est-à-dire entre les rayons $C 3^{VIII}, C 1^I; C 3^I, C 1^II; C 3^{II}, C 1^{III}; \dots$

Ceci dit, la planche levant sur le premier coup, le galet qui était au repos devra passer de la circonférence moyenne à la circonfé-

rence extérieure et sera foulé par le profil de gauche $m n r'$ compris entre les rayons $C 3^{m}$ et $C 1'$; baissant sur le deuxième coup, le profil de droite $3' p q$ de cette première saillie du plateau ira de la circonférence extérieure à la circonférence intérieure et sera limité par les rayons $C 3'$, $C 1''$. Aux troisième et quatrième coups, elle est au repos, le profil qui ramènera le galet sur la circonférence moyenne sera $r s t$. Elle baisse ensuite sur le cinquième coup, lève sur le sixième et reste au repos sur les septième et huitième. Le profil d'ensemble de ce premier plateau sera dès lors celui qui est indiqué par un trait plein.

La deuxième planche travaillant à contresens de la première, les saillies du plateau qui la commande correspondront aux creux du premier et réciproquement, les repos seront les mêmes dans les deux. La ligne pointillée, même figure, donne avec les arcs pleins des repos, le profil de ce deuxième plateau.



Le troisième plateau est évidemment identique au premier; seulement il est décalé de deux coups par rapport à lui sur l'arbre commun, dans un sens contraire à celui de son mouvement, c'est-à-dire que si on le plaçait à côté du premier et de la même manière, il faudrait le faire tourner de $2/8$ de tour dans le sens opposé à celui de son mou-

vement, en amenant son rayon $C O$ sur $C II$ du premier, pour lui faire occuper la place qui lui convient.

Enfin, le quatrième, semblable au deuxième, est calé sur l'arbre à côté du troisième, comme le deuxième l'est par rapport au premier.

Puisque les deux premières planches de poil travaillent à contresens, on les moufle comme celles du luisant et pour les mêmes raisons. On moufle également les deux autres qui travaillent aussi à contresens.

Transmission du mouvement des marches aux planches mouflées. — Cette transmission se fait, pour chaque couple de planches mouflées par l'intermédiaire d'un arbre XX' (fig. 72) disposé sur l'échelle au-dessus des deux marches correspondantes et portant deux poulies : l'une P reçoit le mouvement de va-et-vient des marches, l'autre P' , d'un plus grand diamètre, le transmet aux planches en l'amplifiant. Une mince courroie, fixée en son milieu sur P , en a , est reliée aux marches par les tringles $t t$. Une autre courroie semblable, fixée en b sur P' , entraîne les planches à l'aide de deux couples de cordes dont les deux supérieures, renvoyées par les galets $g g'$, sont attachées au lisseur du haut de la deuxième planche et les deux autres, renvoyées par les galets $g_1 g'_1$, sont attachées au lisseur du haut de la première. Avec cette disposition, quand une saillie du pre-

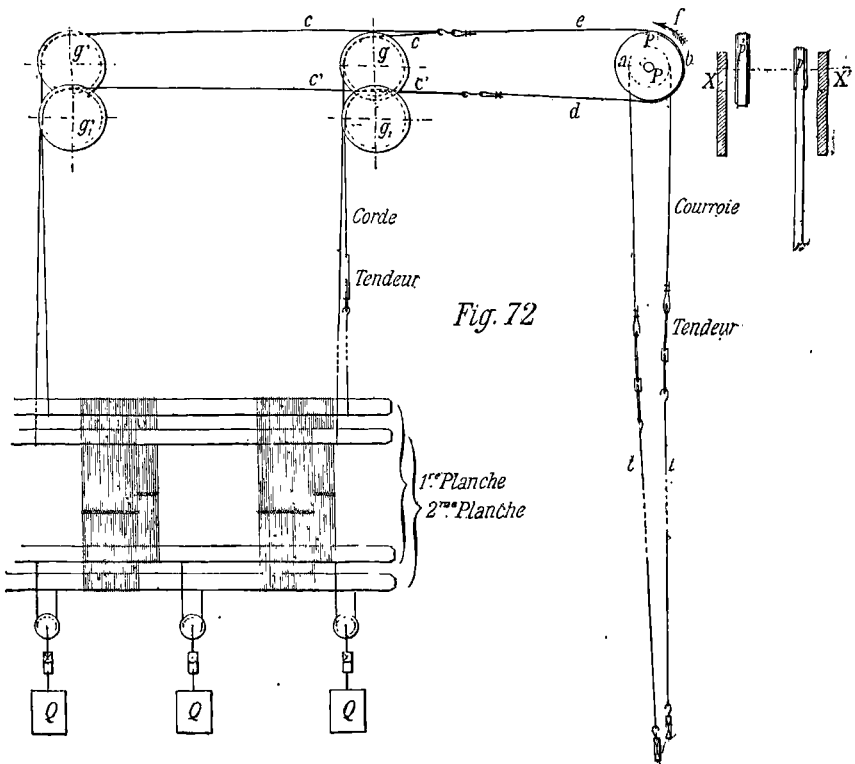
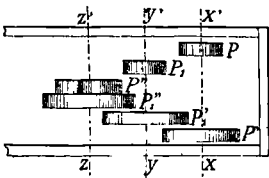
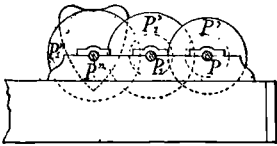


Fig. 72

mier plateau foulera la première marche en agissant sur le galet, un creux se présentera au-dessus du deuxième galet, la première marche baissera, tandis que la deuxième lèvera et les deux poulies P P' tourneront dans le sens de la flèche *f*. Le brin inférieur de la courroie *d b e* s'enroulera sur P' et soulèvera la première planche; le brin supérieur, au contraire, se déroulera et permettra à la deuxième planche, tirée dans le bas par le mouflage, de descendre.

Fig. 73



Comme nous avons trois groupes de planches mouflées, un pour le luisant et deux pour le poil, il faut trois arbres semblables.

La fig. 73 montre en plan et en élévation la disposition sur l'échelle de ces trois arbres avec leurs poulies.

Les deux premiers *x x'*, *y y'* sont ceux des quatre planches de poil; *z z'* est celui des deux planches de luisant. Nous remarquons que ce dernier reçoit le mouvement non plus d'une poulie, mais

d'un disque, ayant la forme approximative d'une came en cœur, appelé *polichinelle* (fig. 74 A) dont l'utilité pratique ne nous paraît pas bien démontrée. Si l'on porte en abscisses des déplacements égaux 0 1, 1 2, 2 3, ... 8 9, d'une marche agissante (même fig. B)

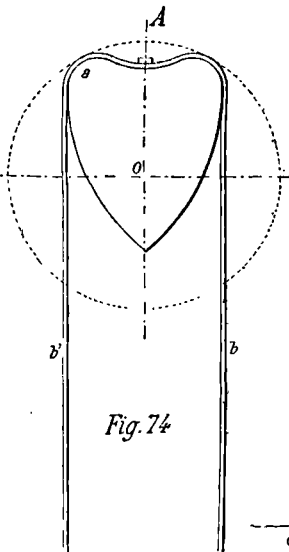
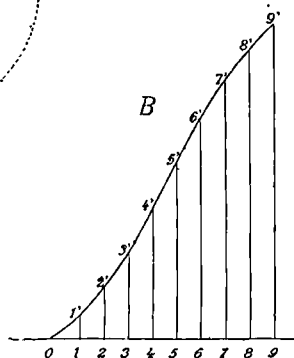


Fig. 74



et en ordonnées les arcs décrits par un point *a* du polichinelle, et développés à partir de l'origine, arcs proportionnels aux chemins parcourus par les planches, on obtiendra une courbe *o 1' 2' 3' ... 9'*, qui sera la loi des

espaces du mouvement des planches par rapport à celui des marches.

Cette courbe montre que ce mouvement est accéléré pendant la première moitié d'une course et retardé pendant l'autre moitié. La vitesse maximum correspond à la position moyenne de la came.

Mais nous savons que les saillies des plateaux sont profilées pour obtenir un mouvement semblable; le polichinelle ne fait donc qu'accentuer ce mouvement dans une faible mesure.

Tambour et plateaux de lisières. — Sur la gauche du métier se trouvent le tambour de dimensions souvent réduites, 8, 12 ou 16 coups, deux plateaux de luisant pour les bords plats et l'encroix de commande des navettes. Ces organes se meuvent et transmettent leurs mouvements comme dans le métier tambour précédemment étudié.

Le tambour sert aux lisières perlées et au satin ou autres armures qui dans les qualités riches recouvrent la toile de l'envers.

Dans le métier velours double-pièce, les lisses sont généralement en crin. Celles du luisant et autres armures, sans envers, se répétant dans les deux pièces, ont un grand maillon avec boucles à ses extrémités. Ce grand maillon est d'autant plus long que sa lisse est plus éloignée de l'ouvrier, de façon que l'angle de marcheure soit le même pour tous les fils.

Disposition des ensouples de poil sur la couronne. — Il est indispensable que tous les fils de poil aient toujours la même tension. Si, en effet, quelques-uns résistaient plus que d'autres à l'appel de l'embuvage, ils rapprocheraient les tissus aux endroits où ils s'y fixent; les longueurs de poil ne seraient plus égales et on obtiendrait un velours irrégulier. On doit donc prendre des précautions spéciales pour assurer le même embuvage aux différents ensouples (1) de poil.

(1) Pour nous conformer à l'usage, nous ferons ensouple *masculin* quand ce mot désignera une portion de la chaîne.

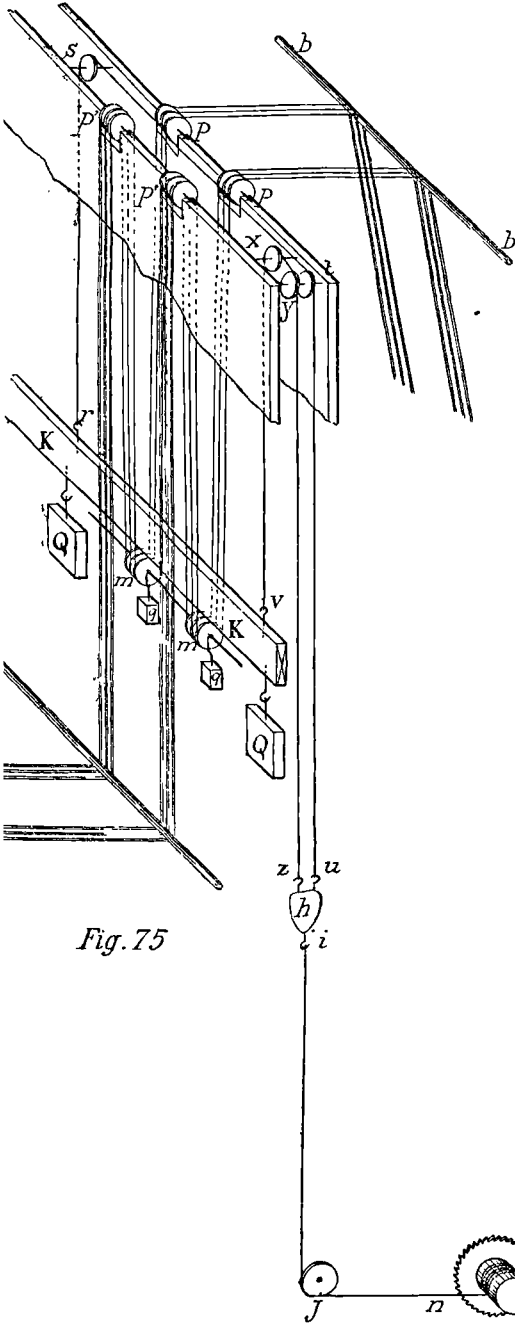


Fig. 75

A cet effet, on les passe, au sortir du râtelier, sur une baguette de verre *bb* (fig. 75), de là, sur une première rangée de poulies *p*, puis dans la gorge de poulies mobiles *m* supportant des poids tendeurs *q*, ensuite sur une 2^{me} rangée de poulies *p'*, disposée comme la première à 20 ou 25 centimètres au-dessus de la couronne, enfin sous les baguettes de soie.

Une longue et grosse règle *K K*, dite *baguette de poil*, est disposée en travers du métier sur toutes les poulies mobiles entre les brins des ensouples. Cette baguette de poil, avec les contrepoids *Q Q* rend le débit égal pour tous les ensouples. Si, en effet, l'embuvage de l'un était supérieur à celui des autres, la poulie qui tend cet ensouple monterait plus rapidement que les autres et aurait à supporter un excès de charge.

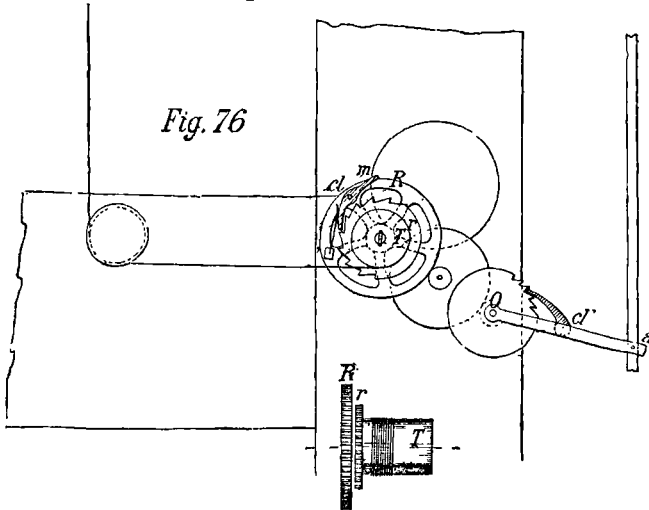
D'autre part, la baguette de poil est soulevée non par la diminu-

tion de longueur des ensouples, mais par 2 cordes $rstu, vxyz$ attachées à la baguette en r et v et qui, après avoir passé sur les galets de renvoi s et x , viennent se réunir par l'intermédiaire d'une pièce en bois h , à une autre corde nji . Cette corde, après la poulie de renvoi j , va s'enrouler sur le tambour T que porte l'axe du dernier mobile du régulateur.

Elle assure ainsi non seulement la même tension aux ensouples, mais elle régularise encore le débit du poil en fournissant à chaque coup la longueur de fil nécessaire.

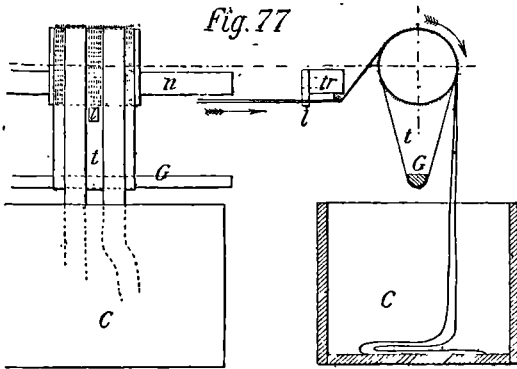
Régulateur et tambour de la baguette de poil. — Le régulateur est disposé à droite, en arrière du métier, sur le grand pied en R (fig. 76). Il ne diffère de celui de la page 41 que par la division de la roue à rochet dont le nombre des dents ne dépasse guère 35. Avec la longueur de dent que donne cette division, à chaque coup, on est assuré que la quantité dont tourne la roue est bien toujours la même.

Ce régulateur a encore pour but de soulever la baguette de poil et de maintenir constant le débit du poil. L'axe du pignon de commande de la roue des manchons porte un tambour T, fou sur cet axe, et qu'entraîne la roue R par l'intermédiaire d'un cliquet à manche cl et de la roue à rochet r fixée sur le



tambour. On augmente le débit du poil en enroulant des épaisseurs de carton sur le tambour.

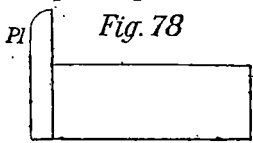
Lorsqu'on veut faire descendre la baguette de poil, on appuie sur le manche m du cliquet dont le bec, se dégageant des dents de la roue, permet au tambour de tourner en sens inverse.



Le régulateur reçoit son mouvement de la brasse qui agit par l'intermédiaire d'une bielle à l'extrémité d'un levier dont l'autre extrémité commande une deuxième bielle reliée en *a* au bras *O a* porteur du cliquet *c'*.

Manchons. — Chaque manchon, garni de fines aiguilles sur son pourtour, sert seulement à entraîner les deux pièces tissées simultanément et qu'écartent l'une de l'autre des chevilles en bois *l*, placées sous une traverse *tr* (fig. 77). Une toile sans fin *t*, passant sur chaque manchon et sous un guide *G*, dégage les pièces et les fait tomber dans une caisse *C*.

Banquine. — La banquine du métier tambour est un simple plateau fixé sur les petits pieds et servant particulièrement de barre d'appui à l'ouvrier. Dans le métier velours, la banquine est plus compliquée. Elle est aussi formée d'un plateau, mais ce plateau porte un certain nombre de pièces ou organes, nécessaires au tissage du velours, et peut coulisser par ses extrémités amincies dans une forte rainure pratiquée à la partie supérieure des petits pieds, comme l'indique la projection oblique (fig. 82).

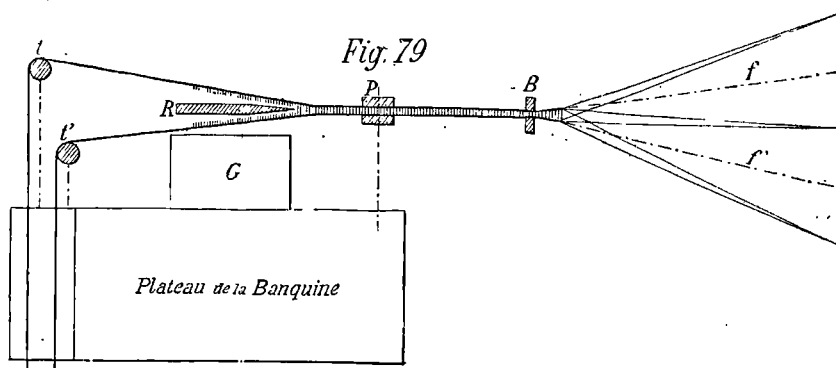


Sur le devant plaque une planche *Pl* qui le déborde de 7 à 10 centimètres et qui sert de poitrine en même temps qu'elle protège les organes de la banquine (fig. 78).

La position de la banquine sur les petits pieds est assurée par deux boulons *b* (fig. 82) se vissant sur eux et contre la tête desquels viennent butter les extrémités saillantes de la planche d'appui.

Pièces et organes de la banquine. — Nous allons d'abord faire ressortir la nécessité de ces pièces et organes. Si nous nous

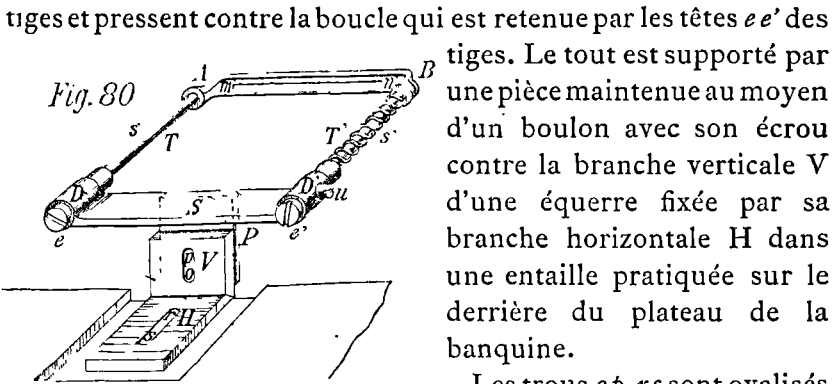
reportons à la fig. 65 dont une partie est reproduite (fig. 79), nous voyons que les fils de fond tendent à écarter les deux tissus suivant les bissectrices des angles de marche, c'est-à-dire, suivant les deux lignes ff' ; les fils de poil, au contraire, les resserrent en passant de l'un à l'autre, mais en produisant un effet moindre. Somme toute, les charges des ensouples produisant un écartement, il devient indispensable de limiter cet écartement, et, par suite, la longueur du poil, en faisant passer le double ruban dans la fente d'une pièce en fer B, qu'on appelle *boucle*, placée aussi près que possible du battant quand il plaque.



Le double ruban au sortir de la boucle se présente au rasoir disposé en R qui le fend en coupant les poils par le milieu. La coupe serait assurément bien irrégulière si la double pièce tissée était simplement tendue de la boucle aux baguettes de verre $t t'$. On la maintient à la hauteur du rasoir par un guide P appelé *platine*. Les deux branches séparées par le rasoir passent ensuite sur les baguettes $t t'$, pour aller aux manchons à l'arrière du métier.

Ajoutons que le rasoir est animé d'un double mouvement de va-et-vient dans le sens de la banquine et dans celui de la pièce.

Boucle. — La boucle se compose d'une pièce aplatie en fer A B (fig. 80) pourvue, dans le sens de sa longueur, d'une fente $m n$ par où passe le ruban. Elle fait corps à ses extrémités avec les bouts taraudés de deux tiges T T' soutenues en arrière par les deux douilles D D' du support S. Deux ressorts $s s'$ entourent ces



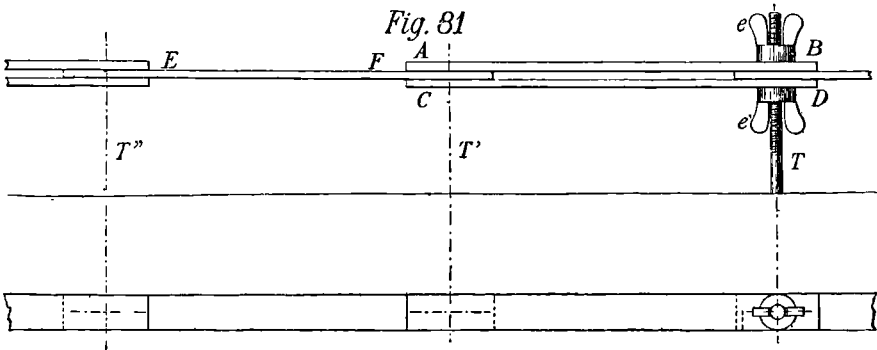
tiges et pressent contre la boucle qui est retenue par les têtes *ee'* des tiges. Le tout est supporté par une pièce maintenue au moyen d'un boulon avec son écrou contre la branche verticale *V* d'une équerre fixée par sa branche horizontale *H* dans une entaille pratiquée sur le derrière du plateau de la banquine.

Les trous *op, rs* sont ovalisés pour permettre de déplacer la boucle dans le sens de la hauteur et dans le sens de la profondeur du métier.

Quand on veut détiisser pour réparer une faute, on ramène la pièce *AB* en avant par la compression des ressorts et on la fixe dans une position convenable par la vis *u*.

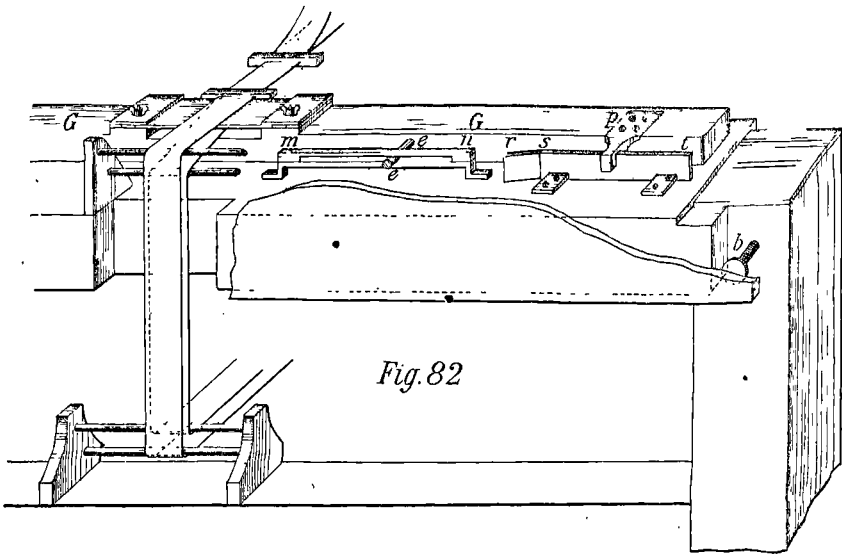
Cette boucle, due à *M. Pinatel*, constructeur de métiers, est employée concurremment avec une autre, plus ancienne, dans laquelle les ressorts à boudin sont remplacés par une lame flexible en forme d'*U* agissant en dessous sur *AB*. Lorsqu'on veut ramener la boucle en avant, on appuie sur cette lame qui abandonne *AB*. Mais si, dans ce cas, on n'a pas à tourner de vis, par contre, la lame a l'inconvénient d'intercepter la lumière sous le ruban.

Platine. — La *platine* est simplement formée de deux réglettes en laiton *AB, CD* (fig. 81), disposées l'une au-dessus de l'autre



et séparées à leurs extrémités par une troisième réglette E F formant épaisseur. La platine est maintenue à la hauteur des rasoirs par des tiges taraudées T T' T'' et des écrous à oreilles ee'.

Glissant et rasoirs. — Le *glissant* est une longue et forte règle en bois G G sur laquelle sont disposés les rasoirs que maintiennent des plaques en fer serrées par des boulons et écrous, contre le glissant, comme le montre la projection oblique (fig. 82).

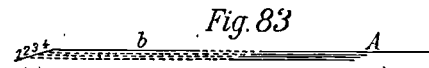


Le glissant repose ou directement sur le plateau de la banquette, ou sur 3 baguettes de verre entaillées à mi-épaisseur dans le plateau et en travers. Un système de coulisses mn et de coulisseaux ee le maintient appliqué sur la banquette.

Il est guidé, à chaque extrémité, dans son mouvement de va-et-vient, de deux façons différentes :

1° Par une réglette en fer rst posée sur champ et déviée en rs. Une pièce p fixée sur le glissant et recourbée à angle droit présente une fourche dont les branches embrassent le guide. Quand le glissant est dans sa position extrême de gauche, les fourches se trouvent sur les parties déviées des guides et les rasoirs sont à une certaine distance des fils à couper; dans son mouvement de

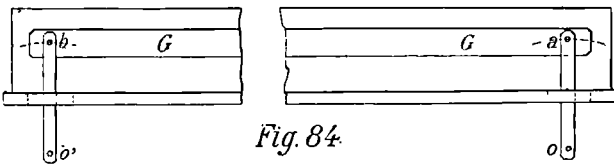
gauche à droite, les fourches qui suivent les parties déviées poussent les rasoirs contre le poil.



La figure 83 indique les positions successives A du rasoir correspondant aux positions

1, 2, 3, 4 de la fourche sur le guide.

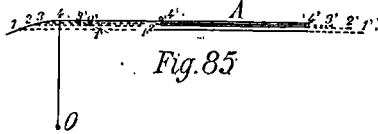
2° Par deux leviers ao , bo' (fig. 84) oscillant en o et o' . Dans ce cas, les extrémités a et b décrivent des arcs de cercle de



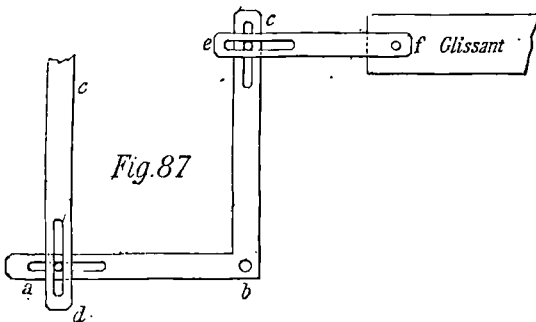
rayon ao , comme d'ailleurs tous les points du glissant; les rasoirs se dé-

placent parallèlement dans leur mouvement d'avance et de recul.

Si les leviers sont perpendiculaires au glissant dans sa position moyenne, les rasoirs coupent dans les deux sens du mouvement.



Le graphique de la figure 85 montre différentes positions d'un de ces rasoirs. Si les leviers sont perpendiculaires au glissant quand celui-ci est dans sa position extrême de droite, les rasoirs ne coupent que de gauche à droite. Dans leur mouvement de droite à gauche, ils s'éloignent du tissu (graphique fig. 86).



Commande du glissant. — C'est le battant qui actionne généralement le glissant par l'intermédiaire d'un levier coudé abc et de deux biellettes cd , ef (fig. 87).

Quelquefois le glis-

sant reçoit son mouvement, comme la crémaillère du battant Preynat, par deux marches et des poulies de renvoi. Dans ce cas, les rasoirs coupent tous les coups ou tous les deux coups. Si les articles sont étroits, chaque rasoir peut couper plusieurs pièces.

Dans les métiers de Bâle, un même rasoir de petite dimension va d'un bout à l'autre du métier et fend toutes les pièces. Ce système, employé autrefois à Saint-Etienne, a été abandonné.

Plus rarement, il est actionné par des marionnettes. (Pour ce mécanisme voir le battant Boivin.)

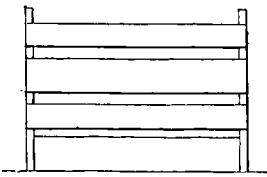
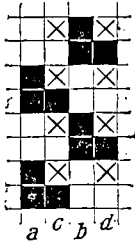


Fig. 88

Crampons et crochets. — Les deux navettes nécessaires pour tisser les deux pièces simultanément se meuvent dans des crampons doubles et sont commandées par des crochets à 2 pointes (fig. 88).

VELOURS DEUX PLANCHES

Fig. 89



Le velours, envers toile, qui nous a servi de but à atteindre, avec le métier que nous venons de décrire, comprend deux fils de poil entre deux fils de toile dans chaque chaîne et exige 6 planches, 2 de fond et 4 de poil.

Il arrive fréquemment qu'on ne dispose qu'un seul fil de poil entre deux de toile. Dans ce cas, le rapport transversal comprend 4 fils, deux fils de luisant *a b* et deux de poil *c d* (fig. 89). Ce velours, dit *velours envers toile*, 2 planches, ou *velours poil à cheval*, s'exécute avec 4 planches, 2 de fond et 2 de poil.

Le rapport longitudinal est de 4 coups. On monte néanmoins les plateaux, comme précédemment, sur un arbre faisant un tour tous les 8 coups pour que le même métier puisse, à volonté, servir aux velours 4 et 2 planches, en changeant seulement les plateaux de poil.

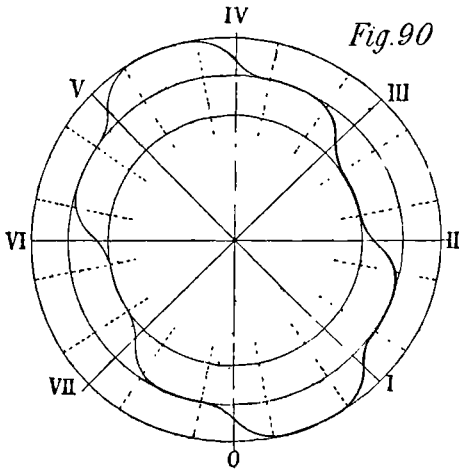


Fig. 90

La figure 90, formée de 2 parties symétriques, montre un plateau de poil de velours 2 planches.

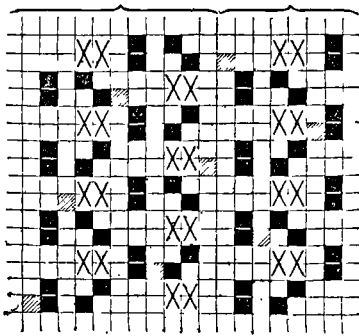
VELOURS ENVERS SATIN

Lorsqu'on désire obtenir des qualités de velours plus riches, on recouvre les faces extérieures de la toile par

des fils de satin, à peu près toujours du satin de 8. L'envers de chaque pièce présente alors du satin et le velours est dit : *velours envers satin*. — Mais, à cause de la grande réduction du battant, et afin d'avoir des flottés assez

longs, ce satin de 8 est à coups sautés, c'est-à-dire que les liages se font tous les 16 coups. La figure 91 montre le travail des fils d'un velours envers satin, tels qu'ils sont disposés sur le métier pour 5 fils de satin en dent. Chaque dent comprend, par ordre, 1 fil de satin, 1 de luisant, 1 de satin, 2 de poil, 1 de satin, 1 de luisant, 1 de satin, 2 de poil et 1 de satin. Les deux fils de satin

Fig. 91



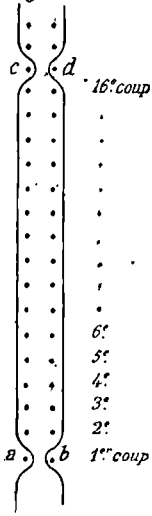
voisins passés, l'un dans une dent et l'autre dans la dent suivante, ont pour but d'éviter les rayures qui se produiraient entre les fils groupés par les dents.

Si on voulait obtenir du velours envers satin, 2 planches, au lieu de deux fils de poil intercalés entre ceux du satin, on n'en mettrait qu'un.

Seize planches sont indispensables à l'évolution des fils de satin. — Quand une armure de fond n'a pas d'envers, et c'est le cas pour

le luisant, les mêmes lisses munies de grands maillons peuvent commander les fils correspondants des deux branches ; mais il ne saurait en être de même avec une armure à envers, — l'armure satin, par exemple. En passant dans les mêmes lisses, les fils de satin des deux branches, les flottés se trouveraient, en effet, sur les deux faces du dessus ou sur les deux du dessous. Le satin serait à l'envers dans l'une des pièces et sous le poil dans l'autre.

Fig. 92



Il est donc indispensable d'avoir autant de planches que de fils de satin, soit 16. Ces 16 planches, par 2, se meuvent à contresens. Quand, par exemple, la première, celle qui commande le premier fil de la branche du dessous, lève, la seconde, qui commande le fil correspondant de la branche du dessus, baisse. Les deux liages obtenus *a* et *b* (fig. 92) sont alors symétriques. On aura ensuite 2 flottés *ac*, *bd* également symétriques sur les 15 coups suivants, l'un se trouvera sur la face supérieure de la branche du dessus, l'autre sur la face inférieure de la branche du dessous ; en un mot, chacun sera à l'envers de la pièce dont il fait partie.

Transmission du mouvement des marches aux planches. — Dans le velours envers toile, chaque planche est actionnée par une marche ; dans le velours envers satin, à cause du grand nombre de planches et pour éviter un encombrement de marches, on opère les levées et les baissées de chaque groupe de deux planches travaillant à contresens par une seule marche, en employant l'une des deux dispositions suivantes :

1^o Considérons les deux premières planches de satin *LL*, *L'L'* (schéma fig. 93). La marche *M* qui les commande agit sur la poulie *P* dans la gorge de laquelle est fixée en *h* une corde à boyau *chk'* dont les extrémités *cc'* sont attachées aux deux tringles en fer *cmn*, *c'm'n'* que supportent les galets de renvoi à gorge *p*, *p*₁, *p*₂ et *p'*, *p'*₁, *p'*₂. Aux points *a*, *a*₁, *a*₂ de la tringle supérieure sont fixées par des anneaux les trois cordes *abd*, *a*₁*b*₁*d*₁, *a*₂*b*₂*d*₂ qui,

passant dans la gorge des trois poulies p, p_1, p_2 , viennent prendre le lisseron supérieur de la première planche L L. Trois autres

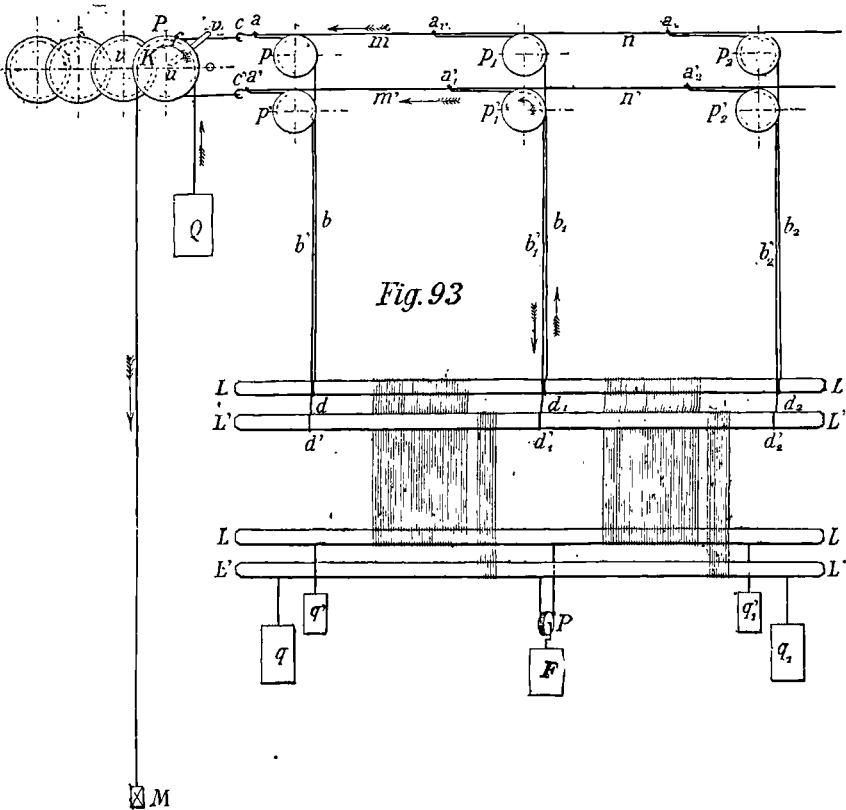


Fig. 93

cordes $a' b' d', a_1 b_1 d_1, a_2 b_2 d_2$ attachées à la tringle inférieure, viennent aussi prendre le lisseron supérieur de la deuxième planche L'L'. Un fort contrepois Q tend à produire un mouvement inverse à celui de la marche qu'il maintient soulevée quand aucune touche ne vient la fouler. Enfin, les lisses sont généralement tendues par des contrepois q, q', q_2 , et au milieu par un mouflage F.

Lorsque la marche M baisse, la poulie P tourne dans le sens de la flèche f en entraînant de droite à gauche la tringle cmn et, avec elle, les trois cordes b, b_1, b_2 attachées à la planche L L qui est soulevée. Pendant ce mouvement de la poulie, la tringle du

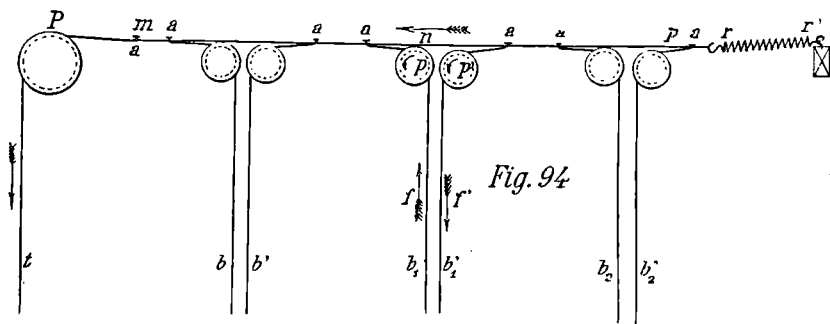
dessous va de gauche à droite et la 2^e planche $L'L'$ que supportent les 3 cordes $b'b'_1b'_2$ baisse.

Quand la touche du tambour abandonne la marche, le contre-poids Q entraîne la poulie en sens inverse et le déplacement des tringles en sens opposé ramène les planches dans leur position première.

Sur la gauche de l'échelle sont figurées les poulies du satin, au nombre de 8, calées sur 4 arbres.

Chacune d'elles porte une pièce de fer uv servant d'arrêt dans sa position extrême de droite en venant butter contre l'axe voisin.

2^o La poulie P , sous l'action du tirant t , entraîne une tringle en fer, ou mieux un ruban d'acier mnp , reposant sur les 6 galets de renvoi placés à la même hauteur, et qu'un ressort à boudin rr' tire de gauche à droite. Les cordes attachées aux planches partent de la tringle ou du ruban d'acier, l'une à droite, l'autre à gauche, de chaque groupe de deux galets; de telle sorte que le déplacement de droite à gauche ou de gauche à droite du ruban a pour effet de faire descendre l'une des deux cordes et de faire monter l'autre (fig. 94).

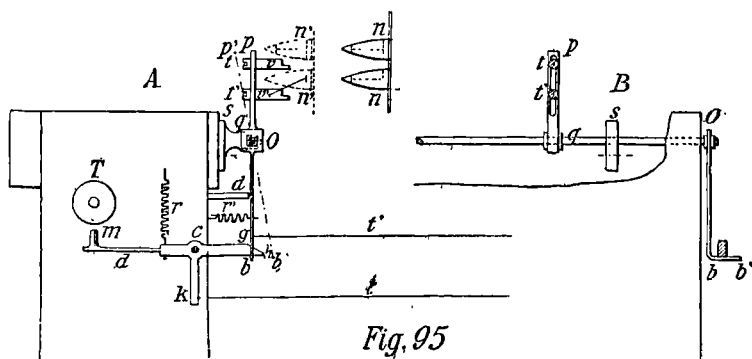


Cette disposition est une modification de la première; le poids Q est en réalité remplacé par un ressort; ce qui est un avantage: car les chocs sont évités et l'effort du ressort tendu au maximum au moment du démarrage de l'équipage facilite ce démarrage.

Casse-Trame

Les métiers velours sont tous pourvus d'un appareil appelé *casse-trame* dont la fonction est de prévenir l'ouvrier, par un coup de marteau sur un timbre, de la rupture d'une trame ou de la fin d'une canette.

Cet ingénieux appareil placé contre le petit pied, sur la droite du métier, se compose d'un levier à trois branches $dcbk$ (fig. 95) mobile en c . La branche dc porte un manteau m qu'un ressort à boudin r attire vers un timbre T. Ce levier est maintenu dans la position indiquée par la partie recourbée bb' (B) d'une tige $O b$ oscillant en O et qu'attire contre la banquine un ressort r' jusqu'à une butté d . Cette tige est calée en O à l'extrémité d'une longue barre de fer régnant, dans le haut, sur toute la longueur de la banquine et soutenue par des supports s dans lesquels elle peut tourner.



Quand la tige $O b$, entraînée par la barre, prend la position $O b_1$, sa partie recourbée bb' , sur laquelle repose l'extrémité du bras cb , lâche ce bras, et le marteau, sous l'action du ressort r , vient frapper le timbre.

Ce sont les navettes qui donnent ce mouvement à la barre chaque fois qu'une rupture de trame se produit ou qu'une canette est entièrement dévidée.

A cet effet, la barre porte, en face de chaque couple de deux navettes, un bras à coulisse $p q$ sur lequel sont fixés par des vis,

en $t t'$, deux buttoirs en bois $t v$, $t' v'$, appelés *becs-de-cane*, à des hauteurs telles que, lorsque le battant plaque, le buttoir supérieur se trouve engagé entre les deux navettes sans les toucher, et le buttoir inférieur, un peu au-dessous de la navette du bas.

D'autre part, dans l'évidement de chaque navette (fig. 96) se trouve logé un assez gros fil de fer $m n p$, nommé *pantin*, en forme

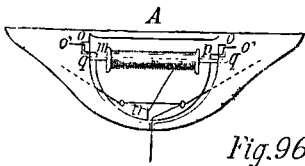


Fig. 96



d'arc dont les extrémités, plusieurs fois recourbées, présentent un talon $o q$ logé dans une entaille de chaque côté de la navette et une partie $o o'$ formant axe et

pénétrant dans un trou pratiqué au fond de l'entaille. La navette étant dans sa position horizontale, si cet arc est abandonné à lui-même, il tournera sous l'effort de son propre poids; ses deux talons viendront butter contre les bords des entailles et il s'arrêtera dans la position $o m' n'$ indiquée par la coupe B.

Dans le fonctionnement normal du métier, cet arc est maintenu dans l'évidement de la navette par la trame qui passe dessous. Mais si une rupture de la trame se produit, il tombera, prendra la position $o m' n'$ et viendra pousser le buttoir correspondant qui, en faisant tourner la barre, produira le déclanchement de la tige $O b$ et du levier $d c b$. Le marteau viendra alors frapper le timbre et avertira l'ouvrier de cette rupture.

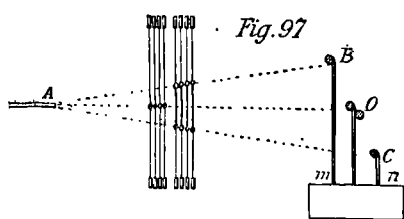
A ce moment, la partie recourbée $b b'$ de la tige se trouve sur le bras $c b$; elle est ramenée dessous, en glissant sur le plan incliné $g h$, par le battant lui-même qu'une corde $k t$ relie au bras $c k$.

Une deuxième corde t' unit aussi le casse-trame à la baguette de poil qui produit également le déclanchement quand elle arrive à sa hauteur limite.

RÉGLAGE DU MÉTIER VELOURS

Pour éviter des répétitions, nous ne parlerons que des particularités présentées par le métier velours.

Disposition de l'enfilage. — Les deux boucles extrêmes de la banquine étant placées à la hauteur du rasoir et à une distance égale de la banquine, on les unit par une corde qui sert à amener les autres à la même position; puis on fixe les deux baguettes de poil — en agissant au besoin sur la barre de soie — à la hauteur des boucles; enfin, on tend trois cordes A O entre les baguettes de poil et ces boucles, deux aux extrémités du métier et l'autre au milieu. Ceci fait, on immobilise, dans leur position moyenne, les poulies de commande des planches avec une lame de bois qu'on visse sur leurs faces et on dispose les planches en les suspendant aux poulies de renvoi, de façon que celles de poil aient leurs maillons sur le plan des cordes et que les grands maillons



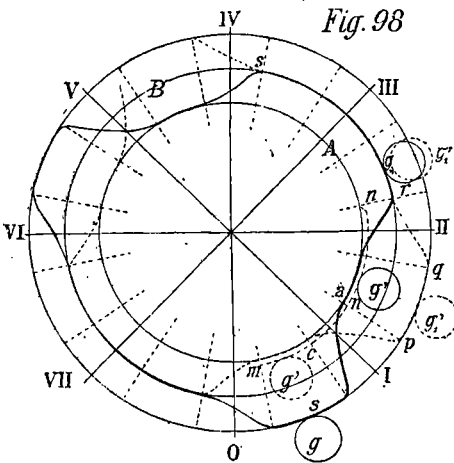
des autres soient partagés en deux parties égales par ces mêmes cordes (fig. 97). On détermine ensuite la hauteur B m, C n des baguettes de fond au moyen de cordes A B, A C passant, la première, par les boucles supérieures

des grands maillons, la seconde, par les boucles inférieures.

Enfin, rendant libres les poulies de commande, on relie leurs courroies aux marches en donnant aux tringles une longueur telle que les maillons des lisses de poil au repos se trouvent sur le plan horizontal passant par les boucles de la banquine, et que les trous supérieurs des grands maillons restent un peu au-dessus de ce plan, dans les baissées, et les trous inférieurs un peu au-dessous dans les levées. Les tringles avec courroies des planches de poil ne doivent pas être complètement tendues. Le jeu qu'on laisse permet de ménager dans les repos une distance de 8 ou 10 $\frac{m}{m}$ entre les maillons des lisses qui lèvent et les maillons de celles qui baissent. Il est nécessaire, en effet, afin de permettre un dégagement plus facile, que les maillons des lisses qui évoluent à contresens ne soient jamais à la même hauteur dans un moment de repos.

Pour faire comprendre plus aisément comment, avec un jeu dans les tirants, les maillons qui viennent au repos, les uns en

baissant, les autres en levant, restent à une certaine distance les uns des autres, considérons les deux plateaux de commande de deux planches de poil accouplées, l'un A, en trait plein, l'autre



B, en trait pointillé (fig. 98); et soient g, g' les deux galets qu'ils actionnent. Si les deux tirants ne présentaient pas de jeu, en d'autres termes, s'ils étaient complètement tendus, les deux galets seraient toujours appuyés contre leurs plateaux, et pour un changement de travail, ou croisement de poils, celui qui est au fond d'un creux passerait sur la saillie suivante et l'autre

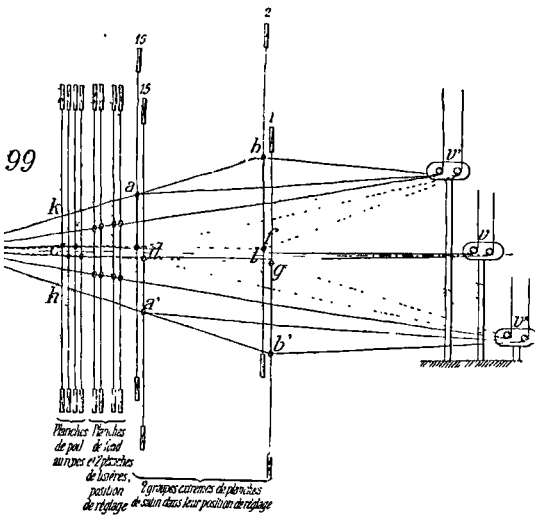
irait d'une saillie à un creux. Chacun se déplacerait, en sens inverse de l'autre, de la quantité ap égale à la distance des arcs limitant les saillies et les creux, soit 52 millimètres. Pour les repos, ils viendraient rouler sur l'arc moyen, en passant l'un, de l'arc des creux à l'arc des repos, l'autre, de l'arc des saillies au même arc des repos. Ils se rapprocheraient ainsi chacun de la moitié de ap , ou de 26 millimètres, et leurs axes seraient à la même hauteur. Puisque l'amplification du mouvement des planches est doublée, ces planches se mouvraient de 104 millimètres, dans le premier cas, et de 52 dans l'autre. Leurs maillons, éloignés les uns des autres de 104 millimètres dans leurs positions extrêmes, viendraient se placer sur un même plan horizontal au repos.

Mais si les tirants présentent un jeu de 1 millimètre 5, par exemple, en tout 3 millimètres, du moment qu'ils sont réunis par une poulie, quand la saillie S appuiera sur le galet g , l'autre galet g' , entraîné par le poids de la marche, sera éloigné du fond du creux C de 3 millimètres. La distance entre les deux ne sera plus que de $52 - 3 = 49$ millimètres. — Au deuxième coup, il y aura croisement ou changement de travail, le galet g' ira de l'arc mn à

l'arc $p q$ et se déplacera de $52 - 3 = 49$ millimètres; pareillement, l'autre sera soulevé d'une même quantité et restera à 3 millimètres du fond du creux correspondant. Par suite, le déplacement de chaque planche, dans ce cas, sera de 98 millimètres, les maillons de l'une seront à 49 millimètres au-dessus du plan horizontal, et ceux de l'autre, à 49 millimètres au-dessous.

Au troisième coup, qui est un coup de repos, les fils se rassembleront, le galet g se portera de l'arc $m n$ à l'arc de repos $r s$ éloigné du premier de $26 - 3 = 23$ millimètres; de même, le galet g' se rapprochera de $r s$ d'une quantité égale, 23 millimètres. La planche correspondant au premier sera donc soulevée de 46 millimètres et l'autre sera abaissée de 46 millimètres. Les maillons se rapprocheront ainsi de $46 + 46 = 92$; et comme ils étaient éloignés de $49 + 49 = 98$, ils resteront à une distance les uns des autres de $98 - 92 = 6$ millimètres.

Dans le cas du velours envers satin, on appareille les planches



de satin en faisant lever toutes les planches paires, celles de la chaîne supérieure, et baisser toutes les planches impaires, celles de la chaîne inférieure. Les maillons se trouvent alors dans leurs deux positions extrêmes sur les lignes $a b$ et $a' b'$ (fig. 99).

Par cette manière de faire, il est plus facile de les disposer en ligne droite que s'ils étaient

N. B. — Les portions $b f$, $g b'$, $a d$ et $d a'$ des lisses de satin ont été accentuées pour montrer la course de leurs maillons.

noyés dans la masse des lisses ; il est aussi plus facile de donner aux poulies de commande la position qui leur convient, puisqu'il suffit, en attachant les planches aux tirants, d'amener leurs tiges d'arrêt uv contre les axes de droite.

Pour procéder à cet appareillage, on fait occuper aux deux premières planches 1 et 2, et aux deux dernières 15 et 16, leurs positions extrêmes $b, b' - a, a'$, en calculant la distance aa' ou bb' entre maillons ou mieux, la distance ad ou bl des maillons à l'horizontale, d'après l'éloignement des planches aux boucles de la banquine. Les autres sont ensuite disposées, par gradation, entre les deux premières et les deux dernières.

Calcul de ad et de bl . — Le fil oab appartient à la nappe supérieure de la marcheure du dessus, et le fil $oa'b'$, à la nappe inférieure de la marcheure du dessous. Leur distance kc et bc à l'horizontale mesurée sur la planche de devant est donc égale à une marcheure. On connaît, d'autre part, les distances des deux paires de planches de satin aux boucles. Or, on sait qu'il y a proportionnalité entre ad, kc et do, co et entre bl, kc et lo, co . On peut donc écrire :

$$\frac{ad}{kc} = \frac{do}{co} \quad \text{et} \quad \frac{bl}{kc} = \frac{lo}{co}$$

D'où on tire :

$$ad = kc \times \frac{do}{co} \quad \text{et} \quad bl = kc \times \frac{lo}{co}$$

Supposons que la marcheure mesurée à la planche de devant soit de 52 millimètres et que les boucles soient éloignées de cette planche de devant et de chacun des deux couples de planches de satin de 160, 250 et 410, en remplaçant les lettres précédentes par ces valeurs, on aura :

$$ad = 52 \times \frac{250}{160} = 81 \text{ millimètres } 3;$$

$$bl = 52 \times \frac{410}{160} = 133 \text{ millimètres.}$$

De même que les maillons des lisses de poil ne se rassemblent pas complètement dans les repos, pour rendre le dégagement plus facile et éviter les frottements des fils contre les maillons, les boucles des grands maillons ne doivent pas non plus pénétrer dans les nappes formées par les fils de satin et ceux de poil; elles se meuvent entre ces nappes sans les toucher.

Dans le réglage de la longueur des tirants des planches de satin, on fera également en sorte que les maillons des lisses de satin ne pénétrant pas à travers les chaînes de poil; ils s'arrêteront dans leur mouvement de lève et de baisse à quelques millimètres du plan horizontal.

La figure 99 montre les fils de poil au repos, et par les lignes *obv'*, *ob'v''*, *ofv'*, *ogv''* les directions, aux positions extrêmes, des fils de satin passés dans les deux premières planches.

On assure la gradation des planches en donnant aux touches une hauteur en rapport avec la course de chaque groupe de planches.

Il est à remarquer que pour le velours envers satin, les fils de satin tendant, comme ceux de fond, à écarter les deux branches, on doit charger un peu plus les ensouples de poil que dans le velours envers toile.

Réglage de la banquine. — La banquine occupant tout d'abord une position moyenne sur les petits pieds, si on veut reculer ou avancer les boucles, on la déplace dans le sens convenable, en faisant tourner d'une même quantité les boulons de côté qui lui servent de butée.

Les rasoirs solidement fixés sur le glissant doivent se mouvoir bien horizontalement. Ils sont toujours éloignés du poil quand le battant plaque, afin d'éviter que le rebutage ne ramène les pièces contre eux. Dans leur position moyenne, les pièces qu'ils fendent passent par leur milieu. On fait varier la course du glissant en augmentant ou en diminuant les longueurs de bras du levier qui l'actionne. Si les rasoirs ne se trouvaient pas exactement au milieu de l'intervalle entre les deux branches, on modifierait la hauteur des platines.

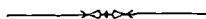
La distribution du poil se règle en plaçant des épaisseurs de carton sur le rouleau élévateur de la baguette de poil, ou en en sortant. Les poulies mobiles, ou à crochet, des ensouples de poil doivent toujours être en contact avec la baguette de poil ; dans le cas contraire, on ralentirait la distribution du poil. — Le métier réglé, il arrive parfois que par suite de variation de l'état atmosphérique, les poulies à crochet pressent trop contre la baguette de poil ou ne la suivent pas. On modifie alors le tirage en rapprochant ou en éloignant les boucles du dernier coup de trame tissée.

On fait varier la marcheure par les moyens indiqués pour le métier tambour et aussi, quelquefois, en mettant des épaisseurs de carton sur l'une des deux poulies accouplées.



MÉTIE RS

A MÉCANIQUES D'ARMURES



LORSQUE les planches sont nombreuses et surtout lorsque l'armure comprend un grand nombre de coups au rapport, leur manœuvre par lames, touches et plateaux n'est plus pratique; il y aurait encombrement d'organes et le métier serait long et difficile à régler. On fait alors usage d'une mécanique spéciale dite *mécanique d'armures*, appelée aussi *raquette* dans les métiers à rubans.

Le principe de la raquette est le même que celui de la *mécanique Jacquard*, que nous allons exposer en nous servant de l'appareil schématique (fig. 100, page 93) réalisé à l'école.

Principe de la mécanique Jacquard. — Considérons le coulisseau CC dont les côtés amincis glissent dans les rainures *rr, r'r'* de deux montants AA, BB. Ce coulisseau reçoit un mouvement ascensionnel d'une marche M par l'intermédiaire d'une corde ML, du levier LOK et de la bielle KI. Son poids, augmenté de celui des organes qu'il supporte, le fait descendre lorsque le pied cesse d'appuyer la marche. Vers son milieu, il porte un couteau d'acier GG appelé *lame de la griffe* qui le suit dans son double mouvement de bas en haut et de haut en bas. A gauche de la griffe se trouvent de minces tiges de fer, nommées *crochets*, *c, c', c''*, au nombre de trois sur la figure, recourbées en

U à la partie inférieure et en forme de bec-de-corbin à l'extrémité supérieure. Ces crochets reposent sur des entailles ovales pratiquées au-dessus de trous que présente une planche P P, dite *planche à collets*, et passent à travers les anneaux *a a' a''*, que forment d'autres tiges de fer horizontales *e e' e''*, appelées *aiguilles*. Les aiguilles, recourbées aussi en U, à gauche, sont guidées, de ce côté, par deux baguettes de fer *f f'* et par des *aiguillettes t t'*; à leurs extrémités de droite, par les trous d'une *planchette aux aiguilles* (non représentée sur la figure), qu'elles dépassent d'une petite quantité. Les ressorts à boudin *s s' s''* dits *élastiques*, pressent constamment de gauche à droite le *talon* des aiguilles.

Au talon de chaque crochet est suspendue une corde double qui supporte une agrafe en métal *g*. L'ensemble de la corde et de l'agrafe prend le nom de *collet*. A l'agrafe s'attache le *fil d'arcade d*, et à ce fil d'arcade, une lisse avec maillon *m*. Le tout est tendu par un poids *q* dit *fuseau*.

Les choses étant ainsi disposées, chaque fois qu'on soulèvera le coulisseau, tous les crochets dont les becs-de-corbin se trouvent sur la griffe seront également soulevés et, avec eux, les lisses et les fils de chaîne passés dans leurs maillons. Mais si, avec le doigt, on pousse vers la gauche une des aiguilles, l'aiguille *e*, par exemple, cette aiguille entraînera le crochet *c*, qui, s'inclinant vers la gauche, ne sera plus saisi par la griffe dans son mouvement ascensionnel; il restera au repos, sur la planche à collets, tandis que les autres *c' c''* seront soulevées.

Nous avons donc là un moyen très simple pour obtenir la levée ou le repos des fils ou des planches, si ces planches sont suspendues aux agrafes au moyen de cordes.

Manœuvre automatique des aiguilles. — *Cartons.* Sur la droite de notre appareil schématique est un levier N P, appelé *battant*, oscillant autour de N et pourvu d'une coulisse *m*, en forme d'S dans laquelle glisse un galet de commande *g*, faisant corps avec le coulisseau. Le battant porte, à son extrémité inférieure, un axe sur lequel peut tourner un prisme en bois à base carrée R S, nommé *cylindre*, qui présente sur chaque face, et bien

à la hauteur des aiguilles, autant de trous qu'il y a d'aiguilles. A chaque ascension du coulisseau, le galet *g*, soulevé en même

temps que lui, repousse vers la droite, en raison de la forme de la coulisse *m*, le levier et le cylindre. En abaissant le coulisseau, on ramène le cylindre dans sa position première.

Un loquet, représenté en *l*, pour ne pas trop surcharger la figure principale, fait tourner le cylindre d'un $\frac{1}{4}$ de tour en agissant sur les fuseaux 1, 2, 3, 4, d'une lanterne, chaque fois que ce cylindre est dévié vers la droite. Le cylindre, après chaque rotation d'un $\frac{1}{4}$ de tour, est maintenu dans sa position par un valet *V*.

Cartons. — Des cartons percés de trous et réunis par un enlçage au moyen de ficelles, sont disposés sur le cy-

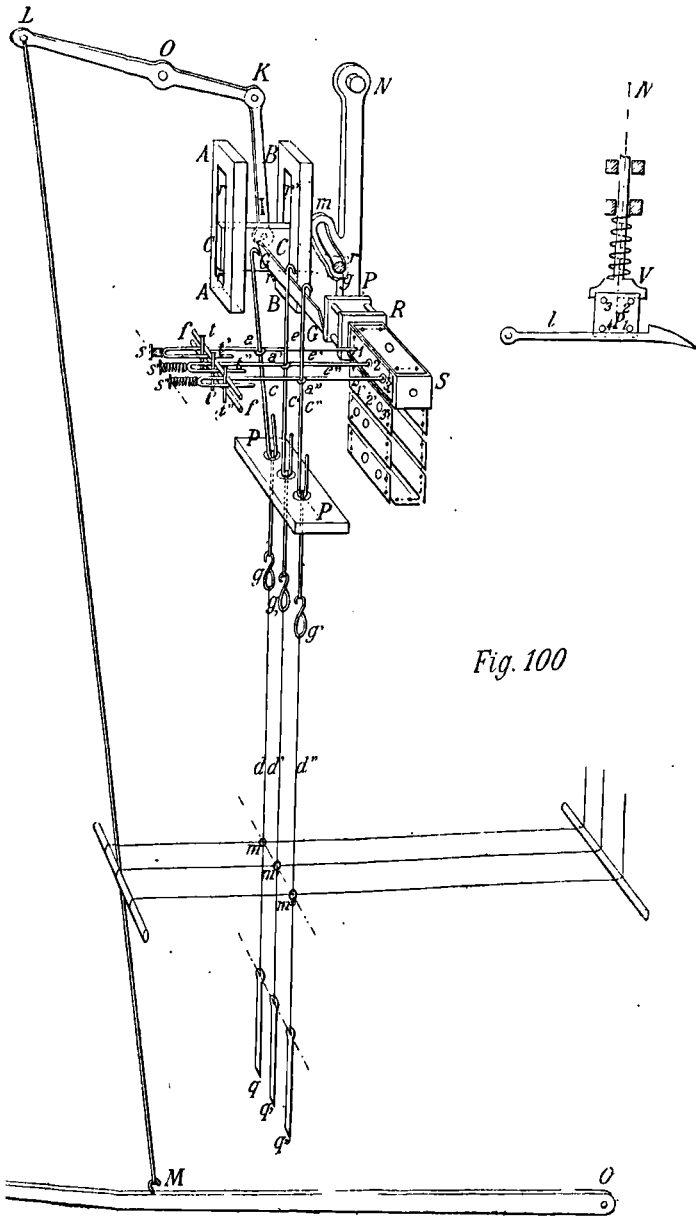


Fig. 100

lindre et entraînés par lui. A chaque quart de tour, un de ces cartons vient plaquer contre les aiguilles, ses trous bien en face de ceux du cylindre.

Fonctionnement. — En abaissant le coulisseau supposé soulevé, le cylindre avec les cartons vient presser contre les aiguilles et si le carton qui est en contact avec elles présente deux trous, 2 et 3, et un plein 1, en face de la première, celle-ci sera repoussée par ce plein et avec elle le crochet *c*, comme l'indique la figure, tandis que les deux autres aiguilles pénétreront dans les trous correspondants, en laissant les crochets qu'elles commandent dans leur position verticale. Si, à ce moment, on soulève le coulisseau, le premier crochet restera au repos, mais les deux autres seront soulevés. En répétant la même manœuvre, le deuxième carton, avec ses trous 1' et 3' viendra prendre la position du premier, repoussera seulement l'aiguille *a'* et déterminera l'ascension des crochets *c* et *c'*. Les trous des cartons représentent donc des pris ou des levées; les pleins, au contraire, des baissées ou des repos.

La caractéristique des mécaniques basées sur le principe Jacquard est que les organes, crochets et aiguilles nécessaires à l'évolution des fils ou des planches, sont d'une extrême simplicité, peu encombrants et susceptibles d'être logés en grand nombre, jusqu'à 1800, dans un espace très restreint; que l'évolution de chaque crochet est complètement indépendante de celle des autres, puisque les levées et les repos sont déterminés par les cartons.

RAQUETTE ORDINAIRE

La raquette la plus employée se compose de 2 *jumelles* ou montants en bois MN, M' N' (fig. 101, vue longitudinale 1 et coupe 2), comprenant entre eux, et les reliant, la planche à collets *pl*, *pl'*, la planchette des aiguilles *l*, *l'* dont une partie seulement est vue sur (1) et l'étui à élastiques ou *boîte à ressorts* B.

Les lames GG, G' de la griffe, au nombre de deux, sont fixées à un levier LO oscillant autour d'un axe O que porte une chappe C.

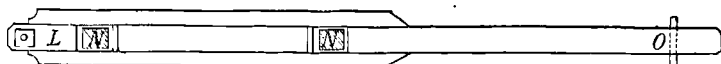
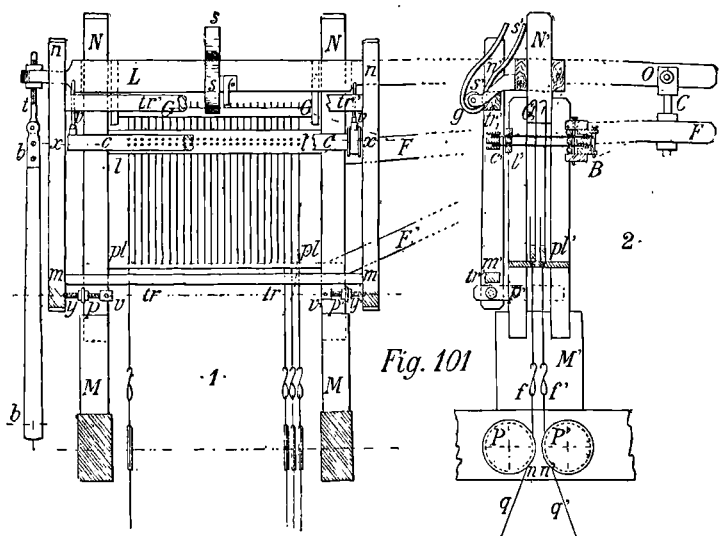
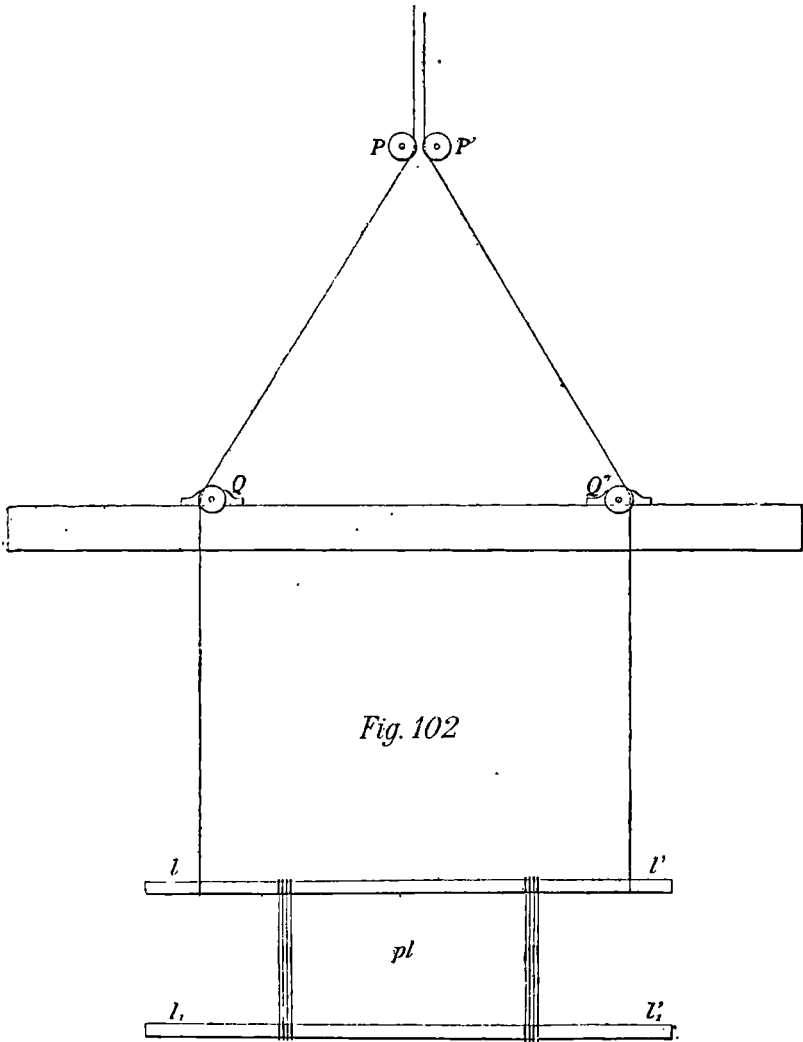


Fig. 101 bis

Ce levier, élévateur de la griffe, vu en plan (fig. 101 bis) embrasse les deux pièces de bois N N', N' des montants qui le guident dans son mouvement d'oscillation. Il est actionné par la bielle bb', comme nous le verrons plus loin.

Le nombre des crochets est habituellement de 52 ou de 64 sur deux rangées de 26 ou de 32 ; les aiguilles, en nombre évidemment égal, sont aussi disposées sur deux rangées. Les deux crochets placés l'un derrière l'autre, forment un couple, à évolution semblable, nécessaire à la commande d'une planche. A leurs agrafes f f' sont en effet fixées deux cordes fnq, f'nq' qui, renvoyées par les poulies P P' et Q Q' (fig. 102), viennent s'attacher aux extrémités du lisseron supérieur ll' de la planche pl. Les 32 groupes de crochets sont donc nécessaires pour commander 32 planches. Habituellement, le tirage se fait par 3 ou 4 cordes.

D'après ce qui a été dit précédemment, pour qu'une planche soit soulevée par les griffes, il faut que le carton présente deux



trous aux deux aiguilles placées l'une au-dessus de l'autre et commandant les deux crochets auxquels la planche est attachée. Avec des pleins, les crochets seraient rejetés sur la droite et la planche demeurerait au repos. Quand le nombre des paires de crochets est insuffisant, on attache les planches les moins chargées, chacune à un crochet unique.

Cylindre. — Le cylindre $C C, C'$ (fig. 101), mobile autour de son axe xx' , est porté par un cadre comprenant 2 montants $mn, m'n'$ et deux traverses $tr tr', tr, tr'$. Ce cadre, appelé *battant du cylindre*, oscille autour de l'axe yy' . Le mouvement lui est communiqué par le *galet de presse g* fixé sur le levier LO et glissant dans la coulisse SS, SS' qui porte la traverse supérieure tr' du battant.

Le cylindre présente sur chaque face et sur deux rangées autant d'alvéoles qu'il y a d'aiguilles, c'est-à-dire 52 ou 64. Chaque face porte également, à ses extrémités et au milieu, 3 chevilles coniques en bois ou *pédones* dont la fonction, en pénétrant dans les trous des cartons, est d'entraîner ces cartons et de leur faire prendre exactement sur le cylindre la position qui leur convient.

Le loquet q (fig. 103), chaque fois que le cylindre s'éloigne des aiguilles, fait tourner ce cylindre d'un quart de tour en agissant sur les fuseaux de la lanterne; deux valets $v v'$, disposés contre les montants et sollicités par des ressorts à boudin, assujettissent le cylindre dans une position convenable, en pressant l'un sur les deux fuseaux supérieurs de la lanterne, et l'autre sur la face de dessus du cylindre.

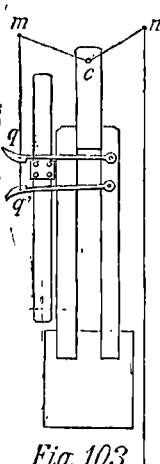


Fig. 103

Un deuxième loquet q' , sous la lanterne, permet de faire tourner le cylindre en sens opposé, lorsqu'on est obligé, pour réparer une faute, de ramener au placage un carton déjà passé. A cet effet, au moyen d'une corde $m q q'$ qui relie les deux loquets au levier $m c n$, on soulève le premier au-dessus de la lanterne et on met le second aux prises avec le fuseau.

La raquette repose sur deux fortes traverses appelées *brancards*, que supportent les *chevalets* posés sur les pièces longitudinales supérieures du bâti du métier.

Du moment que les griffes sont soulevées par un levier, les crochets de derrière, étant les plus éloignés de l'axe, se déplacent d'une quantité plus grande que ceux de devant. Il y a donc gradation dans le mouvement des planches.

La boîte à ressorts ou étui à boudins (fig. 104) est com-

prise entre deux règles fixées sur les jumelles, à l'opposé du cylindre. Elle est formée d'une pièce de bois B, creusée longitudinalement

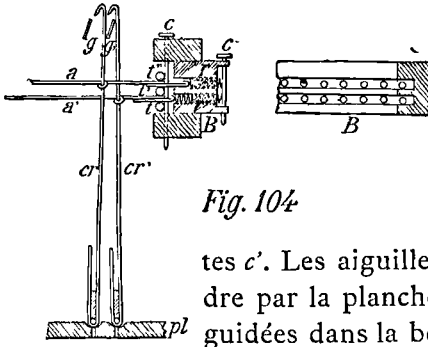


Fig. 104

ment de deux profondes rainures où pénètrent les talons des aiguilles sous l'effort des pleins des cartons ; au fond de ces rainures se trouvent les alvéoles des ressorts en laiton *r r'* qu'arrêtent, à l'arrière, les aiguillettes *c'*. Les aiguilles, soutenues du côté du cylindre par la planchette *aux pointes d'aiguilles*, sont guidées dans la boîte à ressorts par 3 tringles en fer *t t' t''* et par d'autres aiguillettes *c* qui se logent entre les deux branches du talon et qui en limitent la course.

ment de deux profondes rainures où pénètrent les talons des aiguilles sous l'effort des pleins des cartons ; au fond de ces rainures se trouvent les alvéoles des ressorts en laiton *r r'* qu'arrêtent, à l'arrière, les aiguillettes *c'*. Les aiguilles, soutenues du côté du cylindre par la planchette *aux pointes d'aiguilles*, sont guidées dans la boîte à ressorts par 3 tringles en fer *t t' t''* et par d'autres aiguillettes *c* qui se logent entre les deux branches du talon et qui en limitent la course.

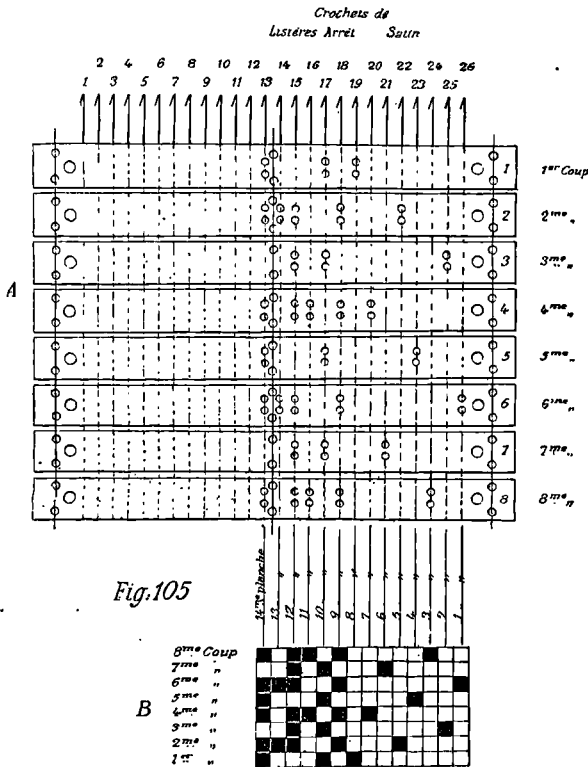


Fig. 105

Numérotage des crochets.

— On donne aux couples de crochets les numéros des planches qu'ils commandent. — Le 1^{er} couple ou 1^{re} paire, à l'opposé, étant destiné à la première planche sera la paire n° 1. Le deuxième, relié à la 2^e planche, prendra le n° 2 et ainsi de suite.

Quand le nombre des planches est inférieur à

celui des paires de crochets, ce sont les premières paires qui restent libres pour que les planches soient aussi rapprochées que possible de l'ouvrier. Exemple : si avec une mécanique de 26 paires de crochets, on n'a que 14 planches, la première planche sera suspendue à la 13^e paire de crochets, la 2^e à la 14^e..., la dernière à la 26^e paire.

La figure 105 montre, en A, 8 cartons percés pour l'exécution de l'armure B. Le carton n° 1, celui qui va se présenter le premier aux aiguilles du cylindre, est percé pour le travail des planches sur le 1^{er} coup. Il présente trois groupes de deux trous en face des paires de crochets 13, 17, 19. Ce sont donc les planches 1, 5 et 7 qui lèveront.

Le carton n° 2, du deuxième coup, percé en face de 13, 14, 15, 18 et 22, fera lever les planches 1, 2, 3, 6 et 10 et ainsi de suite.

Transmission du mouvement au levier porteur des griffes. — L'ensemble de cette transmission établie à droite du métier est représenté par la figure 106, élévation (1) et profil (2), où les mêmes lettres indiquent un même organe. Le pivot de trame P porte un disque D sur lequel est fixé un bras *mn* que l'on assujettit dans une position convenable par un écrou *e* et un boulon *b* avec écrou ; le boulon *b* traverse une coulisse *cc*, appelée *demi-lune*, pratiquée dans le disque. Ce bras présente aussi une coulisse dans laquelle on fixe le pivot *p* de commande d'une longuebielle en bois B L qu'on nomme *anguille*. L'anguille vient s'articuler en L à un levier L C calé sur un arbre C, C' C' disposé en long sur le métier, un peu à droite de la mécanique. Un autre levier *ek*, de longueur moindre, calé sur le même arbre, communique le mouvement à la pièce *Lg* qui porte les griffes, par l'intermédiaire de la bielle ou petite anguille *qr*.

Le boulon *p* ou pivot de marche décrit autour de l'arbre principal une circonférence de rayon *p O* en parcourant, dans le sens vertical, un chemin égal au double de *p O*. L'extrémité supérieure de l'anguille se meut sur l'arc *tu* de rayon L C, fait tourner l'arbre C d'un mouvement alternatif et, par cet arbre et le

levier C K, communique un mouvement de lève et baisse au levier porteur des griffes.

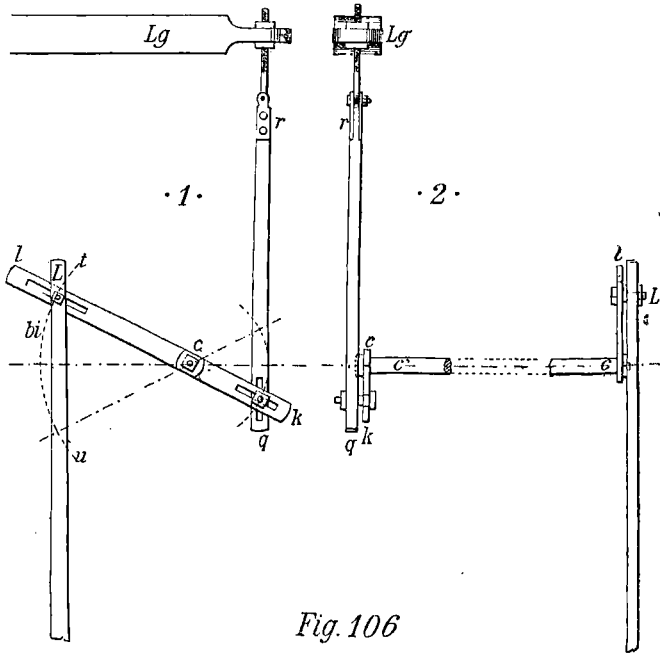
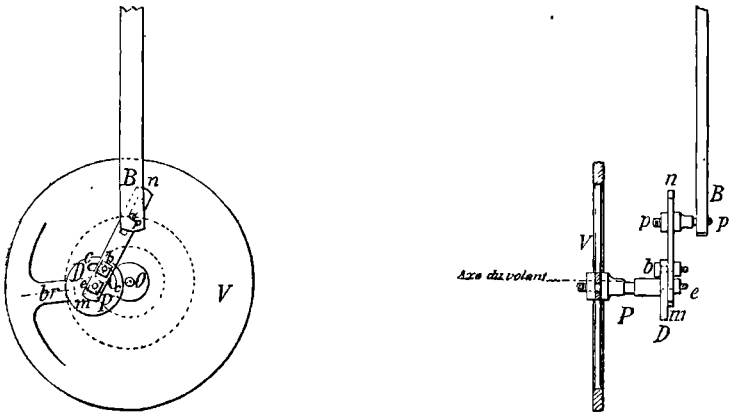


Fig. 106



Tracé du mouvement des griffes. — Les quantités dont se déplacent verticalement les griffes, pendant un tour du pivot

de trame, sont évidemment proportionnelles aux déplacements correspondants, dans le sens vertical aussi, de l'extrémité L de l'anguille. La courbe du mouvement de L que nous allons tracer sera donc, toute proportion gardée, celle d'un point quelconque des griffes.

Partageons en 16 parties égales les circonférences PO et BO

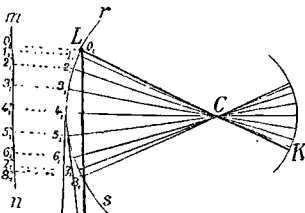
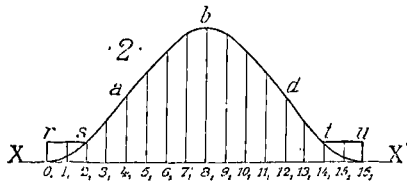
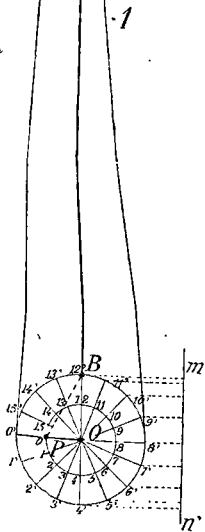


Fig. 107

par les rayons communs $00'$, $01'$, $02'$, $03'$... $015'$ et soit le pivot de trame en P (fig. 107). A ce moment, le battant plaque et la marchure est fermée; l'anguille occupe sa position limite supérieure. Quand le pivot va de 0 à 1, le bouton B se porte de $12'$ à $13'$ et l'anguille, dont l'extrémité supérieure se meut sur l'arc rs , prend la position $13' 1_1$ que l'on détermine en décrivant de $13'$ un arc de rayon BL qui coupe rs en 1_1 . Lorsque le pivot de trame occupe successivement les positions 2, 3, 4,... 8 l'anguille est entraînée par B, et son extrémité supérieure se place sur les points correspondants $2_1, 3_1, 4_1, .. 8_1$ de l'arc rs , en parcourant des espaces grandissant de 0 à 4 et diminuant de 4 à 8. Dans cette dernière position de l'anguille, la marchure est complètement ouverte. Pendant le parcours du pivot sur la 2^e moitié de sa trajectoire, l'anguille est soulevée et son extrémité supérieure



repassa à peu près aux mêmes points 7₁, 6₁, 5₁,... 0₁ quand le pivot se porte sur 9, 10, 11,.... 0.

Partageons la ligne des abscisses XX' (2) en parties égales représentant des temps égaux du mouvement de P et, sur les ordonnées élevées aux points de division, portons les espaces parcourus par L projetés sur la verticale mn , c'est-à-dire $o'1'1' - o'1'2'1' - o'1'3'1'...$; en réunissant les points obtenus par une courbe continue, nous obtiendrons le mouvement dans un sens vertical du point L et, à peu près exactement, celui des planches ou des fils. Cette courbe, en raison de la grande longueur de la bielle ou de l'anguille, est très approximativement une *sinusoïde* que l'on trouverait encore en prenant sur mn les espaces verticaux parcourus par B.

Remarque. — La courbe qui vient d'être obtenue n'est pas exactement celle du mouvement des planches puisque les crochets restent un moment au repos sur la planche à collets pendant le dégriffage, alors que les griffes continuent encore à descendre. Si les crochets viennent reposer sur la planche quand les griffes ont parcouru, à la descente, les $9/10$ de leur trajet pour être repris, à la montée, après un parcours de $1/10$, nous obtiendrons la courbe exacte $rsabdtu$ des planches, en menant deux parallèles éloignées de XX' de $1/10$ de la plus grande ordonnée, l'une rs , à partir de l'ordonnée 0 jusqu'à la courbe précédemment obtenue, et l'autre tu , à partir de cette courbe jusqu'à l'ordonnée 16.

Les ordonnées donnent l'état d'avancement de la marcheure pour chaque position correspondante du pivot de trame. Ainsi, quand ce pivot est au point 4, l'ouverture de la marcheure est proportionnelle à l'ordonnée 4_{1a}; elle est complètement formée quand le pivot est au point 8, et à moitié fermée lorsqu'il est sur 12. Or, c'est quand le pivot va de 4 à 12 que la navette passe. La navette pénètre donc dans la chaîne avant que la marcheure ne soit complètement ouverte et en sort alors que les fils se sont déjà rapprochés de la moitié de leur parcours. Ici, contrairement à ce que nous avons vu pour les touches et plateaux, les fils sont constamment en mouvement; la marcheure ne présente pas de repos.

C'est là un sérieux inconvénient, surtout quand il s'agit de

tisser des articles larges et très garnis, car souvent le dégagement n'est pas encore assez avancé au moment où la navette pénètre dans la chaîne et des fils sont entraînés et rompus.

On a cherché à remédier à cet inconvénient par l'emploi de mécanismes spéciaux permettant de séparer les fils avec plus de rapidité, de manière à avoir une grande marcheure quand la navette se met en mouvement, à avoir ce qu'on appelle un *pas ouvert*, nom que l'on donne également à l'appareil employé.

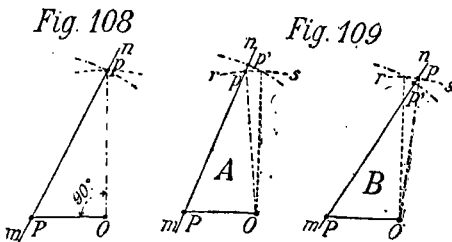
Nous examinerons cette question des pas ouverts après le réglage de la raquette.

RÉGLAGE DE LA RAQUETTE

Marchure. — On donne de la *marchure* par une augmentation de la course de l'anguille, résultat qu'on obtient en faisant glisser en dehors, sur le bras mn , le bouton de commande de l'anguille ou *pivot de marchure*, puis en déplaçant légèrement le bras vers la gauche pour que ce pivot reste toujours sur le même rayon ; au contraire, on sort de la *marchure* par un rapprochement du pivot vers le centre du volant. Si l'on fait varier d'une ligne la longueur du rayon de la circonférence décrite par le pivot de marchure, le diamètre de cette circonférence variera du double et le déplacement de l'anguille sera augmenté ou diminué de deux lignes.

Lorsque le pivot de trame P (fig. 108) et le pivot de marchure p font un angle de 90° avec le centre O du volant, la griffe

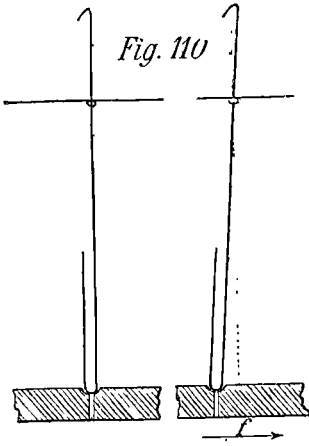
est à fin de course dans le bas, au moment où le battant plaque. Si on veut donner de l'avance à la marchure, on diminue cet angle (fig. 109 A). On l'augmenterait pour avoir du retard (même figure B).



Remarque. — Chaque fois que l'on modifie la position du

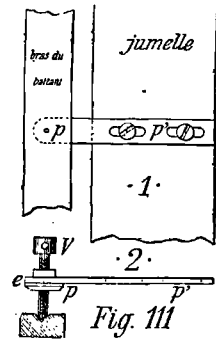
bras mn , on fait varier le rayon pO , en longueur et en direction, et par suite la marcheure. Il est donc nécessaire, après avoir touché au bras mn , de ramener le bouton p sur l'arc rs , c'est-à-dire de le déplacer de pp' — (croquis A et B); comme il est nécessaire, quand on fait varier la longueur de PO , de modifier la position du bras mn .

Crochets. — La direction des crochets est déterminée : 1° à la hauteur des aiguilles, par les anneaux de ces aiguilles; 2° dans le bas, par les entailles de la planche à collets. Ces crochets doivent occuper une position verticale; dans le cas où ils seraient inclinés (fig. 110), on déplacerait la planche à collets dans un sens convenable.

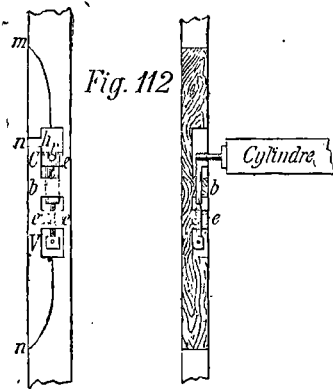


Planches. — Les crochets étant au repos sur la planche à collets, on fixe les planches de manière que les maillons des lisses se trouvent à une demi-marchure au-dessous de la droite unissant la banquette à la barre de soie, en tenant compte évidemment de la gradation des planches, afin que tous les fils forment une seule et unique nappe à l'avant des planches.

Cylindre. — Le cylindre, disposé bien parallèlement à la planche des aiguilles, pour presser ces aiguilles également et en même temps, doit avoir ses trous exactement en face d'elles. On obtient le parallélisme du cylindre en faisant glisser sur les jumelles, soit d'avant en arrière, soit d'arrière en avant, les pièces méplates de fer pp' (fig. 111) (1) qui supportent les vis VV' sur les pointes desquelles oscille le battant. La fig. 111 (2) représente, à une plus grande échelle,

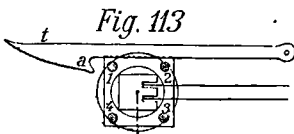


l'une des vis V avec son support *pp'*. Si les trous du cylindre se trouvaient trop à droite, du côté de la lanterne, ou trop à gauche, à l'opposé, on déplacerait longitudinalement le battant dans le sens voulu, sans modifier son parallélisme, en vissant l'une des vis dans l'écrou *e* de son support et en dévissant l'autre; leurs pointes, et avec elles le battant, seraient ainsi transportés, soit du côté de la lanterne, soit à l'opposé. Ceci fait, on ne touche plus au battant.



Dans le cas où les trous seraient trop haut ou trop bas, on réglerait la hauteur du cylindre en agissant sur les coussinets qui supportent les tou-rillons. Chaque coussinet en cuivre, représenté en grisé sur la fig. 112, est logé dans une entaille creusée dans le bras du battant, et repose sur la pointe d'une vis V à tête ronde, au moyen de laquelle on peut le soulever ou l'abaisser.

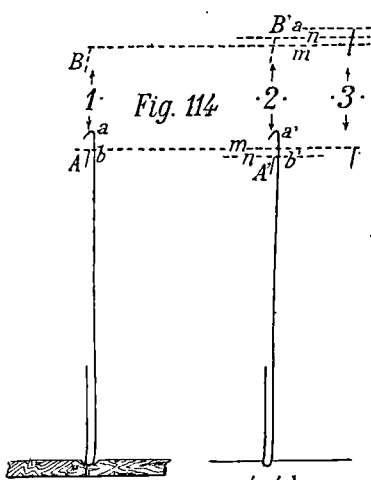
Fixation des loquets. — La tête saillante du loquet, quand le cylindre plaque, se trouve à une certaine distance *1 a* du fuseau



qu'elle va saisir, de façon que le cylindre ne puisse tourner que quand il est complètement dégagé des aiguilles. Dans le cas contraire, le cylindre entraînerait ces aiguilles et les fausserait. Mais le mouvement d'oscillation qu'il lui reste à effectuer doit être suffisant pour que le loquet lui fasse accomplir son quart de tour. S'il était nécessaire, on augmenterait la course du cylindre en donnant de la marchure.

Renforcement. — Nous avons déjà vu, page 102, que lorsque les crochets, en descendant, viennent

reposer sur la planche à collets, les lames de la griffe continuent à se mouvoir d'une petite quantité ab (fig. 114) environ 8 millimètres pour permettre le dégriffage. Cette quantité ab s'appelle le *renforcement*. On augmente ou on diminue le renforcement en

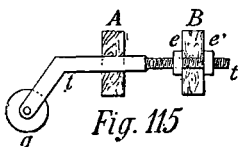


baissant ou en élevant, sur la bielle qui le commande, le levier porteur des griffes.

Lorsqu'on donne de la marche, on augmente le renforcement et inversement.

Soient, en effet, A et B (fig. 114) les positions extrêmes d'une lame de la griffe et le renforcement ab ; si j'éloigne du centre le pivot de marche p , j'obtiens une plus longue course $A'B'$ (2) de la lame qui dépassera ses positions limites précédentes, dans le haut et dans le bas, de la quantité mn . Le crochet conservant sa même position au repos, l'augmentation de la marche ne sera que de mn . Mais pour le même motif, le renforcement qui, tout à l'heure, était ab , sera maintenant $a'b'$, c'est-à-dire $ab + mn$. Pour le ramener à ce qu'il était précédemment, on soulèverait le levier de la griffe de la quantité mn (3); la marche deviendrait alors égale à la première plus deux fois mn .

Augmentation de la pression du galet de presse. — Si la pression des cartons était insuffisante pour assurer le fonction-



nement régulier des aiguilles, on l'augmenterait en rapprochant le galet de presse des deux pièces jumelles A et B du levier porteur des griffes, par le déplacement des deux écrous $e e'$.

Irrégularités dans le travail des planches. — Il arrive parfois que des planches travaillent mal : Tantôt, et de temps à

autre, elles sont prises quand elles devraient rester au repos, ou inversement; tantôt elles lèvent toujours, ou, au contraire, elles restent constamment au repos. Une planche dont le travail est irrégulier s'appelle *picoteuse*; on donne le nom de *paresseuse* à celle qui reste au repos et celui de *gentille* à la planche toujours prise. Ce mauvais travail est dû à un réglage défectueux ou à des défauts dans la raquette qu'il faut examiner.

1° *Planche picoteuse*. — L'évolution non conforme au dessin représentant le travail de cette planche provient : de cartons mal percés, ou d'élastiques trop faibles ou se mouvant mal dans leurs étuis, d'aiguilles ou de crochets faussés, d'aiguilles trop longues ou trop courtes, d'un déplacement de la planche à collets.

2° *Planche paresseuse*. — Les crochets qui la commandent ne sont pas saisis par la griffe pour les principales raisons suivantes : les aiguilles sont recourbées sur le devant de la planchette aux aiguilles, les becs-de-corbin sont recourbés en arrière, les élastiques ne fonctionnent pas.

3° *Planche gentille*. — Si le défaut n'est pas dans les cartons, la planche est rendue gentille : par les becs-de-corbin trop ouverts ou par ses aiguilles cassées ou courbées entre les anneaux et la planche aux aiguilles.

PAS OUVERTS

Nous allons examiner les principaux *pas ouverts* proposés, surtout depuis quelques années, et plus ou moins répandus.

Emploi d'une came. — Le premier dispositif qui vient immédiatement à l'esprit repose sur l'emploi d'une came pour la commande de l'anguille. Avec une came, l'organe mécanique simple par excellence, on peut, en effet, obtenir un mouvement quelconque et tel qu'on le désire. On cale cette came sur l'arbre principal; un galet porté par une marche roule dessus; l'anguille est articulée à cette marche en B (fig. 116) — avec le galet au-dessus de la came, il faut changer le sens du mouvement du levier C K.

Tracé du profil de la came. — Pour comparer plus facilement les résultats obtenus par les différents pas ouverts, nous adopterons l'échelle employée figure 116 pour tous les mouvements.

Sur la ligne XX' , portons, comme d'habitude, des longueurs égales, représentant des temps égaux, et, aux points de division, élevons des ordonnées. Dans le pas ouvert parfait, la marchure est complètement formée quand le pivot va de 4 à 12. Mais en raison des mouvements accélérés ou retardés, adoptés pour la

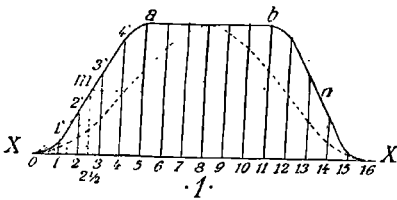
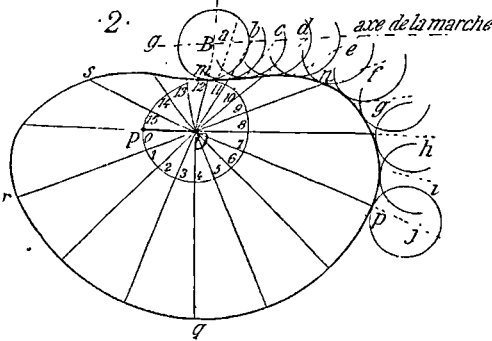


Fig. 116



levée et le rabat, on peut, sans inconvénient, admettre que la marchure ne reste complètement ouverte que de 5 à 11; nous porterons donc sur les ordonnées 5 et 11 les longueurs $5a$, $11b$ égales au déplacement maximum du point L (fig. 107); nous unirons a et b par une droite que nous raccorderons ensuite à 0 par une courbe oma , représentant un mouvement uniformément accéléré de 0 à $2 \frac{1}{2}$ et uniformément retardé de $2 \frac{1}{2}$ à 5; puis, à 16, par une autre courbe bn ,

16, symétrique de la première. (1)

La courbe $omabn$ 16 du mouvement étant tracée, on obtiendra le profil de la came de la façon ordinaire. Partageons la circonférence OP de son noyau en 16 parties égales et portons sur les rayons prolongés passant par les points de division, et en dehors de la circonférence, le rayon r du galet, sur le premier; le rayon r plus l'ordonnée $11'$, sur le deuxième; le rayon r plus

(1) Dans ce tracé nous supposons le galet placé au-dessus de la came, bien que dans la réalisation, on le disposerait au-dessous.

l'ordonnée $2z'$, sur le troisième; etc. . . . Des points $B, b, d, f, \dots j$ ainsi obtenus et des points intermédiaires $a, c, e, \dots i$, on décrira, avec le rayon r , des circonférences représentant le galet dans ses différentes positions relatives par rapport à la came, quand le pivot de trame passe successivement sur 1, 2, 3, 4, 5. La courbe mnp , tangente commune à ces circonférences, sera le profil du mouvement ascendant du galet. On unira l'extrémité p de cette courbe au point r , sur le rayon 1, par un arc de cercle pqr ; puis cet arc au point initial m , sur le rayon 12, par une courbe $rs m$ symétrique de la première.

M. Joubert a employé la came pour sa mécanique d'armures; cependant, plusieurs passementiers qui l'ont essayée l'ont abandonnée. Nous ne nous expliquons pas la cause de cet insuccès qui ne peut provenir que d'un tracé défectueux ou d'une disposition mauvaise, car les résistances provenant de la came ne sont que la résistance de roulement qui est négligeable et la résistance de frottement du galet sur son axe qui peut aussi être pratiquement négligeable, en donnant au galet un diamètre un peu grand et en diminuant l'épaisseur de son axe.

Pas ouvert de M. Fargère. — Le pas ouvert de *M. Fargère* n'est autre que la *manivelle à coulisse*, fréquemment employée dans les *retours rapides*. Il se compose d'un bâti fixé au plancher et formé de deux pièces PQ, RS (fig. 117) que réunissent des boulons dans une position convenable. Ce bâti porte un arbre CC' disposé parallèlement à l'arbre principal, mais au-dessus. A ses extrémités sont calées deux manivelles avec coulisses ab, df . La première est entraînée par le bouton g , porté par le bras pg du pivot de trame p ; la seconde commande la bielle BL par le bouton h .

Le bouton g décrit, autour de l'arbre principal, une circonférence de rayon Og , tandis que le bouton h décrit une circonférence de rayon hC autour de C , circonférence qui est excentrée par rapport à la première de la quantité CO . On voit aisément que, dans son mouvement autour de OO' , le bouton g glisse dans la coulisse gb du bras ab d'une quantité égale au double de l'excentricité OC . On diminue la résistance de frottement qui en résulte par l'emploi d'un galet.

La fig. 2 montre clairement que la marche s'ouvre d'une quantité correspondante à $k O$ quand le pivot de trame parcourt le $1/4$ de la circonférence qu'il décrit; elle est ainsi à peu près aux $4/5$ formée au moment où la navette se met en mouvement. En augmentant ou en diminuant l'excentricité par le déplacement facile de la partie supérieure du bâti, on hâterait ou on retarderait la formation de la marche. On retomberait dans le cas de la commande directe, si l'arbre $C C'$ se trouvait sur le prolongement de $O O'$.

Au surplus, nous donnons (en 3) la courbe du mouvement pour l'excentricité $O C$ et à l'intérieur, comme précédemment, la courbe de la commande directe pour rendre la comparaison plus facile.

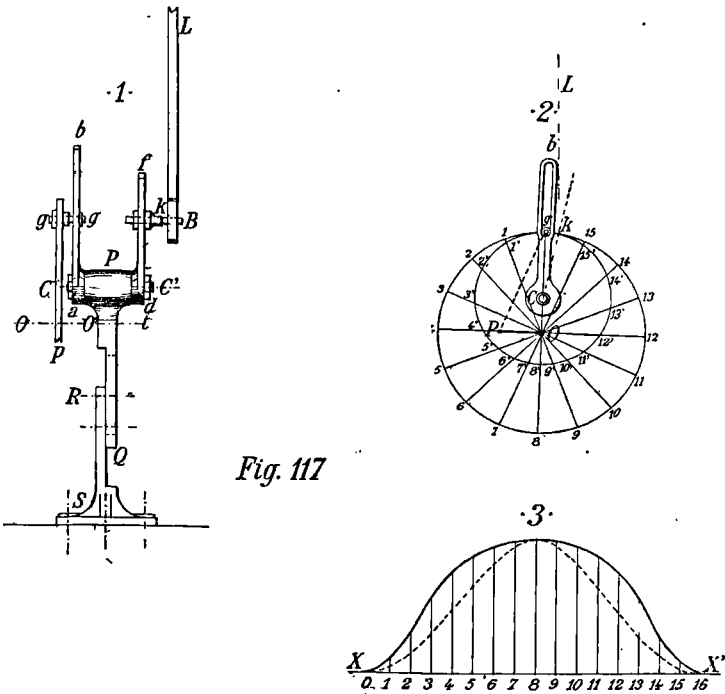


Fig. 117

Pas ouvert de M. Revollier. — M. Revollier accélère la formation de la marche par deux roues d'engrenages elliptiques tournant autour de leurs foyers; roues que l'on emploie égale-

ment dans les retours rapides : l'une, calée sur l'arbre principal, actionne l'autre qui porte le bouton de commande de l'anguille.

Représentons ces deux roues par leurs ellipses primitives A et B (fig. 118) et disposons-les de façon que les centres de rotation $F F_1$ et les grands axes soient sur une même verticale. Dans leur mouvement de rotation, les deux ellipses primitives roulent, sans glissement, l'une sur l'autre, de telle sorte que lorsqu'un point b de la première a parcouru l'arc d'ellipse ab , le point c de la seconde, qui est venu se mettre en contact avec lui, sur la ligne des centres, a parcouru un arc d'ellipse égal ca . — Cette remarque faite; il sera facile de trouver le point de l'ellipse B qui viendra se mettre en contact avec un point quelconque g' , par exemple, de l'ellipse A. Pratiquement, il suffira de prendre la longueur de l'arc $a 11' 10' g'$ avec une petite ouverture de compas comme unité, et de porter cet arc avec la même ouverture de compas sur l'ellipse B à partir de a ; on trouvera le point g'_1 .

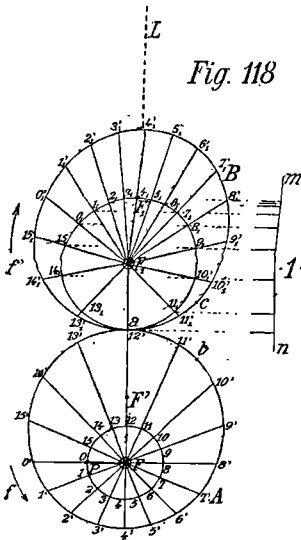
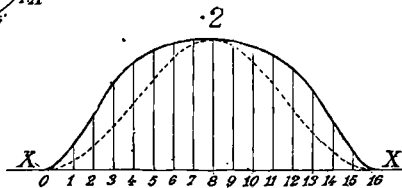


Fig. 118

Pour comparer les vitesses angulaires de ces deux roues, nous partagerons, comme précédemment, en 16 parties égales, la circonférence décrite d'un mouvement uniforme par le pivot de trame P et, par les points de division, nous mènerons des rayons que nous prolongerons jusqu'à l'ellipse. Quand le pivot se portera sur 1, 2, 3, 4...., les rayons vecteurs $F 11' - F 10' - F 9' - F 8' \dots$ viendront successivement se placer sur la verticale $F F_1$ et les points de l'ellipse B



amenés en contact avec les extrémités de ces rayons et déterminés comme il vient d'être dit, seront

11'1 — 10'1 — 9'1 — 8'1 — Les rayons vecteurs menés par ces points détermineront sur la circonférence décrite par le bouton *a* de l'anguille, les arcs *a*-111 — 111-101 — 101-91 — 91-81..... dont tourne la roue B pour des déplacements égaux de la première A. On voit que ces arcs vont en diminuant de *a* à 41, puis en augmentant de 41 à 01 et de 01 à *a*.

Pour une vitesse uniforme de A, la vitesse de B, d'abord maximum, est retardée quand le pivot de trame va de 0 à 8; puis elle est accélérée quand il parcourt l'autre moitié de sa trajectoire. En fixant le pivot de marcheure en *a*, l'anguille sera donc soulevée rapidement pendant le premier quart d'un tour complet de l'arbre, et ensuite lentement pendant le deuxième quart. La courbe de son mouvement (2) montre que la marcheure est presque complètement formée quand le pivot de trame est au point 5, c'est-à-dire quand la navette pénètre dans la chaîne, et qu'elle reste suffisamment ouverte de 5 à 11 pendant tout le temps que dure le passage de la navette.

M. Revollier place les centres de rotation des deux roues sur une ligne horizontale et dispose le bouton B, par rapport au pivot de trame P, comme l'indique la figure 119. Le résultat obtenu, donné par la courbe (2) est peu différent du précédent; cependant, la marcheure se forme un peu plus lentement.

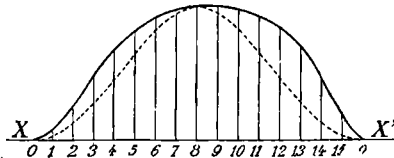
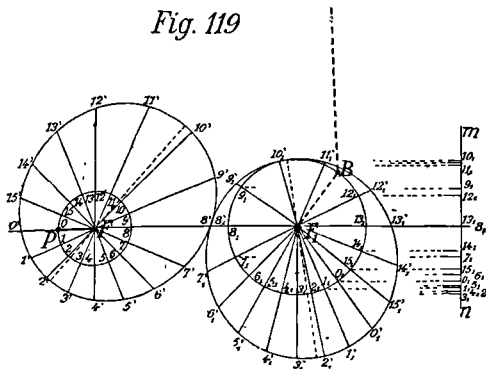
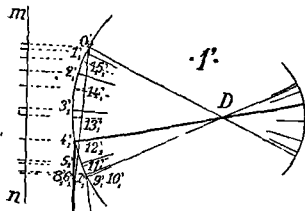


Fig. 119



de trame P, comme l'indique la figure 119. Le résultat obtenu, donné par la courbe (2) est peu différent du précédent; cependant, la marcheure se forme un peu plus lentement.

Pas ouvert de M. Tronchon. — Le mécanisme employé par M. Tronchon est remarquable par sa simplicité. Il consiste uniquement en un levier M C N (fig. 120) oscillant autour d'un axe



C, fixé sur le bâti du métier et qui reçoit le mouvement d'un bras à coulisse QM que porte le pivot de trame P par l'intermédiaire d'un deuxième bras PQ. Pendant la rotation de P, l'extrémité Q prend successivement les positions 1, 2, 3, 4...; le levier M C N, les positions correspondantes $o_1 o'_1 - 1_1 1'_1 - 2_1 2'_1 - 3_1 3'_1 \dots$; et le pivot de marche B décrit les arcs de cercle $o'_1 1'_1 - o'_1 2'_1 - o'_1 3'_1 \dots$

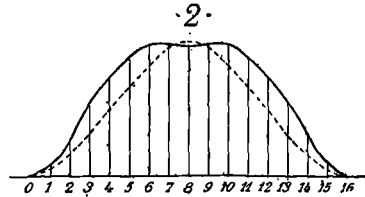
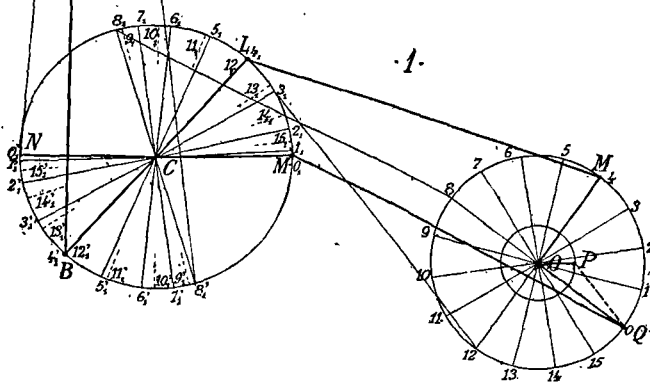


Fig. 120



On voit que le déplacement de B, dans le sens vertical, est rapide dans la région de o'_1 à $5'_1$ et lent de $5'_1$ à $8'_1$ et réciproquement. Donc, si la marcheure est fermée quand B se trouve au point o'_1 , elle sera presque complètement ouverte quand le pivot

de trame aura parcouru cinq divisions de sa circonférence et restera ouverte pendant le passage de la navette. — La courbe (2) représente la loi des espaces de ce mouvement.

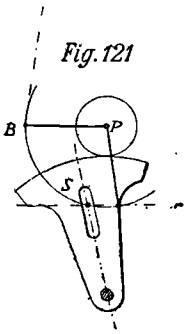


Fig. 121

Pas ouvert de M. J.-B. Rouchouse. — Ce pas ouvert est basé sur le même principe que celui de M. Tronchon, mais le levier de commande de l'anguille est calé sur l'axe d'un pignon P engrenant avec un secteur denté S qu'actionne, au moyen d'une biellette, la bascule du battant.

Le résultat obtenu est à peu près identique au précédent.

Considérations sur les Pas ouverts

On reproche aux pas ouverts de rendre le métier plus lourd; cela est vrai, en ce qui concerne l'effort à produire, quoi qu'en disent les inventeurs, lorsqu'ils font valoir les avantages de leurs systèmes. Il est évident, en effet, que la formation de la marchure, par la masse à soulever, demande toujours le même travail; mais ce travail, avec un pas ouvert, s'effectue en un temps moindre; la vitesse d'ascension est augmentée et l'effort à faire sur le pivot de trame, pour obtenir cette vitesse, est nécessairement plus grand.

Admettons, pour simplifier l'exposé, que la marchure se forme en une 1/2 seconde par le procédé ordinaire et en 1/4 de seconde avec un pas ouvert; dans ce dernier cas, la vitesse moyenne sera double et nécessitera, par suite, un effort moyen double sur le pivot de trame, quel que soit le système de pas ouvert employé.

Tous les pas ouverts produisant le même résultat exigent donc le même effort sur le pivot de trame.

Ce que l'on peut faire, pour ne pas trop ressentir l'effet du pas ouvert, c'est d'éviter que l'augmentation de l'effort qui en résulte ne coïncide avec d'autres efforts que peut nécessiter la manœuvre de certains organes du métier.

Mais à côté de l'effort théorique, il y a des résistances passives à vaincre, qui dépendent du système. — Dans le choix d'un pas ouvert, il y a donc à porter son attention sur l'effet produit et sur les résistances dont il est facile de se rendre compte.

AUTRES MÉCANIQUES D'ARMURES

EMPLOYÉES DANS LA FABRIQUE

Raquette à baisse et lève de M. Oternaud. — La raquette ordinaire qui vient d'être décrite ne détermine que des levées.

Les planches dont les fils doivent baisser restent au repos.

Seulement, pour que les fils qui lèvent ne soient pas trop tendus, ces fils, au repos,

ne sont pas en ligne droite,

de la barre de soie au tissu ;

ils forment une ligne brisée

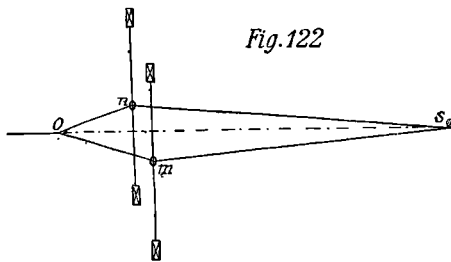
$O m S$ (fig. 122) de façon que

les uns et les autres soient

à égale distance de la position

moyenne $O S$, quand

la marche est formée.



Cette disposition est encore néanmoins vicieuse. Les fils qui partent du repos cessent d'être tendus vers leur position moyenne et les autres, du même ensouple, supportent toute la charge ; d'autre part, ils se dégagent mal et quelques-uns peuvent être entraînés par la navette, ce qui n'aurait évidemment pas lieu si tous ces fils partant d'une même position moyenne se partageaient, les uns pour lever, les autres pour baisser. Tous seraient toujours également tendus.

Les raquettes qui produisent cet effet sont dites à *lève et baisse*. Généralement, dans ces raquettes, on communique à la planche des.

collets un mouvement d'oscillation inverse et de même amplitude que celui du levier porteur des griffes.

M. Oternaud réalise ce principe en encadrant la planche à collets P P' (fig. 123) par deux lames de fer *ll*, *l'l'* embrassant les jumelles et qui, reliées à gauche par une règle *rr*, se réunissent à droite par une double courbure *cd*, *c'd'*. L'ensemble forme un levier qui oscille autour d'un axe O' supporté par la chappe *cb'* symétrique de la chappe du levier L O.

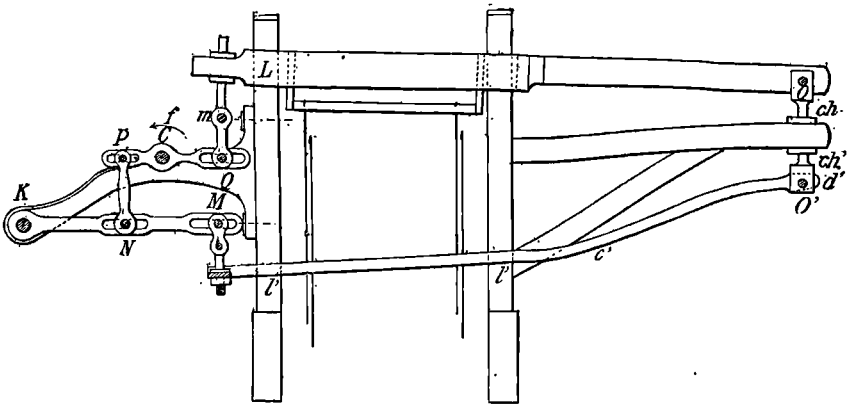
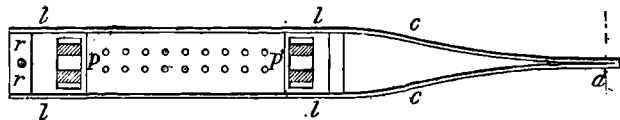


Fig. 123

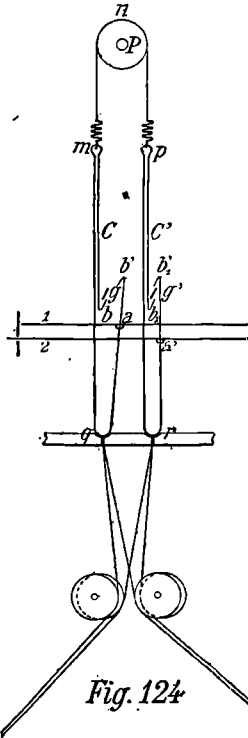


Les deux leviers dont l'un porte les griffes et l'autre la planche à collets, reçoivent simultanément un mouvement d'oscillation d'un mécanisme fixé sur la jumelle de gauche et qui consiste en un levier du premier genre P C Q, calé sur l'arbre C. L'extrémité Q commande directement la bascule des griffes par l'intermédiaire de la bielle Q m; l'extrémité P transmet son mouvement par la deuxième bielle P N au levier du deuxième genre K M ayant son point d'appui en K et dont l'extrémité M actionne le levier inférieur, porteur de la planche à collets. Il est facile de concevoir que le mouvement alternatif de rotation

de l'arbre C va se transmettre simultanément à LO et à l'*c'O'* en communiquant à chacun un mouvement inverse de celui de l'autre; ainsi, quand l'arbre C tourne dans le sens de la flèche *f*, l'extrémité Q est soulevée et soulève LO; l'extrémité P baisse et avec elle le levier KM, qui fait aussi baisser l'*c'O'*. Si le bras PC est moitié de CQ et si KN est aussi moitié de KM, les amplitudes des deux mouvements seront les mêmes. Des coulisses permettent d'ailleurs de faire varier à volonté l'amplitude de chaque mouvement.

Application de la raquette Oternaud au tissage du velours

Les crochets affectés à la manœuvre des planches de poil sont deux fois recourbés et chacun présente à ses extrémités deux becs-de-corbin *b b'* entre lesquels est comprise l'une des lames *g* de la griffe (fig. 124). Les deux crochets nécessaires à la commande des deux planches travaillant à contresens sont suspendus aux bouts de la corde *m n p* passant dans la gorge de la poulie fixe P. Ce sont les branches *q b'* et *r b'* des crochets qui pénètrent dans les anneaux *a a'* des deux aiguilles 1 et 2.



Nous admettons que le crochet C supporte la planche de-devant et le crochet C' celle de derrière.

Fonctionnement. — A chaque coup, les planches sont ramenées à leur position de repos.

Quand l'aiguille 1, pressée par un plein de carton, repousse vers la droite la branche *q b'* du crochet C, la lame *g* monte librement sans entraîner le bec-de-corbin *b'*; mais le carton devant présenter, dans ce

cas, un trou en face de l'aiguille 2, la lame g' saisit le bec-de-corbin b' , soulève le crochet C' et, avec lui, la planche de derrière, tandis que l'autre baisse. En redescendant, la lame g' agit sur le bec b et ramène les planches dans leur position moyenne.

Pour produire l'ascension de la planche de devant, le carton presse contre l'aiguille 2 qui repousse, vers la droite, le bec-de-corbin b' en dehors de la lame g' ; c'est alors b' qui est soulevé et, avec lui, le crochet C et la planche de devant.

Chaque planche se déplace donc d'une marche au-dessus ou au-dessous de sa position moyenne.

En résumé, le carton ne doit présenter qu'un trou aux deux aiguilles pour déterminer le mouvement des planches de poil. Quand ce trou est en face de l'aiguille du haut, c'est la deuxième planche qui lève, l'autre baisse; quand il se présente à l'aiguille du bas, c'est la première qui lève.

Pour les repos, les deux aiguilles sont repoussées.

RAQUETTE A REPOS DE M. PINATEL

Dans les deux raquettes qui viennent d'être décrites, les planches sont constamment en mouvement et se rassemblent à chaque coup, tandis qu'avec le tambour et les plateaux, les fils ne se meuvent que lorsqu'ils changent de travail et ne se rassemblent jamais tous; les mêmes peuvent rester levés ou baissés sur 2.3.4. . . . 8 coups et plus; par suite, ils se fatiguent moins. La mécanique de M. Pinatel produit le même effet que le tambour.

Lames de commande des planches. — M. Pinatel remplace chaque paire de crochets par une lame d'acier AB (fig. 125), portant deux larges crochets plats ou *languettes* C C' également en acier, mobiles autour d'axes $v v'$ disposés sur la gauche de chaque pièce et dans le bas, de façon que, par son propre poids, la languette, lorsqu'elle est libre, s'incline

vers la droite comme en C. La lame présente, dans le bas et sur la gauche, une entaille *t* dont nous verrons l'usage plus loin.

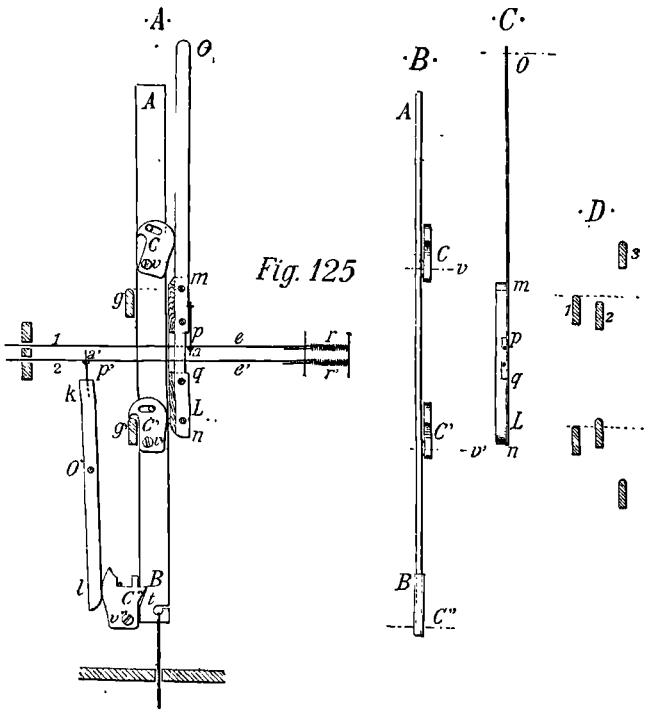


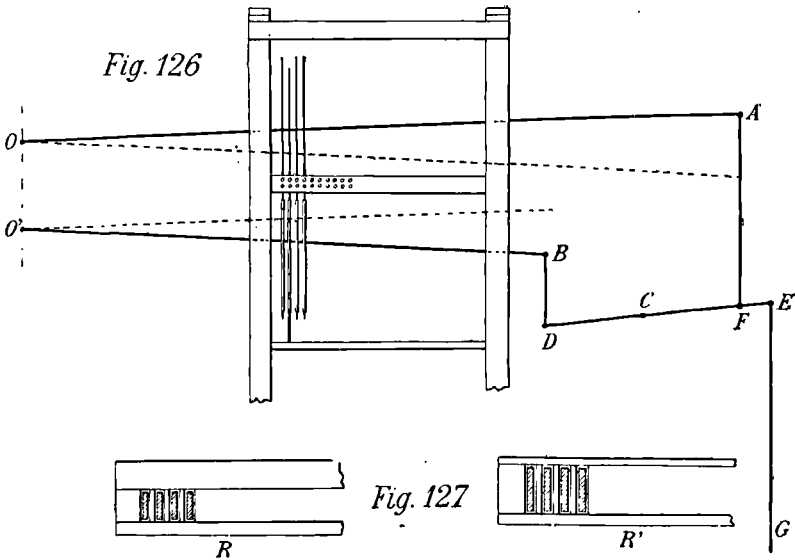
Fig. 125

A droite de la lame est une *pédale* légère O L oscillant autour d'un axe O porté par le bâti. Elle est formée d'une mince lame d'acier contre laquelle est fixée dans le bas une réglette en bois *m n*, entaillée en *p q*, pour laisser entre elle et la lame un vide par où passent les aiguilles. La réglette porte une pointe *p* qui s'engage dans l'anneau *a* de l'aiguille *e*, de telle sorte que lorsque cette aiguille n'est pas repoussée par le carton, elle maintient, contre la lame A B, la réglette de bois *m n* qui peut alors repousser vers la gauche l'un des crochets C C'.

Sur la gauche de la lame se trouve aussi un levier *k O' l*, oscillant autour de O' et destiné à repousser un troisième crochet C'' dit *crochet de repos des levées*; ce levier porte à son extrémité supérieure une pointe qui s'engage dans l'anneau *a'* de la deuxième

aiguille *e'*. La figure montre clairement que, quand l'aiguille *e'* est repoussée par le carton, le levier *k O'l* laisse libre le crochet *C''* qui s'incline sur la gauche; quand, au contraire, l'aiguille, pressée par le ressort à boudin de la boîte à élastiques, pénètre dans un trou du carton, le levier appuie sur *C''* dont le bec peut s'engager dans l'entaille *t* de la lame.

Toutes les lames logées, comme les crochets de la raquette ordinaire (fig. 126), entre les deux jumelles, sont guidées dans le haut et dans le bas par une grille *R* (fig. 127). Les pédales sont portées par un axe commun, les leviers oscillent aussi autour



d'un axe commun; enfin, les crochets d'arrêts sont disposés dans une grille *R'* (fig. 127). Les axes et les deux grilles sont fixés aux jumelles.

Commande des lames. — Griffe. — La commande des lames se fait au moyen de deux leviers *OA*, *O'B*, actionnés par un troisième levier *DE*, mobile en *C*, et qui est articulé en *E* avec l'aiguille. Les deux leviers se meuvent simultanément à contresens. Pour un tour du volant, chaque levier fait

une oscillation complète; il monte et descend, ou il descend et monte. La figure 125 montre (en D) par des coupes leurs deux positions limites, position 2 et position 3.

Rasant le front des lames (A), ils peuvent les entraîner en saisissant les crochets C C', quand ces crochets sont repoussés à gauche par les pédales. Le levier supérieur *g*, dans son mouvement d'ascension, sert à soulever la lame quand il est aux prises avec le crochet C; le levier inférieur *g'* la fait redescendre dans son mouvement de descente, en prenant le crochet C'.

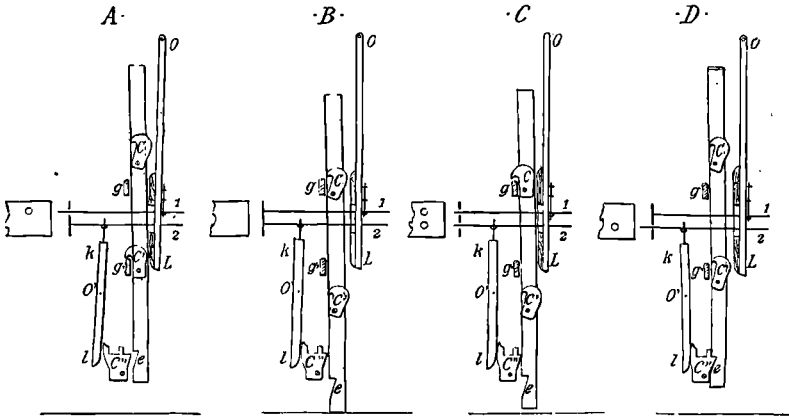


Fig. 128

Quand une planche change de travail, elle opère donc son mouvement de levée ou de rabat pendant un demi-tour du volant et reste au repos l'autre demi-tour.

La marchure est ainsi complètement ouverte pendant un demi-tour, ce qui produit un pas ouvert parfait.

Jeu des aiguilles pour la commande des lames

Notre figure de démonstration 125 représente une lame soulevée et, avec elle, la planche correspondante; elle repose sur le crochet de repos. Examinons ce que doit être le jeu des aiguilles *e e'* ou 1 et 2 pour opérer la descente de cette lame et la laisser

au repos sur la planche à collets, ou l'élever et la laisser au repos sur le crochet d'arrêt.

1^o *Descente de la lame.* — Le crochet C' doit faire saillié du côté de la griffe (fig. 128 A) et le crochet C'' se dégager de l'entaille *t*; la pédale appuiera alors sur C' et le levier *k O' l* s'éloignera de C'', résultat qu'on obtiendra en abandonnant l'aiguille 1 à l'action de son boudin et en pressant sur l'aiguille 2. Le carton doit donc présenter un trou en face de 1 et un plein en face de 2. Dans ces conditions, quand le levier *g'* montera, il saisira le crochet C', le soulèvera de quelques millimètres pour dégager de l'entaille le crochet C'' qui, n'étant plus soutenu par *k O' l*, s'inclinera à gauche. La lame sera alors supportée par *g'* et descendra avec lui jusqu'à la planche à collets. Le levier continuant son mouvement de descente, abandonnera C' qui s'inclinera à droite et ne sera plus repris par le levier dans son mouvement d'ascension. Il est à remarquer que le levier *g* monte en même temps que l'autre descend; mais il ne pourra pas saisir le crochet C qui ne se trouve pas encore repoussé par la pédale quand *g* passe devant lui.

2^o *Repos de la lame sur la planche à collets.* — On obtient ce repos en repoussant les deux aiguilles par deux pleins du carton. Dans ce cas, les crochets sont inclinés vers la droite et ne peuvent être saisis ni par le levier *g*, ni par le levier *g'* (B).

3^o *Ascension de la lame.* — La pédale et le levier du crochet d'arrêt doivent appuyer : la pédale, sur le crochet C, le levier sur le crochet C''. Le levier *g*, dans son mouvement ascensionnel, saisit alors le crochet C qu'il soulève et, avec lui, la lame qui, lorsque *g* redescend, vient reposer sur le crochet C'' dont le bec pénètre dans l'entaille *t*. Le carton doit alors présenter deux trous en face des deux aiguilles.

4^o *Maintien de la lame au repos dans le baut.* — On obtient ce résultat en repoussant la pédale L par un plein du carton et en maintenant le levier contre le crochet C'' par un trou dans le carton.

En résumé, un carton présentant un trou en face de 1 et un plein en face de 2 détermine la descente de la lame; deux pleins

laissent la lame au repos sur la planche à collets; deux trous produisent l'ascension; un trou dans le bas et un plein dans le haut maintiennent la lame soulevée.

Remarque. — Pour tenir la lame au repos dans le haut, il n'est pas nécessaire que le carton soit percé en face de l'aiguille 2, du moment que C" est engagé dans l'entaille. Pour la laisser au repos, dans le bas, il suffit aussi d'un plein en face de 1.

Emploi de la raquette de M. Pinatel au tissage du velours

La raquette Pinatel peut être employée pour la manœuvre des planches de poil, avec l'addition du dispositif représenté schématiquement par la figure 129. Au-dessous se trouvent autant de leviers L O qu'il y a de planches de poil. Chaque levier porte, vers son milieu, une petite poulie mobile P, dans la gorge de laquelle passe une corde B P B, dont les deux brins viennent s'attacher aux agrafes de deux lames A B, A' B'.

De la poulie P et à gauche partent deux autres cordes qui viennent s'attacher au lisseron supérieur de la planche. Il faut donc deux lames de raquette pour une planche. Le mouvement de ces lames est transmis à la planche par l'intermédiaire du levier L O.

Voici comment, avec ce dispositif, on peut faire occuper à la planche de poil les trois positions de levée, de baissée et de repos.

1° Quand les deux lames reposent sur la planche à collets (1), le levier occupe la position du bas L O et la planche est baissée;

2° Quand une des lames est levée (2), son extrémité inférieure B s'est déplacée de B m, ou d'une marche. La portion de corde comprise entre la poulie mobile et la planche à collets s'est raccourcie d'une marche; mais ce raccourcissement portant sur les deux brins B P et B' P, il s'ensuit que la poulie

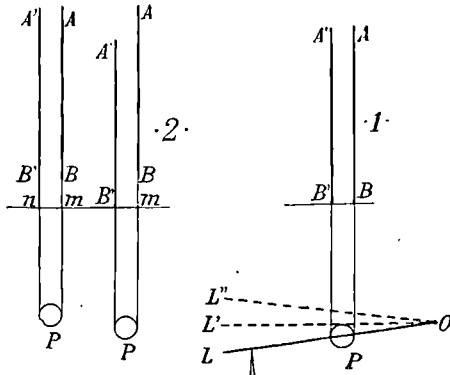
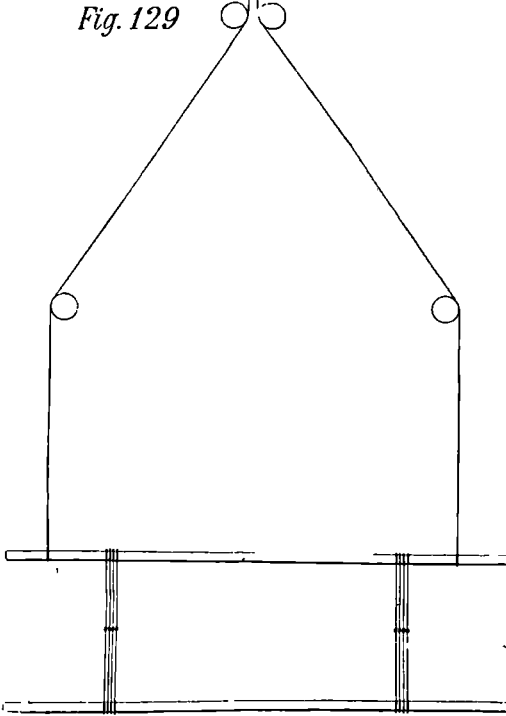


Fig. 129



positions extrêmes à l'autre, en faisant lever ou baisser simultanément les deux lames.

mobile ne se sera déplacée que d'une demi-marchure et aura amené le levier dans la position horizontale $L'O$; seulement, le bras LO étant double du bras PO , le déplacement de l'extrémité L sera double ou égal à une marcheure. La planche aura donc été soulevée d'une marcheure et aura pris sa position moyenne, position de repos pour les poils;

3° Quand les deux lames sont soulevées (3), le levier prend la position $L'O$ par un raccourcissement double de la portion de la corde mPn , et la planche, encore soulevée d'une marcheure, atteint sa position limite supérieure.

Si, à ce moment, on baisse l'une des lames, la planche revient au repos et elle baisse en faisant descendre les deux lames. Elle passerait directement d'une de ses



BATTANT BOIVIN

Le *Battant Boivin*, comme le battant Preynat, porte des crampons C C' (fig. 131) laissant entre eux les passages nécessaires aux pièces; mais, dans ce battant, les navettes sont conduites, d'un crampon à l'autre, par un système de pignons dentés et de crémaillères, au lieu de l'être par des crochets.

Organes conducteurs des navettes. — Ces organes sont :
 1° Une crémaillère en cuir collée au fond de la rainure de dessous de chaque navette. La figure 130 (A) montre une portion de la navette T avec sa crémaillère, à la faveur de l'échancrure *m n*.

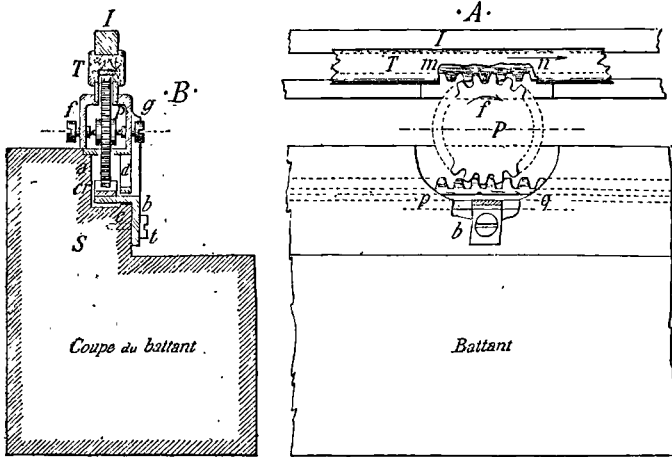


Fig. 130

2° Deux pignons dentés ; un seul est représenté en P (même figure, coupe et élévation). Ces pignons tournent à l'intérieur de boîtes protectrices en bronze, renversées et fixées par des pattes t contre la partie S du battant (coupe B). Sur les deux boîtes qui sont disposées aux extrémités de chaque crampon est brasée la règle guide inférieure plus épaisse que dans le battant Preynat. Chaque pignon traverse sa boîte ainsi que la règle guide, percée à cet effet d'une mortaise, et pénètre de la longueur d'une dent dans la rainure de la navette. Il peut ainsi attaquer la crémaillère de la navette.

3° Une longue crémaillère $cr, c'r'$ dite scie, également en cuir, représentée (fig. 131) par des pointillés en $cr, c'r'$ et vue par l'échancrure m, n , est collée sur une règle en bois qui règne sous les pignons, sur toute la longueur du battant.

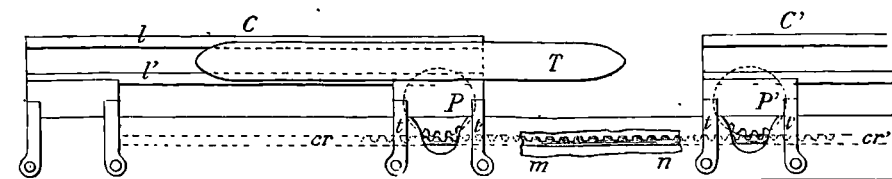


Fig. 131

La figure 130 (A) montre, en $p q$, une portion de cette crémaillère avec ses dents. Logée dans une rainure $a d$ (coupe B), elle est maintenue à une hauteur convenable, sous chaque pignon, par une pièce en équerre réglable b .

Fonctionnement. — Il est évident que si on la fait glisser dans sa rainure, de droite à gauche, par exemple, cette *crémaillère de commande* fera tourner le pignon P autour de son axe dans le sens de la flèche f et ce pignon, à son tour, entraînera la crémaillère de la navette T de gauche à droite.

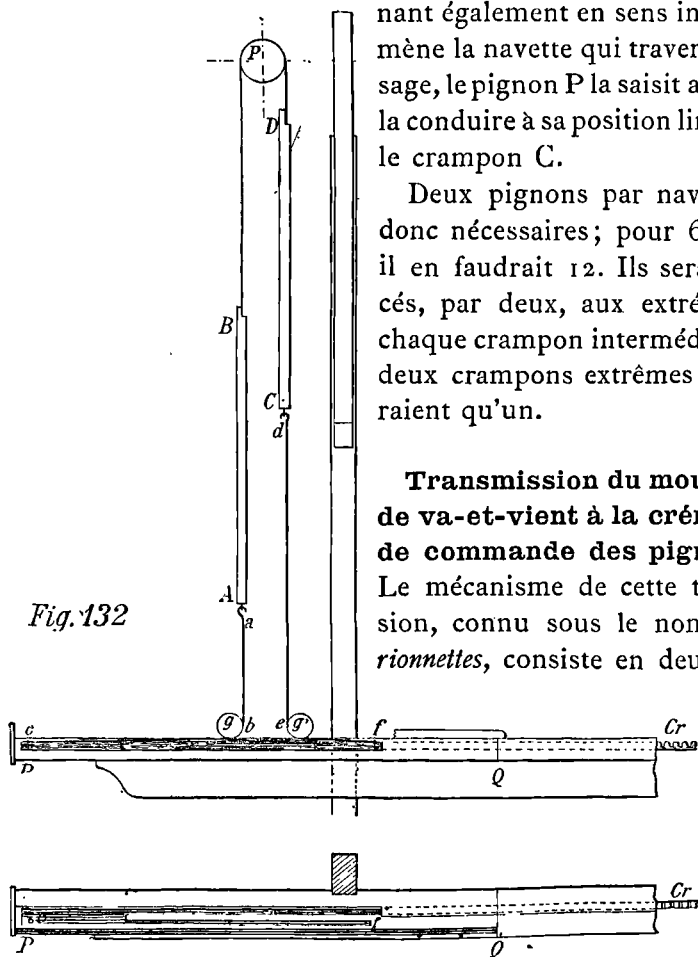
Soient (fig. 131) les cercles primitifs de deux pignons P P', la crémaillère $cr, c'r'$ et une navette T. Si nous faisons mouvoir la crémaillère de droite à gauche comme précédemment, les deux pignons tourneront avec la même vitesse ; le pignon P,

seul aux prises avec la denture de la navette, fera glisser celle-ci qui traversera le passage. Son extrémité de droite viendra s'engager dans le 2^e crampon où sa denture se présentera au pignon P' qui la saisira sans résistance. Dans cette position, la navette est conduite par les deux pignons ; mais elle abandonne bientôt celui de gauche pour être menée jusqu'à la fin de sa course par celui de droite seul. A ce moment, la crémaillère de commande reste au repos pendant le temps de formation d'une nouvelle marche. Elle se meut ensuite en sens inverse ; le pignon P', tournant également en sens inverse, ramène la navette qui traverse le passage, le pignon P la saisit alors pour la conduire à sa position limite dans le crampon C.

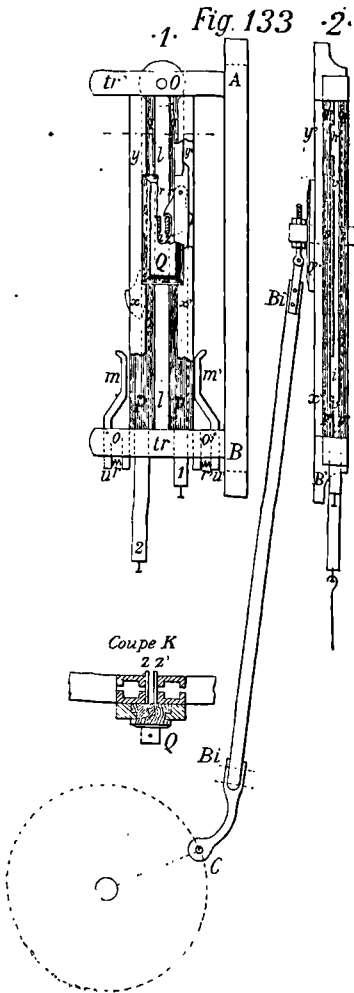
Deux pignons par navette sont donc nécessaires ; pour 6 navettes il en faudrait 12. Ils seraient placés, par deux, aux extrémités de chaque crampon intermédiaire ; les deux crampons extrêmes n'en auraient qu'un.

Transmission du mouvement de va-et-vient à la crémaillère de commande des pignons. — Le mécanisme de cette transmission, connu sous le nom de *marionnettes*, consiste en deux bâton-

Fig. 132



nets ou marionnettes A B, C D (fig. 132) disposés verticalement sur la gauche du battant et que relie une mince courroie passant sur la poulie P du bâti de l'appareil. Des extrémités inférieures des bâtonnets partent deux lanières *abc*, *def* qui, renvoyées par les galets *g g'*, viennent s'attacher aux points *c f* d'une règle évidée en U et qui n'est que le prolongement vers la gauche de la crémaillère *Cr*. Cette règle, ou talon de la crémaillère, est logée dans une boîte P Q que recouvre une plan-



chette sur laquelle sont fixés les galets.

Ceci établi, si l'on soulève le bâtonnet de gauche, l'autre descendra, puisque les deux sont solidaires; la lanière *abc* tirera sur la crémaillère et la fera mouvoir de gauche à droite. Quand le premier bâtonnet sera au haut de sa course, le deuxième sera au bas de la sienne. Si on soulève ce dernier à son tour, la lanière *def* agira sur la crémaillère et la ramènera dans sa position première.

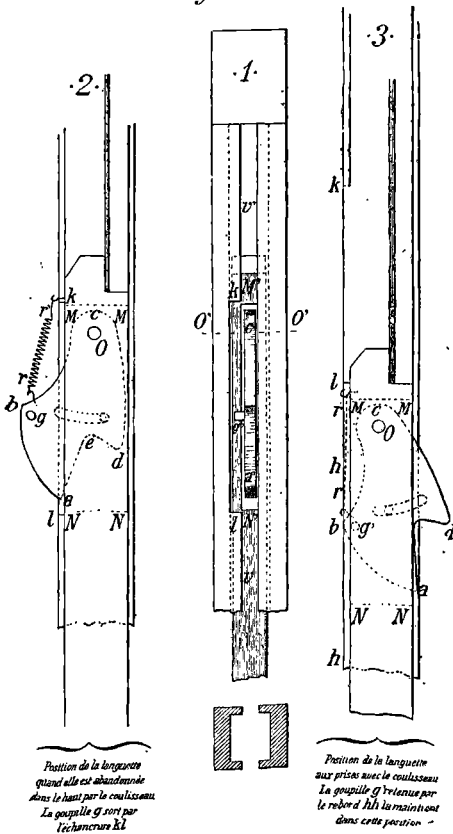
Il s'agit maintenant de communiquer automatiquement à ces bâtonnets leur mouvement de va-et-vient.

Commande des bâtonnets. —

Chaque bâtonnet se meut dans une longue coulisse faite de deux règles plates *pq*, *p'q'*, *p''q''* (fig. 133, vues de face et de profil) assemblées aux traverses *tr*, *tr'*, que porte un montant A B fixé, au moyen de vis, sur le devant du bras gauche du battant. Elles sont creusées inté-

rieurement sur une profondeur de 7 à 8^m/_m et sur une largeur égale à celle des bâtonnets. La coupe K, dessinée au bas de la vue de face, donne la section d'une coulisse et montre le logement réservé au bâtonnet. Pareille coupe, à une plus grande échelle, est faite sur la figure suivante, en bas de (1). Les deux règles de chaque coulisse laissent entre elles un vide *v v'* dont nous verrons l'utilité plus loin. Entre les deux coulisses se trouve également un intervalle plus large *ll'*, dans lequel se meuvent les deux tenons $\chi \chi$ d'un coulisseau Q, Q' maintenu contre les coulisses par deux autres règles *xy, x'y'*, pourvues de feuillures (coupe K). Nous verrons aussi plus loin l'usage des deux tenons $\chi \chi$ qui rasant les deux faces intérieures

Fig. 134



des coulisses. Le coulisseau reçoit enfin son mouvement de va-et-vient d'une bielle *Bi* appelée *sabre* que commande un bouton de manivelle *C* fixé sur le volant de gauche, comme celui de l'anguille est fixé sur le volant de droite.

Languettes des bâtonnets. — Chaque bâtonnet présente, dans le haut, une mortaise *M M N N, M' N'* (fig. 134, 2 et 1) dans laquelle est logée une pièce méplate en bois, dite *languette*, représentée en *abcde, a'c'* et pouvant tourner librement autour de l'axe *O, O, O'*.

Son épaisseur est telle qu'elle peut sortir par l'intervalle *v v'* entre les deux

règles formant coulisse et faire saillie en dehors, comme l'indique la figure (2), ou en dedans (3), si on la presse au point *b*. La languette porte enfin une goupille *g, g'* dite d'*accompagnement*, qui, lorsqu'elle est en *g'* (3), à l'intérieur de la coulisse, neutralise l'effet du ressort *r r'* et oblige la languette à faire saillie à l'intérieur. A chaque extrémité des coulisses, le rebord d'une des règles est enlevé en *h i* (fig. 133), du côté de la goupille, sur une longueur *k l* (fig. 134), pour rendre libre la languette quand elle arrive à fin de course, soit dans le haut, soit dans le bas. Cette ouverture est appelée *échappement*.

Enfin, à la partie inférieure de ce système de commande des navettes se trouvent deux touches ou légers leviers en bois *m o u, m' o' u'* (fig. 133), appelées *chasse-languettes* que deux ressorts *r r'* maintiennent appliquées contre les coulisses.

Fonctionnement. — Supposons que la languette du bâtonnet de droite fasse saillie entre les deux coulisses, comme le montre la figure 133 (1). Lorsque le coulisseau ira de bas en haut, il la saisira et l'entraînera avec son bâtonnet jusqu'au haut de sa course; pendant ce temps, l'autre bâtonnet, dont la languette fait saillie en dehors, arrivera au bas de la sienne où la touchette *m* fera rentrer la languette dans sa mortaise et la fera saillir en dedans.

Dès que le coulisseau descendra, la languette de droite qu'il abandonnera sera ramenée au dehors sous l'effort de son ressort à boudin; puis, dans le bas, il pressera contre la languette de gauche qui cédera et passera dessous. Au mouvement ascensionnel suivant, il soulèvera cette languette avec son bâtonnet, comme précédemment il avait soulevé la première.

A tour de rôle, les bâtonnets sont donc soulevés de bas en haut par le coulisseau agissant alternativement sur les deux languettes.

Ce mouvement de va-et-vient est transmis à la crémaillère de commande dès pignons, comme nous l'avons vu plus haut.

Nécessité de la goupille *g*. — La languette aux prises avec

l'un des tenons du coulisseau, par sa partie légèrement arrondie ed (fig. 134, 2), ne peut guère être entraînée en dehors par le ressort rr' ; mais, par suite d'irrégularités dans la marche du métier, il arrive fréquemment que le coulisseau s'arrête dans son mouvement ascensionnel et même qu'il oscille. Il peut alors abandonner la languette que le ressort attire aussitôt en dehors. A partir de ce moment, le bâtonnet cesserait d'être entraîné. C'est pour éviter cet inconvénient très grave, puisque la conséquence serait de laisser les navettes à travers la chaîne, qu'on fait usage d'une goupille d'accompagnement qui, lorsqu'elle est engagée dans la coulisse, ne peut en sortir que dans le haut où le rebord est enlevé sur une certaine longueur kl . A la descente, cette goupille se trouve en dehors de la coulisse. La figure 134 montre clairement le jeu de la languette, soit à la montée, soit à la descente.

La crémaillère du battant *Boivin* pourrait aussi être commandée par des cames comme dans le battant *Preynat*.

Rien n'empêche également d'appliquer les marionnettes à ce dernier.





Ruban tissé en l'honneur de la Visite Présidentielle
par la Maison MARCOUX et CHATEAUNEUF.

BATTANTS A PLUSIEURS NAVETTES

BATTANTS BROCHEURS

Les navettes se meuvent dans des crampons semblables aux précédents, mais présentant autant de coulisses qu'il y a de navettes.

La commande se fait aussi par pignons et crémaillères et par marionnettes.

Mais, dans le cas de plusieurs navettes, la partie du battant qui les porte se déplace nécessairement pour amener à la hauteur de la marchure la navette qui doit passer.

Le battant se compose donc de deux parties :

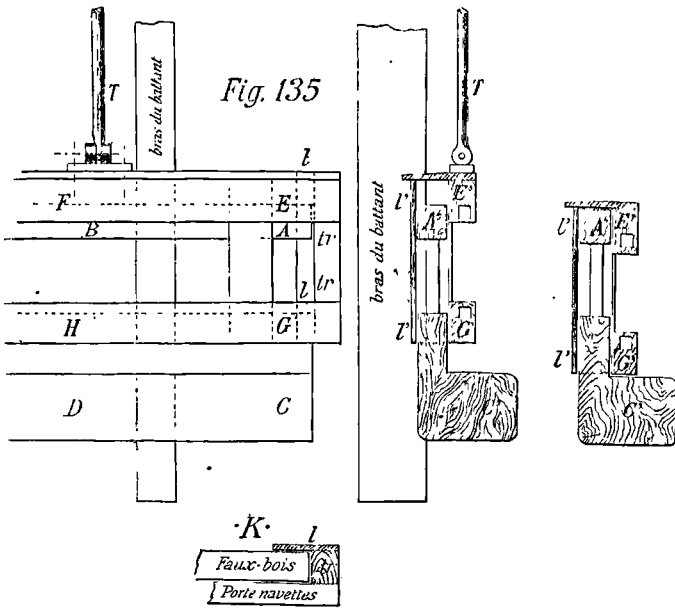
1° Une partie AB CD, A'C' (fig. 135, élévation et coupe de la droite du battant) fixée sur les bras du battant ; on l'appelle *faux-bois*. C'est le faux-bois qui reçoit le mouvement d'oscillation des brasses et qui porte les peignes.

2° Une partie mobile EF GH, E'G' appelée *porte-navettes*. Cette partie, toujours appliquée contre l'autre, peut glisser sur elle, soit de haut en bas, soit de bas en haut, tout en participant

à son mouvement d'oscillation. Elle porte les crampons, les crémaillères et tout le système de commande des navettes.

La pièce supérieure EF et la pièce inférieure GH du porte-navettes sont réunies, de distance en distance, par de minces entretoises en fer, et, à leurs extrémités, par deux autres entretoises en bois *tr*, *tr'*, derrière lesquelles sont vissées des lames de fer *ll*, *l'l'* qui forment de la sorte deux coulisses-guides embrassant les extrémités du faux-bois (K).

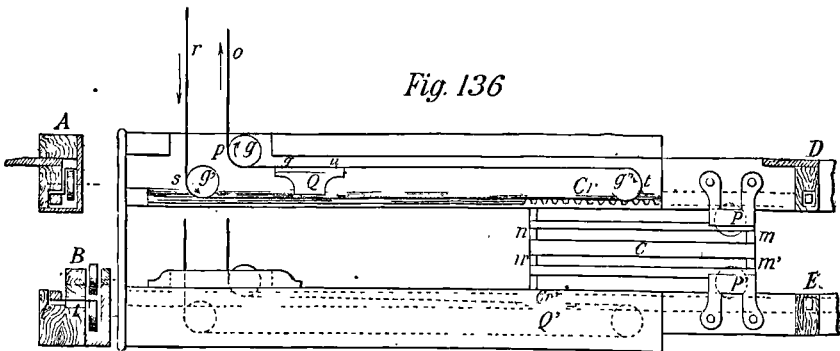
Enfin, le porte-navettes est supporté par trois tringles T, T' articulées aux extrémités de bras O L (fig. 139) que porte un arbre disposé dans le sens de la longueur du métier sur les traverses supérieures du bâti.



Quand une de ces tringles est soulevée en un point quelconque, elle fait tourner l'arbre qui soulève les deux autres de la même quantité. Les différents points du porte-navettes sont donc ainsi rendus solidaires, pour le mouvement de montée ou de descente, par ces tringles et l'arbre.

BATTANT A DEUX NAVETTES

Considérons d'abord un battant à deux navettes. La figure 136 représente la tête de ce battant (1) et le premier crampon C avec ses deux coulisses $m n$, $m' n'$.



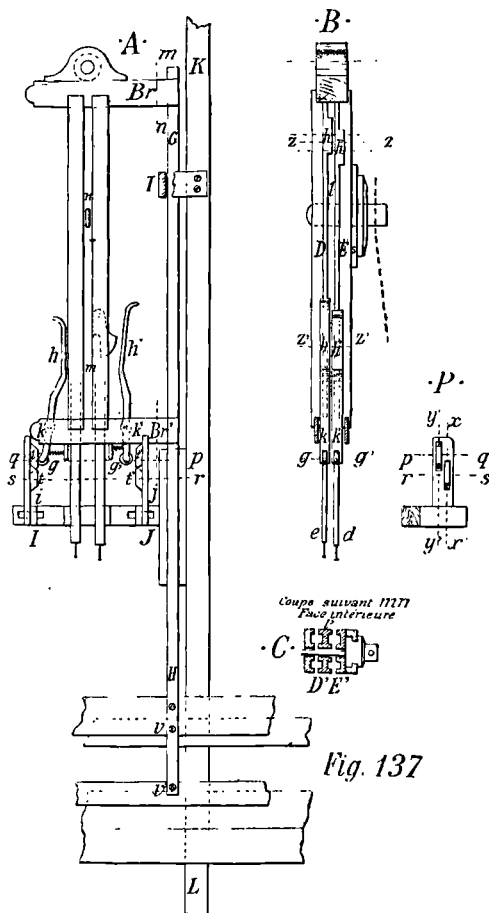
Deux crémaillères sont évidemment nécessaires :

L'une Cr , logée dans une rainure creusée à la partie inférieure de la portion du dessus du porte-navettes, actionne les pignons P des navettes supérieures; l'autre Cr' , logée dans une rainure de l'autre portion, actionne les pignons P' des navettes inférieures. Les deux coupes D , E montrent ces rainures. Chaque crémaillère est commandée par une paire de marionnettes.

Disposition des marionnettes. — Les deux paires de coulisses $D E$, $D' E'$ où se meuvent les bâtonnets, sont représentées (fig. 137) de face en A , de côté en B , et par la coupe C ; elles sont disposées l'une derrière l'autre.

Les intervalles $m n$ des deux paires sont sur le prolongement l'un de l'autre, de telle sorte qu'un seul coulisseau suffit pour la commande des languettes.

(1) Ce mode de renvoi, pris comme exemple, est employé quelquefois dans le but de diminuer la longueur de tête du battant.



Les bâtonnets étant reliés aux crémaillères par des courroies, les deux paires de marionnettes doivent évidemment participer au mouvement de montée et de descente du porte-navettes; à cet effet, les bras *Br*, *Br'* auxquels sont assemblées les coulisses, sont portés par un montant *G H*, fixé au moyen de vis en *v v'* sur les deux portions de tête du porte-navettes. Ce montant est guidé par un bracelet *I* vissé sur le bras *K L* du battant.

Les deux bâtonnets *e* de derrière commandent la crémaillère supérieure *Cr*; ceux de devant *d*, la crémaillère inférieure *Cr'*.

Dans la tête de battant prise comme exemple, bien que rarement employée, la courroie *o p q* (fig. 136) renvoyée par le galet *g*, relie le bâtonnet de droite de la paire de derrière à la pièce *Q* fixée sur la crémaillère *Cr*, et fait mouvoir cette crémaillère de droite à gauche; la deuxième courroie *r s t u*, attachée au bâtonnet de gauche et guidée par les galets *g' g''*, vient se fixer en *u* à cette même pièce *Q* et entraîne la crémaillère de gauche à droite.

Pareillement, les deux courroies de commande de la crémaillère de dessous passent sur des galets semblablement disposés, et communiquent le mouvement à une tige *t t'* (coupe B) portée

par la crémaillère et faisant saillie à l'intérieur de la boîte où se trouvent les galets.

Les coupes transversales A et B, des deux parties de la tête du battant, montrent les galets, les évidements où ils sont logés et les deux crémaillères.

Fonctionnement des marionnettes. — A chaque coup de barre, une seule navette est entraînée; donc, à chaque coup, le tenon du coulisseau ne doit agir que sur l'une des languettes d'une paire de bâtonnets, la paire de devant, quand c'est la navette de dessous qui passe, la paire de derrière, quand c'est celle de dessus qui tisse. Or, nous savons qu'une languette ne peut être prise que si les deux chasse-languettes correspondants pressent contre les côtés de la paire de coulisses où se meuvent les bâtonnets considérés.

Par suite, lorsqu'on voudra faire passer les navettes du dessous, ce seront les deux chasse-languettes de devant qui devront prendre la position $bk g$; ceux de derrière, rejetés en dehors, prendront la position $b'k' g'$.

Pour que les navettes de dessus soient entraînées, les chasse-languettes de derrière presseront seuls, à leur tour, contre les coulisses.

On met à profit le déplacement dans le sens vertical de l'appareil des marionnettes pour maintenir appliquée, contre ses coulisses, l'une des paires de chasse-languettes et pour repousser en dehors ceux de l'autre paire.

A cet effet, une pièce en bois I J (même fig.) fixée au bras K L du battant, porte deux petites planchettes verticales I et J (*la face intérieure de celle de droite est dessinée en P*). Sur chacune des deux faces en regard sont posées deux petites touchettes vues de profil en $t t'$, et de face en P, de telle façon que dans leur mouvement de montée et de descente, les galets qui terminent les leviers roulent : ceux de la paire de derrière, sur les deux verticales passant par les touchettes t , et ceux de la paire de devant, sur les verticales passant par les touchettes t' . La vue P de la planchette de droite montre ces deux verticales.

Mais, quand le porte-navettes est dans sa position du haut, les galets des leviers sont sur l'horizontale $p q$, c'est-à-dire à la hauteur des touchettes supérieures. Or ces touchettes supérieures sont celles de derrière qui se trouvent en face des chasse-languettes de derrière; elles repousseront donc ces chasse-languettes et rendront ainsi inactifs les bâtonnets correspondants. Au contraire, les galets de devant devenant libres, les deux chasse-languettes qui les portent presseront sur les coulisses correspondantes et permettront au curseur d'entraîner les bâtonnets de devant. Ce sont alors les navettes du dessous, précisément à la hauteur de la marchure, qui vont passer.

Quand le porte-navettes vient occuper sa position du bas, les galets abaissés se placent sur $r s$; ceux de devant, en face des deux touchettes $t t'$ qui les repoussent en arrière; ceux de derrière, contre la planchette. Les deux chasse-languettes de derrière, non repoussés, presseront contre leurs coulisses et feront prendre une des languettes des bâtonnets de derrière. C'est donc la crémaillère du haut qui sera entraînée, et, avec elle, les navettes qu'elle commande.

Avec ce dispositif, les mouvements des organes de commande des navettes dépendent ainsi uniquement de la position du porte-navettes.

Position des échappements. — Que le battant soit soulevé ou qu'il soit abaissé, le tenon du curseur vient toujours occuper les deux mêmes positions extrêmes $\alpha \alpha$, $\alpha' \alpha'$ en entraînant une languette. Les deux échappements de la paire de coulisses de devant, quand le porte-navettes est soulevé, doivent donc se trouver à la hauteur de ces lignes; ceux de l'autre paire de coulisses, quand le porte-navettes est abaissé, doivent aussi se trouver à la même hauteur. Par suite, les deux échappements du haut $b b'$ seront éloignés verticalement l'un de l'autre de la quantité dont se déplacent verticalement les marionnettes; il en est de même de ceux du bas.



Marionnettes pour un battant de plus de deux navettes

La figure 138 montre en A les trois paires de coulisses nécessaires à trois navettes, avec les chasse-languettes $b\ b'\ b''$ et, en B, la planchette renversée portant les touchettes $t\ t'\ t''$ de manœuvre des chasse-languettes.

Les galets $g\ g'\ g''$, par rapport à cette planchette, prennent les positions $x\ x',\ y\ y',\ z\ z'$.

1^{re} Position. — Les navettes inférieures sont à la hauteur de la marchure. Les touchettes $t''\ t'$ appuyant sur g'' et g' repoussent les leviers $b''\ b'$ en arrière; le levier b d'avant et son correspondant agissent seuls; la crémaillère du bas est entraînée.

2^{me} Position. — Les navettes du milieu sont à la hauteur de la marchure. Les touchettes $t''\ t'$ appuient sur $g''\ g'$; la paire de leviers b' seule agit et les bâtonnets du milieu fonctionnent.

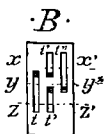
3^{me} Position. — Le porte-navettes occupe sa position inférieure. Les leviers $g\ g'$ seront repoussés, g'' et son correspondant appuieront sur l'une des languettes que le curseur saisira en entraînant les bâtonnets de commande de la crémaillère des navettes supérieures.

On conçoit qu'avec ce mécanisme on puisse communiquer le mouvement à un nombre quelconque de navettes.

Nous verrons plus loin une autre manière de faire manœuvrer les chasse-languettes.



Fig. 138



Mouvement de montée et de descente du porte-navettes. — Montagnes

Nous avons déjà dit que le porte-navettes C D qui glisse contre le faux-boys A B, est supporté à ses extrémités par des tringles T' (fig. 139), qui s'articulent aux bras de leviers O L

calés sur l'arbre ou barre d'ascension O. Quand l'une de ses extrémités est soulevée, l'arbre tourne et soulève l'autre.

Du côté de la tête du battant, le faux-bois est percé d'un trou par où passent les deux branches *br*, *br'* d'une chape K portant le rouleau *g*. Au lieu d'un trou dans le faux-bois, on pratique souvent une large échancrure qui rend le réglage plus facile.

C'est ce rouleau qui, en se mouvant sur les rampes des montagnes, fait prendre au porte-navettes la position qui lui convient.

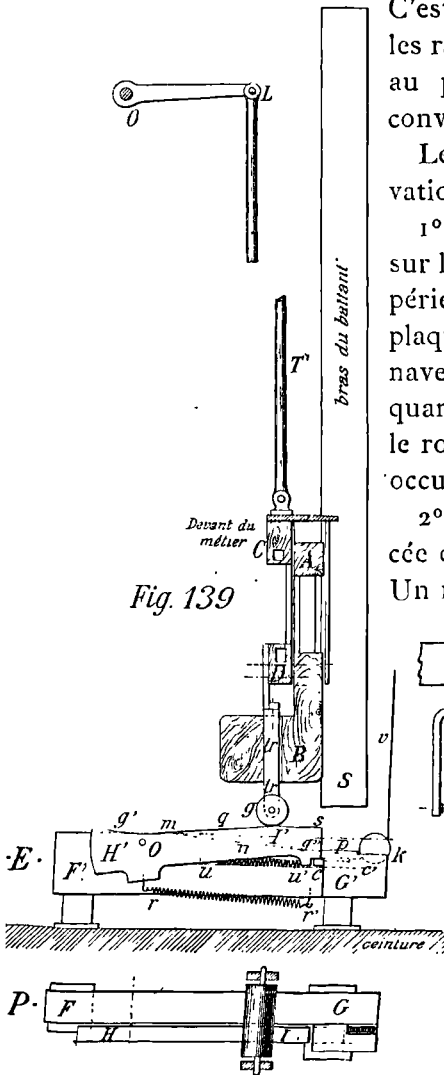
Les montagnes, représentées par l'élévation E et le plan P, se composent :

1° D'une partie fixe F G, F' G', posée sur la ceinture du métier. Son profil supérieur *m n p* est tel que quand le battant plaque, le rouleau *g* est en *g'* et le porte-navettes, dans sa position moyenne; quand il est à fin de course, en arrière, le rouleau est en *g''* et le porte-navettes occupe sa position du bas;

2° D'une pièce mobile H I, H' I', placée contre la première et oscillant en O. Un ressort à boudin *r r'* tend à la maintenir soulevée.

La rampe *m q s* de cette deuxième pièce fait monter le porte-navettes de sa position moyenne à sa position du haut.

Ainsi, pour faire occuper au porte-navettes ses deux positions du bas et du haut, il faut pouvoir faire commander à volonté le rouleau, soit par la rampe *m n p*, soit par la rampe *m q s*. On y arrive aisément par l'emploi d'un



petit coulisseau appelé *rat* et figuré en $c\ c'$ (élévation), qui se meut dans une mortaise creusée dans la partie saillante de la pièce $F' G'$. Lorsque ce coulisseau est abandonné à l'action du ressort $u\ u'$, il déborde de quelques centimètres sous la pièce mobile $H' I'$ qui peut s'appuyer sur lui. Une corde v , passant dans la gorge d'une poulie de renvoi k , le tire en sens opposé. La partie c qui faisait saillie tout à l'heure sur la gauche, rentre dans la mortaise et rend libre la petite montagne $H' I'$ qui cède sous le poids du porte-navettes.

Pour produire l'ascension du battant, il faut donc laisser la corde dans sa position de repos. Le rat, dégagé par le rouleau qui soulève légèrement la montagne en appuyant sur son talon, pénètre sous elle et la fixe dans la position $H' I'$. Le rouleau suit alors la rampe de cette montagne en soulevant le porte-navettes. On déterminera la descente en tirant la corde v . Dans ce cas, la pièce $H' I'$ n'étant plus soutenue par le rat, cède sous l'effort du rouleau qui suit la rampe $m\ n\ p$.

Pour un battant de trois navettes, on disposerait une deuxième montagne mobile derrière la montagne fixe.

Quand le battant n'a que deux navettes, on place généralement, sur chaque ceinture, un appareil d'ascension semblable à celui qui vient d'être décrit. La barre d'ascension devient alors inutile.

BATTANT A PLUS DE DEUX NAVETTES

Considérons un battant à six navettes. Chaque crampon, dont un est représenté en coupe (fig. 140, A), comprend six coulisses dans lesquelles glissent les navettes 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Les deux navettes inférieure et supérieure 1 et 6 sont commandées, exactement comme dans les battants à deux navettes, par les crémaillères Cr_1, Cr_6 et les pignons P_1, P_6 . Les navettes intermédiaires 2, 3, 4, 5, dont les talons ont leurs dents de scie à l'arrière, reçoivent le mouvement de va-et-vient de quatre autres pignons P_2, P_3, P_4, P_5 , disposés horizontalement derrière le

crampon et tournant autour d'un axe commun XX' . Le pignon P_1 est calé sur un arbre OO' , à son extrémité inférieure; un autre pignon P'_1 , calé à la partie supérieure du même arbre, reçoit le mouvement de la crémaillère Cr_1 . Cette crémaillère actionne donc la navette 4 par l'intermédiaire des deux pignons P_1, P'_1 et de l'arbre OO' .

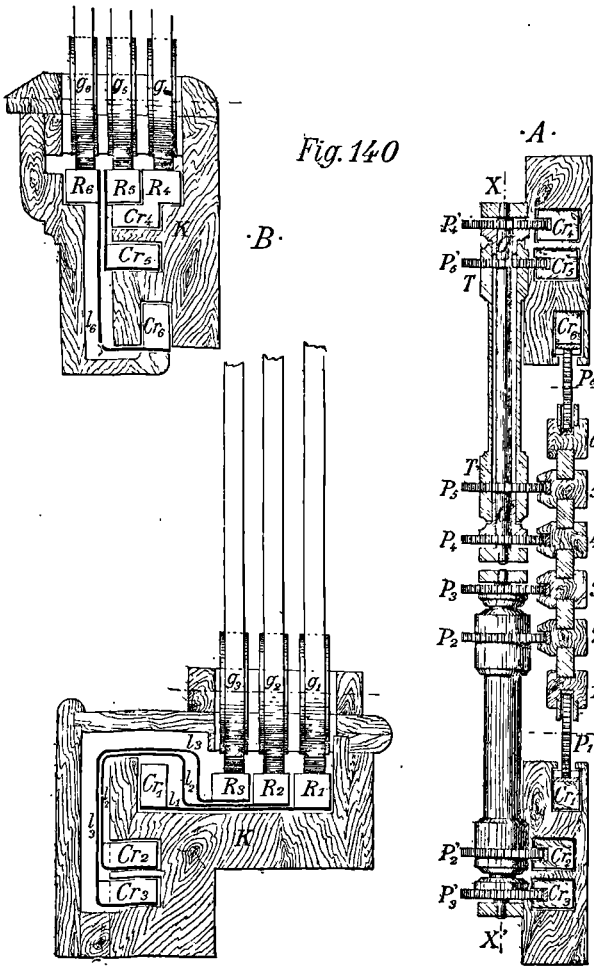
Deux autres pignons, P_2, P'_2 , montés sur un tube TT' , dans lequel passe l'arbre OO' , transmettent de la même façon le mouvement de la crémaillère Cr_2 à la navette 5.

Les deux navettes 3 et 2 sont aussi commandées par les crémaillères du bas Cr_3, Cr_4 au moyen de quatre pignons P_3, P'_3, P_4, P'_4 , montés, les deux premiers, sur un arbre, et les deux autres sur un tube.

Derrière chaque crampon, et à ses extrémités, se trouvent deux mécanismes semblables; les crampons des deux bouts, toutefois, n'en portent qu'un.

Dans le cas de quatre navettes, les deux arbres OO' ne seraient pas entourés de tubes; les quatre pignons nécessaires aux deux navettes intermédiaires seraient fixés à leurs extrémités.

Pour huit navettes, au



contraire, chaque arbre porterait deux tubes ; il en porterait trois pour un battant de dix navettes.

Les trois crémaillères du haut et les trois du bas occupent les positions indiquées sur la coupe A du porte-navettes en $Cr_4, Cr_5, Cr_6, Cr_1, Cr_2, Cr_3$; leurs prolongements dans la tête du battant sont représentés par les mêmes lettres (coupe B). Ces prolongements ne peuvent évidemment pas être commandés directement par les six paires de courroies des marionnettes qui occupent presque toute la largeur de la tête du battant. On leur communique le mouvement des courroies en les reliant par des lames de fer $l_4, l_5, l_6, l_1, l_2, l_3$, à des règles $R_4, R_5, R_6, R_1, R_2, R_3$, actionnées par les courroies et logées dans des évidements creusés dans les parties supérieures ou inférieures de la tête du battant, exactement au-dessous des galets $g_4, g_5, g_6, g_1, g_2, g_3$.

La figure 141 montre, à une échelle plus petite, l'évidement K' avec les règles R_1, R_2, R_3 et les lames de fer $l_1, l'_1, l_2, l_3, l'_3$ qui relie ces règles aux crémaillères.

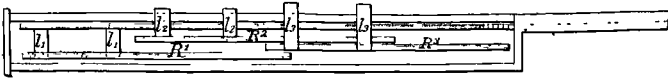


Fig. 141

Chasse-languettes dans un battant de quatre navettes et au-dessus. — Dans le cas de quatre navettes et plus, la manœuvre des chasse-languettes ne se fait plus comme il est dit (page 139). Au dispositif décrit, on substitue l'un des deux suivants :

Chacun de ces chasse-languettes (fig. 142) est composé de deux pièces, l'une $a b$, oscillant en O entre les branches d'une petite chappe cb , et l'autre $b c$, faisant charnière avec la première. Un fil d'acier $r r'$, agissant comme ressort, appuie sur $b c$ qu'il maintient sur le prolongement de $a b$. La chappe cb est disposée contre la face intérieure d'une des planchettes, en forme de parallélogramme, $m n o p$, et fixée contre elle par une vis v à

tête carrée qui peut se déplacer dans une coulisse et amener le chasse-languettes à la hauteur voulue.

Une pièce P, assemblée au bras du battant, porte deux axes $x x'$, $x_1 x'_1$, porteurs des galets $g' g'' g''' g''''$, qui, en pressant sur des touchettes t des chasse-languettes, font appuyer les parties supérieures de ceux-ci contre les coulisses. Les deux touchettes de

chaque paire de chasse-languettes sont à la même hauteur; mais celles de deux paires voisines $y y'$, $z z'$, par exemple, sont éloignées les unes des autres d'une quantité égale à la distance entre navettes voisines.

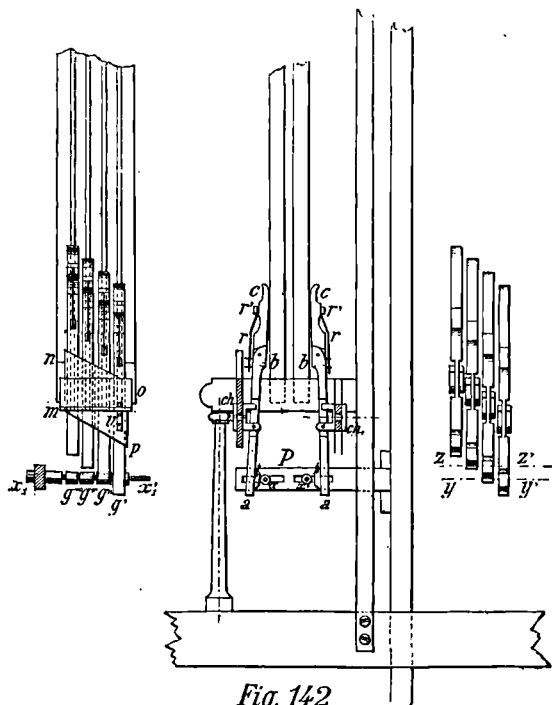


Fig. 142

prises le curseur avec les languettes des bâtonnets de devant. Comme cette pièce $b c$ n'est maintenue que par le ressort $r r'$, elle cédera quand la languette qui descend viendra presser contre elle.

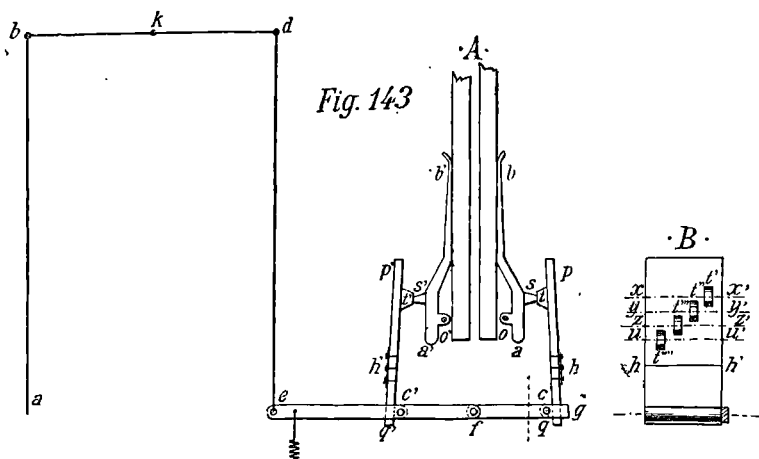
Quand le porte-navettes descendra de la distance entre deux navettes, ce seront les chasse-languettes de la deuxième paire g'' qui seront repoussés par les galets et qui viendront appuyer contre les coulisses; les autres seront libres.

Pour chaque position du porte-navettes, une paire de chasse-languettes sera ainsi amenée contre les coulisses et pourra

repousser une des deux languettes des bâtonnets correspondants que le curseur entraînera.

Réglage. — On dispose les deux axes $x x'$ en les déplaçant au besoin sur la pièce P, à la faveur de fentes, de façon que lorsque les galets agissent sur les touchettes, les chasse-languettes appuient légèrement et également contre les coulisses. Puis, faisant prendre au battant ses différentes positions, on fait glisser chaque chappe qui porte un chasse-languettes jusqu'à ce que la touchette de celui-ci vienne se placer exactement à la hauteur des axes $x x'$.

2° Les chasse-languettes $ab, a'b'$, oscillant en $o o'$, sont disposés comme l'indique la figure 143. Ils portent des parties saillantes $s s'$, toutes situées à la même hauteur. L'appareil des marionnettes est compris entre deux planchettes en bois $p q, p'q'$, mobiles en $c c'$ et formées chacune de deux pièces réunies par une charnière b . Elles reçoivent simultanément un mouvement d'oscillation, de faible amplitude, de deux leviers ef, fg , articulés en f et que commande une came calée sur l'arbre principal, par l'intermédiaire de cordes ab, de et d'un levier bkd .



Les planchettes dont une, celle de droite, est rabattue en (B), portent des touchettes $t' t'$, $t'' t''$, $t''' t'''$, $t'''' t''''$ qui viennent appuyer, à chaque coup, quand ces planchettes se rapprochent, sur les parties saillantes $s s'$ d'une paire de chasse-languettes qui est ainsi maintenue appliquée contre les coulisses. La charnière b permet à la partie supérieure de la planchette de fléchir sous l'effort de la languette qui descend.

Quand le porte-navettes est au haut de sa course, les parties saillantes $s s'$ sont à la hauteur de $x x'$ et ce sont les touchettes $t' t'$ qui agissent sur les deux chasse-languettes de devant : la première navette passe. En amenant la deuxième navette à la hauteur de la marchure, l'appareil des marionnettes sera descendu de la distance de $x x'$ à $y y'$ et les deux touchettes suivantes $t'' t''$ presseront contre les chasse-languettes de la deuxième paire qui feront prendre les bâtonnets de la deuxième navette, et ainsi de suite.

ASCENSIONS

Lorsque les battants sont de deux et trois navettes, on fait usage des petites montagnes décrites plus haut ; mais pour quatre navettes et plus, on actionne le porte-navettes au moyen d'un appareil spécial, dit *ascension*, que l'on place à côté du métier, sur le plancher, vers la tête du battant.

Deux systèmes d'ascension sont *généralement* employés : l'ascension en bois par *doubles montagnes*, et l'ascension métallique, plus récente, de *M. Vacher*.

Les battants de quatre navettes sont commandés indifféremment par de petites montagnes ou par une ascension.

Ascension par doubles montagnes

Comme nous allons le voir, son principe est le même que celui des petites montagnes. Mais l'appareil, placé en dehors du métier, transmet le mouvement vertical au porte-navettes par une longue bielle *Bi* (fig. 144), terminée, dans le bas, par deux rouleaux *R R'*.

Cette bielle, articulée à un levier OL , fait tourner l'arbre O qui actionne le porte-navettes par les tiges t articulées aussi aux extrémités d'autres leviers OL' .

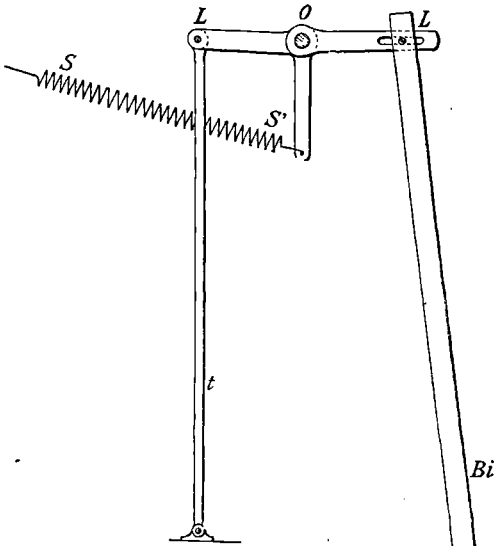
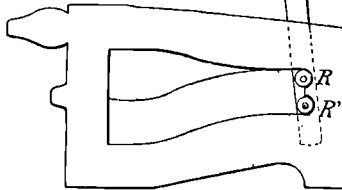


Fig. 144



Ici, pour rendre le métier plus léger et son fonctionnement plus facile, on équilibre la partie mobile du battant qui est lourde, à cause du grand nombre de navettes, par plusieurs forts ressorts à boudin $S S'$. Les rouleaux doivent donc être guidés dans le haut et dans le bas par deux séries de montagnes.

Nous allons considérer une ascension pour un battant de quatre navettes seulement, afin de simplifier la description.

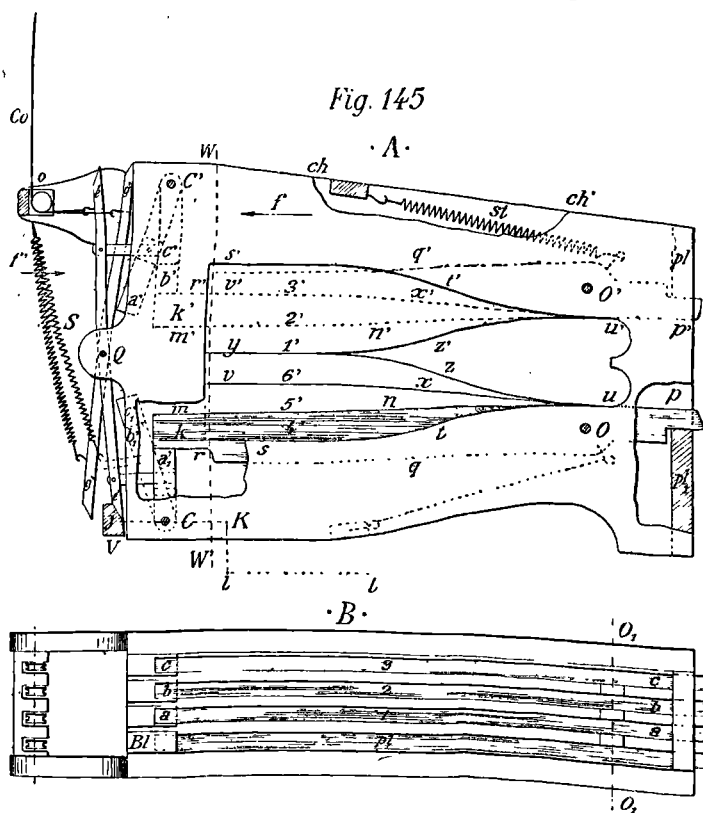
Cette ascension se compose d'une caisse en bois, vue en plan et en élévation (fig. 145, A et B); ses deux plateaux de face sont dé-

coupés et présentent une ouverture limitée dans le haut et dans le bas par les courbes ou rampes d'ascension $s' t' u'$, $s t u$.

A l'intérieur de la caisse et dans sa moitié supérieure sont logés trois leviers oscillant autour de l'axe O' , $O_1 O_1$. Ces leviers $1'$, $2'$, $3'$ — 1, 2, 3, sont figurés en gris sur le plan par les rectangles $a a$, $b b$, $c c$. L'un d'eux est profilé en élévation suivant

les pointillés $m'n'u'$, $p'q'r'$. Son extrémité de droite présente un talon qui vient s'appuyer sur le rebord du bas de l'une des deux planches $pl\ pl$ fermant la caisse à droite. Les deux autres leviers ont à peu près la même forme; mais les courbes $y\ \chi'\ u'$, $v'\ x'\ u'$ qui les limitent dans le bas sont d'un tracé différent. Ces trois leviers, maintenus abaissés par les ressorts à boudin st que l'échancrure $ch\ ch'$ laisse voir, forment, avec la rampe $s't'u'$, la série des quatre montagnes supérieures.

Dans la moitié inférieure de la boîte, se trouvent également trois autres leviers $4'$, $5'$, $6'$, en élévation, disposés : le levier $6'$ sous le levier supérieur $2'$; les leviers $5'$ sous $1'$, et $4'$ sous la partie pleine pl (B). Ils forment avec la rampe $s\ t\ u$ la série des quatre montagnes inférieures. Leurs profils de dessus mnu , $v\ x\ u$, et $y\ \chi\ u$ sont symétriques des précédents. L'un d'eux est figuré, en éléva-



tion, par $m n u p q r$. Enfin, ils sont maintenus soulevés par des ressorts à boudin.

C'est entre les courbes ou rampes de ces deux séries de leviers que se meuvent les rouleaux de la bielle Bi .

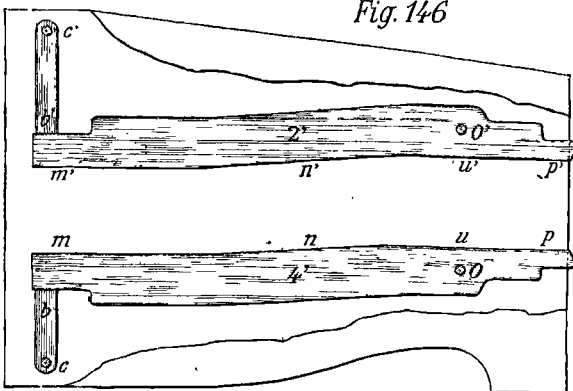
Nous remarquons que la courbe d'évidement $st u$ de la face antérieure de la boîte et la courbe $y z' u'$ du levier supérieur $1'$ sont identiques et qu'elles sont en tous points également éloignées. Si donc, on fixe le levier dans sa position $1'$, les rouleaux en se transportant de droite à gauche, suivront le chemin déterminé par ces deux rampes et descendront d'une quantité représentée par la distance verticale des points u et s .

Les leviers $4'$, $5'$, $6'$, maintenus seulement dans leurs positions de repos par des ressorts à boudin céderont sous l'effort du rouleau du bas.

Avec ce premier chemin, nous pouvons en obtenir un deuxième, un troisième et un quatrième, en fixant dans leur position de repos : le levier $4'$ et le levier $2'$, pour le deuxième qui sera limité par les rampes $m n u$, $m' n' u'$; les leviers $5'$ et $3'$, pour le troisième limité par les rampes $v x u$, $v' x' u'$; le levier $6'$, pour le quatrième déterminé par les rampes $y z u$, $s' t' u'$.

Comme précédemment, lorsque les rouleaux s'engageront dans l'un de ces chemins, ils refouleront les leviers non fixés en faisant fléchir les ressorts st du haut ou ceux du bas.

La figure 146 montre la position des deux montagnes ou



leviers $4'$ et $2'$ qui, fixées dans les positions indiquées par les pièces $c' b'$ et $c b$, déterminent le deuxième chemin $m n u$, $m' n' u'$. Le bas de la bielle, dans sa position moyenne quand le battant plaque, c'est-à-dire quand

les rouleaux se trouvent en R R' (fig. 144), prend donc, en se transportant vers la gauche, quatre hauteurs différentes, et entraîne verticalement le porte-navettes qui amène ainsi les navettes actives à la hauteur de la marchure.

Pièces d'appui des leviers (fig. 147). — Les extrémités de gauche $a b c$ des leviers (B), dont deux sont représentées sur l'élévation en $h h'$, se meuvent dans des mortaises pratiquées à travers le bloc de bois Bl et ouvertes à la partie supérieure et à la partie inférieure de l'appareil.

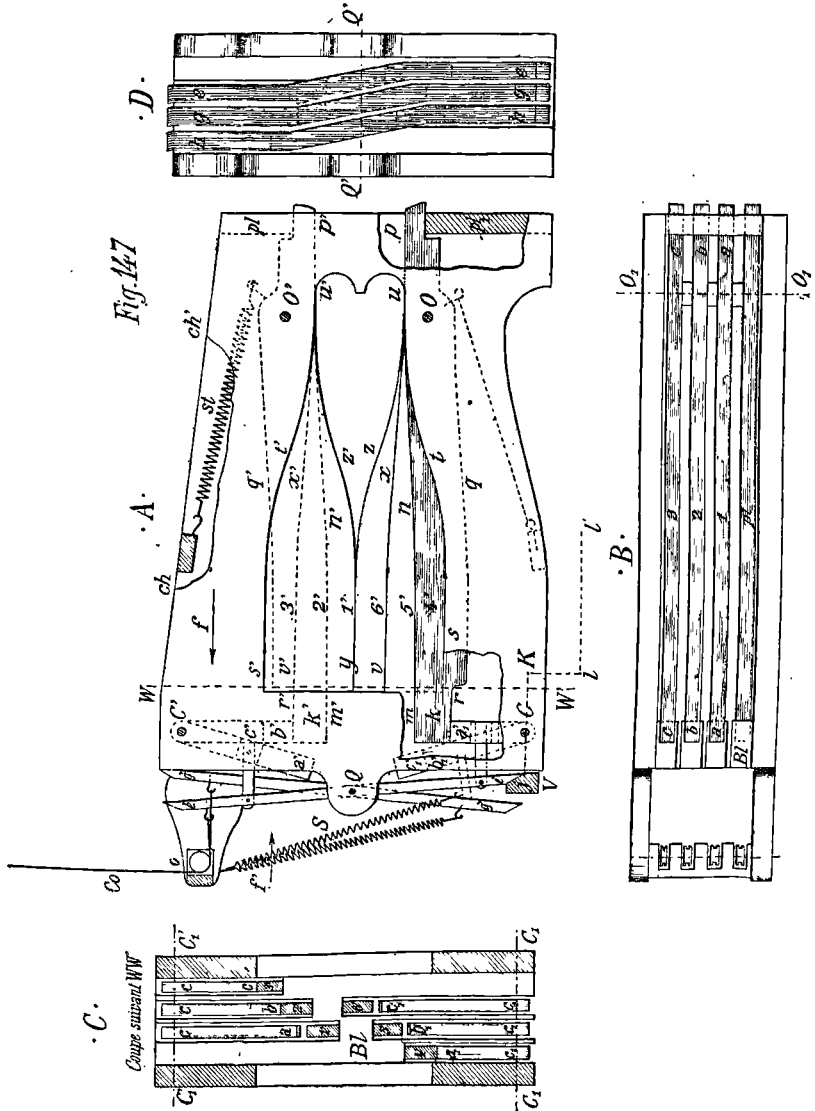
Le dessin (C) qui est une vue dans le sens de la flèche f de la coupe $W W'$, montre ces mortaises et les extrémités $1'-2'-3'-4'-5'-6'$ des leviers reposant au fond des mortaises.

Au-dessus des leviers supérieurs sont trois petites pièces de bois de même épaisseur, mobiles autour de l'axe commun $C'a C'i$; elles ont une longueur telle qu'elles peuvent se placer sur les leviers $1'-2'-3'$ et les fixer dans leurs positions de repos. Ces pièces d'arrêt ou *rats* sont figurées en pointillé sur l'élévation en $C'a', C'b', C'c'$. Mais si on les sort des mortaises en les inclinant comme l'est $C'a'$, les leviers ne sont plus maintenus et peuvent être soulevés.

Au-dessous des trois leviers du bas sont également trois pièces semblables représentées en $a_1 a_1, a_1 b_1, a_1 c_1$ (C) et en $C a'_1, C b'_1, C c'_1$ (élévation) qui ont aussi pour but de fixer ces leviers au fond des mortaises quand elles sont introduites dessous ou de les laisser libres, lorsqu'on les incline vers la gauche.

Toutes ces pièces d'arrêt sont commandées, au moyen de biellettes, par trois légers leviers ee, gg, hh , (vue de côté D) ou $e'e', g'g'$ (élévation) mobiles autour de l'axe $Q, Q'Q'$ et déviés vers leur milieu. Des ressorts S (A) maintiennent leurs extrémités supérieures contre l'ascension.

Le levier $ee, e'e'$ commande la pièce d'arrêt supérieure $ca, C'a'$ et la pièce d'arrêt inférieure $a_1 a_1, C c'_1$; le levier $gg, g'g'$, les deux pièces $cb, C'b' — a_1 b_1, C b'_1$; enfin, le troisième, les autres pièces $ca, C'c' — a_1 a_1, C c'_1$.



Fonctionnement. — 1° Les trois leviers, sous l'action des ressorts S , ont leurs bras supérieurs contre l'ascension. Les trois montagnes du haut sont alors fixées dans leurs mortaises par les pièces d'arrêt de dessus. Mais les trois autres sont libres. Le chemin qui se présente aux rouleaux est donc le premier que

nous avons considéré plus haut; il est limité par les rampes $y\zeta'u'$ et stu ;

2° Le haut du premier levier $e'e'$ s'incline vers la gauche sous l'action de la corde Co . La pièce d'arrêt $C'a'$ sort de sa mortaise en laissant libre la montagne 1'; par contre, la pièce d'arrêt ca (C) ou $C'a'$ (élévation) pénètre sous la montagne correspondante 4' et la fixe. Le chemin qui s'offre aux rouleaux est par suite compris entre les rampes $m'n'u'$ et $mn u$;

3° En tirant sur les deux premiers leviers par deux des cordes Co , on fixe la montagne 5' et on rend libre la montagne 2'.

4° Enfin, en agissant sur les trois leviers, tous les arrêts supérieurs sont tirés en avant, tandis que les trois du bas sont engagés dans leurs mortaises. Les rampes fixes sont, par suite, $y\zeta u$ et $s't'u$.

Donc, en tirant convenablement sur les cordes Co , on peut obliger les rouleaux à suivre l'un des quatre chemins examinés plus haut et donner au porte-navettes la position qui lui convient.

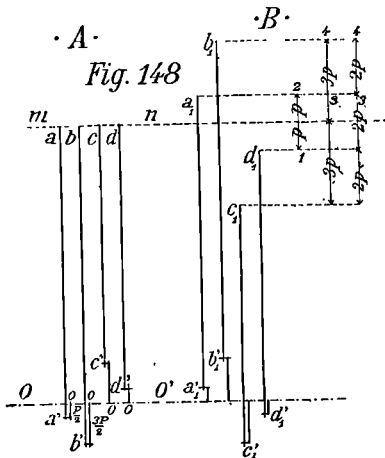
La manœuvre de ces cordes est assurée par une petite mécanique disposée contre la raquette, à l'opposé, ou contre la mécanique Jacquard. Elle sera décrite plus loin.

Ascension Vacher

Principe. — Considérons une série de 4 manivelles, de longueurs différentes oa' , ob' , oc' , od' , disposées sur un même plan, commel'indique la fig. 148(A) et qu'entraîne un axe commun OO' . Considérons aussi 4 bielles aa' , bb' , cc' , dd' , articulées aux manivelles, et de longueurs telles que leurs extrémités $a b c d$ se trouvent sur une droite mn parallèle à l'axe OO' , quand les manivelles occupent les positions du dessin.

Donnons, enfin, à oa' et à od' une longueur $\frac{p}{2}$ et à ob' et oc' une longueur 3 fois plus grande, ou $3\frac{p}{2}$.

Il est évident que lorsque nous ferons tourner l'axe OO' d'un demi-tour, l'extrémité a montera de deux fois la longueur oa' , c'est-à-dire de la quantité p , l'extrémité d descendra aussi de 2 fois $\frac{p}{2}$ ou de p .



La distance verticale entre ces points, distance représentée par 1. 2 (B), sera donc $2p$. Pareillement, l'extrémité b montera de deux fois ob' ou de $3p$, et se trouvera au-dessus de a d'une quantité 3. 4 égale à $3p-p$ ou $2p$. L'extrémité c descendra également de $3p$ et sera au-dessous de d de $2p$.

On conçoit que si l'on fait commander à volonté la fourche d'ascension par l'une des 4 extrémités $a b c d$,

on puisse faire occuper aux porte-navettes 4 positions différentes et amener les navettes qui doivent passer à la hauteur de la marcheure.

1° Commande de la bielle d'ascension par l'extrémité b .

— Pendant le mouvement de bascule qui se produit, lorsque le battant s'éloigne de la pièce et que la marcheure se forme, cette extrémité b monte de $3p$ et fait descendre le porte-navettes d'une quantité égale, si, comme nous l'admettons, les deux leviers de la barre d'ascension sont égaux. Le porte-navettes prend sa position du bas et les navettes supérieures sont à la hauteur de la marcheure.

2° Commande de la bielle d'ascension par l'extrémité a .

— Cette bielle ne monte que de p . et fait descendre le porte-navettes de p . Or, tout à l'heure il était descendu de $3p$, maintenant il se trouvera donc au-dessus de sa position précédente de $2p$ et si cette quantité représente la distance entre deux navettes voisines, ce sont les navettes n° 3 qui pourront passer.

3° et 4°. — En faisant commander la fourche d'ascension par les bielles da' ou cc' , on amènera évidemment à la hauteur de

la marchure les navettes n° 2 dans le premier cas et les navettes n° 1, dans le 2°.

Ascension pour un battant de 6 navettes

Ce principe établi, on comprendra plus aisément le mécanisme, assez compliqué, de l'ascension qui nous occupe.

Les manivelles, toujours sur le même plan et se mouvant simultanément sont reliées entre elles. Elles ont, en effet, une partie commune, une plaque de fonte (fig. 149, A et B), dite *plaque tournante*, qui porte en *a' b' c' d' e' f'*, de courtes chappes *cb* (A) entre les branches desquelles se placent les têtes inférieures des six bielles *a a', b b', c c', ...*. L'extrémité supérieure de chaque bielle se visse dans une douille taraudée D, terminée par une chappe *cb'* qui reçoit une genouillère brasée sur une pièce JJ'. Cette pièce ou *jambe*, portant un *piéd* renversé P, est pourvue, sur deux faces opposées, de deux rainures *rr'* dans lesquelles pénètrent les règles d'une grille M N O Q. Toutes ces pièces supérieures des bielles peuvent ainsi coulisser entre les règles de la grille qui sont autant de guides. La grille, enfin, est mobile elle-même et peut être élevée ou abaissée, en glissant dans des coulisses *cl, cl'* (fig. 151) que présentent les faces intérieures des deux montants de l'appareil réunis par des entretoises. Elle porte, à sa partie supérieure, une longue cheville *ll* (même fig.) qui traverse les deux branches de la bielle ou *fourche* d'ascension *Bi*.

Lorsque la plaque tournante, terminée de chaque côté par un tourillon *tt, t't'* (fig. 149 B) qui pénètre dans l'œil de chaque montant, fait un demi-tour sur son axe, les pieds *a, b, c, d, e, f*, tout d'abord situés sur une même ligne parallèle à cet axe, se disposent comme précédemment, en *a₁-b₁-c₁-d₁-e₁-f₁* (C). Donc, si l'on fait commander la grille, à volonté, par l'un quelconque des 6 pieds, on pourra lui faire prendre 6 positions différentes indiquées sur la verticale *nq* par 1-2-3-4-5-6, et, par suite, au porte-navettes, 6 positions correspondantes.

Admettons que le porte-navettes représenté par la coupe C d'un crampon, soit dans sa position moyenne (fig. 150) quand

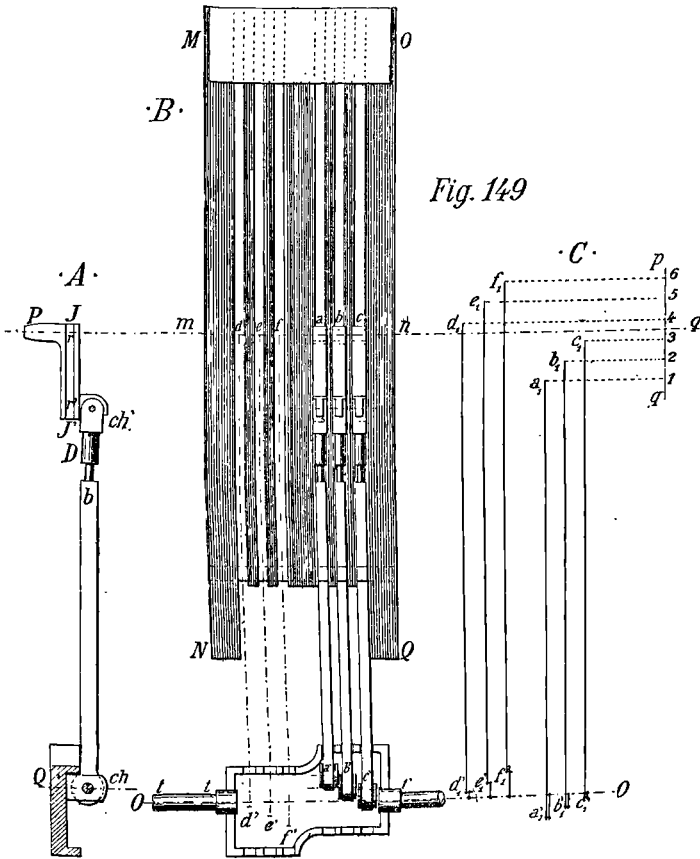


Fig. 149

tous les pieds se trouvent à la même hauteur et soit 20 m/m , la distance égale entre deux rangées voisines des navettes numérotées de bas en haut de 1 à 6. La bissectrice $m n$ de l'angle de marche passera par le milieu de l'espace compris entre les navettes 3 et 4 qui en seront éloignées de 10 m/m . Les autres navettes 2 et 1, 5 et 6 en seront éloignées de $10 + 20 = 30$, de $10 + 20 + 20 = 50$. Donc, pour amener successivement les rangées de navettes 1, 2, 3 à la hauteur de la marche, il faudra élever le porte-navettes

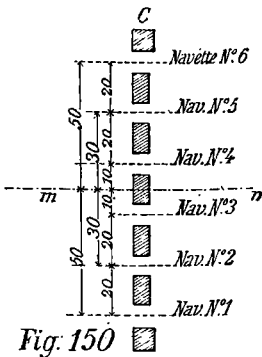


Fig. 150

de 50, de 30 et de 10 $\frac{m}{m}$. De même, il faudra le baisser de 10, de 30 et de 50 $\frac{m}{m}$ pour faire passer les navettes nos 4, 5 et 6.

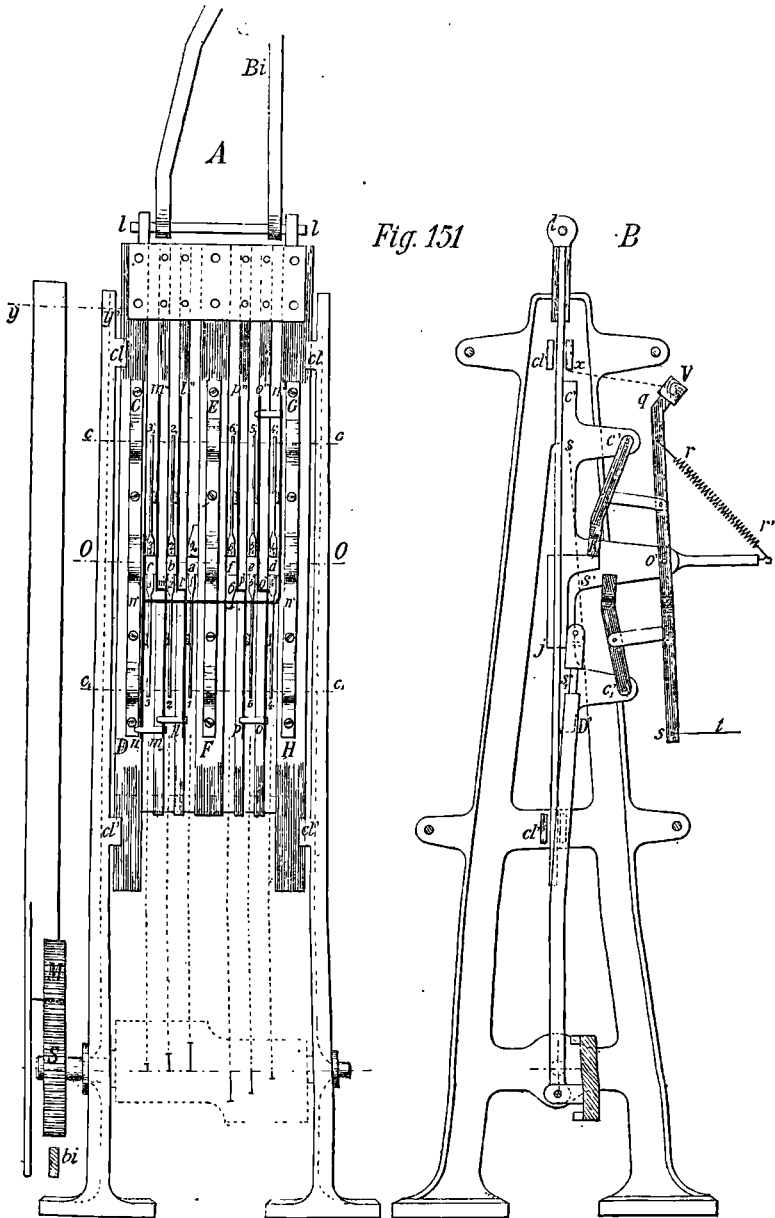
Si les deux leviers de la barre d'ascension sont égaux, les déplacements en sens inverse de la grille seront les mêmes que ceux du porte-navettes, c'est-à-dire de 50, 30 et 10 $\frac{m}{m}$, de haut en bas, et de 10, 30 et 50 $\frac{m}{m}$ de bas en haut.

Par suite, nous amènerons chaque rangée de navettes, à la hauteur de la marche :

1° En donnant aux manivelles de gauche de la plaque tournante et à celles de droite des longueurs de 5, 15 et 25 $\frac{m}{m}$.

2° En faisant commander la grille par le pied *a*, pour la première rangée de navettes, par le pied *b* pour la deuxième, par le pied *c* pour la troisième, etc....

Leviers et butoirs permettant de rendre solidaires la grille et l'un quelconque des pieds de bielle. — Sur les lames de côté de la grille et sur celle du milieu sont vissées trois semelles identiques CD, EF, GH ; C'D' (fig. 151, A et B, vue de derrière) portant chacune trois supports d'axe, vus de profil sur B en *s'c'*, *s'o'*, *s'c'i*. Sur l'axe *cc'*, *c'* sont disposés 5 butoirs représentés sur l'élévation A en 2' 2'1, 3' 3'1, 4' 4'1, ... 6' 6'1, et en gris sur le profil B en *c'h*. L'extrémité *h* de chaque butoir est élargie et forme une tête contre laquelle bute l'un des pieds des bielles. Cinq pièces semblables, toutes montées sur l'axe *c₁c₁'*, *c'₁*, viennent aussi buter contre les pieds des bielles, mais en dessous. Les deux rangées de butoirs sont commandées au moyen de biellettes, par des leviers aplatis, au nombre de 5, représentés sur la fig. A par les gros traits noirs *l'l'*, *m'm'*, *n'n'*..., et sur B en *q'o's*. Ces leviers sont déviés, un peu au-dessous de l'axe commun OO', de façon que les deux branches inférieure et supérieure de chacun se trouvent, l'une à côté du butoir 1 1', par exemple, et l'autre à côté du butoir suivant 2 2'1. La branche du dessus du levier *n'n'*, *n'n* est à droite de la grille, en *n'n'*, tandis que celle du dessous se trouve à gauche en *n'n*. Les deux sont reliées par une pièce de fer *n'n'* située à une distance de quelques centimètres des divers organes pour ne pas en gêner



le mouvement. La partie supérieure de chaque levier est constamment tirée en dehors par un ressort à boudin $r r'$, mais une

corde antagoniste, actionnée par la petite mécanique, peut faire osciller le levier et lui faire prendre la position $q \delta' s$. La vue de côté B montre que lorsque la corde t agit, la tête h du butoir supérieur commandée par ce levier vient se placer contre la face supérieure d'un des pieds, le pied b , par exemple, tandis que le butoir inférieur s'éloigne du pied précédent et le rend libre dans son mouvement de descente.

C'est en pressant sur les butoirs du haut et du bas que les pieds $a, b, c, \dots f$ commandent la grille et, avec elle, la bielle d'ascension. Mais le battant étant équilibré, le pied actif doit pouvoir agir dans les deux sens. A cet effet, il est toujours compris entre les deux butoirs situés dans le prolongement l'un de l'autre ; c'est-à-dire le pied a , entre la butée fixe 1_1 et le butoir $1_1 1'$, le pied b , entre les deux butoirs correspondants $2_2', 2_1 2'1, \dots$ le dernier f , entre $6_1 6'1$ et la butée fixe 6 contre laquelle appuie le bas du pied f .

Remarques. — 1° Par le mouvement de bascule de la plaque tournante, les pieds de gauche montent, tandis que ceux de droite descendent. Les premiers servent à faire monter la grille, puis à la ramener dans sa position moyenne ; les autres à la faire descendre et à la ramener ensuite dans sa position moyenne ;

2° Quand un butoir est entraîné, tous les autres, avec la grille, participent à son mouvement ;

3° Lorsque les butoirs d'un côté, ceux de gauche, par exemple, sont aux prises avec les pieds, un seul en réalité est conduit ; c'est celui qui correspond au pied effectuant le plus long parcours. En effet, quand le pied a parcourt 5 m/m , par exemple, le pied b ne se déplace que de 3 m/m et l'autre de 1 seulement. Les butoirs 2 et 3, entraînés par le 1^{er}, s'éloignent donc immédiatement des pieds b et c sous lesquels ils étaient engagés, de sorte que le pied a seul conduit la grille.

Fonctionnement et jeu des leviers. — Le porte-navettes, dans sa position moyenne au placage, descend ou monte lorsque le battant est repoussé en arrière et que la marchure se forme,

pour amener, à la hauteur de cette marchure, l'une des 6 rangées de navettes 1, 2, 3... 6.

Or, nous avons vu que les rangées de navettes sont amenées à la hauteur de la marchure, la première par le pied *a*, la seconde par le pied *b*, la troisième par le pied *c*,... etc. Le jeu des leviers a donc pour effet de mettre la grille aux prises avec l'un quelconque de ces pieds par l'intermédiaire des butoirs.

Examinons ce que doit être ce jeu des leviers pour faire agir :

1° *Le pied a.* — Ce pied doit être compris entre la butée 1₁ et le butoir 1₁'. On abandonne tous les leviers à l'action des ressorts *rr'* ; les butoirs du haut sont ainsi tous soulevés, alors que ceux du bas sont engagés sous les pieds ; mais les pieds de droite s'élevant ne presseront pas sur les butoirs du dessous qui, au contraire, vont descendre, et, d'après la remarque (3), le pied *a* seul, par le mouvement de bascule de la plaque tournante, agira sur le butoir 1₁' qu'il entraînera avec la grille en faisant monter le porte-navettes à la hauteur voulue, comme il est dit plus haut. Le pied *a*, reprenant sa position première, ramènera la grille à sa hauteur moyenne en pressant sur la butée 1₁ ;

2° *Le pied b.* — On tire sur la corde du levier *l'' l' l* qui prend la position indiquée sur la vue de côté (fig. 151). Le butoir 1₁' est dégagé et permet au pied *a* de descendre librement ; au contraire, le butoir 2₁ 2'₁ se pose sur le pied *b*. Ce pied ainsi compris entre les deux butoirs 2₁ 2'₁ conduira la grille dans le bas, en agissant sur 2₁ 2'₁ et la ramènera dans sa position moyenne en soulevant 2₁ 2'₁ ;

3° *Le pied c.* — On soulève les deux premiers butoirs du bas pour rendre libres les pieds *a* et *b* dans leur mouvement de descente et on engage sur le dessus des pieds les deux butoirs supérieurs 2₁ 2'₁, 3₁ 3'₁. Ce résultat est obtenu en faisant tirer la corde du 2^e levier *m'' m' m* qui entraîne aussi le 1^{er} levier *l'' l' l*, grâce à la patte *l* que porte celui-ci à sa partie inférieure. Le pied *c* compris entre les butoirs 3₁ 3'₁, 3₁ 3'₁ devient seul actif et conduit la grille.

4° *Le pied d.* — Il suffit de tirer sur la corde du levier *n'' n' n* qui fait soulever les 3 premiers butoirs du bas et baisser les deux

du haut de gauche et le premier du haut de droite. Le pied d se trouve alors engagé entre les deux butoirs correspondants 4 $4'$, et 4_1 $4'_1$.

5° *Les pieds e et f.* — En tirant sur la corde du levier o'' o' o , on soulève tous les leviers précédents par l'intermédiaire des pattes l m n'' et le pied e est compris entre les butoirs ff' - f_1 f'_1 . Enfin, lorsqu'on tire sur la partie du bas du dernier levier, on éloigne tous les butoirs du bas et on engage tous ceux du haut. La jambe de la dernière bielle appuie alors sur la butée $6'$ par sa partie saillante du bas et son pied peut agir sur le butoir 6_1 $6'_1$. C'est donc cette bielle qui commande la grille.

En résumé, toutes les cordes étant au repos, ce sont les navettes 1 qui passent. En tirant successivement sur les cordes des leviers l'' l' l , m'' m' m , n'' n' n , o'' o' o , p'' p' p , on amène à la hauteur de la marchure les navettes 2-3-4-5 et 6.

Remarque. — Bien que chaque levier puisse entraîner ceux qui le précèdent, on fait néanmoins agir les cordes de ceux-ci afin de répartir sur toutes les cordes l'effort nécessaire à la manœuvre de ces leviers. — Un valet V, oscillant autour d'un axe x , maintient, pendant un temps convenable, les leviers dans la position qu'ils prennent sous l'action des cordes de la petite mécanique.

Transmission du mouvement à la plaque tournante. — L'axe de cette plaque tournante porte sur la gauche, du côté du métier, un secteur denté s , commandé par un autre secteur M, appelé *menard*, oscillant autour de l'axe y y' . Le menard, par l'intermédiaire d'une bielle bi , reçoit le mouvement de va-et-vient du battant qu'il transmet à la plaque tournante.

Réglage de l'ascension Vacher

Considérons d'abord cette ascension toute montée et prête à fonctionner. On la dispose à côté du métier et, après avoir mis en place la fourche d'ascension, on règle la longueur des tringles du porte-navettes, de façon que lorsque le battant plaque, la

chaîne se trouve exactement à la même distance des deux navettes du milieu. On fait ensuite prendre, par le jeu des organes de l'ascension, les deux positions extrêmes au porte-navettes qui doit amener, à la hauteur de la chaîne, les navettes supérieures et inférieures. Dans le cas où la course du porte-navettes serait trop faible ou trop forte, on ferait varier la longueur du levier que commande la fourche d'ascension. Au placage, si l'ascension est bien réglée, tous les pieds se trouvent très exactement à la même hauteur, et la grille, maintenue par les deux pieds du milieu compris entre les deux butées fixes, ne doit présenter aucun jeu ; les têtes des butoirs doivent pouvoir se placer sans résistance sur ou sous les pieds correspondants, mais avec un jeu aussi faible que possible.

Enfin, quand le porte-navettes prend ses différentes positions, chaque série de navettes arrive exactement à la hauteur de la marchure.

Nous allons examiner ce qu'il y aurait à faire si ces conditions n'étaient pas bien remplies :

Le pied P, P' de chaque bielle (fig. 152) peut être soulevé ou abaissé en tournant la douille D, D' sur l'extrémité E, E' taraudée de la bielle *Bi, Bi'*. D'autre part, la courte tige T, T' de la chappe présente un tenon *t* qui coulisse dans une mortaise *m n o p, m' n'* de la plaque tournante, ce qui permet de rapprocher ou d'éloigner de l'axe de la plaque, par une vis *v*, cette chappe que l'on fixe dans une position convenable en fermant l'écrou à oreilles *c'*.

Si les pieds, quand le battant plaque, ne se plaçaient pas tous à la même hauteur, on les y amènerait en vissant ou en dévissant les douilles sur leurs tiges. Mais, comme la plus petite quantité dont on puisse les déplacer est égale à un pas, il peut se faire que cette quantité soit trop grande ou trop petite. Dans ce cas, on les dispose juste à la hauteur voulue en rapprochant ou en éloignant légèrement les chappes de l'axe d'oscillation de la plaque.

Enfin, si une navette n'arrivait pas à la hauteur de la marchure ou la dépassait, on augmenterait ou on diminuerait la course de la chappe correspondante en l'éloignant ou en la rapprochant de

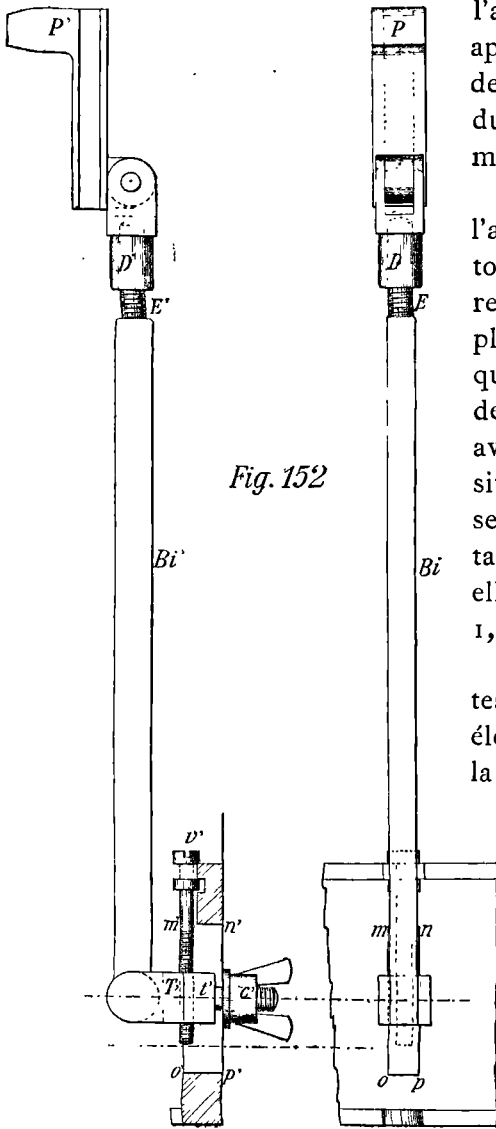


Fig. 152

l'axe de la plaque. Mais après cette correction, on devrait modifier la hauteur du pied comme précédemment.

Lorsqu'on a à remonter l'ascension après un nettoyage, on commence par remettre les chappes en place en suivant l'ordre que l'on connaît. On peut déterminer facilement et avec exactitude leurs positions sur la plaque en se rappelant que leurs distances à l'axe sont entre elles comme les nombres 1, 3, 5.....

Si donc, pour six navettes, celle qui est fixe en est éloignée de 25 millimètres, la suivante en sera éloignée

des $\frac{3}{5}$ de 25 millimètres ou 15 millimètres et la troisième] de $\frac{1}{5}$ de 25 ou 5 millimètres. Avec un trusquin on n'aura qu'à porter ces longueurs au-dessus et au-dessous de l'axe pour les deux chappes de gauche à placer et les deux de droite.

En admettant que les bras de la barre d'ascension soient égaux, la plus courte de ces distances est égale au quart de l'intervalle entre deux navettes voisines; les autres sont trois fois ce quart, cinq fois ce quart.

On détermine encore, et plus facilement, la position des chappes en partageant l'espace compris entre les deux chappes fixes en autant de parties égales qu'il y a de chappes.

La plaque mobile dans sa position du placage et les bielles étant couchées horizontalement, on amène tous les pieds sur une même ligne parallèle à l'axe d'oscillation; puis, faisant faire un demi-tour à la plaque, on introduit successivement tous les pieds entre les lames de la grille que l'on dispose ensuite entre les montants du bâti. On pose enfin les butoirs et on met en place la fourche.

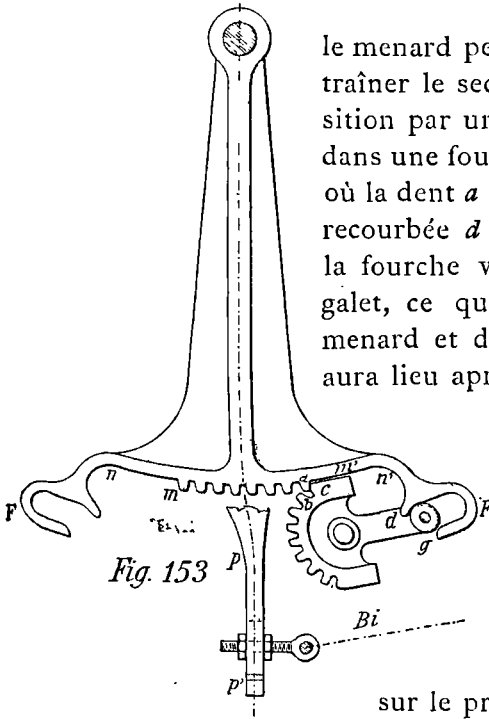
L'ascension entièrement remontée, on examinera comme précédemment si les conditions d'un bon fonctionnement sont bien remplies et on la réglera au besoin, de la même façon.

Départ de l'ascension. — Remarquons que les deux pieds du milieu, à cause de leur plus longue course, viennent toujours toucher les deux butées fixes quand la plaque est ramenée au placage dans sa position moyenne; ils complètent même la course de la grille par suite du jeu laissé entre les butoirs et les pieds, ce qui a pour effet de rendre les butoirs entièrement libres au moment du placage, c'est-à-dire au moment où ils doivent fonctionner.

Comme le fonctionnement des organes de l'ascension ne peut être instantané, que, d'autre part, le porte-navettes doit rester levé ou baissé pendant un certain temps pour assurer le départ des navettes, l'ascension devra aussi rester un moment au repos dans ses deux positions extrêmes.

On obtient ce résultat par le dispositif suivant (fig. 153) qui permet au menard, grâce aux parties dépourvues de dents et évidées *m n*, *m' n'*, d'achever son mouvement quand la plaque a basculé et qu'elle reste immobile.

Dans la position indiquée par la figure 153 du menard et du secteur, la dent *a* échappe la dent correspondante *b* du secteur et



le menard peut achever sa course sans entraîner le secteur maintenu dans cette position par un galet *g* qui est venu se loger dans une fourche *F* ; au retour, au moment où la dent *a* va toucher le profil *c*, la partie recourbée *d* de la branche supérieure de la fourche va faire baisser légèrement le galet, ce qui produira l'engrènement du menard et du secteur. Pareil mouvement aura lieu après basculement du secteur.

On peut évidemment augmenter ou diminuer la durée du repos du secteur, dans chacune de ses deux positions extrêmes, en augmentant ou en diminuant la course du menard par un déplacement de la bielle de commande *Bi* sur le prolongement *p p'* du menard.

BANQUINE POUR ÉPINGLÉS

On sait que les *épinglés* sont produits par des boucles de fils de poil faisant saillie à l'endroit du tissu. On les obtient en intercalant une longue épingle en acier entre les poils qui lèvent et la chaîne du tissu qui baisse masse. L'épingle est ainsi prise comme une passée de trame. Après plusieurs coups tissant le corps du ruban, à la façon ordinaire, on introduit une deuxième épingle entre les poils et les fils comme précédemment ; puis après quelques nouvelles passées de trame, une troisième aiguille et une quatrième.

Lorsque deux épingles, et à plus forte raison quatre, sont dans la chaîne, les boucles de poil sont assez solidement fixées pour

permettre de sortir la première et de la placer en avant, au moment voulu; on tire ensuite la seconde pour l'introduire en avant; puis la troisième, la quatrième, etc.

On exécute l'épinglé avec 1, 2, 3 ou 4 épingles.

Si ces épingles présentaient un rasoir à l'une de leurs extrémités, ce rasoir, lorsqu'on le retirerait du tissu, couperait les poils, ce qui donnerait du *velours épinglé*.

On produit, par ce procédé, des velours beaucoup plus riches que les velours double-pièce.

Autrefois, on manœuvrait les épingles à la main; c'était là, on le comprend, un travail long et très assujettissant. On ne pouvait d'ailleurs que tisser une pièce à la fois.

Maintenant, cette manœuvre se fait automatiquement et on peut tisser simultanément un certain nombre de pièces.

La banquine d'épinglés porte tous les organes nécessaires aux mouvements des épingles. Pour mieux comprendre leur fonctionnement, remarquons d'abord que l'épingle supposée à droite de la pièce doit se mouvoir parallèlement à la banquine pour sortir du tissu; puis être transportée d'avant en arrière, presque contre le battant, et pénétrer ensuite dans la marchure de droite à gauche. Le battant la ramène enfin contre la partie déjà tissée, comme il ramène les passées de trame.

Considérons (fig. 154) une banquine à deux épingles. Chaque épingle *e e'* est à l'extrémité P' d'une patte recourbée dont l'autre extrémité aplatie P, s'enfonce dans une douille également aplatie *d* que porte une règle plate R R' dite *glissant*. Le glissant coulisse sur une autre règle plate Q à l'intérieur de bracelets de forme appropriée *b b'*. Le support du glissant est appelé *tube*. Les deux tubes sont fixés au moyen d'équerres *q*, l'un à la partie supérieure d'une longue tringle T T'; l'autre, sous une autre tringle T₁ T'₁. Les deux *tringles*, de section rectangulaire, sont disposées l'une à côté de l'autre, sur champ, dans le sens de la longueur de la banquine et reposent sur des galets que portent des guides en U renversé G G'. Elles reçoivent un mouvement de va-et-vient par l'intermédiaire de bielles et de deux leviers à

trois branches, appelés double équerre, $O L A B$, $O' L' A' B'$, représentés sur la figure par de simples lignes et commandés chacun par deux marches se mouvant à contresens, avec une

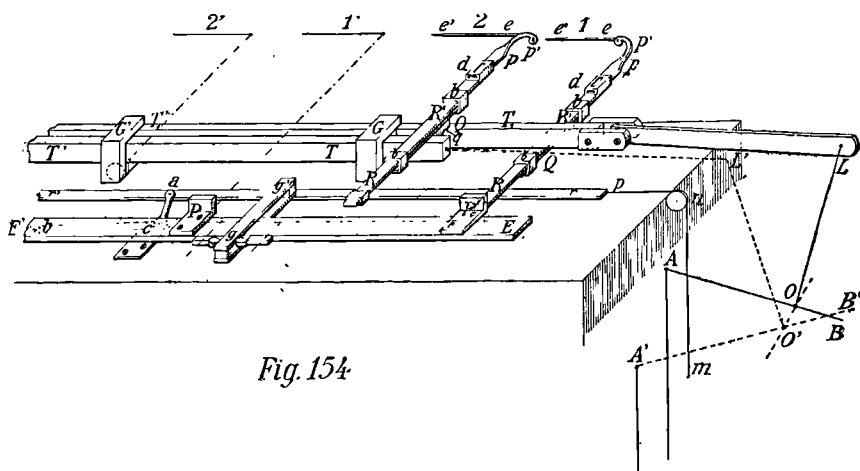


Fig. 154

amplitude évidemment suffisante pour faire sortir complètement l'épingle du tissu.

On communique aux glissants le mouvement d'avant en arrière par une longue règle plate $E E'$ guidée de distance en distance comme en $g g'$. Cette règle, appelée *râteau*, porte des *plaques* ou *repoussoirs* P derrière lesquels se placent les extrémités des glissants lorsque les épingles sont retirées du tissu. De cette façon, ces glissants peuvent être repoussés en arrière par les plaques du râteau.

Le râteau est relié par trois ou quatre leviers coudés $a c b$ à une règle $r r'$ qu'une marche à droite, agissant sur la corde $m n P$, et un contrepoids à gauche font mouvoir de gauche à droite et de droite à gauche dans le sens de la longueur de la banquine. Cette règle, entraînant les bras des leviers $a c$ articulés avec elle, communique au râteau, par les bras $c b$, un mouvement d'avant en arrière et d'arrière en avant.

Fonctionnement. — L'épingle étant dans le tissu, lorsque le

moment est venu de l'en retirer, le levier $O L A B$, sous l'action des deux marches qui l'actionnent, oscille et tire à droite la tringle $T_1 T'_1$, et, avec elle, les aiguilles qu'elle porte et qui prennent les positions $1 1'$. La règle $r r'$ est tout aussitôt entraînée à son tour et fait avancer vers le battant le râteau dont les plaques repoussent les glissants. Les épingles amenées ainsi à côté de l'angle de marchure, près des peignes, sont ensuite introduites dans les marchures par un mouvement inverse de la tringle qu'un contrepoids tire à l'autre extrémité.

Les autres aiguilles portées par la deuxième tringle se meuvent de la même façon.

Les cames qui agissent sur les marches de commande des tringles sont profilées pour donner un mouvement assez lent aux aiguilles.

Dans le cas de quatre épingles, la banquine porte quatre tringles et les glissants sont disposés, deux d'un côté de la pièce et deux de l'autre.

Commande des tringles par une roue à rochet

Soit aussi une banquine à deux épingles. Sur la banquine et à droite glisse, portée par des galets $g g'$, une règle plate en fer $L L, L' L'$ (fig. 155), présentant, à droite, une entaille e, e' . Au-dessus de cette règle sont les deux tringles $T T, T' T'$ qui portent chacune un levier $l o k, l' o' k'$, à l'extrémité duquel est un butoir $k' b'$ passant à travers la tringle, et dont le bout peut pénétrer dans l'entaille e , lorsqu'elle se présente dessous, et être saisi par la règle (B). Au-dessus de chaque levier est un disque $d, d' d'$ appuyant, par son pourtour, sur l'extrémité l' du levier et maintenant soulevé le butoir $k' b'$; il porte une dent l' qui, lorsqu'elle se présente sur le levier, permet à celui-ci d'osciller sous l'action du ressort r' . Le butoir appuie alors sur la règle et peut pénétrer dans l'entaille e . Les deux disques sont montés sur un même arbre $C C, c'$, de façon que les deux dents soient aux extrémités d'un même diamètre.

Cet arbre porte, en outre, une roue à rochet R, R' qu'un cliquet,

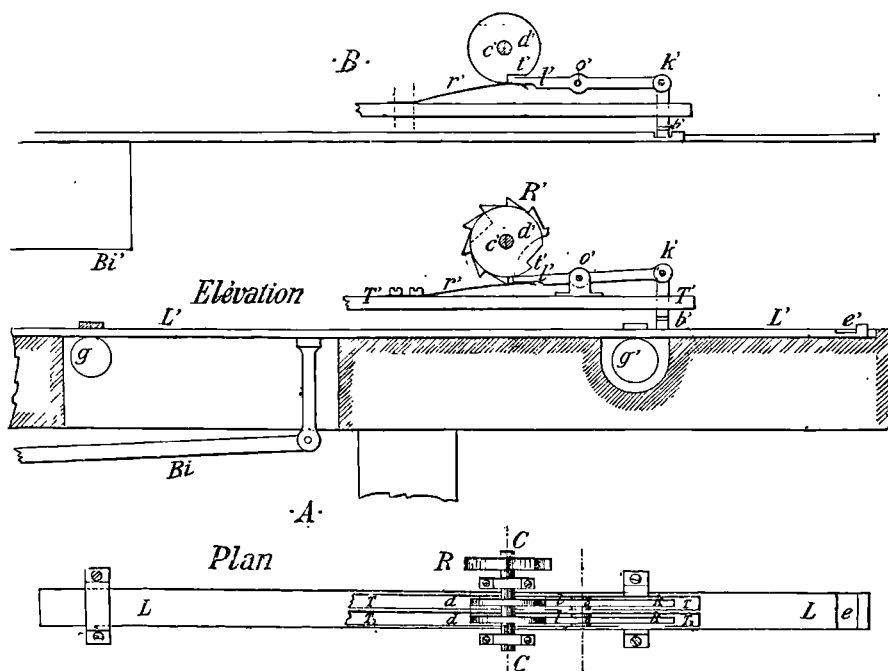


Fig. 155

non représenté sur la figure, fait tourner d'une dent à chaque coup. Enfin, la règle *LL* reçoit son mouvement alternatif d'une bielle *Bi* articulée à une manivelle que porte un arbre disposé sous la banquine et qui est commandé par l'arbre principal, au moyen de deux roues d'angle d'un même nombre de dents.

Fonctionnement. — Lorsque les aiguilles portées par la tringle de devant doivent être retirées du tissu, le disque correspondant présente sa dent au levier, dont le butoir vient appuyer sur la règle. Cette règle, se mouvant en ce moment de droite à gauche, va bientôt présenter son entaille au butoir qui s'y enfoncera; dans son mouvement inverse, de gauche à droite, elle entraînera alors le butoir avec le levier, la tringle et les aiguilles. Tout le système étant arrivé à fin de course sur la droite, le râteau pousse les aiguilles contre le battant; puis, la règle se

mouvant de droite à gauche et étant toujours aux prises avec le butoir, continue à conduire la tringle qui introduit les aiguilles dans la marchure. Mais au moment où l'extrémité *l* du levier peut encore pénétrer sous la dent du disque, la roue à rochet tourne d'une dent en entraînant le disque. Le butoir est alors soulevé et restera au repos pendant le temps que mettra le disque à faire un tour complet.

Quand le deuxième disque présentera sa dent au levier correspondant, les mêmes mouvements se produiront pour la deuxième tringle et pour les épingles qu'elle porte.

Si nous supposons que la roue à rochet ait 10 dents, tous les cinq coups un des deux disques présentera sa dent au levier *l' o' k'* et l'une des tringles sera entraînée. Il faut donc avoir des roues de rechange pour les différents rapports des armures qu'on a à exécuter.

Avec une banquine de quatre épingles, les quatre tringles seraient commandées par deux appareils à rochet disposés aux extrémités de la banquine.

Ascension du porte-navettes

Dans les métiers d'épinglés, le battant est aussi composé d'un faux bois et d'un porte-navettes. Le porte-navettes baisse chaque fois que le battant plaque, pour que les navettes ne puissent venir toucher les pattes des épingles, et reste baissé pendant la manœuvre des aiguilles.

On obtient ce résultat par deux leviers, l'un droit *A O B*, oscillant en *O* sur le grand pied de droite (fig. 156), l'autre coudé *D C F*, calé sur la barre d'ascension. Une tige *D B* réunit les extrémités *D* et *B* de ces leviers. Le porte-navettes est supporté par la tige *F T*. Un fort ressort à boudin *r*, placé de chaque côté du métier, tend à le maintenir soulevé.

Il est facile de se rendre compte qu'on pourra le faire baisser en tirant en avant la partie inférieure *A O* du levier *A O B*. Or, comme il doit baisser quand le battant plaque, c'est-à-dire quand

il est poussé en avant par le pivot de trame, il suffira de relier le bras Br du battant à $O A$ par une barre $l m$.

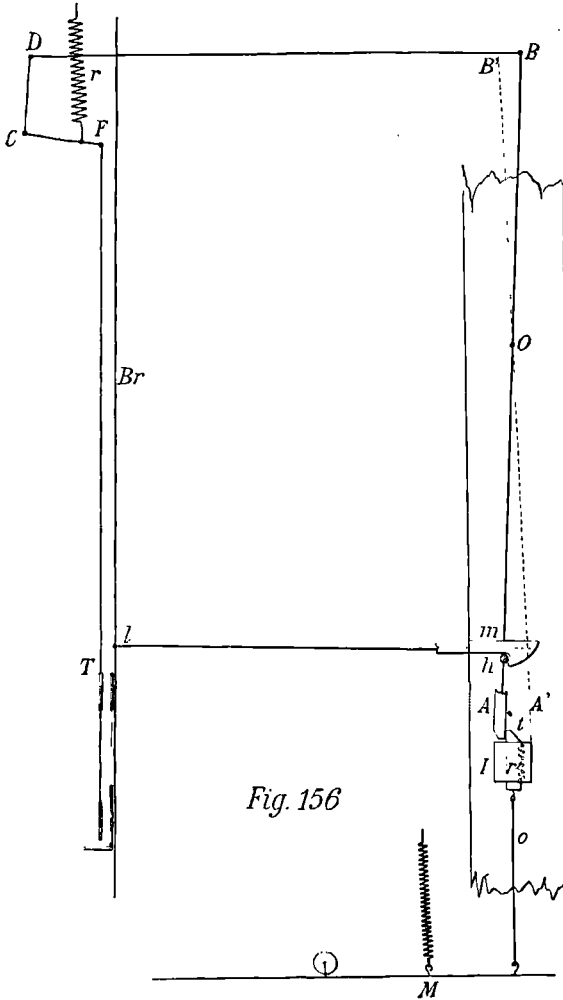


Fig. 156

permet de glisser sur la cheville b .

On le maintient baissé pendant le coup de manœuvre des aiguilles par un rat t coulissant dans la pièce I et qui est commandé par une marche M . Pendant le tissage de la pièce, le rat reste baissé et le levier $A O B$ oscille comme le battant. Lorsque le portenavettes doit rester baissé sur un coup, la marche se soulève, et le rat, sous l'action du ressort r' , se soulève aussi et vient se placer derrière l'extrémité A qui ne peut plus retourner en arrière. Mais la tige $l m$ n'est pas arrêtée par $O A$, la disposition de son crochet lui





Staron & Meyer

RUBAN TISSÉ PAR LA MAISON STARON & MEYER.

MÉCANIQUE “ JACQUARD ”

La raquette que nous avons décrite (pages 94 et suivantes), à propos des métiers à planches, n'est qu'une réduction de la *mécanique Jacquard* dont nous avons dû exposer le principe à ce moment. Ce qui a été dit abrégera beaucoup l'étude qui nous reste à faire.

En 1801, *Jacquard*, ouvrier lyonnais, s'inspirant des travaux et machines à tisser de *Falcon* et *Vaucanson*, et aidé du mécanicien *Breton*, avec lequel il s'associa, inventa la mécanique qui porte son nom, mécanique modifiée depuis, dans sa forme et ses détails, mais non dans son principe.

La mécanique Jacquard permet de faire travailler indépendamment un grand nombre de fils et de réaliser ainsi des armures ou des dessins très compliqués.

Les mécaniques en usage sont spécifiées par le nombre de leurs crochets (1). On dit : mécanique de 400 crochets, pour 408, ou simplement mécanique de 400 ; mécanique de 600, pour 612. Les plus employées dans la fabrique de rubans sont celles de 400, de 600,

de 700 pour	744,	de 1200 pour	1236,
de 900 —	924,	de 1500 —	1548,
de 1000 —	1056,	de 1800 —	1848,

Pour des articles spéciaux, on se sert quelquefois de mécaniques de 100 (104), de 200 (208) et de 300 (312).

(1) Voir à la fin du chapitre le tableau des mécaniques en usage dans le tissage du ruban et des étoffes.

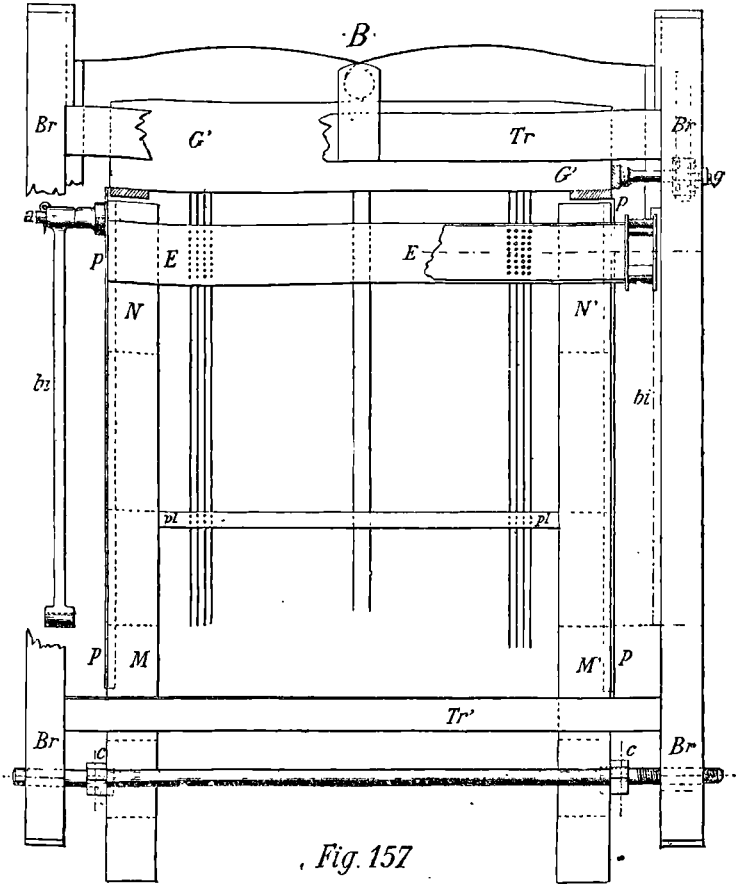
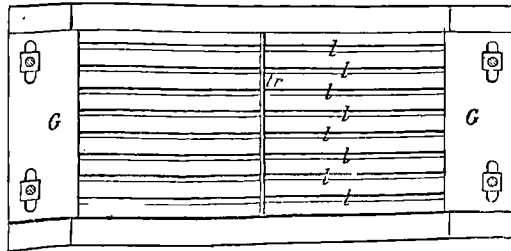


Fig. 157

A.



**Description de la mécanique Jacquard
sur une de 400, prise comme exemple**

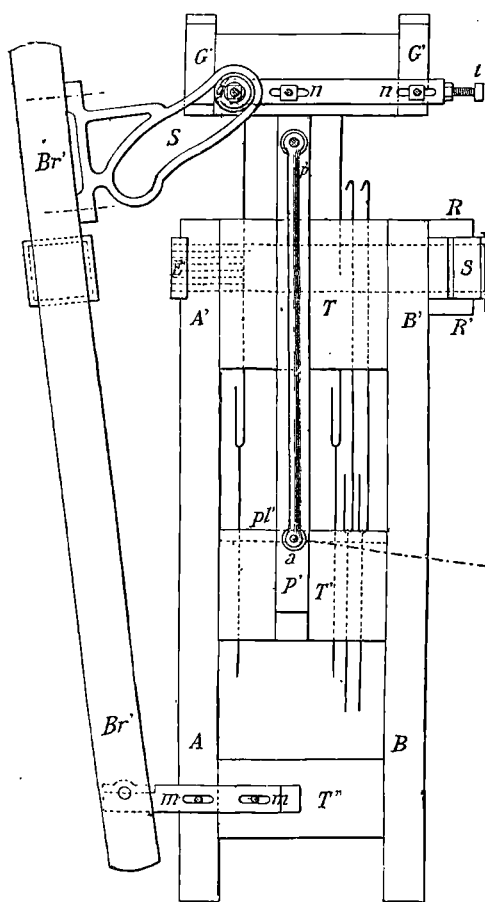


Fig. 158

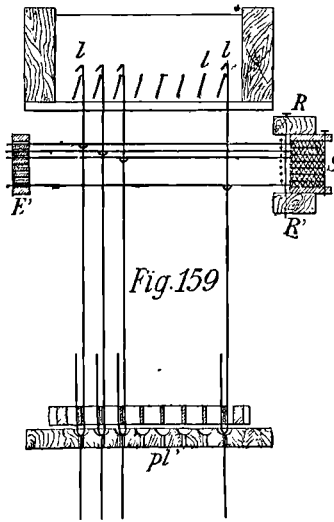
Bâti. — Comme dans la raquette, le bâti comprend deux jumelles M N, M' N' (fig. 157 et 158) réunies sur le devant par la planchette aux pointes d'aiguilles E E, E'; sur le derrière, par deux règles R, R' entre lesquelles se place la boîte à élastiques S, maintenue en place par deux boulons et deux écrous à oreilles; dans le bas, par la planche à col-

lets Pl Pl, Pl'. Chaque jumelle est formée de deux montants AA', BB' assemblés avec de larges traverses T T' T''. Le bâti est fixé sur un chevalet qui repose sur le *brancard* que porte le bâti du métier.

Griffe. — La griffe se meut au-dessus du bâti en le recouvrant; elle est constituée par une caisse dessinée (fig. 157 et 158) en G G, plan, et G' G', élévation, et représentée en coupe (fig. 159).

Cette caisse est supportée sur ses petits côtés par deux fortes règles plates en acier *pp*, *p'p'* qui coulisent dans des rainures-

guides creusées sur les faces extérieures des deux jumelles ; chaque règle présente à sa partie supérieure un axe *a* qui passe dans l'œil d'une bielle de commande *bi*.



A l'intérieur de la caisse, se trouvent 8 lames *l l l . . .* (fig. 157 A, et fig. 159) encastrées par bout et maintenues à leurs places respectives vers leur milieu par une mince entretoise en fer *tr*.

Bascule. — La bascule est l'organe de commande de la griffe; elle comprend un arbre figuré par son axe *O* (fig. 158), aux extrémités duquel sont calés deux bras de levier *O a* articulés aux bielles *bi*, et, en son milieu, un troisième bras de levier *O b* articulé à l'anguille. Ces bras sont seulement représentés par leurs axes sur la figure.

Battant. — Comme dans la raquette, le battant est aussi composé de deux bras *Br Br*, *Br'*, reliés par les deux traverses supérieure et inférieure *Tr Tr'*; il oscille autour d'un axe porté par des coussinets *cc* sur supports réglables en fer *mm*, qui peuvent coulisser et être assujettis dans des rainures creusées sur les faces extérieures des deux jumelles.

L'axe de chaque galet de presse *g* pénétrant dans la coulisse de l'*S* est fixé sur une lame de fer *nn*, appliquée contre le côté de la griffe et maintenue par des boulons et écrous. Des trous ovalisés et une vis de butée *t* permettent de faire varier la position du galet et d'augmenter ou de diminuer la pression du cylindre contre les aiguilles.

Crochets. — Les crochets, au nombre de 408, sont disposés en autant de rangées qu'il y a de lames à la griffe, c'est-à-dire 8. On a donc, dans le sens de la longueur, 8 rangées de 51 crochets et, dans le sens de la largeur, 51 rangées de 8 crochets.

Les aiguilles, les trous de l'étui à boudin, ceux de la planchette aux pointes d'aiguilles et les alvéoles du cylindre sont évidemment aussi disposés sur 8 rangées de 51 ou 51 rangées de 8.

Ces 408 éléments, dans le sens de la longueur laissent, vers le milieu de la mécanique, un petit intervalle correspondant à l'emplacement des trous d'enlèvement des cartons. Ils forment donc deux séries : celle du côté de l'opposée, appelée *première* 200, comprend 25 rangées de 8 ; l'autre, *seconde* de 200, en contient 26 de 8. Ces éléments forment 4 rangées dans la mécanique de 100 et toujours 12 dans celle de 600 crochets et plus.

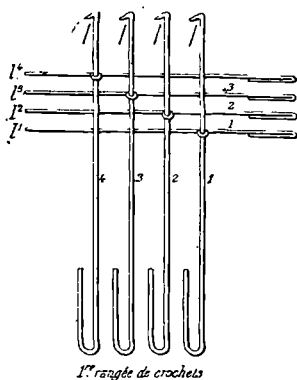
Les crochets, les aiguilles, la planchette aux pointes d'aiguilles, l'étui à boudins, ont même forme que dans la raquette et sont placés de la même façon ; seulement, les crochets et les aiguilles sont plus minces et le tout est plus resserré ; la réduction est plus grande.

Dans les mécaniques de 900 crochets et plus, la planchette aux pointes d'aiguilles est divisée en 2, 3 et même 4 parties, laissant entre elles un petit intervalle pour permettre, dans le réglage, de ne déplacer que la ou les parties qui doivent l'être.

Mécanique basse et mécanique ordinaire. — La mécanique qui vient d'être sommairement décrite est dite *mécanique basse*, à cause de la disposition de son battant dont l'axe d'oscillation est à la partie inférieure du bâti. Dans la forme primitive, l'axe du battant se trouvait, au contraire, au-dessus du cylindre et était fixé sur un prolongement des deux jumelles et à l'intérieur du bâti. Cette mécanique, appelée *mécanique ordinaire*, ne se construit plus guère, parce que la première, complètement ouverte dans le dessus, présente plus de commodité pour le garnissage, le réglage et les réparations.

Numérotage des crochets, des aiguilles et des trous du carton. — Nous prendrons, comme exemple, une mécanique de 104, pour simplifier l'exposé et rendre les figures plus claires. On passera ensuite facilement de la mécanique 104 à celles d'un plus grand nombre de crochets.

La mécanique de 104 contient, avons-nous dit, 4 rangées de



1^{re} rangée de crochets

Fig. 160

26 crochets dans le sens de la longueur, et 26 rangées de 4 dans le sens de la largeur. La figure 160 représente une de ces rangées transversales de 4 crochets. On appelle première rangée, celle qui est à l'opposé; la deuxième vient après la première, la troisième après la seconde, etc., la dernière ou vingt-sixième se trouve à côté de la lanterne. Les quatre crochets de la première rangée sont numérotés de 1 à 4, à partir de l'étui à élastiques, les 4 de la seconde rangée, de 5 à 8, dans le

même ordre; ceux des rangées suivantes portent les numéros de 9 à 12, de 13 à 16,.... de 101 à 104.

Les 4 aiguilles l^1 l^2 l^3 l^4 , disposées contre chaque rangée de crochets, portent les numéros des crochets qu'elles commandent.

Or, le premier crochet passant dans l'œillet de l'aiguille inférieure l^4 , cette aiguille recevra le n° 1; la deuxième l^2 commandant le deuxième crochet portera le n° 2 et ainsi de suite.

Les aiguilles sont donc numérotées de bas en haut.

Cartons. — Soit (fig. 161) un carton percé de tous ses trous.

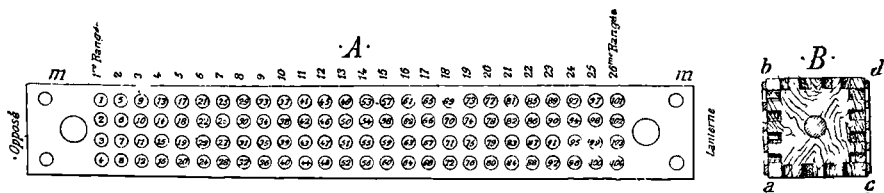


Fig. 161

Sur le cylindre il sera appliqué par la face que nous voyons sur la face de devant $a b$ (B) du cylindre; son extrémité droite est du côté de la lanterne. Lorsqu'il viendra se placer contre les aiguilles, après $1/2$ tour du cylindre, il sera renversé en $d c$; son côté supérieur $m m$ occupera la position du bas. Par suite, ce sera le premier trou du dessus et de gauche qui, après renversement, viendra se placer en face de la première aiguille; on lui donnera

le n° 1; le trou qui vient après se placera contre l'aiguille n° 2 et recevra le n° 2 et ainsi des autres. Le carton est donc numéroté de haut en bas, et de l'opposé à la lanterne.

Dans la mécanique de 400, la première rangée de 8 crochets porterait les n°s de 1 à 8, la seconde de 9 à 16, la troisième de 17 à 24, la dernière de 401 à 408; les aiguilles, par rangées de 8, seraient aussi numérotées de 1 à 8, de 9 à 16. . . . , à partir du bas. — Pareillement, chaque rangée de 8 trous du carton serait numérotée de haut en bas, comme précédemment.

Garnissage de la mécanique Jacquard de 400

On nomme *garniture* la totalité des crochets et des aiguilles employés dans la mécanique. L'opération qui consiste à placer convenablement cette garniture se nomme *garnissage*.

Nous allons en dire quelques mots :

Soit une mécanique de 400. — L'ouvrier, après avoir posé sa mécanique à une hauteur convenable, enlève le battant et la griffe, et retire avec précaution l'étui à élastiques; puis il dispose sur une table, bien à sa portée, les 8 séries de 51 aiguilles. La première série comprenant les aiguilles 1, celles dont l'œillet est le plus rapproché du talon; la seconde, les aiguilles 2; la troisième, les aiguilles 3, etc.

Se plaçant ensuite du côté de l'étui, le jour venant de la planchette aux pointes d'aiguilles, il commence par le premier rang. Il introduit le crochet n° 1 dans l'œillet d'une des aiguilles de la première série; puis, avec précaution, il passe la pointe de cette aiguille dans le trou inférieur du premier rang vertical de trous de la planchette, à l'opposé, et introduit le talon entre les deux tringles de dessous de la grille.

Il introduit, de la même façon, le crochet n° 2 dans l'œillet d'une aiguille de la deuxième série; puis, la pointe de cette aiguille dans le deuxième trou de cette planchette, et son talon entre les deuxième et troisième tringles. Il répète ce travail pour chacun des six autres crochets de la première rangée et fixe les

talons des 8 premières aiguilles par une épinglette qui en règle la course.

Après avoir mis en place les crochets et les aiguilles de la première rangée, il s'occupe de la seconde, puis de la troisième, et ainsi de suite jusqu'à la dernière.

Les collets sont passés dans les trous de la planche à collets et achevalés sur les talons des crochets, en même temps qu'on place ceux-ci. Il monte enfin la grille en bois qui sert à empêcher les crochets de tourner, et replace la boîte à élastiques.

EMPOUTAGE

L'armure ou le dessin à exécuter se répète évidemment sur chaque pièce tissée. Un même crochet doit donc commander autant de cordes qu'il y a de pièces sur le métier; il porte, en conséquence, un nombre égal de cordes ou *arcades* attachées à des lisses dans les œillets desquelles passent les fils de chaîne. Les cordes ainsi enfilées dans les *agrafes* ou *mousquetons* des collets sont doubles : on les appelle *boucles*.

Du moment que la mécanique est placée au milieu du métier, alors que les pièces à tisser sont disposées sur toute sa longueur, les cordes doivent être déviées les unes à gauche, les autres à droite pour aller tomber verticalement sur les fils de chaîne. Elles sont renvoyées, à cet effet : 1° par des baguettes de verre *b b b... b* (fig. 162) appelées *verres de grille*, placées horizontalement sous la mécanique, entre chaque rangée de crochets, en laissant ainsi entre elles autant d'intervalles ou de *routes* qu'il y a de rangées de crochets; 2° par des *planchettes d'empoutage* ou d'*arcades* *p¹ p² p³... p⁸*, percées de nombreux trous en quinconce et situées bien au-dessus des chaînes. Ces trous, fraisés en cône à la partie supérieure, ont 2 millim. 1/2 ou 3 millimètres de diamètre. Leurs rangées *a b* en lignes droites perpendiculaires aux longs côtés de la planchette, forment des *chemins* (fig. 163). — On compte les trous d'arrière en avant et les chemins de gauche à droite. — Généralement, deux trous représentent une longueur de 1 centimètre.

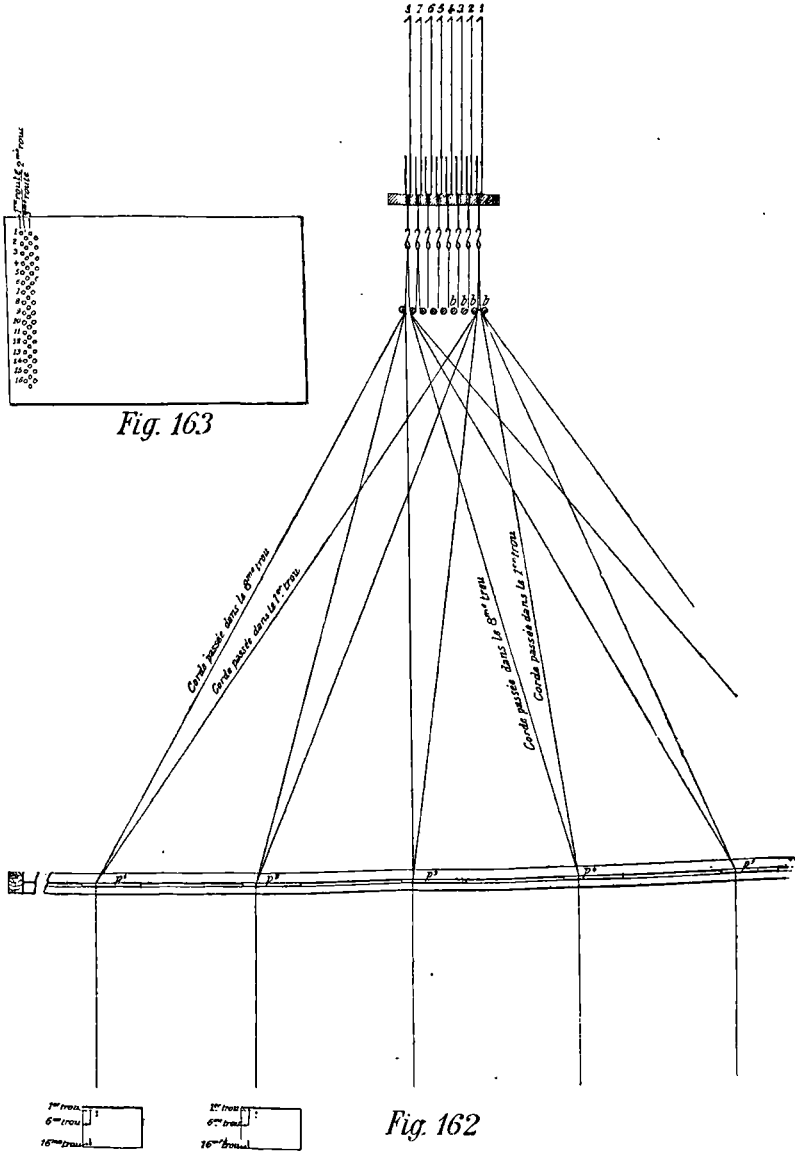


Fig. 163

Fig. 162

On appelle *empoutage* l'ordre dans lequel on passe les cordes dans les trous des planchettes d'empoutage.

Deux ouvriers sont nécessaires à cette opération (1) : Le premier attache les cordes aux collets; le deuxième, dans le bas, les fait passer dans les trous des planchettes et les attache provisoirement aux lisses munies de leurs *fuseaux* pour les tendre.

Soit à effectuer l'empoutage d'une mécanique 400 d'un métier que nous supposons n'avoir que six pièces pour plus de facilité.

L'ouvrier chargé du colletage commencera par attacher six cordes (trois boucles) au collet du premier crochet, qui est celui de derrière, à l'opposé; l'autre prendra ces six cordes, et, après avoir rassemblé au milieu les six planchettes pour plus de commodité, il en fera passer une dans le trou n° 1 de chacune de ces planchettes. Pendant ce temps, le premier attache au collet du deuxième crochet six nouvelles cordes que l'autre enfle dans les trous n° 2 des six planchettes. On dispose de la même façon les six cordes du troisième crochet, du quatrième, etc. . . . L'ordre du passage des cordes dans les planchettes d'empoutage a donc lieu d'arrière en avant et de gauche à droite.

Les planchettes sont ensuite mises en place bien au-dessus des chaînes correspondantes et, après les avoir fixées définitivement à l'intérieur du cadre, on pose les verres de grille et on procède à l'*appareillage*.

Cet empoutage est dit *suivi*; il est à peu près le seul employé dans la fabrique de rubans. Mais, quand il s'agit d'étoffes, très fréquemment on adopte d'autres empoutages dont nous n'avons pas à parler ici, à propos de description de métiers à rubans.

Détermination du nombre de chemins à utiliser dans les planchettes d'empoutage. — Les fils de chaque chaîne doivent être en lignes droites de la barre de soie au peigne.

Pour ne pas les faire dévier sensiblement ni d'un côté ni de l'autre, les arcades qui les commandent doivent occuper sur la planchette d'empoutage, une largeur égale au passage.

(1) Pour plus de commodité et pour préparer le travail d'avance les appareilleuses passent d'abord les cordes dans les planchettes en encroisant les boucles.

En portant cette largeur sur la planchette, on comptera le nombre de chemins à utiliser et en divisant le nombre de fils par ce nombre de chemins, on obtiendra le nombre de trous à prendre sur chaque chemin.

Réglage de la mécanique Jacquard

Le réglage de la mécanique Jacquard est le même que celui de la raquette où l'on retrouve les mêmes organes, mais en plus petit nombre.

Nous nous bornerons à résumer ce que nous avons dit à ce sujet (page 103).

La mécanique Jacquard est posée verticalement, au fil à plomb, sur les chevalets, et parallèlement aux côtés du métier.

Crochets. — Les crochets, au repos, ayant leurs becs-de-corbin au-dessus des lames, doivent toucher légèrement les lames de la griffe. On les règle en déplaçant la planche à collets dans le sens de la longueur, d'avant en arrière ou d'arrière en avant. Chacun de ces mouvements modifie leur position en les faisant dévier dans l'œillet des aiguilles.

Cylindre. — Le cylindre, parallèle à la planchette aux pointes d'aiguilles, doit avoir ses alvéoles bien en face des aiguilles.

On obtient le parallélisme en déplaçant les pièces méplates en fer qui supportent l'axe de son battant et qui sont appliquées sur les côtés extérieurs des jumelles.

On le ferait avancer du côté de la lanterne ou à l'opposé, en agissant sur les vis soutenant cet axe par pointes.

Dans le cas où l'axe d'oscillation reposerait sur des coussinets et qu'il ne pourrait être transporté, on le ferait tourner dans un

(Voir ce qui a été dit, pages 105 et 106, au sujet du renforcement et des accidents qui peuvent survenir aux crochets et aux aiguilles pendant le fonctionnement de la mécanique).

sens ou dans l'autre. Celle de ses extrémités qui est taraudée entraînerait le battant.

On soulève ou on abaisse le cylindre en faisant glisser dans leurs logements les demi-coussinets sur lesquels tournent les tourillons.

Galets de presse. — On fait varier la pression du cylindre contre les aiguilles en déplaçant les galets de presse, soit d'avant en arrière pour l'augmenter, soit d'arrière en avant pour la diminuer.

Planchette aux pointes d'aiguilles. — Il arriverait, dans les grandes mécaniques, par suite de la dilatation ou de la contraction du bois, que les trous de la planchette ne se disposeraient pas, sur toute la longueur, en face des aiguilles. On prévient cet inconvénient en faisant cette planchette en plusieurs morceaux qu'on règle isolément pour amener les trous exactement en face des aiguilles.

Loquet. — Le loquet ne doit commencer à faire tourner le cylindre que quand les aiguilles sont complètement dégagées du carton. S'il saisit trop tôt les fuseaux de la lanterne, on l'éloigne de la planchette; dans le cas contraire, on l'en rapproche.

Mouvements simultanés de la Griffe et du Cylindre

La griffe étant supposée au bas de sa course lorsque le pivot de trame est sur l'horizontale du côté de l'ouvrier, quand l'arbre principal fera un tour, la griffe effectuera son double mouvement de montée et de descente et, pendant ce temps, le cylindre s'éloignera des aiguilles à la montée et s'en rapprochera à la descente, d'un mouvement dont la courbe est tracée en B (fig. 164), sur une ligne d'abscisses verticales. Les longueurs $1_1 1'_1$, $2_1 2'_1$, $3_1 3'_1$, représentent les distances respectives de ce cylindre à la planchette des aiguilles, pour les quantités $1-1'$, $2-2'$, $3-3'$,

dont est soulevée la griffe, quantités correspondantes aux positions 1, 2, 3, du pivot de trame.

Soit L, L' (A, B et C) la position d'une lame de la griffe au départ, les crochets C C' sont au repos sur la planche à collets, le carton est en *a b* contre la planchette aux aiguilles et a produit la séparation des crochets. Cette lame se soulève d'abord seule, en parcourant la distance *m n* (8 millimètres environ) représentant

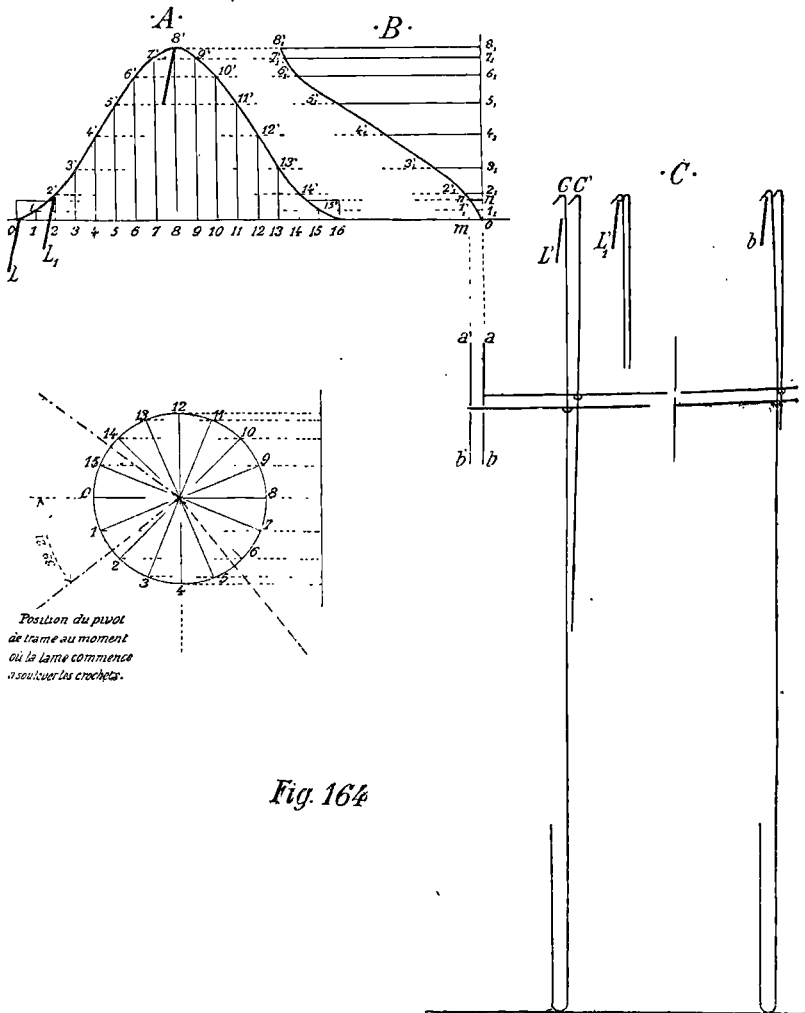


Fig. 164

le renfoncement et prend la position L_1, L'_1 sous les crochets non repoussés par les aiguilles (1). A ce moment, le cylindre, qui s'est éloigné de la planchette de $n n$, cesse de presser contre les aiguilles; le carton est en $a' b'$; mais les crochets non pris viennent buter contre la face de derrière de la lame et restent séparés des premiers. Seuls les crochets qui doivent lever seront entraînés par la lame.

Dégriffage. — A la descente de la griffe, le cylindre se rapproche des aiguilles pour présenter un nouveau carton, et reprend exactement les mêmes positions qu'à la montée, par rapport à celles de la lame. Donc, quand les crochets actifs viendront reposer sur la planche aux collets, que la lame sera en L_1, L'_1 , le nouveau carton commencera à appuyer sur les aiguilles. Mais ceux des crochets descendus, qui doivent rester au repos le coup suivant, vont être repoussés sur la droite, alors que leurs becs-de-corbin sont encore aux prises avec la lame, et cela pendant le temps que cette lame, continuant à descendre, mettra à sortir de dessous les becs-de-corbin. Les crochets devront, par suite, fléchir et se courber légèrement, comme on le voit sur la droite de C.

Le dégriffage s'effectue donc mal et fatigue les cartons.

En conservant le même assemblage des crochets et des aiguilles, il faudrait, pour éviter cet inconvénient grave, qu'à la descente de la griffe, le cylindre ne reprît pas les mêmes positions qu'à la montée, ce qu'il est possible de réaliser par un S de pression à double coulisse.

Nous verrons plus loin que Vincenzi a résolu plus simplement le problème.

Manceuvre des cordes des ascensions. — Les cordes qui, dans les ascensions, actionnent les leviers de commande des rats, pour mettre la fourche aux prises avec les organes chargés de la

(1) Pour une marchure de 62 millimètres et un renfoncement de 8 millimètres, l'arc décrit par le pivot à partir de O, pour amener la lame aux prises avec les crochets, est de $39^{\circ}-1/2$.

porter à la hauteur voulue, doivent agir au moment où le battant plaque. Mais à ce moment la marche est fermée et les crochets sont au repos sur la planche à collets; ils ne peuvent, dès lors, être utilisés pour la commande des cordes de l'ascension. De là, la nécessité d'une mécanique spéciale, dite *petite mécanique*, que l'on fixe sur la face de derrière de la raquette ou de la Jacquard.

Petite mécanique. — Cette petite mécanique ne comprend généralement pas plus de dix crochets. Elle est formée d'une

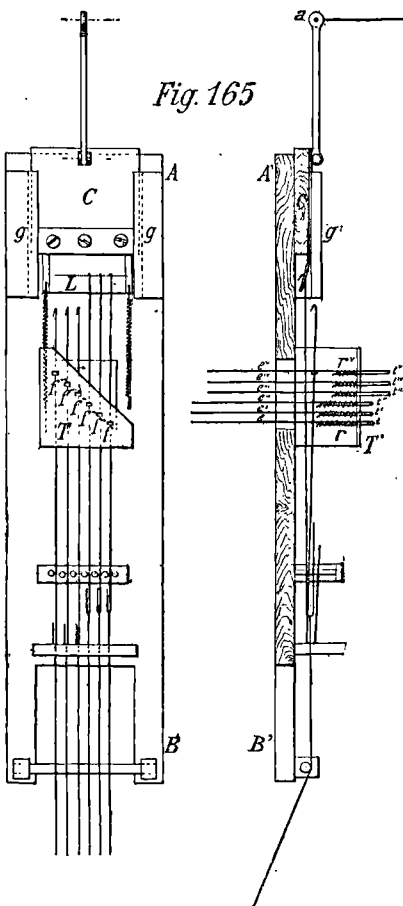


Fig. 165

épaisse planchette $AB, A'B'$ (fig. 165) contre laquelle glisse, entre les guides g, g' , le coulisseau C, C' avec sa seule lame de griffe L . Les crochets, au nombre de six seulement sur la figure, passent dans les anneaux d'aiguilles $e, e', e'' \dots$, dont les talons $t, t', t'' \dots$, sont guidés par des fentes sur une ligne oblique $ff' f'' \dots$, d'une plaque de tôle T, T' . Des ressorts à boudin $r, r', r'' \dots$, appuyant d'une part sur cette plaque et de l'autre contre la partie libre déviée en de-

hors de l'U du talon, poussent constamment les aiguilles en avant. Cette petite mécanique n'a pas de cylindre spécial.

Les aiguilles sont coudées pour être ramenées sur une verticale; elles traversent ensuite la Jacquard et viennent présenter leurs extrémités libres au cylindre de la grosse mécanique.

Le coulisseau reçoit son mouvement de montée et de descente d'une came calée sur l'arbre principal, par l'intermédiaire d'une marche qu'une corde *bc* relie au levier *aob*.

Des cordes, en passant sur des galets de renvoi, unissent les crochets aux leviers de l'ascension.

Sélection des crochets de la petite mécanique. — Lorsque les lames de la Jacquard abandonnent les crochets qu'elles descendent, le cylindre vient appuyer contre les aiguilles pour repousser une nouvelle série de crochets. Comme les aiguilles de la petite mécanique sont un peu plus longues que les autres, les pleins du carton ont déjà repoussé d'une certaine quantité celles qui se trouvaient en face, quand ce carton vient toucher les aiguilles de la grande, en commençant ainsi la sélection des crochets. Dès ce moment, le curseur ou griffe, rapidement soulevé, saisit les crochets non repoussés qui sont amenés au haut de leur course au moment du placage du battant. Pendant ce temps assez court, les rats de l'ascension ont fonctionné et se trouvent disposés pour faire prendre au porte-navettes, après un demi-tour de l'arbre, la hauteur voulue.

Afin de mieux préciser, nous avons tracé en trait plein (fig. 166) la courbe du mouvement d'une lame de la grande mécanique et en pointillé celle du mouvement de la lame de la petite mécanique que nous appellerons petite lame pour la distinguer de la première. En B, est la courbe des espaces du cylindre, et en C l'ensemble schématique de deux crochets, de deux aiguilles et d'un carton.

La courbe en pointillé montre que la petite lame, au bas de sa course, est rapidement soulevée quand, du point 14 de sa trajectoire, sur le coup qui précède celui que nous considérons, le pivot de trame va au point 0; qu'elle reste soulevée pendant le

parcours du pivot de 0 à 6, pour baisser de 6 à 8 et rester au repos de 8 à 14.

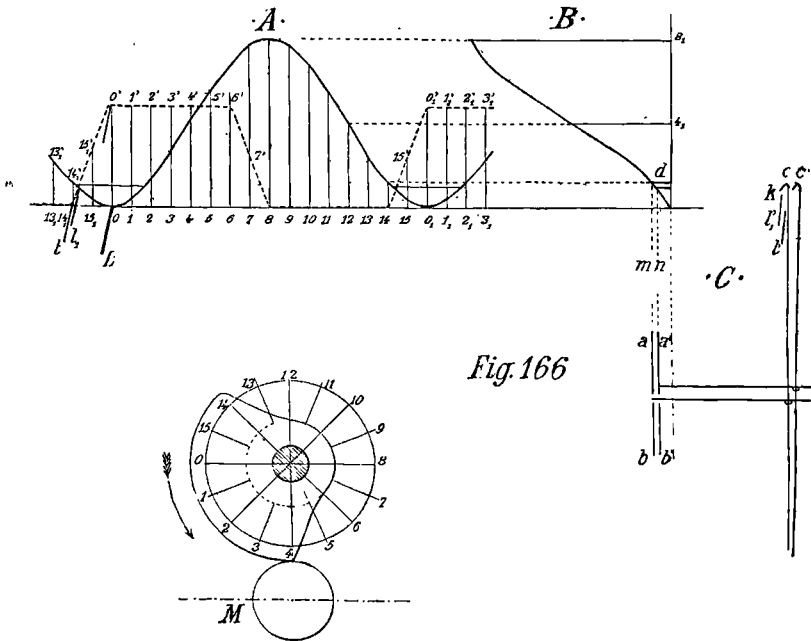


Fig. 166

Examinons les positions respectives de cette lame, du cylindre et des crochets quand le pivot de trame est aux points 14, 15 et 0.

Au point 14, la petite lame est en l, l' (A et C) à l'origine de sa course; le cylindre est éloigné de la planchette aux aiguilles de d ; le carton $a b$ est venu toucher les aiguilles de la petite mécanique et les crochets C C' sont au repos.

Le pivot ayant ensuite parcouru les $4/10$ environ de l'arc 14-15, la petite lame a pris la position l_1, l'_1 et se trouve presque à la hauteur du dessous h des becs-de-corbin; le cylindre s'est rapproché de la planchette de $m n$ et les pleins du carton venu en $a' b'$ ont repoussé les crochets d'une quantité suffisante pour qu'ils soient en dehors de l'action de la petite lame.

Quand le pivot est au point 15, la petite lame est soulevée jusqu'au milieu de sa course et, avec elle, les crochets actifs. Elle aura achevé cette course lorsque le pivot de trame sera en 0.

A ce moment, la grande lame L sera au bas de la sienne et le carton sera appliqué contre la planchette des aiguilles.

Les cordes tirées par les crochets de la petite mécanique sont d'abord tendues, et, à cause de leur grande longueur, elles ne commencent guère à agir sur les leviers qu'elles commandent que quand le pivot arrive presque au point 15. Mais, précisément à ce moment, l'ascension est dans sa position de repos et les montagnes ou les butoirs rendus libres n'opposent plus de résistance à l'action des leviers.

TABLEAU DES MÉCANIQUES EMPLOYÉES DANS LE TISSAGE

des Rubans et Etoffes

AVEC INDICATION DU GROUPEMENT DE LEURS ÉLÉMENTS

1 ^o	Mécanique	de 100	(104)	—	Groupe unique de 26 rangées de 4 éléments.
2 ^o	—	de 200	(208)	—	— — — de 8 —
3 ^o	—	de 400	(408)	—	1 groupe de 25 rangées de 8 élém ^{ts} , 1 gr. de 26 r. de 8 élém ^{ts} .
4 ^o	—	de 500	(496)	—	1 gr. de 25 r. de 8 élém ^{ts} . — 1 gr. de 26 r. de 8, — 1 gr. de 11 r. de 8.
5 ^o	—	de 300	(312)	—	1 groupe unique de 26 rangées de 12 éléments.
6 ^o	—	de 600	(612)	—	1 gr. de 25 r. de 12 élém ^{ts} , — 1 gr. de 26 r. de 12 éléments.
7 ^o	—	de 700	(744)	—	1 gr. de 25 r. de 12 élém ^{ts} . — 1 gr. de 26 de 12, — 1 gr. de 11 de 12.
8 ^o	—	de 900	(924)	—	1 gr. de 25 r. de 12, — 2 gr. de 26 de 12.
9 ^o	—	de 1050	(1056)	—	1 gr. de 25 r. de 12, — 2 gr. de 26 de 12, — 1 gr. de 11 de 12.
10 ^o	—	de 1200	(1236)	—	1 gr. de 25 r. de 12, — 3 gr. de 26 r. de 12.
11 ^o	—	de 1500	(1548)	—	1 gr. de 25 r. de 12, — 4 gr. de 26 r. de 12.
12 ^o	—	de 1800	(1848)	—	1 gr. de 25 r., — 2 gr. de 26, — 1 gr. de 25, — 2 gr. de 26.

LISAGE & PERÇAGE DES CARTONS

Principe du lisage. — Nous exposons ci-après le principe du lisage uniquement dans le but de montrer la série des opérations successives que nécessite le tissage d'un article, sur un métier Jacquard, d'après une carte donnée.

Considérons (fig. 167) un certain nombre de groupes de 4 cordes sans fin passant :

- 1° Sous un tambour T ;
 - 2° A travers les œillets d'un nombre d'aiguilles horizontales 1, 2, 3, 4... égal au nombre de cordes ;
 - 3° Sur les rouleaux appelés *cassins*, R, R', puis dans les anneaux *a, a', a'', a'''* supportant des contrepoids *p, p, p, p*, ensuite sur deux autres rouleaux R₁, R'₁ semblables aux précédents ;
 - 4° Enfin, dans les rainures d'une planchette P appelée *escallette*, puis alternativement sur et sous les bâtons d'envergure E', E.
- Nous avons là le schéma de l'appareil appelé *lisage*.

Les aiguilles sont guidées en A par des tringles et des épinglettes, en B par une plaque métallique trouée comme la planchette aux pointes d'aiguilles de la mécanique Jacquard. Contre cette plaque-guide des aiguilles est fixée une autre plaque métallique, ou étui C, plus épaisse, avec des trous sur le prolongement des premiers, dans lesquels sont logés autant d'emporte-pièce. Sur la droite de l'étui peut s'appliquer une troisième plaque V dite *plaque volante*, également percée de trous d'un diamètre légèrement plus petit, pouvant laisser passer le corps des emporte-pièce, mais non la tête.

Si l'on tire sur la droite quelques cordes, les deux passant par *a a'* par exemple, les aiguilles correspondantes seront entraînées et, avec elles, les emporte-pièce qui se trouvent devant, et qui sont amenés dans la plaque volante. En retirant celle-ci

des chevilles en fer qui la retiennent, on emportera les emporte-pièce dont on se servira pour percer un carton.

Les aiguilles, les cordes et les trous des plaques sont aussi disposés par rangées, rangées de 4 sur notre figure, que l'on compte

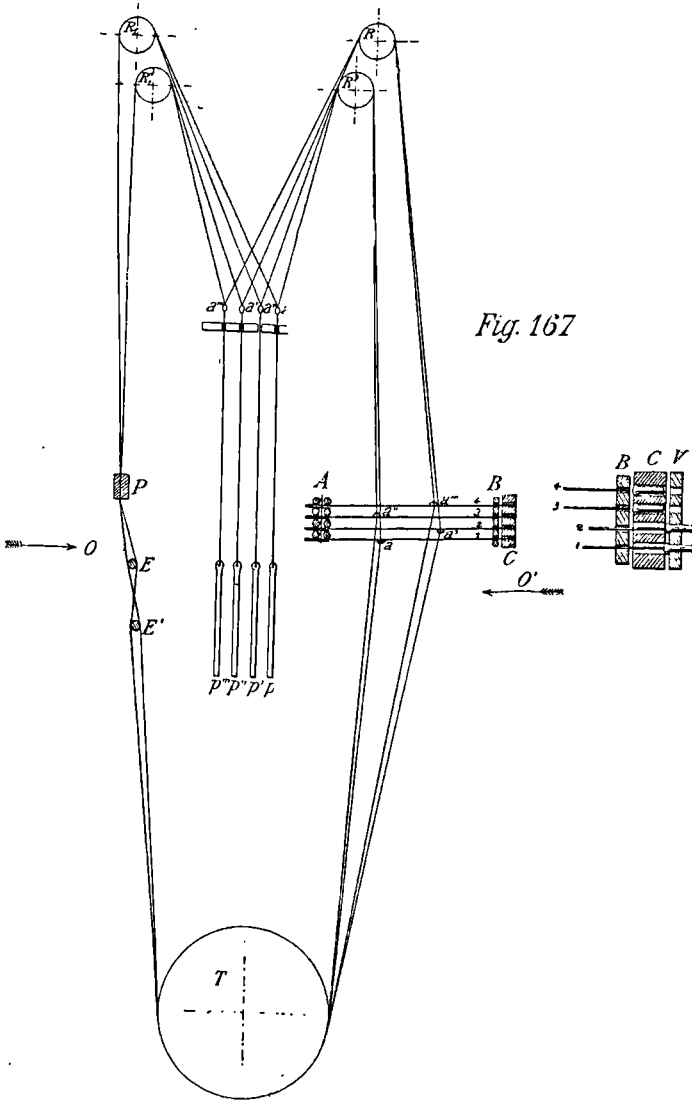


Fig. 167

de gauche à droite, quand on est en face des plaques. Les éléments de chaque rangée sont numérotés de bas en haut.

Dans les différents modèles de lisage employés en fabrique, chaque rangée comprend 12 éléments, c'est-à-dire 12 trous, 12 aiguilles et 12 cordes; le nombre de rangées est de 51 dans celui de 600, et de 77 dans le lisage de 900.

La figure 168 représente la plaque volante, avec rangées et trous numérotés, du modèle de 600.

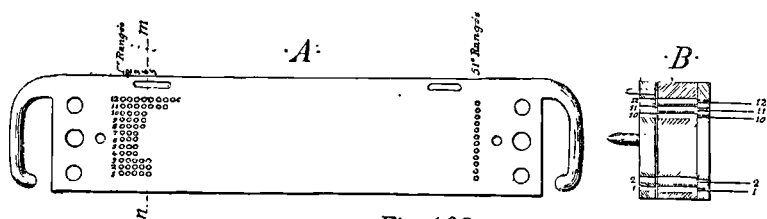
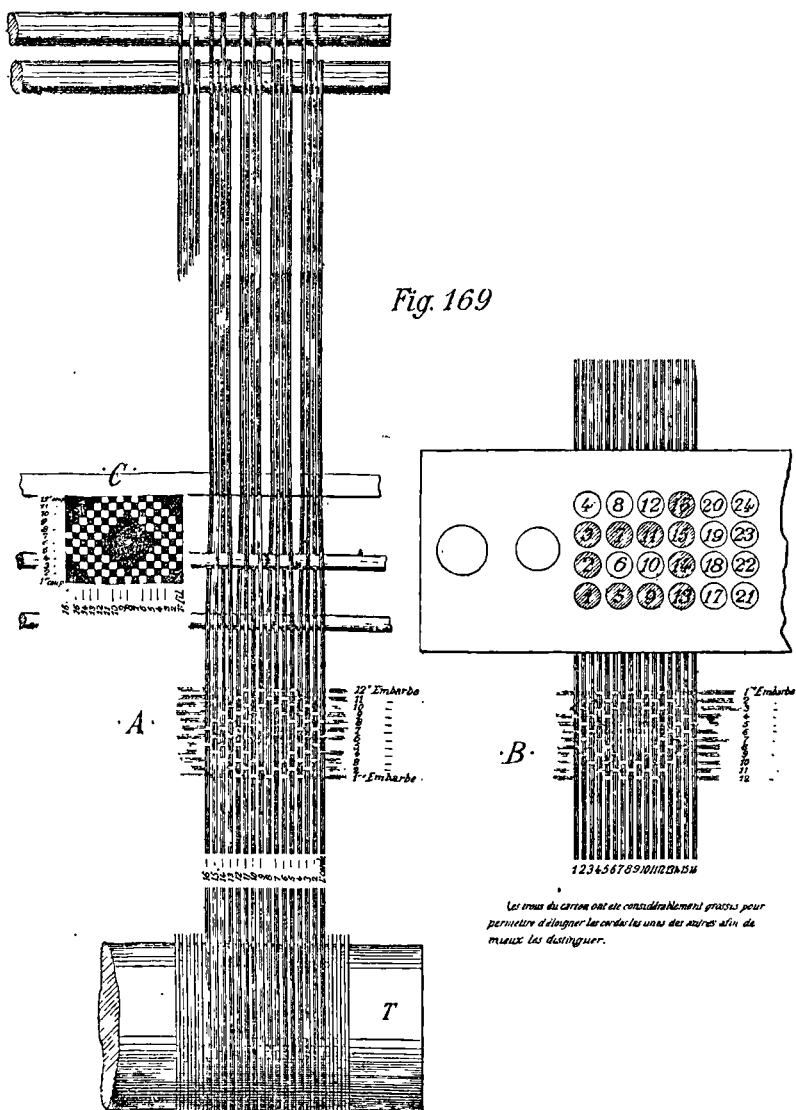


Fig. 168

Si nous nous plaçons devant l'appareil, c'est-à-dire en O en face de l'escalette, les cordes se présentent à nous parallèlement de haut en bas. On les numérote de droite à gauche. La corde n° 1 est par suite la première, elle passe dans l'œillet de la première aiguille; la corde n° 2 est la seconde, elle passe dans l'œillet de la deuxième aiguille; les cordes 3, 4, 5, 6... (nous supposons un lisage de 600) sont les troisième, quatrième, cinquième, sixième, .. qui sont enfilées dans les œillets des troisième, quatrième, cinquième, sixième aiguilles..... Les 12 premières commandent donc la première rangée d'aiguilles et d'emporte-pièce; les 12 suivantes, la deuxième rangée et ainsi de suite. Les cordes 1, 13, 25, 37,... font sortir les emporte-pièce du bas de toutes les rangées; les cordes 2, 14, 26, 38..., les emporte-pièce immédiatement au-dessus des premiers, et ainsi de suite.

Ceci établi, le liseur étant devant l'appareil en O, tisse, à la main, l'armure de la carte qu'il a sous les yeux en se servant des cordes du *semble*, comme chaîne, et d'autres cordes un peu plus fortes appelées *embarbes*, comme trame. Les levées sont de son côté, sur les embarbes.



Ce tissage effectué, il se transporte en O', derrière l'appareil, en face des plaques, et, tirant sur les cordes, il fait tourner le simple et amène devant lui la partie tissée.

On remarque aisément :

Les trous du carreau ont été considérablement grossis pour permettre d'éloigner les cordes les uns des autres afin de mieux les distinguer.

1° Que les cordes qui étaient tout à l'heure à sa droite sont maintenant à sa gauche et réciproquement ;

2° Que la première embarbe passée, celle de dessous, se présente la première dans le haut. Le tissu est renversé, mais les levées sont encore du côté de l'ouvrier.

Si, par conséquent, il tire à lui la première embarbe, toutes les cordes disposées dessus sont entraînées et, avec elles, les aiguilles correspondantes. Ces aiguilles poussent dans les trous de la plaque volante les emporte-pièce qui se trouvent devant.

Pour mieux fixer les idées, nous avons représenté sur quelques cordes de notre lisage schématique, à rangées de 4 éléments, en A (fig. 169), le tissu à la main de la carte C ; en B, ce même tissu grossier amené du côté des plaques. La première embarbe qui, sur A, est en bas, se trouve en haut sur B conformément à la remarque faite précédemment. Les trois premières cordes 1, 2, 3 passent sur l'embarbe, elles lèvent ; la quatrième passe dessous, elle baisse ; les 8 suivantes sont alternativement dessus et dessous ; enfin, les quatre dernières lèvent. Cette première embarbe entraînera ainsi toutes les cordes passées dessus qui feront sortir de l'étui les emporte-pièce 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15 et 16 figurés en grisé et les pousseront dans la plaque volante.

L'ouvrier saisit cette plaque par ses deux poignées, celle de gauche avec la main gauche et celle de droite avec la main droite, lui fait effectuer un demi-tour, la face de son côté en-dessous, afin que les emporte-pièce ne tombent pas, et la pose sur un chariot de presse formé de deux plaques perforées A B, C D entre lesquelles est un logement *mn* où l'on place le carton (fig. 170). Les emporte-pièce pénètrent dans les trous de la plaque C D et sont arrêtés par le carton qui les fait saillir en-dessus. Le chariot repoussé sous le plateau de la presse, un coup de balancier enfonce les emporte-pièce dans le carton.

On retire le chariot et après avoir reporté la plaque volante sur le lisage et fait rentrer les emporte-pièce dans les alvéoles de l'étui, on soulève la plaque C D qui laisse voir le carton percé.

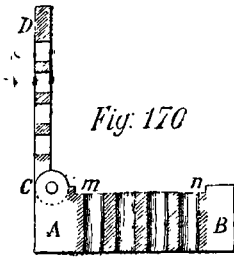


Fig. 170

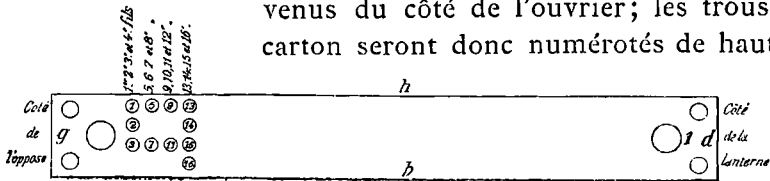
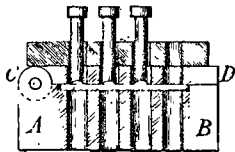


Fig. 171

bas et de gauche à droite, comme l'indique la figure précédente.

Portons ce carton sur la face de devant ab du cylindre, sa face d'endroit en dehors (fig. 172); sa gauche sera à l'opposé et sa droite à la lanterne. Les numéros de ses trous correspondront

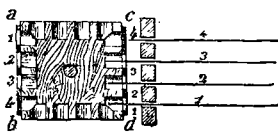


Fig. 172

avec ceux du cylindre. En faisant tourner le cylindre d'un demi-tour, le carton sera entraîné et viendra en cd présenter sa face d'endroit aux aiguilles. Le trou n° 1 de la première rangée qui tout à l'heure était en haut se trouve maintenant dans le bas, juste en face de l'aiguille 1; le plein qui était dans le bas se placera devant l'aiguille 4, et les trous 2 et 3, devant les aiguilles 2 et 3.

Les trous déterminant des levées, par le jeu de la mécanique, et ces trous étant produits par des levées du tissu du simple, il s'en suit que le carton fera évoluer les fils de chaîne exacte-

ment comme on a fait évoluer, avec la main, les cordes sur le lisage.

Donc, si l'on perce de la même façon autant de cartons qu'on a d'embarbes et qu'on les fasse passer successivement contre les aiguilles de la Jacquard, on reproduira, point par point, le tissu du lisage, c'est-à-dire le tissu de la carte.

La figure 173 représente 4 de ces cartons percés et réunis par un enlçage. Le premier donne le travail des fils sur le premier coup ; le deuxième, le travail des fils sur le deuxième coup ; les troisième et quatrième, le travail des fils sur les troisième et quatrième coups.

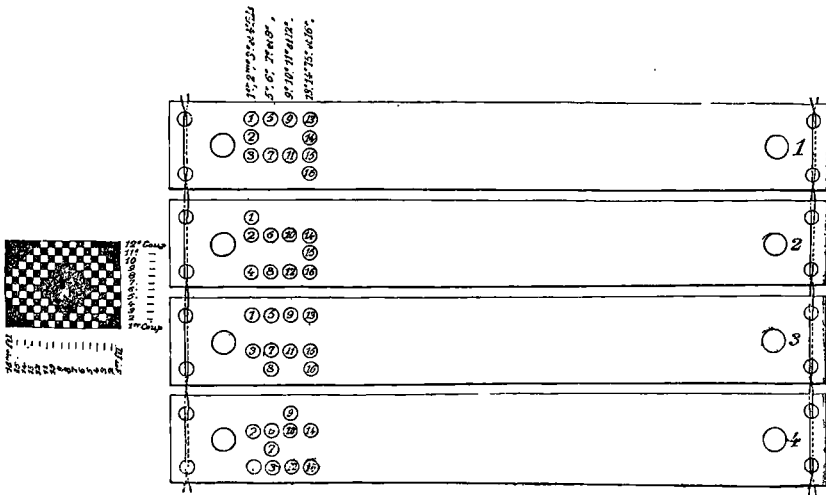


Fig. 173

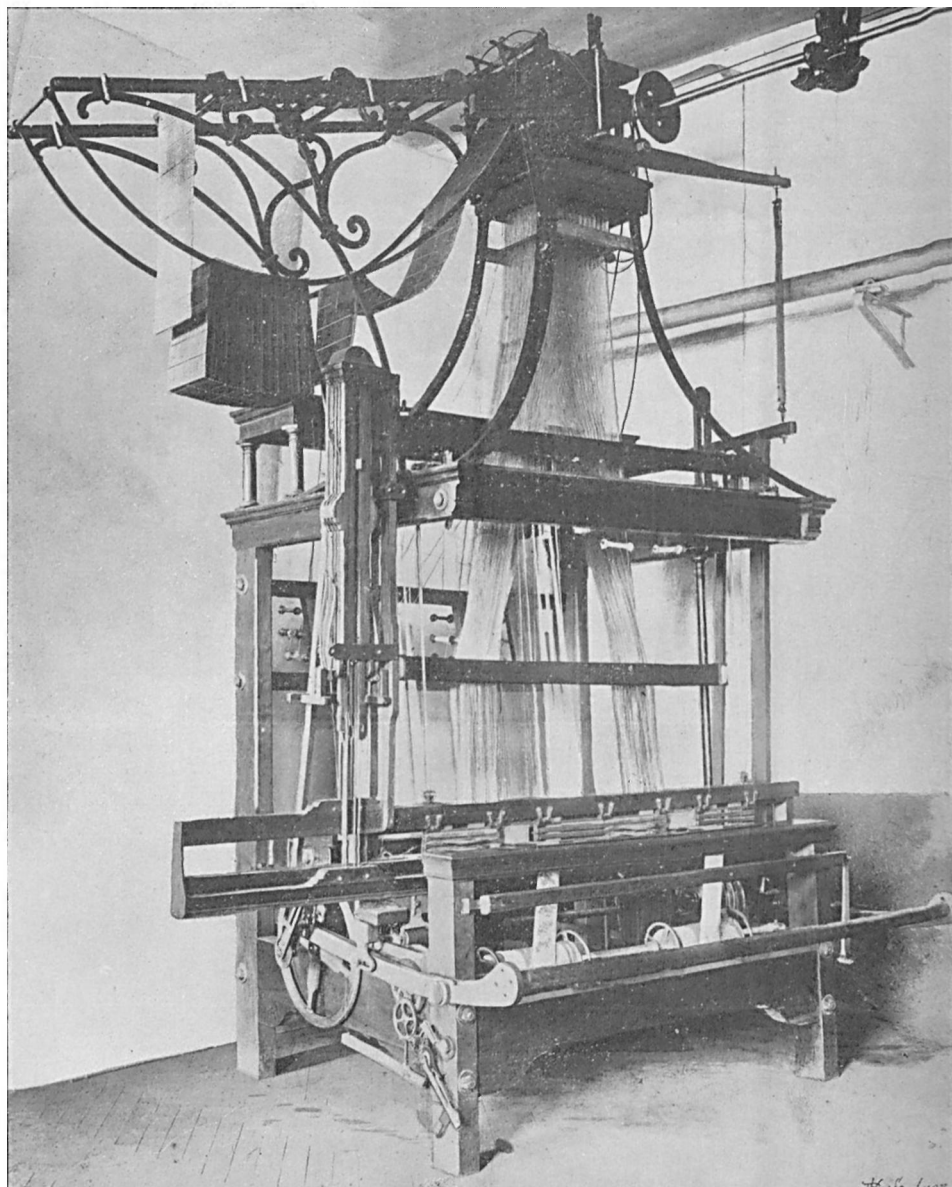
Si nous rapprochons la carte de ces cartons, nous remarquons que le pointage de la carte est fait de droite à gauche et va de bas en haut, tandis que le pointage des cartons a lieu de gauche à droite et de haut en bas pour chaque série de trous. Cela s'explique puisque le tissu sur le lisage s'est présenté renversé quand on l'a amené du côté des plaques, en faisant tourner le simple.

D'après cela, si on a une correction à faire sur un carton, on doit compter les fils de droite à gauche sur la carte et de gauche à droite sur le carton. — Exemple : si le septième fil travaillait mal sur le troisième coup, on vérifierait le troisième carton en examinant la deuxième rangée (à partir de la gauche) et en comptant les pleins et les trous de haut en bas.



MÉTIER D'ÉCHANTILLONS, 2 PIÈCES

Mécanique Vincenzi



Construit à l'École, en 1897

VIII

Perfectionnements apportés à la Mécanique Jacquard

MÉCANIQUE “ VINCENZI ”

VINCENZI, avons-nous déjà dit, a résolu d'une manière très simple, le *problème du dégriffage*, en rendant l'aiguille indépendante du crochet dans son mouvement d'avant en arrière, de telle sorte que quand le carton vient presser contre une aiguille dont le crochet correspondant est encore à cheval sur la lame de la griffe, l'aiguille seule est repoussée. Le carton n'a dès lors qu'à vaincre la légère résistance d'un des ressorts à boudin de l'étui.

A cet effet, le crochet ne passe plus dans l'œillet de son aiguille;

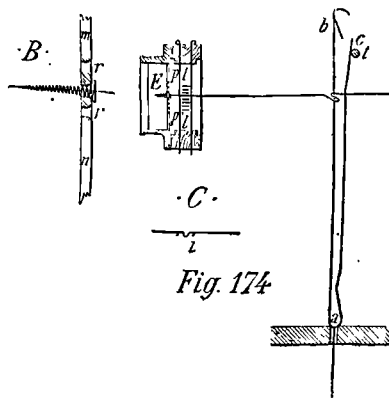


Fig. 174

il s'appuie tout simplement contre un repli, en forme de crochet, de cette aiguille qui sous l'action de son élastique le pousse constamment en avant.

Il est formé de deux branches : une branche *ab* (fig. 174) terminée par un bec-de-corbin, et une branche *ac*, de longueur presque égale dont l'extrémité *c*, venant

s'appuyer sur une tringle *t*, tend à rejeter le bec-de-corbin en arrière, en dehors de la lame.

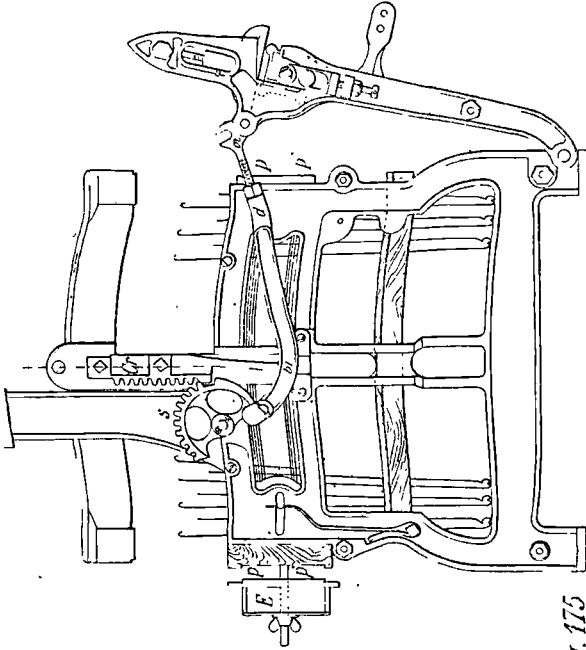
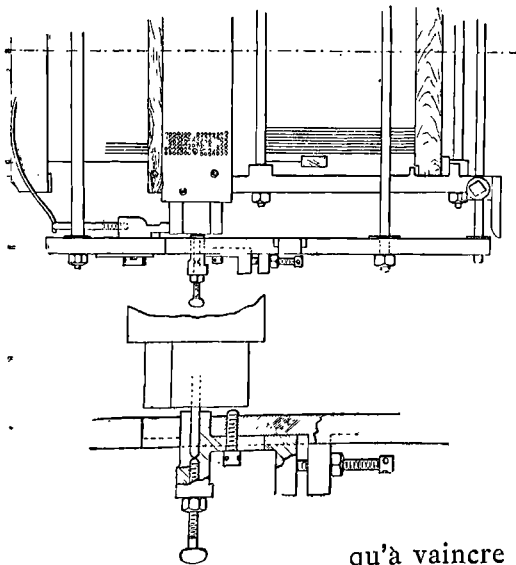


Fig. 175



Mais l'effort produit par l'élastique sur l'aiguille est notablement supérieur à celui du crochet; par suite, lorsque l'aiguille est libre, elle maintient ce crochet dans sa position verticale.

Donc, quand un trou se présente à l'aiguille, le crochet reste vertical et la griffe le soulève. Si, au contraire, le carton présente un plein, l'aiguille est repoussée et la branche *ab* du crochet se rejette en arrière, en suivant le repli de l'aiguille; ou bien, dans le cas où le bec-de-corbin est engagé sur une lame, dès que ce bec-de-corbin est abandonné par la lame.

Avec ce dispositif, le carton n'ayant qu'à vaincre la résistance de l'élasti-

que peut être plus mince et peut permettre une réduction plus grande. Dans la mécanique Vincenzi, en effet, les éléments sont beaucoup plus resserrés que dans la mécanique Jacquard ordinaire.

Cette mécanique qui est métallique et dont l'ensemble est donné par la figure 175 présente encore d'autres particularités :

1° L'étui à élastiques E (fig. 174 et 175) est formé d'une simple plaque métallique $p p'$ percée de trous $r r$ dans lesquels sont engagés les ressorts à boudin dont les spires très resserrées forment un tube rétréci, fermé à l'une de ses extrémités et évasé en entonnoir à l'autre. En B est figuré l'un de ces tubes en grandeur naturelle.

La partie évasée appliquée contre la plaque étant fixe, quand l'aiguille qui pénètre jusqu'au fond du tube est repoussée par le carton, le boudin s'allonge vers la gauche et se tend; il peut alors ramener l'aiguille dans sa position première.

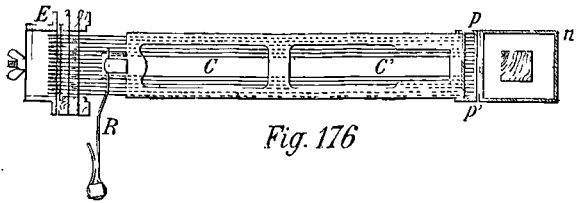
Les aiguilles présentent de petits replis i (C) compris entre des lames de grille $l l$ qui les empêchent de tourner sur elles-mêmes.

Avec ces tubes-ressorts, les aiguilles sont évidemment beaucoup mieux guidées à l'arrière que dans l'étui en bois de la Jacquard,

2° La planchette aux pointes d'aiguilles $p p'$ est mobile; elle est portée à ses extrémités par deux coulisseaux C C' (fig. 176) glissant sur les faces de côté du bâti et à l'intérieur.

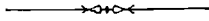
Constamment maintenue vers le cylindre par les ressorts R, elle n'est déplacée du côté de la mécanique que par le cylindre lui-même lorsqu'il vient plaquer. Les pointes d'aiguilles, logées dans son épaisseur au repos, ne pénètrent dans les trous du carton que lorsque le cylindre repousse la planchette.

Pendant l'entraînement du cylindre, les aiguilles, toujours cachées, ne peuvent ainsi être accrochées ou faussées par les cartons.



3° Le battant du cylindre reçoit son mouvement d'oscillation d'une bielle *Bi*, articulée à un secteur denté qui engrène avec la crémaillère *cr* fixée sur la caisse de la griffe.

On augmente ou on diminue la pression en tournant dans un sens ou dans l'autre, l'extrémité de la bielle vissée dans une douille taraudée *d*.



MÉCANIQUE “ VERDOL ”

Dans la mécanique Verdol, les cartons enlacés de la Jacquard sont remplacés par une large bande de papier, presque du papier ordinaire, percé de trous, comme les cartons; mais ces trous sont plus petits et bien plus resserrés. Ce papier peu résistant n'a plus pour effet de repousser les aiguilles; il ne résisterait pas à l'effort nécessaire. Sa fonction consiste simplement à mettre aux prises les aiguilles actives, sur le coup considéré, avec un organe chargé de les repousser et, avec elles, les crochets.

La mécanique Verdol qui est métallique, est formée de deux parties bien distinctes : la mécanique proprement dite, avec ses aiguilles et ses crochets, et une partie spéciale dite *avant-train*, où se produit la sélection des aiguilles.

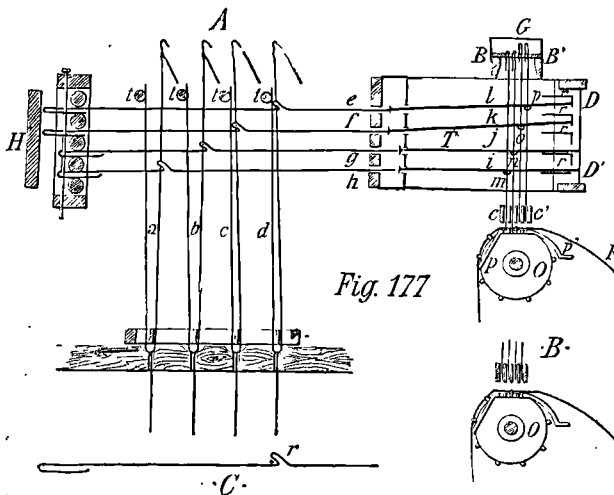
Principe. — La figure 177 montre 4 crochets *a b c d* dont les talons prolongés viennent s'appuyer contre des tiges en fer *t*; les aiguilles *e f g h*, comme dans la mécanique Vincenzi, présentent une partie recourbée *r* (C). La boîte à élastiques est supprimée.

L'avant-train T comprend un même nombre d'autres petites aiguilles *i j k l* appelées *butoirs* terminées, à gauche, par une tête aplatie destinée à repousser les extrémités de droite des aiguilles de la mécanique. Ces butoirs passent dans les anneaux que présentent de fines aiguilles verticales ou *aiguillettes m n o p*, dont les extrémités supérieures recourbées sont à cheval sur les pleins d'une plaque perforée B B', et dont les extrémités inférieures

passent dans les trous d'une plaque en bronze assez épaisse $c c'$ dite *planchette-guide des aiguillettes*.

A droite de l'avant-train se trouve le *train de barres* D D', ou cadre avec de légers fers à cornière r dont la fonction est de repousser les butoirs vers la gauche. On l'appelle *repoussoir*.

Enfin, au-dessous de la planchette aux aiguillettes, est une plaque de laiton $p p'$ percée de trous en face des aiguillettes et entaillée pour laisser passer, d'une petite quantité, les disques d'entraînement O du papier F qui glisse sur cette plaque de laiton. Ces disques d'acier, au nombre de 3 ou 4 avec repères à leur pourtour, sont montés sur un axe que commande un cliquet agissant sur les fuseaux d'une lanterne.



La planchette-guide des aiguillettes, le cylindre et la plaque de rappel G des aiguillettes sont solidaires et constituent un ensemble auquel la mécanique communique un mouvement de va-et-vient, de faible amplitude, dans le sens vertical. Le train

de barres et la plaque de rappel H des aiguilles, également solidaires, sont animés d'un mouvement de va-et-vient, mais dans le sens horizontal.

Fonctionnement. — Supposons que les trois organes, cylindre O, planchette-guide $c c'$, et plaque de rappel G, occupent la position du bas. Toutes les aiguillettes auront été abaissées et seront supportées par la plaque perforée B B'. Leur longueur est telle que leurs extrémités inférieures restent de 1 ou 2 mm à l'intérieur de la planchette-guide, comme le montre la fig. B.

A ce moment, le cylindre va tourner de $1/9$ de tour, en entraînant le papier qui glissera sans rencontrer de résistance sur la plaque pp' et présentera une de ses séries de trous, bien en face des aiguillettes et de ceux de la plaque. Si, maintenant, nous soulevons ces trois organes, les deux aiguillettes m et n situées au-dessus des trous du papier resteront immobiles en rentrant dans la plaque pp' , et les butoirs ij qui passent dans leurs anneaux conserveront leur horizontalité. Par contre, les deux autres aiguillettes o et p seront soulevées par les pleins du papier et, avec

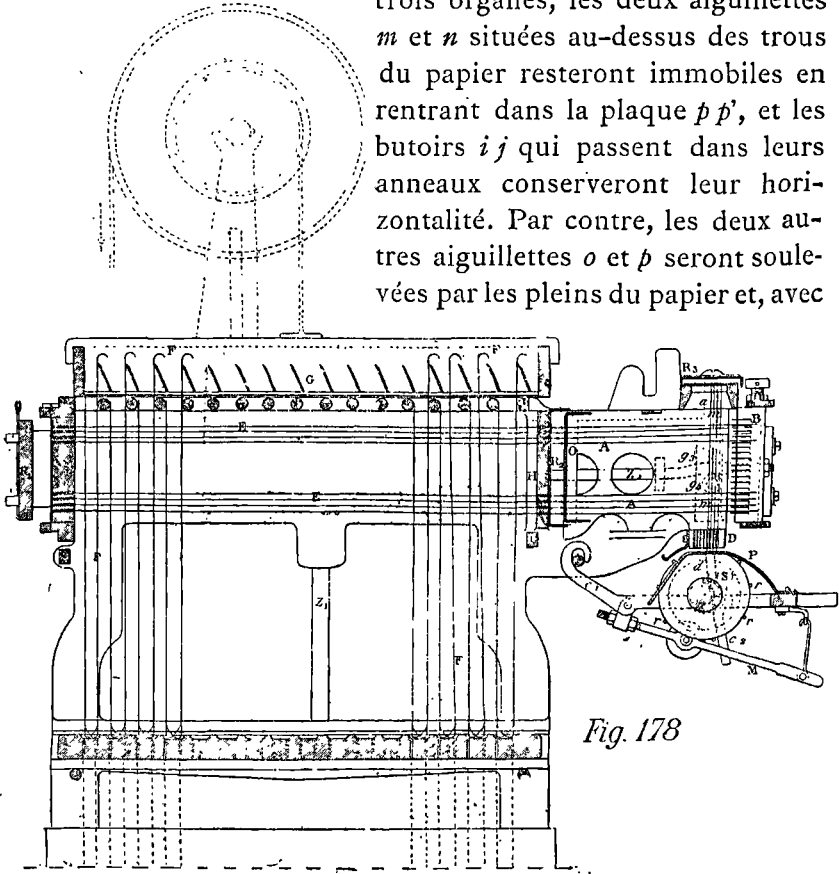
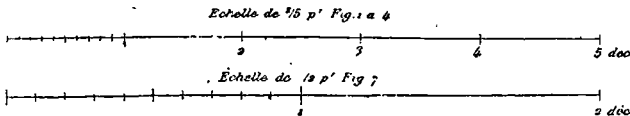


Fig. 178



Les figures 178, 179, 180 et 183 sont extraites du prospectus de la M^{on} Verdol et C^{ie}.

elles, les butoirs correspondants *k l* dont les extrémités de droite se placeront devant les cornières du train de barres.

La sélection des butoirs est ainsi produite.

Ce premier mouvement effectué, le train de barres va de droite à gauche en entraînant les butoirs soulevés qui, à leur tour, et par leur tête, repoussent, sur la gauche, les aiguilles de la mécanique et, par leur intermédiaire, les crochets.

Dans son mouvement d'ascension, la griffe ne prendra, comme d'habitude, que les crochets non repoussés. Un trou du papier indique donc aussi un levé, et un plein, un baissé.

Nous remarquons que le papier n'a qu'à soulever les aiguillettes et les butoirs, c'est-à-dire qu'un effort très faible à produire.

Pendant l'ascension de la griffe, le train de barres, relié à la plaque de rappel des aiguilles, est ramené vers la droite, le cylindre s'abaisse, ainsi que les deux autres pièces, planchette-guide et plaque de rappel des aiguillettes, puis le papier est entraîné. Au moment où les lames de la griffe en descendant abandonnent les crochets, le cylindre, de nouveau soulevé, opère comme précédemment la sélection des butoirs par l'intermédiaire des aiguillettes.

La figure 178 est une coupe longitudinale de la mécanique. A gauche est la mécanique proprement dite, et à droite, l'avant-train avec ses butoirs et les aiguillettes; en B, le train de barres relié sur les faces de côté à la plaque de rappel des aiguilles H. Cette coupe montre aussi le cylindre, la planchette-guide et la plaque de rappel des aiguillettes.

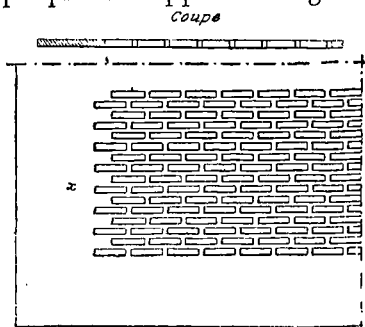


Fig. 179

Une partie de la planchette-guide des aiguillettes est représentée en grandeur (fig. 179, plan et coupe); les trous de la plaque perforée sont également dessinés en grandeur (fig. 180).

On a reproduit (fig. 181) la face de l'avant-train, du côté de la lanterne, pour montrer la liaison entre la planchette aux aiguillettes, la plaque de rappel et le cylindre, ainsi que

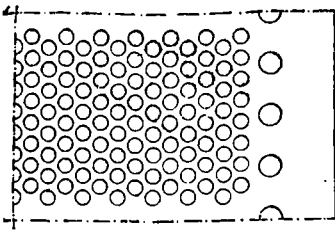


Fig. 180

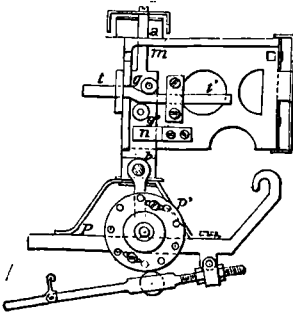


Fig. 181

l'organe de commande de ce système de trois pièces. En *a b* est une règle plate en fer, sorte de targette, glissant sur le panneau de l'avant-train et guidée en *m n*. Elle porte, à la partie inférieure, une patte contre laquelle est vissée la planchette-guide des aiguillettes; son extrémité supérieure supporte la plaque de rappel. Au-dessous de la planchette est appliquée la plaque perforée *p p'* faisant corps avec le cylindre soutenu par un crochet. Les trois organes considérés sont donc ainsi rendus solidaires par les deux pièces *a b* qui, en glissant contre les faces extérieures de l'avant-train, les soulèvent ou les abaissent d'une certaine quantité.

Ces deux pièces reçoivent leur mouvement de va-et-vient de deux tiges contrecoudées *t t'* agissant sur des galets *g g'* et entraînées horizontalement, dans les deux sens, par le *chariot*.

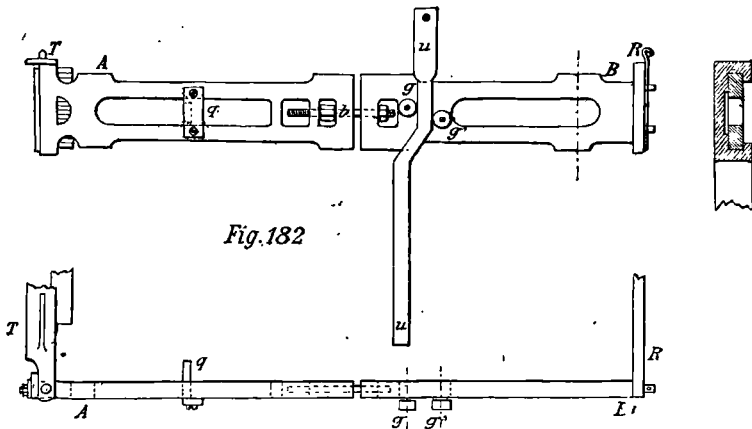
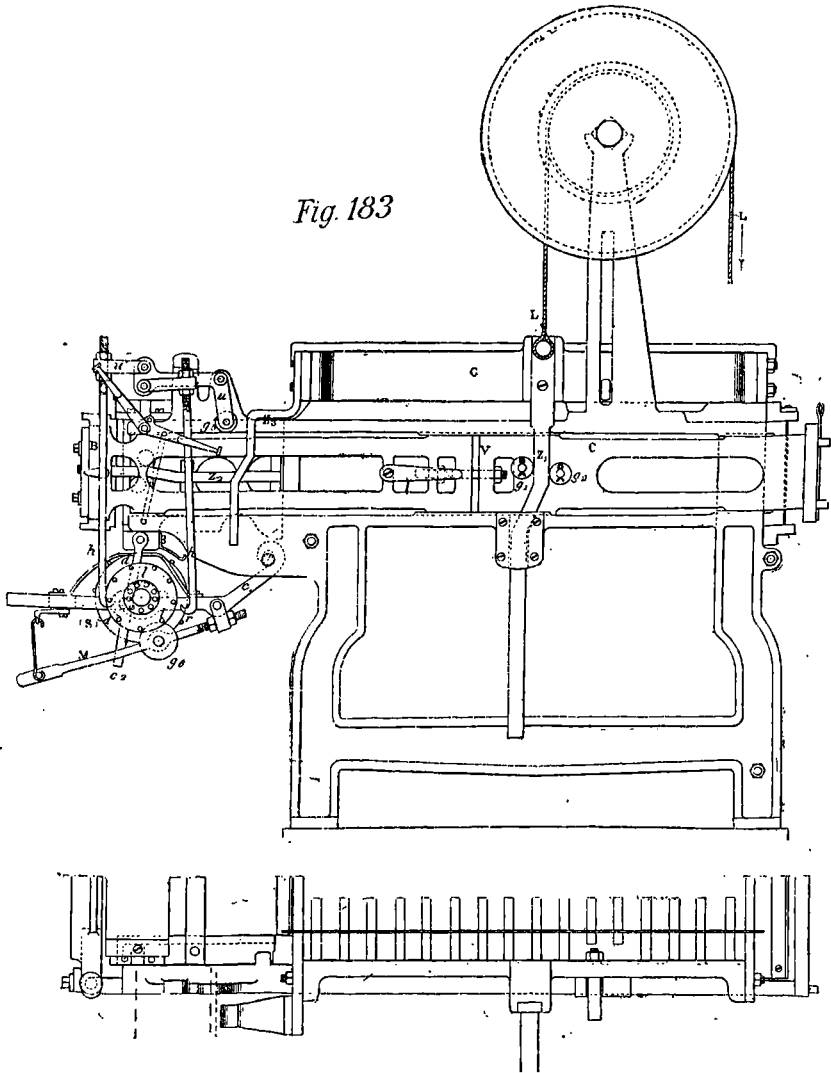


Fig. 182

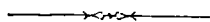
Chariot. — Sur les deux côtés de la mécanique et de l'avant-train, couissent horizontalement dans des glissières appropriées, deux plaques de fonte évidées A B portant à leurs extrémités le train de barres T, et la planchette de rappel R. Ces plaques



constituent le *chariot*. Elles sont commandées par deux tiges verticales contrecoudées *u u* fixées au cadre de la griffe (fig. 182, plan, élévation et coupe). Chacune d'elles porte un taquet *q* qui entraîne la tige contrecoudée *t t'* de l'avant-train.

Maintenant que l'on connaît les divers organes de la mécanique Verdol, il sera facile de les retrouver sur la figure d'ensemble 183 qui montre en outre les deux cliquets *b b* de commande du cylindre qu'actionne un levier sur lequel agit, en *g*, une troisième tige contrecoudée portée par la griffe.

La mécanique Verdol, d'une précision et d'une exécution remarquables, a le grand avantage de permettre de remplacer par du papier, les cartons encombrants et coûteux; mais ses nombreux organes très resserrés, en font un appareil délicat qui a effrayé les ouvriers au début. Aujourd'hui, grâce à divers perfectionnements, elle est devenue très pratique et fonctionne fort bien.



MÉCANIQUES A LÈVE ET BAISSÉ

Avec les mécaniques précédentes, la séparation des fils ne se fait que par les levées; la marchure est toute en dessus de la masse de la chaîne. Nous avons dit les inconvénients qui en résultaient à propos de la mécanique d'armures de M. Oternaud (page 115). On obtient une marchure plus rationnelle par des levées et des baissées simultanées comme dans le métier basse-lisse.

Les mécaniques qui produisent ce résultat sont dites à *baisse et lève*. Ce sont presque exclusivement des mécaniques métalliques montées sur des métiers au moteur. Le principe est le même pour toutes : La planche à collets n'est plus fixe; on la fait mouvoir en même temps que le cadre des griffes, mais à contresens.

Organes et mouvement de baisse et lève. — Nous allons prendre comme exemple la mécanique Verdol (fig. 184) que possède l'Ecole — don du constructeur — chacun des deux coulisseaux transmetteur des mouvements de montée ou de descente du cadre des griffes porte, dans le bas, une double crémaillère *Cr* (fig. 185), à droite et à gauche de laquelle se trouvent

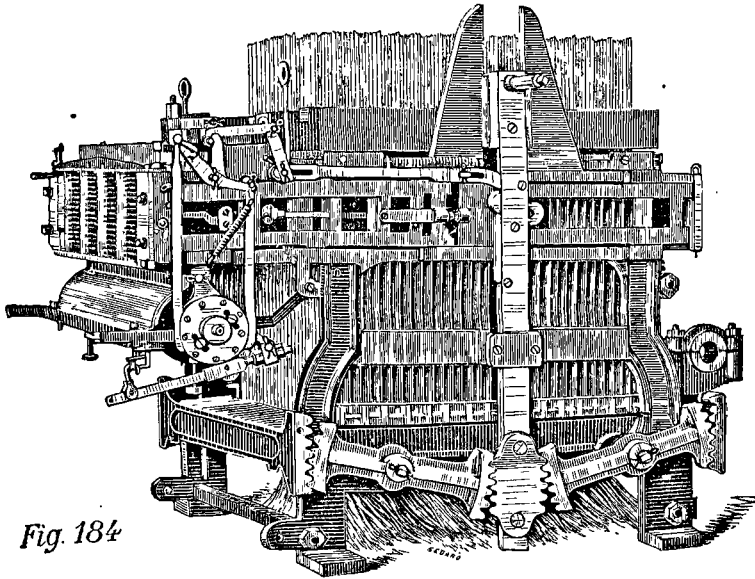
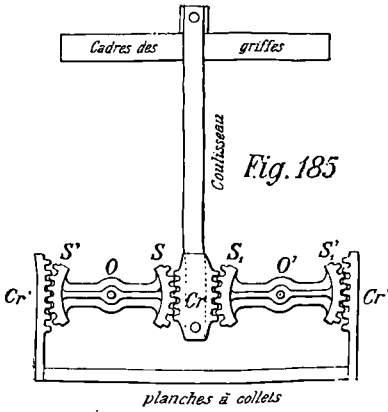


Fig. 184

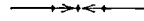
deux doubles secteurs dentés oscillant autour des axes *O* et *O'*. Les portions *S*, *S*₁ sont commandées par *Cr*, tandis que les autres qui leur sont opposées engrènent avec deux crémaillères verticales *Cr'*, *Cr'* fixées solidement sur la planche à collets.

Quand le coulisseau est soulevé, et avec lui le cadre des griffes, il provoque la rotation des doubles secteurs en agissant sur *S*, *S*₁; les deux secteurs opposés *S'*, *S'*₁, d'un mouvement inverse laissent descendre la planche à collets qu'ils soutiennent. Pendant le mouvement de descente du coulisseau, ces deux secteurs font

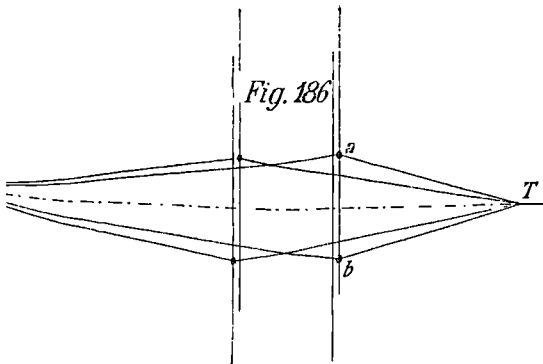


remonter la planche par le roulement de leurs dents dans les creux des crémaillères Cr' , Cr' .

Très aisément on supprime le mouvement de baisse lorsqu'on le désire en immobilisant la planche à collets et en remplaçant les coulisseaux à crémaillère par des coulisseaux ordinaires.

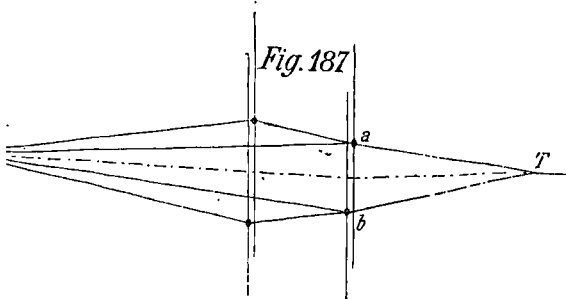


MÉCANIQUES A GRADUATION DES CORDES



même angle d'ouverture $a T b$ au passage de la navette, il est évidemment nécessaire que les cordes se déplacent d'une quantité d'autant plus grande qu'elles sont plus éloignées de l'ouvrier

(schéma 187). On arrive à ce résultat en remplaçant le mouvement horizontal des griffes et de la planche à collets par un mouvement oblique.



Supposons d'abord que les crochets soient

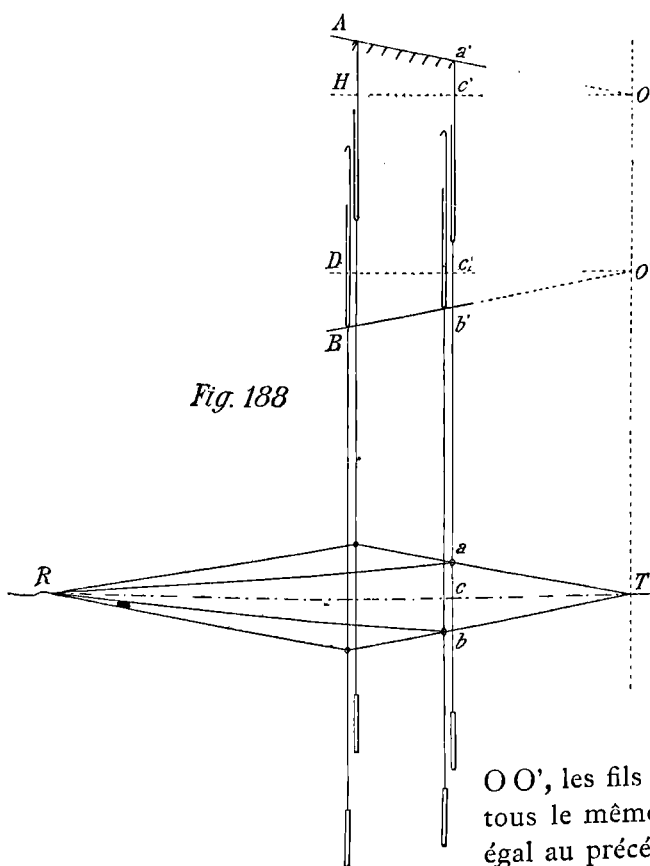


Fig. 138

disposés directement au-dessus des fils qu'ils commandent comme dans la fig. 188. On voit facilement que si les lames sont soulevées par un levier $O a' A$, dont la position de l'axe d'oscillation est tel que $O a' = T a$, tous les fils entraînés feront le même angle avec l'horizontale $T R$ ou un angle égal à $A O H$. Pareillement, si la planche à collets $B b'$ oscille en sens inverse d'une même quantité autour d'un point O' situé sur la verticale

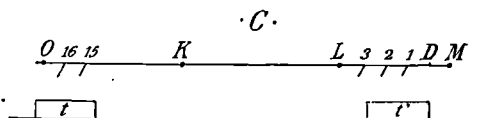
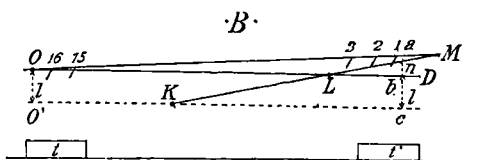
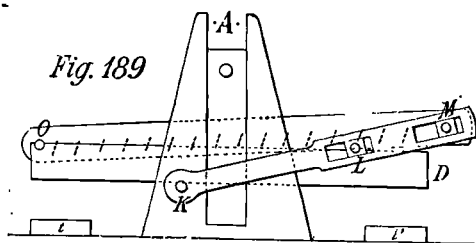
$O O'$, les fils en baissant feront aussi tous le même angle avec $T R$, angle égal au précédent.

De la sorte, les fils levés et les fils baissés se disposeront suivant deux plans $a T, b T$ dont l'angle sera celui de la marchure.

Mais les lames de la mécanique sont parallèles à la chaîne au lieu de lui être perpendiculaires comme nous venons de l'admettre pour un instant; d'autre part, et dans ce cas, l'empoutage est tel que les crochets à droite de l'ouvrier placé devant le métier commandent les cordes de derrière, que ceux de gauche, au contraire, actionnent les cordes de devant; ce sont donc les premiers qui devront être soulevés de la plus grande quantité. Les axes d'oscillation des lames de griffe et de la planche à collets se trouveront en conséquence sur la gauche de la mécanique, du côté du cylindre.

La fig. 189 montre le dispositif le plus habituellement employé.

Mouvement oblique des lames. — Comme précédemment, le cadre des griffes reste horizontal dans son double mouvement



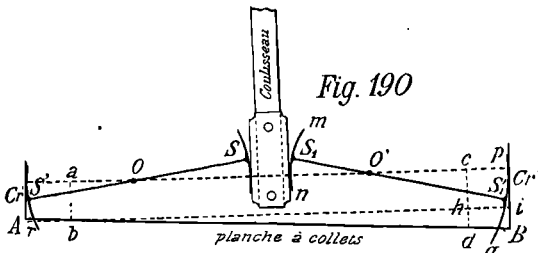
de montée et de descente, mais les entretoises des lames, tout en participant à ce mouvement, reçoivent un autre mouvement supplémentaire qui les incline pendant les levées. A cet effet, elles sont réunies par deux axes : l'un O reposant sur le cadre, l'autre M dont chaque extrémité passe dans l'œil d'une bielle K M mobile en K. Cette bielle est actionnée par un pivot L fixé sur le cadre même.

En raison de la différence de longueur des bras K L et K M, le chemin parcouru par M est plus grand que le déplacement du cadre; de telle sorte que quand on soulève celui-ci, les entretoises s'inclinent dans le sens qu'indique la figure.

Au placage, alors que le cadre représenté par la ligne O D (schéma C) repose sur les tasseaux $t\ t'$, la bielle dont l'axe K M se confond avec O D est horizontale ainsi que le plan du dessus des lames. Supposons que le déplacement dans le haut des cordes les plus rapprochées de l'ouvrier doive être de 18 millimètres au-dessus et au-dessous de R T et celui des cordes les plus éloignées, de 28; la première lame de gauche numérotée 16 devra être soulevée de 18 millimètres et la dernière à droite n° 1 de 28. On obtiendra ce résultat en soulevant le cadre de 18;

puis, par une détermination convenable des longueurs K L et K M, en inclinant les entretoises de façon que la lame 1 s'éloigne du cadre d'une quantité égale à $28 - 18 = 10$ (schéma B).

Mouvement oblique de la planche à collets. — Quand l'axe d'oscillation des doubles secteurs qui actionnent la planche à collets se trouve au milieu de chacun d'eux, les déplacements des crémaillères Cr , Cr' ont la même amplitude. Il n'en serait évidemment pas de même si les rayons étaient inégaux (fig. 190).



Avec $S_1 O'$ égal, par exemple, à la moitié de $O' S_1$, le chemin parcouru par un point de l'arc mn sera la moitié de celui d'un point de l'arc opposé $p q$. On peut donc facilement,

en donnant aux rayons des longueurs convenables, communiquer à la planche à collets le mouvement oblique voulu ou l'amener de sa position horizontale $a c$ correspondant au placage, à la position inclinée $A B$ correspondant à l'ouverture complète de la marche.

Nous allons calculer ces longueurs. Les crochets extrêmes reposent sur la planche aux points a et c que nous supposons distant des crémaillères Cr , Cr' de 40 millimètres. Nous savons d'autre part que, lorsque le coulisseau est soulevé de 18 millimètres, le point a doit descendre d'une quantité égale et le point c de 28 m/m . Faisons $b d = 400$ et $S' S = S_1 S_1 = 220$.

Course de la crémaillère de droite. — Menons l'horizontale $b i$. Les deux triangles rectangles semblables $b b d$ et $b i B$ — nous admettons que les petits côtés restent parallèles — donnent $\frac{i B}{b d} = \frac{B b}{d b}$

$$\text{ou } \frac{i B}{28 - 18} = \frac{400 + 40}{400}$$

$$i B = 10 \times \frac{440}{400} = 11 \text{ millimètres.}$$

D'où, course de la crémaillère, $18 + 11 = 29$ millimètres.

On trouverait de la même manière, en considérant les deux triangles $b b d$ et $b A r$, que la course de celle de gauche est de $18 - 1,1 = 16$ millimètres 9. Le rayon $S_1 O'$ sera alors les $\frac{18}{29}$ du rayon $O' S_1$ ou les $\frac{18}{18+29}$ de la longueur totale 220 millimètres, c'est-à-dire 84,4 millimètres. Pareillement, $S'O$ vaut les $\frac{16,9}{18}$ de $O S$ ou les $\frac{16,9}{16,9+18}$ de $S' S$ ou 106 millimètres 4.

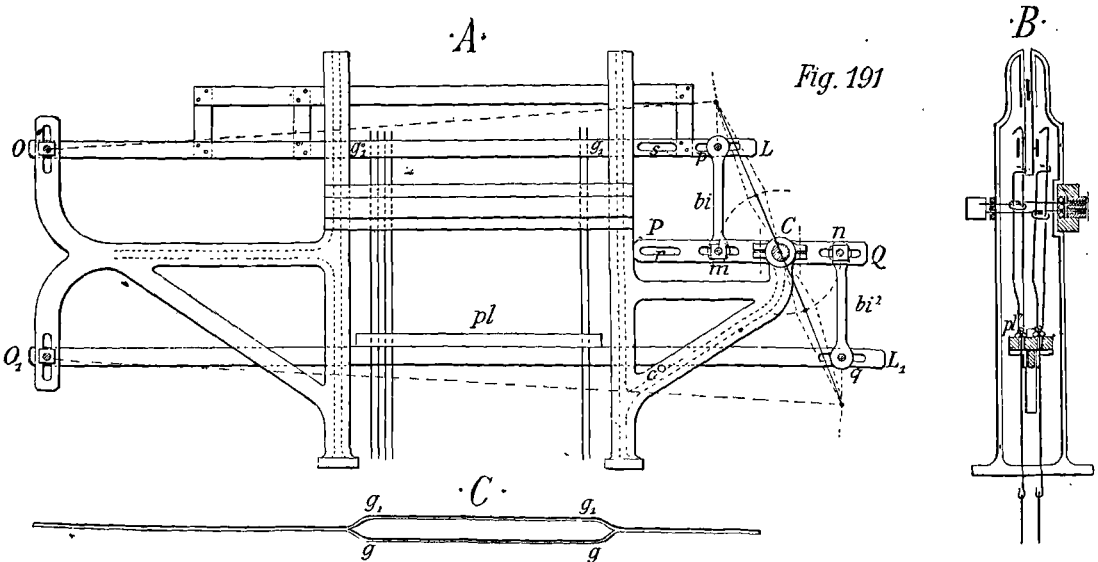


APPAREILS ET QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES

NOUVELLE RAQUETTE à lève et baisse de M. OTERNAUD

M. Oternaud a fait breveter, il y a 2 ans, une nouvelle mécanique d'armures qui est un perfectionnement de celle que nous avons déjà décrite, page 115.

Cette mécanique, représentée dans son ensemble par la fig. 191, élévation A et coupe B, comprend aussi deux leviers O L, O₁ L₁ commandés simultanément par un troisième levier P C Q calé sur l'arbre C qu'actionne une anguille.

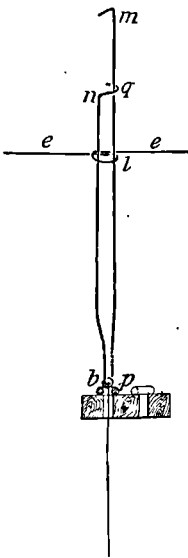


La portion g', g_1 du premier, comprise entre les deux jumelles, est double et forme deux lames de griffe $g g, g_1 g_1$ (C). Sur le levier de dessous est fixée la planche à collets $pl, p'l'$ (A et B). Au placage, le levier PCQ, transmetteur du mouvement de l'arbre C aux lames de griffe et à la planche à collets, est disposé horizontalement; en marcheure, il se trouve en ligne droite avec les biellettes bi, bi' . Dans cette position, il peut osciller à droite et à gauche, d'un angle assez grand sans déplacer sensiblement la griffe et la planche à collets, ce que font voir les lignes ponctuées tracées de part et d'autre du levier et des biellettes. Ce mode de commande réalise ainsi un *pas ouvert* (voir page 107).

Des coulisses m, n, p, q , où se fixent les axes d'articulation, permettent de varier dans une certaine mesure l'ouverture de l'angle de marcheure.

Lorsqu'on ne veut pas utiliser le mouvement de baisse, on immobilise le levier $O_1 L_1$ du bas dans sa position horizontale au moyen d'une cheville introduite dessous en c , ensuite on enlève la biellette Bi' , puis on reporte l'autre vers la gauche en fixant ses axes d'articulation dans les coulisses r et s , afin de doubler la course des lames de griffe.

Fig. 192



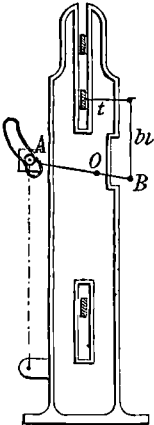
Crochets et aiguilles. — Les crochets dont un est dessiné (fig. 192) à une plus grande échelle, sont formés de deux branches presque de même longueur : L'une mp est terminée par le bec-de-corbin ordinaire; l'autre nq est recourbée à son extrémité supérieure en un crochet horizontal nq sur le fond duquel la première vient s'appuyer.

Le talon p ne repose pas directement sur la planche à collets; il est engagé dans une boucle b du collet correspondant qui est métallique et cette boucle est arrêtée par un anneau de fer placé sur la planche. Avec cet agencement, le crochet n'étant plus serré contre la planche à collets par le poids des planches que supportent seuls les collets en fer, ne présente de ce chef

aucune résistance aux pressions sur les aiguilles des pleins des cartons.

L'aiguille *ee* deux fois repliée sur elle-même forme une boucle *l*, dans laquelle passent les deux branches du crochet. Lorsqu'elle est repoussée de gauche à droite par le carton, elle agit sur la petite branche qui transmet par élasticité son action à la grande. De cette façon, l'effort du carton pendant le *dégriffage* est considérablement diminué, puisque la petite branche, libre à son extrémité supérieure dans le sens de la poussée, fléchit très facilement en raison de la grande longueur du fil de fer formant le crochet.

Fig. 193



Battant du cylindre. — La pièce ordinaire de commande du battant ou l'S ne fait plus corps avec la griffe; elle est fixée à l'extrémité A d'un levier A O B (schéma fig. 193) qu'actionne le levier supérieur des lames de griffe par l'intermédiaire d'une tige *t* et d'une biellette *bi*. C'est en oscillant autour de O que l'S fait mouvoir le cylindre.

Cette mécanique d'armures, dernière création de M. Oternaud, est fort bien construite. Son fonctionnement donne toute satisfaction aux nombreux passementiers qui l'ont déjà adoptée.

CRAPAUDS

Les métiers à raquette n'ont pas toujours toutes leurs planches commandées par la mécanique d'armures. Dans bien des cas, celles de taffetas et de luisant le sont par des jeux d'encroix appelés communément *crapauds* dans la fabrique.

Ces jeux d'encroix sont disposés dans le bas du métier sur un arbre secondaire portant une roue dentée avec laquelle engrène un pignon, d'un nombre de dents quatre fois moindre, fixé sur la grande barre. Les deux cames de chaque jeu agissent sur les galets de deux marches de sens perpendiculaire à la grande barre qui transmettent leur mouvement aux planches : soit directe-

ment par des cordes passant sur des poulies de renvoi, soit par l'intermédiaire de contre-marches situées un peu au-dessous de la raquette.

Les crapauds ont pour but de faciliter le dégagement des fils. Etant complètement indépendants de la raquette, on les règle de façon à mettre les planches correspondantes en mouvement un peu avant la levée de la griffe.



ENROULEMENT

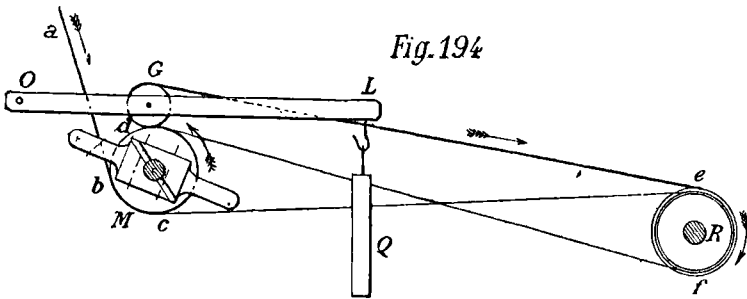
Généralement, le ruban s'enroule sur un manchon que fait tourner le régulateur. Ce mode d'enroulement présente un grand défaut. Le manchon, en effet, tourne toujours d'un mouvement uniforme; or, comme son diamètre augmente insensiblement, la quantité de ruban tiré à chaque coup de barre va en augmentant, si bien que le nombre de passées de trame au pouce diminue. De temps à autre on est alors obligé de réduire la course du levier d'encliquetage. (page 42). Mais le battant n'est jamais constant.

Divers moyens ont été proposés ou sont employés pour obtenir un avancement régulier et uniforme. Par les uns, on obtient automatiquement une diminution de la course du levier, au fur et à mesure que le manchon grossit, à l'aide d'un organe accessoire dit *compensateur*; par les autres, on arrive à un résultat plus sûr en tirant le ruban entre deux rouleaux dont l'un est commandé par le régulateur. Ce dernier système, connu sous le nom d'*enroulement par pression*, n'est d'ailleurs guère employé que pour les articles destinés à être moirés, parce qu'il écrase un peu le grain du tissu. D'autre part, le ruban, devenant libre immédiatement au sortir des rouleaux, les fils et passées de trame plus ou moins déformés par le tissage tendent, en raison de leur élasticité, à faire gripper le ruban. Il est donc à désirer que les pièces de ruban restent un certain temps serrées sur les manchons qui les

reçoivent directement pour que les fils et les passées de trame puissent conserver leurs positions respectives dans le tissu.

ENROULEMENT PAR PRESSION

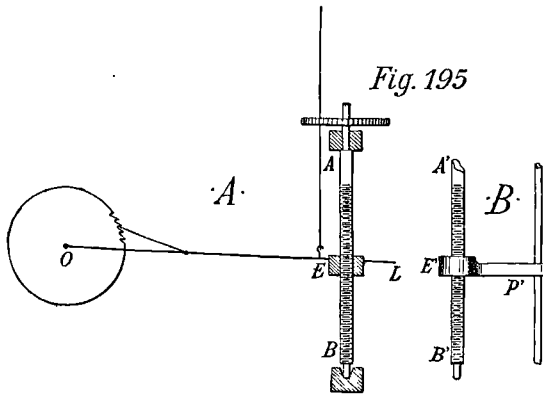
L'appareil généralement employé est représenté par le profil (fig. 194). En M est le manchon qu'actionne le régulateur. Au-dessus est un galet G dont les deux tourillons sont portés par deux leviers O L aux extrémités desquels se trouvent les



contrepoids Q. Le ruban entoure le manchon en *b c d*, passe sur le galet, puis va s'enrouler sur un 2^e manchon R qu'une corde peu tendue fait tourner. On augmente l'adhérence du ruban sur le manchon M en recouvrant celui-ci d'un papier verré à grain très fin. Les poids Q sont en rapport avec le tirage.

COMPENSATEURS

Le principe des compensateurs proposés par MM. **Joubert** et **Coste** est le suivant. Une vis verticale A B, A' B' (fig. 195) tourne d'un mouvement régulier par l'effet d'un encliquetage que commande l'arbre du manchon ou une roue quelconque du régulateur. Elle fait monter un écrou E, E' porteur d'une pièce *p'* qui limite dans le bas la course du levier O L. Pendant le fonctionnement du métier, la pièce *p'* monte et réduit insensiblement la course du levier d'encliquetage et par suite la vitesse angulaire du manchon.



On règle par tâtonnements, d'abord le régulateur pour la réduction qu'on désire, puis le compensateur.

Ces appareils ne compensent qu'imparfaitement; ce que nous verrons après avoir établi les conditions de fonctionnement des régulateurs pour une réduction constante avec un enroulement sur le manchon dont le diamètre grossit par les couches successives de ruban qu'il reçoit.

conditions de fonctionnement des régulateurs pour une réduction constante avec un enroulement sur le manchon dont le diamètre grossit par les couches successives de ruban qu'il reçoit.

Conditions de fonctionnement des régulateurs

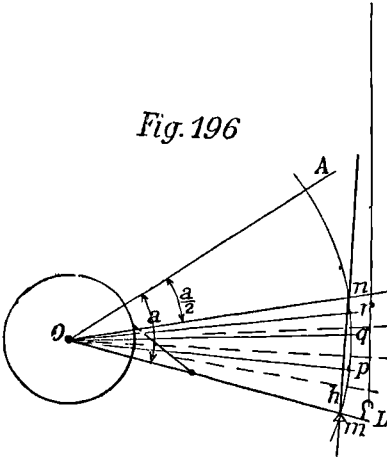
Nous supposons un régulateur commandé par un levier d'entraînement.

Il est évident que la vitesse angulaire de rotation du manchon doit diminuer au fur et à mesure que le diamètre du manchon grossit, de façon que la longueur du ruban tiré soit toujours la même pour un même nombre de coups de barre. Ce résultat sera atteint lorsque, à chaque instant, cette vitesse aura varié en raison inverse de la variation du diamètre.

Soient d le diamètre du manchon au début et N sa vitesse angulaire, et considérons les moments où ce diamètre est augmenté de $\frac{1}{4}$, de $\frac{2}{4}$, de $\frac{3}{4}$, de $\frac{4}{4}$, où, en d'autres termes, il sera les $\frac{5}{4}$, $\frac{6}{4}$, $\frac{7}{4}$, $\frac{8}{4}$ de d . A chacun de ces moments, la vitesse angulaire du manchon devra être les $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$ de N . Pareillement, si a représente l'amplitude de l'angle d'oscillation du levier d'entraînement au commencement, cette amplitude se réduira dans le même rapport et sera

les $\frac{4}{5}$ de a quand le diamètre du manchon deviendra les $\frac{5}{4}$ de d — $\frac{4}{6}$ — a — — — $\frac{6}{4}$ — d — $\frac{4}{7}$ — a — — — $\frac{7}{4}$ — d — $\frac{4}{8}$ — a — — — $\frac{8}{4}$ — d	
---	--

Fig. 196



En donnant au levier la position limite supérieure OA (fig. 196), il devra parcourir l'angle a , ou l'arc Anm pour un diamètre d du manchon ; puis successivement les arcs Anp , Anq , Anr , An , ... pour des diamètres du manchon de $\frac{5}{4}d$, $\frac{6}{4}d$, $\frac{7}{4}d$, $\frac{8}{4}d$, ... et être arrêté par le curseur en p , q , r , n , ...

Cerésultat n'est pas atteint avec les compensateurs de MM. Joubert et Coste.

En effet, supposons qu'il faille x couches de ruban pour doubler le diamètre du manchon qui aura ainsi fait x tours. A ce moment, l'angle d'oscillation du levier doit être $\frac{a}{2}$ ou $AO n$ et le curseur être élevé de mn . Pour un nombre de couches ou de tours 4 fois moindre, son diamètre sera les $\frac{5}{4}$ de d et sa vitesse les $\frac{4}{5}$ de N . Mais $\frac{x}{4}$ tours font monter le curseur du quart de mn en b et réduisent approximativement l'angle d'oscillation de $\frac{1}{4}$ de l'arc mn ou de $\frac{1}{8}$ de Anm . L'angle d'oscillation devient en réalité les $\frac{7}{8}$ de a . Or, nous venons de voir qu'il doit en être les $\frac{4}{5}$. La compensation n'est donc pas exacte.

Il est d'ailleurs facile de calculer la réduction réelle que l'on obtient avec ces compensateurs pour chaque augmentation par quart du diamètre du manchon.

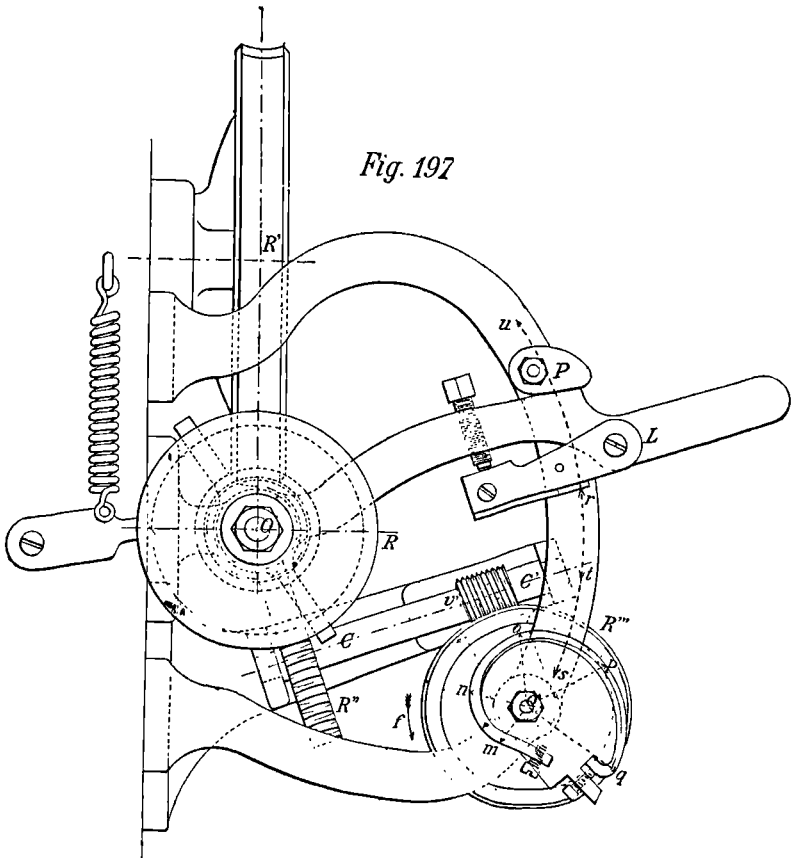
Adoptons une réduction de 100. Quand le diamètre a grossi de $1/4$, 100 coups de barre, avec un angle d'oscillation de $\frac{4}{5}$ de a , font avancer le ruban de 1 pouce ; mais quand l'angle d'oscillation passe de $\frac{4}{5}$ à $\frac{7}{8}$ ou qu'il devient les $\frac{7}{8} : \frac{4}{5}$ ou les $\frac{35}{32}$ de sa valeur

exacte, le nombre de coups de barre nécessaire à tirer le ruban de la même quantité n'est plus que les $\frac{32}{35}$ de 100 ou 91,5.

Pour des diamètres de $\frac{6}{4}$, $\frac{7}{4}$, on trouverait de la même façon 88,8 et 91,5 au lieu de 100.

Régulateur Voyant

Ce régulateur, fort bien construit, se compose de deux parties : le régulateur proprement dit et le compensateur. La première comprend un levier d'entraînement O L (fig. 197) agissant par friction ou coïncement sur la roue lisse R dont l'arbre, disposé parallèlement à la ceinture du métier à droite, commande directement l'axe des manchons par une vis sans fin et la roue R'.



L'organe de réglage de la course du levier est une rampe $m n o p q$ contre laquelle ce levier vient buter dans son mouvement de descente. Sa course est ainsi limitée dans le bas par cette rampe et dans le haut par une pièce fixe P. La rampe, d'un mouvement très lent, $\frac{4}{5}$ de tour par exemple, pendant que le manchon double de diamètre est actionné par deux vis sans fin : l'une sur l'arbre O et non vue sur la fig., engrène avec la roue R''; l'autre v' , sur l'arbre C C' engrène avec la roue R''' solidaire de la rampe. En tournant dans le sens indiqué par la flèche f , elle diminue insensiblement à chaque coup la course du levier et, comme conséquence, la vitesse angulaire des manchons. Lorsqu'elle présentera son rayon O' m au levier, la course $r s$ de celui-ci sera maximum; quand au contraire après $\frac{4}{5}$ de tour, elle présentera son plus long rayon O' q , la course du levier ne sera plus que de rt . Si rt est la moitié de rs , le diamètre du manchon à ce moment devra être doublé. Dans ce cas les distances au centre O' de n , o et p qui se présentent au levier quand le diamètre du manchon est devenu $\frac{5d}{4}$, $\frac{6d}{4}$ et $\frac{7d}{4}$, doivent être telles qu'elles puissent réduire la course aux $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$ de rs .

Il est facile de se rendre compte que le réglage ne peut être parfait que si à chaque réduction on emploie une rampe spéciale. En effet, si pour une réduction de 100, la course, quand le manchon est vide, est représentée par l'arc rs , le profil de la rampe doit être tel que, lorsque le diamètre du manchon sera doublé, la course sera réduite à rt , moitié de rs . Si avec cette même rampe nous voulions obtenir une réduction de 50, il faudrait que la course du levier fût à chaque instant deux fois plus grande. On la doublera bien au commencement en lui donnant la valeur us par le déplacement dans le haut de la pièce P; mais, pendant le tissage, le diamètre devenant $\frac{5}{4}d$, $\frac{6}{4}d$, $\frac{7}{4}d$, $\frac{8}{4}d$, la rampe ne la diminuera, comme précédemment, que $\frac{1}{5}$, de $\frac{2}{6}$, de $\frac{3}{7}$ et de $\frac{4}{8}$ de rs au lieu de $\frac{1}{5}$ de urs , $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{8}$ de urs .

Nous remarquerons en outre que la vitesse de la rampe est toujours proportionnelle à celle du manchon et qu'elle fait ses $\frac{4}{5}$

de tour pendant x tours, par exemple, du manchon; cette vitesse ne dépend nullement de l'épaisseur du ruban enroulé. Or si avec une certaine qualité de ruban, les x tours doublent le diamètre du manchon, avec une qualité plus légère, ce diamètre ne sera certainement pas doublé et l'appareil sera en défaut; dans le cas où avec les x couches de ce ruban plus mince, le diamètre deviendrait $\frac{3}{2} d$ au lieu de $2 d$, l'amplitude qui devrait être $\frac{2}{3}$ de $r s$, n'en serait que la moitié, absolument comme si le diamètre était doublé.

Les résultats de ce régulateur ne peuvent donc être rigoureusement exacts que pour la réduction en vue de laquelle la rampe a été tracée et à la condition que l'épaisseur du ruban soit toujours la même.

Cependant pour d'assez faibles variations de réduction, on arrive à une compensation satisfaisante en inclinant plus ou moins, à l'aide d'une vis de butée, la pièce que porte en L le levier d'entraînement et qui s'appuie sur la rampe. Par ce changement de position de la dite pièce, on fait varier la distance à l'axe O du point du levier arrêté par la rampe.

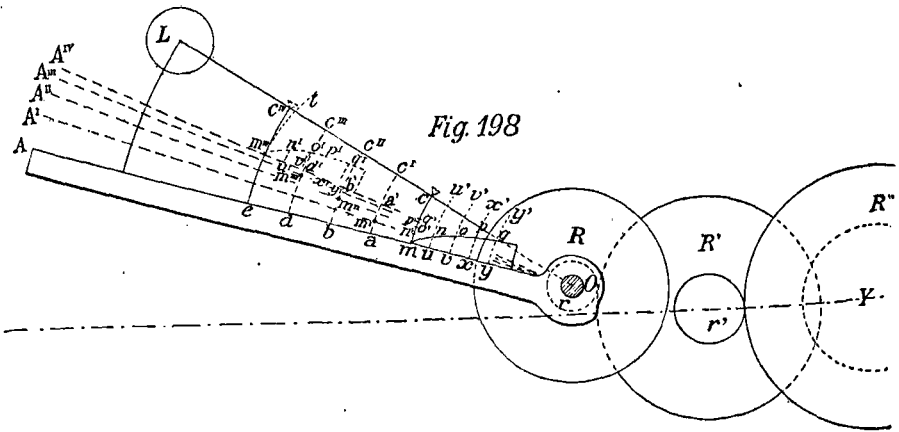
Régulateur Lebois

Cette question des régulateurs, assez simple d'apparence, est en réalité complexe. M. Lebois, après l'avoir étudiée avec soin, en donne la solution suivante qui a été réalisée à l'Ecole.

Avec cet appareil, la variation de vitesse du manchon est toujours inversement proportionnelle à la variation de son diamètre, quelles que soient la réduction voulue et l'épaisseur du ruban; de plus, en faisant glisser un curseur sur une règle graduée, on obtient immédiatement et sans tâtonnement le nombre de coups au pouce que l'on désire sans avoir à remplacer aucun organe.

Principe. — Soit, représenté seulement par la ligne O L, le levier d'entraînement agissant par friction sur la roue lisse R (schéma 198) qui transmet le mouvement à l'arbre des man-

chons Y par l'intermédiaire des pignons r, r' et des roues R', R'' . Sa position limite dans le haut est OL ; il est arrêté dans le bas par une rampe $mno\phi q$ sur laquelle appuie le couteau c . Cette rampe peut glisser sur une règle AO , à inclinaison variable, et se déplacer de droite à gauche de quantités toujours proportionnelles aux grossissements des manchons. A cet effet, elle est commandée par un bras de levier porteur de galets qui, s'appuyant sur les manchons, sont repoussés au fur et à mesure que ceux-ci augmentent de diamètre.



Afin de mieux fixer les idées, supposons les choses établies de façon que, pour une réduction de 60 coups au pouce, l'amplitude d'oscillation mc du levier soit de 18° lorsque les manchons sont vides de ruban; ce qui signifie qu'après 60 coups de barre d'un article sans coups perdus, un point de la circonférence des manchons aura tournée de 1 pouce ou 27 millimètres 07. On conservera évidemment cette réduction de 60 en faisant varier l'amplitude du levier, comme nous l'avons déjà dit, en raison inverse de la variation du diamètre des manchons, ou, si nous nous aidons de chiffres : lorsque, par l'enroulement du ruban, le diamètre des manchons deviendra les $\frac{5}{4}, \frac{6}{4}, \frac{7}{4}, \frac{8}{4}, \dots$ de ce qu'il était primitivement, cette amplitude se réduira aux $\frac{4}{5}, \frac{4}{6}, \frac{4}{7}, \frac{4}{8}, \dots$ de 18° et sera représentée par les arcs $cn', c'o', c'p', c'q', \dots$ si ces arcs sont respectivement les $\frac{4}{5}, \frac{4}{6}, \frac{4}{7}, \frac{4}{8}, \dots$ de cm .

. La rampe, dans son déplacement continu de droite à gauche, devra ainsi arrêter le couteau aux points n', o', p', q', \dots résultat facile à obtenir en la limitant par le profil que donne le tracé suivant :

Admettons que chaque grossissement de $\frac{1}{4}$ des manchons la fasse déplacer d'une quantité égale à mu ; quand le diamètre des manchons sera les $\frac{5}{4}$ de d , le point u sera venu en m et avec des diamètres de $\frac{6}{4}d, \frac{7}{4}d, \frac{8}{4}d, \dots$ les points v, x, y , viendront aussi successivement se disposer sur m . Les points du profil qui, dans ces diverses positions de la rampe, se placeront sur l'arc cm en n', o', p', q', \dots se détermineront en décrivant par u, v, x, y , des arcs $uu', vv', xx', yy', \dots$ de même rayon que cm et en portant sur ces arcs des longueurs $mn', mo', mp', mq', \dots$. Ces points obtenus, on les réunira par une courbe continue qui sera le profil cherché. Sa courbure régulière fixera les points intermédiaires. Néanmoins 4 points seraient insuffisants pour une pièce à exécuter; il en faudrait au moins 6 ou 8.

Nous allons montrer maintenant comment, avec cette même rampe, il est possible d'obtenir, sans aucun remplacement d'organe, une réduction quelconque comprise entre deux limites que nous fixerons à 60 et 120.

Considérons, par exemple, une réduction de 120 coups au pouce. Précédemment, 60 coups faisaient avancer le ruban de 27 millimètres 07, avec un angle d'oscillation de 18° du levier au début. Puisque deux fois plus de coups ou 120 doivent faire tourner les manchons d'une même quantité, l'angle d'oscillation du levier ne devra plus être que la moitié de 18° ou 9° et sera représenté par l'arc cq' , moitié de cm . Le levier d'entraînement devra donc osciller contre LO et A^vO . Mais on conçoit aisément que si l'on conservait à la rampe sa position de tout à l'heure, sur A^vO , la compensation serait mauvaise. Ainsi, avec un diamètre double des manchons, le point q viendrait se placer en c et les manchons ne tourneraient plus.

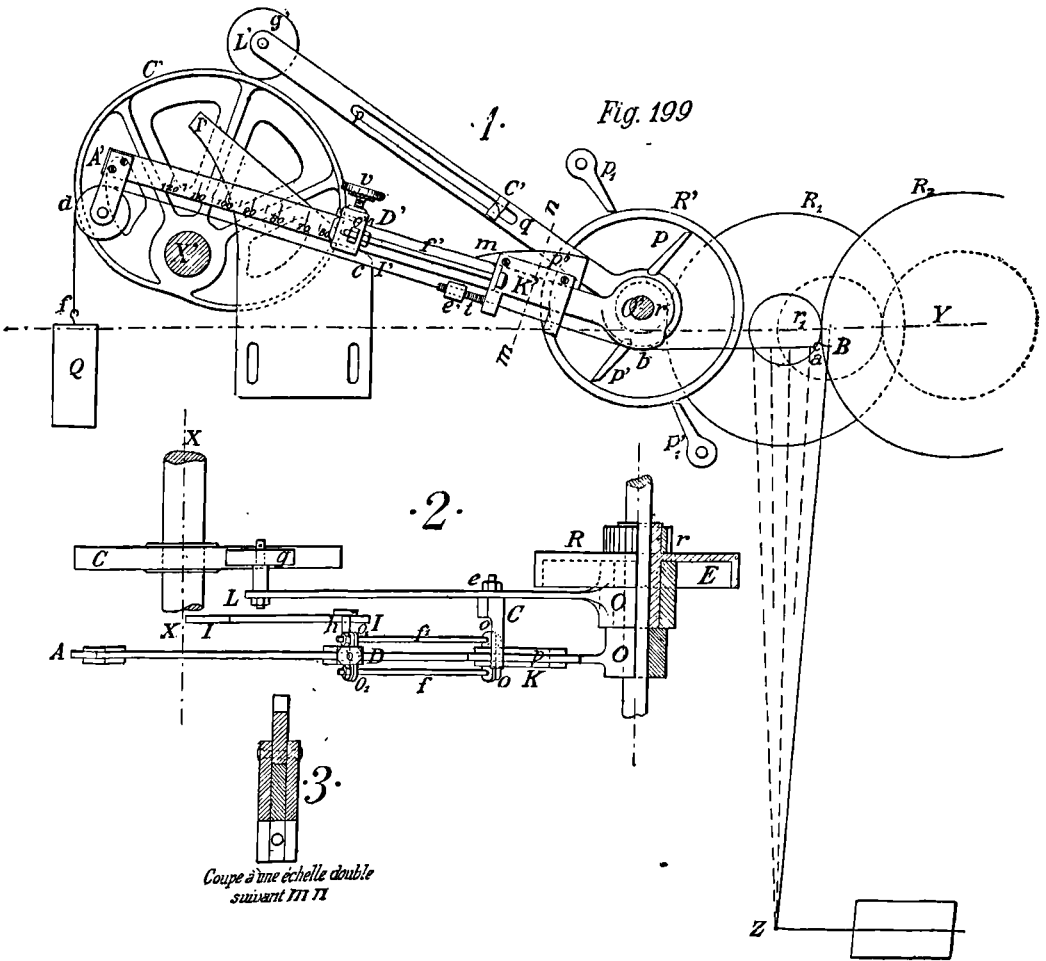
Pour se rendre compte de la position initiale à lui donner sur la règle A^vO , remarquons que si tous les arcs décrits de

O et compris entre LO et A^vO, tels que a'c', b'c', ont tous la même valeur angulaire de 9°, leurs longueurs en millimètres sont proportionnelles aux longueurs des rayons avec lesquels on les a décrits. Ainsi, m^vc^v, tracé avec le rayon m^vO double de mO, est deux fois plus long que l'arc q'c et a même longueur que l'arc cm. Si, au commencement du tissage de l'article à réduction de 120 coups, on place la rampe sur A^vO, de façon que son extrémité m se trouve en m^v, elle réduira l'angle de 9° par ses déplacements successifs dus à l'accroissement en diamètre des manchons absolument comme elle réduisait précédemment l'angle de 18°. En effet, après un grossissement de $\frac{1}{4}$, le point u est venu en m^v et le point n sur l'arc m^vc^v ou très approximativement. Or, u n réduisait de $\frac{1}{5}$ l'arc mc, il réduira dans le même rapport l'arc égal en longueur m^vc^v. Pour des diamètres de $\frac{6}{4}d, \frac{7}{4}d, \frac{8}{4}d, \dots$ les points o, p, q, ... viendront aussi successivement sur m^vc^v et, comme ils réduisaient l'arc mc de $\frac{2}{6}, \frac{3}{7}, \frac{4}{8}, \dots$ ils réduiront également l'arc de même longueur m^vc^v. Le nombre de coups au pouce restera donc encore constant.

Pour les trois réductions intermédiaires de 75, 90 et 105, par exemple, le levier d'entraînement devra se mouvoir entre LO et la rampe disposée sur la règle à laquelle on devra donner les positions A' O, A'' O, A''' O, telles que la valeur de l'angle ainsi déterminé soit les $\frac{60}{75}, \frac{60}{90}, \frac{60}{105}$ ou, après simplification, les $\frac{4}{5}, \frac{4}{6}, \frac{4}{7}$ de 18°. D'autre part, on devra amener l'extrémité m de la rampe qui représente le point de départ de son glissement en des points m', m'', m''', de façon que les arcs m'c', m''c'', m'''c''' aient toujours la même longueur que mc. On les déterminera avec des longueurs de compas égales aux $\frac{5}{4}, \frac{6}{4}, \frac{7}{4}$ de mO. La rampe en place, on fera glisser le couteau c en c', c'', c'''.

En résumé, pour une réduction donnée, il faut soulever la règle AO et amener la rampe en un point donné et marqué sur la règle. Ces deux mouvements se font d'ailleurs simultanément. Il suffit de faire glisser la rampe jusqu'au chiffre indiqué de la réduction pour élever la règle de la quantité voulue. On met ensuite le couteau à la hauteur de l'extrémité m.

Remarque. — Le réglage des réductions autres que celle qui a servi au tracé du profil de la rampe n'est pas rigoureusement exact, car les arcs un , vo , xp , yg de rayon mO , ne coïncident pas parfaitement avec l'arc parcouru par le couteau, en particulier avec l'arc $m^v c^v$ de la réduction 120; ils prennent la position $m^v t$. En sorte que le profil est légèrement en retard et la course du levier un peu trop grande. Si le profil avait été tracé sur la réduction 120, il serait au contraire légèrement en avance. Mais l'erreur qui en résulte est absolument négligeable



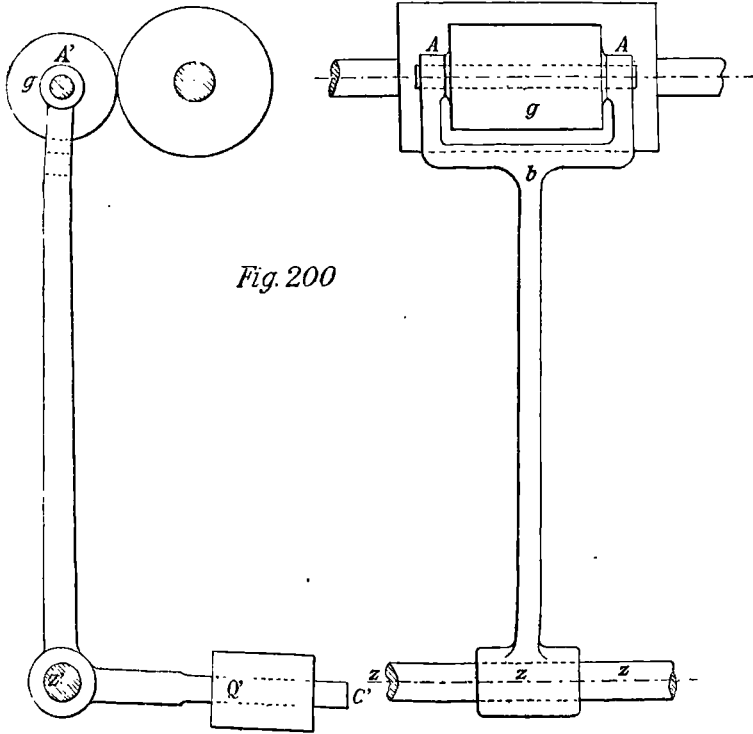
dans la pratique pour une oscillation de faible amplitude, d'autant qu'on fait le tracé de la rampe non sur l'une des réductions extrêmes, mais sur la réduction moyenne 90.

Ce régulateur a été construit à l'Ecole l'année dernière. La fig. 199, plan et élévation, en montre les pièces essentielles.

L'arbre principal XX, X' du métier porte une came C, C' dont la fonction en agissant sur le galet g, g' est de soulever à chaque tour, et à la même hauteur, le levier d'entraînement L O, L' O' qui commande par friction la roue lisse R, R' au moyen de deux pièces p, p' logées à l'intérieur dans un évidement approprié E. Deux autres pièces semblables empêchent la roue de rétrograder. Le mouvement est transmis à l'arbre Y des manchons avec une réduction de vitesse convenable par les pignons r, r_1 et les roues R₁, R₂.

En A O, A' O' se trouve représentée la règle sur laquelle glisse la rampe p, p' . — C, C' est une pièce solidement fixée au levier, pièce qu'on peut déplacer à volonté dans la coulisse $p q$ par le desserrage de l'écrou e ; elle est prolongée sur le devant en couteau qui limite dans le bas la course du levier en venant reposer sur la rampe. Un collier K, K' solidaire de la rampe maintient celle-ci sur la règle qu'il entoure et sur laquelle il peut glisser à frottement doux (coupe à une échelle double, 3). Une corde métallique très flexible $a b c d f$ attachée en a au bras de levier B Z passe sous une gorge en b , ensuite dans un tube t fendu et taraudé extérieurement — ce tube fait corps avec le collier — puis sur la poulie à gorge d et supporte à son autre extrémité f un assez lourd contrepoids Q. En serrant l'écrou e' , on pince fortement la corde dans le tube t et on la rend solidaire du collier; de telle sorte que, quand cette corde est entraînée par son contrepoids, elle fait glisser la rampe sur la règle.

Examinons maintenant le bras de levier B Z figuré par une simple ligne. Z est un axe disposé dans le bas du métier parallèlement à la banquine, un peu en arrière des manchons. Devant chaque manchon il porte un levier coudé à angle droit A' Z' C' (fig. 200) dont le bras A Z, A' Z' terminé par une fourche A A



comprend entre les branches de celle-ci un galet g que le contre-poids Q' , à l'extrémité de l'autre bras plus court $Z' C'$ maintient appuyé contre le manchon.

Avec ce dispositif un peu compliqué, il est vrai, mais d'une nécessité évidente, les manchons repousseront les galets vers la gauche au fur et à mesure qu'ils grossiront. L'axe Z tournera et avec lui le bras BZ . La corde $abcdf$ tirée par le contre-poids Q suivra le mouvement de son point d'attache a et entraînera la rampe de droite à gauche comme il a été dit plus haut et de quantités proportionnelles aux augmentations de diamètre des manchons. Etant donné le tracé de son profil, la réduction restera constante pendant toute la durée du tissage; elle sera de 60 avec la position de la rampe sur le dessin.

Nous avons dit précédemment que pour obtenir une réduction autre, de 120, par exemple, il fallait : 1° soulever la règle

jusqu'en A^v (fig. 198), de manière à réduire de moitié l'angle d'oscillation de tout à l'heure; 2^o amener la rampe en m^v à une distance de O double de m O; enfin déplacer sur la gauche le couteau *c* d'une égale quantité.

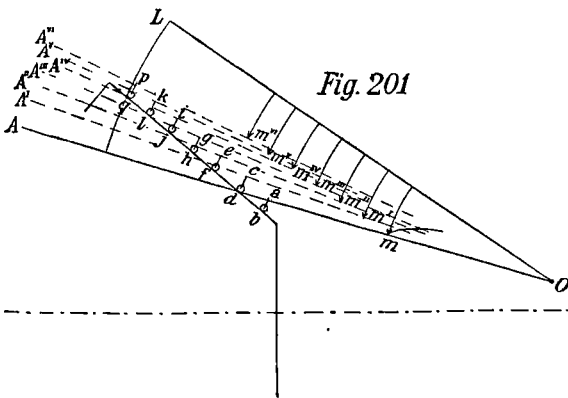
Les deux premiers mouvements se font simultanément par l'addition du curseur D, D' (fig. 199) qu'une vis *v* permet de fixer sur la règle. Ce curseur porte sur sa face de derrière un boulon à tête ronde, vu sur le plan en *b* qui, s'appuyant sur une rampe fixe I I, I' I' maintient la règle A O à la hauteur voulue. Il suffit de le déplacer vers la gauche pour soulever la règle. Deux minces tiges rondes *f*, *f*₁ (plan) *f*' (élévation) pourvues l'une et l'autre d'une tête passent à frottement doux dans les trous de deux oreilles *o o*, *o'* du collier, puis dans d'autres oreilles semblables *o*₁ *o*₁, *o'*₁ du curseur auxquelles elles sont fixées par des écrous. Lorsqu'on fait glisser le curseur vers la gauche, après avoir desserré l'écrou *e'*, on entraîne ainsi la rampe à l'aide de ces tiges en même temps qu'on soulève la règle, et, une fois le curseur en place, le collier peut encore se mouvoir de droite à gauche d'une quantité égale à la longueur des tiges ou à la longueur de la rampe.

Dans cette nouvelle position du curseur et de la rampe, il n'y aura donc qu'à serrer à nouveau l'écrou *e'* pour être dans les conditions d'une réduction de 120.

Graduation de la règle. — La position de la rampe correspondant à une réduction de 60 étant *m* (fig. 199), distant de 120 millimètres, par exemple, de l'axe d'oscillation, le curseur sera au point marqué 60. Si on veut avoir une réduction de 70, il faudra déplacer le point *m* vers la gauche d'une quantité telle que sa nouvelle distance à l'axe O soit les $\frac{70}{60} = \text{les } \frac{7}{6}$ de 120, ou 140, c'est-à-dire de 20 millimètres. Le curseur avec lequel on l'entraîne aura aussi glissé de 20 millimètres. On marquera 70 au point où se trouve son index. Pour des réductions de 80, 90, 100, 110 et 120, les distances de sa naissance à l'axe sont pareillement les $\frac{8}{6}$, $\frac{9}{6}$, $\frac{10}{6}$, $\frac{11}{6}$ et $\frac{12}{6}$ de 120 ou 160, 180, 200, 220, 240 millimètres. On les obtiendra en faisant encore glisser

le curseur de 40, 60, 80, 100 et 120 millimètres de son point de départ 60. Ces divisions sont marquées sur la règle. Leur équidistance permet de les déterminer plus rapidement : il suffit de tracer la position de l'index du curseur pour la réduction de 60, puis de porter à gauche une longueur égale à $m O$; ce qui donne la position du curseur pour la réduction double 120. On n'a ensuite qu'à partager la distance entre ces deux points en un nombre quelconque de parties égales. Si ce nombre est 12, comme sur la figure, les traits indiquent 11 réductions intermédiaires entre 60 et 120, c'est-à-dire les réductions 60, 65, 70, 75, 80..... 115, 120.

Profil de la rampe fixe. — Les manchons étant vides, le curseur est toujours éloigné de la rampe mobile d'une même quantité $a m$ (fig. 201) et son boulon qui repose sur la rampe



fixe suit constamment le milieu de la règle. Puisque pour les réductions de 60, 70, 80, 90, 100, 110 et 120, la règle prend successivement les positions $AO, A'O, A''O, \dots A^nO$ et que, d'autre part, la naissance de la rampe

vient en $m, m', m'' \dots m^n$, le boulon du curseur occupera les positions correspondantes b, d, f, h, j, l, q ; et, comme il soutient la règle en s'appuyant sur la rampe fixe, on aura le profil de celle-ci en menant une tangente commune aux petits cercles qui représentent sa section. Ce profil est approximativement une droite.

Coups perdus. — Une pièce d'arrêt non représentée sur la figure maintient le levier soulevé pendant les *coups perdus*.

Cet appareil est assez compliqué. L'auteur, tout en conservant

le même principe, vient de le simplifier dans quelques-uns de ses détails. Les principales modifications apportées sont les suivantes :

Suppression de la came C et commande du levier d'entraînement par la brasse à la façon ordinaire ;

Indépendance du collier et de l'index ;

Tirage direct, par le levier B Z, du collier au moyen d'une cordelette passant sur une poulie de renvoi ;

Transmission, par une vis sans fin, du mouvement du levier d'entraînement à l'arbre des manchons.

Observations. — Du moment que la vitesse angulaire des manchons ou, ce qui revient au même, l'amplitude d'oscillation du levier d'entraînement ne dépend, pour une réduction donnée, que du grossissement des manchons, que d'autre part ce grossissement est non seulement en rapport avec la longueur de ruban enroulé, mais encore avec son épaisseur, il est de toute rigueur de faire commander la rampe qui limite dans le bas la course du levier par des galets appuyant sur les manchons. Tout autre mode de transmission de mouvement à la rampe nécessiterait un changement de rouages pour tenir compte de ces différences d'épaisseur.

Au lieu d'une rampe, on pourrait encore obtenir une réduction constante, quelle que soit l'épaisseur du ruban, au moyen de poulies de friction comme dans certains métiers d'étoffe ; mais à chaque réduction on devrait encore modifier les rouages de réduction de vitesse. Tandis qu'avec le régulateur que nous proposons on peut passer d'une réduction à une autre sans aucun changement d'organes, en faisant simplement glisser un curseur sur une règle graduée et au point de la graduation qui indique cette réduction en chiffres.

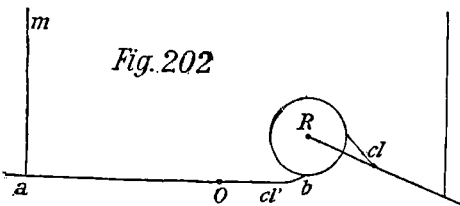
Un des fabricants de notre ville des plus compétents et doué à un haut degré du sens de la précision, M. A. G., nous a judicieusement fait remarquer que notre appareil ne corrige pas non plus les irrégularités de réduction dues aux différences d'épaisseur des diverses pièces montées sur le métier ; ces différences proviennent de la qualité de la matière, qui n'est pas la même pour toutes. Il est certain que puisque le régulateur agit

sur l'arbre des manchons, la vitesse de ceux-ci est forcément la même. Si l'on voulait que la réduction de chaque ruban fût parfaite, il faudrait évidemment un régulateur par pièce, ce qui ne serait pas pratique. Mais l'ouvrier, ainsi qu'il le fait déjà, peut aisément corriger ces irrégularités en introduisant de temps à autre des feuillets de papier sous les rubans les plus minces, pendant leur enroulement, lorsqu'il s'aperçoit que les manchons ne sont plus pressés par les galets correspondants.

Mécanismes produisant les coups perdus

Dans les articles brochés, les passées de broché se disposant sur les passées du fond, les coups de fond seuls doivent faire avancer le ruban. On rend le régulateur inactif sur les coups de broché par l'un des deux procédés suivants :

1° Le cliquet d'arrêt cl' de la roue à rochet R (schéma 202) est un levier aob , mobile en o à l'extrémité a duquel est fixée une



corde am reliée à la mécanique Jacquard. A chaque coup de broché, cette corde, tirée par la griffe de la mécanique, fait osciller le levier et dégager l'extrémité b des

dents de la roue. Si bien que la roue, d'abord entraînée par le cliquet cl , mais n'étant pas retenue par cl' , rétrograde et revient à son point de départ. Dès lors aucun avancement de ruban ne se produit.

2° Par le deuxième procédé, on empêche le levier d'entraînement de retomber pendant les coups de broché. A cet effet, on dispose sur la face de devant $A'B'$ (fig. 203, B) d'un des petits pieds une languette $oabc$, $oa'b'$ mobile en o , dont le côté ab , $a'b'$ affleure, dans sa position normale, la face de côté AB (A) du même petit pied contre laquelle est fixé le régulateur R. Le levier d'entraînement OL se meut parallèlement à cette face et au

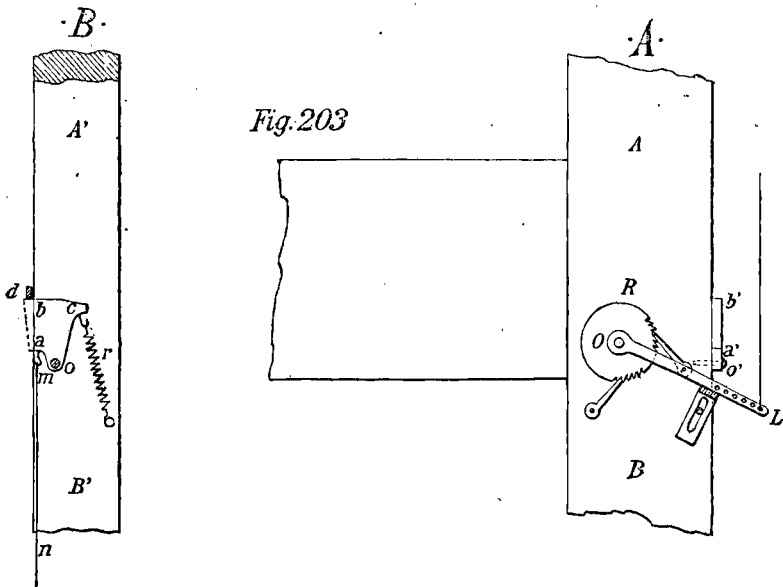


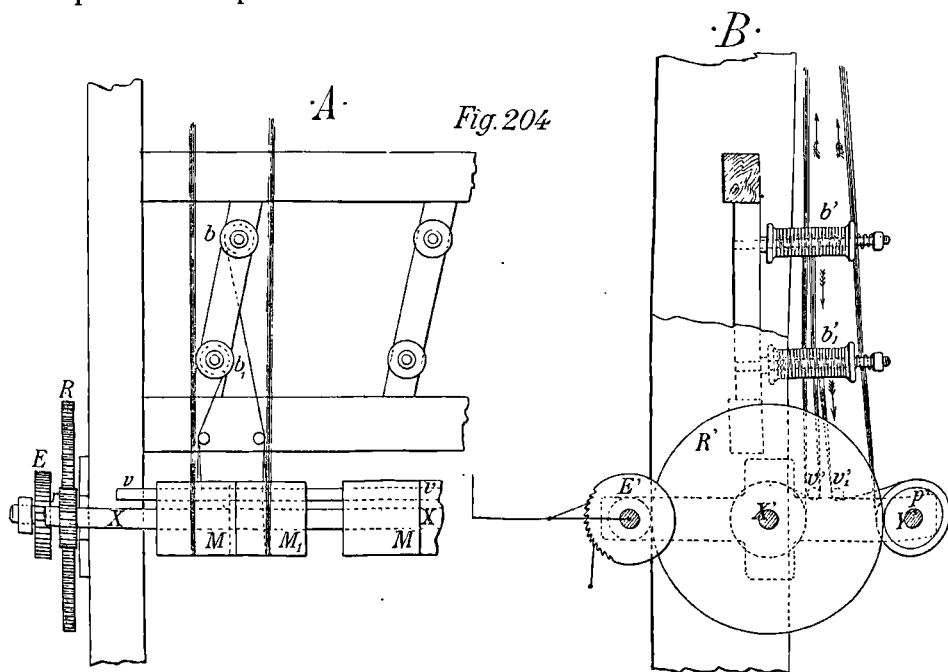
Fig. 203

côté *a b* de la languette. Dans sa position limite du haut indiquée en *d* (B), il s'élève très légèrement au-dessus de *b c*. Une corde *m n* reliée à la mécanique peut entraîner la languette vers la gauche et la faire saillir de 2 ou 3 centimètres en dehors du petit pied. Tant que la languette, sous l'action du ressort *r*, n'est pas tirée par la corde, le levier oscille librement; mais quand la corde agit aux coups de broché, la languette se dispose dessous, l'empêche de retomber et rend le régulateur inactif.

DÉBITEUR DE CHAÎNE DE M. A. MOREL

Dans les métiers tels qu'ils se construisent, c'est par appel, au fur et à mesure que le ruban s'enroule sur le manchon, que les chaînes viennent se présenter au battant. Leur tension est maintenue constante par des contrepoids que l'ouvrier descend de temps à autre. Cette opération de la descente des plombs n'est pas seulement une perte de temps dans le tissage du velours, elle peut encore occasionner des défauts de tissage que nous allons

expliquer. On sait que pour assurer un débit régulier de la chaîne de poil (page 70), on fait usage de la baguette de poil. Chaque fois que l'ouvrier descend les plombs, il doit veiller à ce que les poulies pressent également sous la baguette; mais quelques précautions qu'il prenne, cette pression n'est jamais la même pour toutes; si bien que lorsqu'il recommence à tisser, les différents ensouples donnent des longueurs de poil inégales pendant les premiers coups de barre.



Autant pour éviter la descente des plombs à la main que pour maintenir régulier l'appel des chaînes de poil, M. A. Morel a imaginé un appareil fort simple dont la fonction est de toujours fournir, par un déroulement convenable des billots, la quantité nécessaire de chaque chaîne.

Cet appareil comprend autant de barres à manchons disposées derrière le métier, dans le sens de sa longueur et au-dessous des billots, que l'article que l'on tisse comprend de chaînes à embuvasse différent. Sur chacune d'elles sont fixés des manchons en

nombre égal à celui des pièces. Les ensouples d'une même pièce provenant de billots qui tournent facilement sur leurs chevilles font le tour du manchon correspondant; celui-ci dans son mouvement de rotation les entraîne par adhérence et fournit ainsi une longueur de chaîne en rapport avec sa vitesse et son diamètre.

Supposons qu'il s'agisse d'un velours envers toile exigeant deux chaînes de fond de même embuvage et une chaîne de poil d'embuvage quadruple. Deux barres seront nécessaires : une pour les chaînes de fond, l'autre pour la chaîne de poil. Si le métier tisse 6 pièces, 6 manchons seront calés sur chacune d'elles. Les barres reçoivent leur mouvement de rotation par une sorte de régulateur placé contre l'un des grands pieds.

Le dessin (fig. 204, élévation A et profil B) est un schéma de l'appareil. Les deux barres sont représentées en XX (élévation) $X'1$, Y' (profil) et les manchons en M , $M1$. Le mouvement est donné par les roues dentées R , r ; R' , r' , qu'actionne l'encliquetage E , E' avec un réducteur de vitesse non dessiné. L'embuvage de la chaîne de poil étant quadruple de celui des chaînes de fond, la vitesse angulaire de Y' est aussi quadruple de celle de X' , par suite le nombre de dents de R , R' doit être quatre fois plus grand que de celui de r , r' .

D'une façon générale, pour des manchons de même diamètre, les nombres de dents des deux roues sont en rapport inverse des deux embuvages.

Les ensouples de fond portés par les billots b , b' — un seul est dessiné — passent sous la baguette de verre v , v' , font le tour de M , M' et remontent à la couronne à la façon ordinaire; ceux de poil passent aussi sous une baguette v , v' , entourent également $M1$, $M'1$ et remontent à la couronne.

Le débiteur de chaîne et le régulateur doivent évidemment être réglés de façon que la longueur de chaîne fournie soit toujours égale à la longueur de ruban enroulé augmentée de l'embuvage. Dans le cas d'inégalité les contrepoids monteraient ou descendraient.

On arriverait au même résultat avec une seule barre portant des manchons dont les diamètres seraient en raison directe des

embuvages, c'est-à-dire, pour le velours supposé, le diamètre des manchons de poil quadruple de celui des manchons des chaînes de fond.

Ce débiteur, toutefois, n'est guère employé que pour les chaînes de poil.



RATELIERS AUTOMATIQUES

Nous avons vu que le débiteur automatique de poil de M. Morel supprime la descente des plombs à la main. Depuis longtemps déjà on avait cherché à obtenir cette descente automatique; mais on peut dire que les râteliers proposés jusqu'à ce jour n'ont pas été reconnus bien pratiques, parce que, étant donnée la multiplicité de leurs organes qui se répètent pour chaque billot, les services rendus ne sont pas en rapport avec le temps que réclame le montage de l'appareil, au commencement du chargement, de sa mise en train et de la surveillance qu'il exige.

La descente des plombs pour les articles autres que le velours ne se fait guère d'ailleurs qu'une fois ou deux par jour, à des moments perdus ou lorsque l'ouvrier veut prendre un moment de repos. Dans les métiers mus mécaniquement, et ils sont déjà nombreux dans la région, on peut y procéder sans inconvénient pendant leur fonctionnement.

Nous allons néanmoins dire quelques mots de quelques-uns de ces *râteliers automatiques*.

Râtelier Massardier

Les chevilles portant les billots peuvent tourner dans des bagues en fer ou en bronze emprisonnées dans les traverses du râtelier; aux embases des chevilles se trouvent fixés des pignons *p*, *p'*, *p''* (fig. 205) entre lesquels se trouvent d'autres pignons (1)

(1) Tous ces pignons sont représentés sur la figure par leurs cercles primitifs.

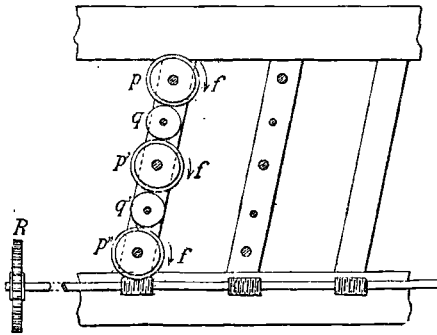


Fig. 205

q, q' ayant pour effet de faire tourner les billots tous dans le même sens f . Une barre avec vis sans fin actionnée par le régulateur R donne le mouvement à l'ensemble.

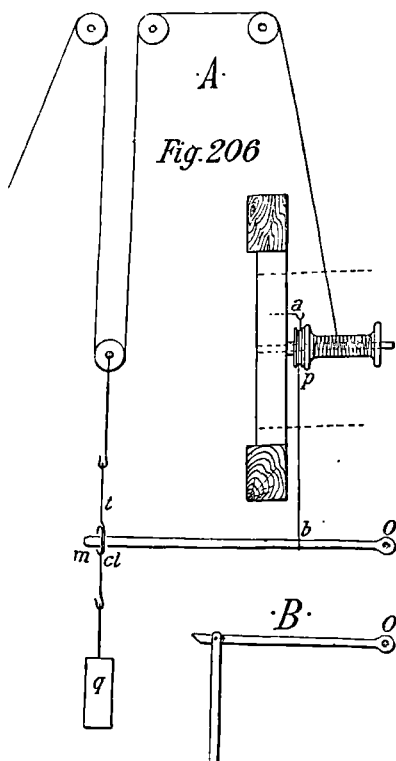
Cet appareil n'est pas exact dans son principe même pour les deux raisons suivantes :

1° Les billots de diamètres différents donnent des longueurs différentes de chaîne qui ne sont presque jamais en rapport avec les embuvages.

2° Au début du tissage, les quantités de chaînes débitées fussent-elles exactes, qu'elles cesseraient de l'être par la suite; car la diminution du diamètre à cause de l'épaisseur du bois du billot est plus rapide pour un billot contenant beaucoup de soie que pour celui qui en porte peu. Tandis que le diamètre du premier se réduit, par exemple, de moitié, celui du second peut n'être diminué que de $1/5$.

Râtelier Chaize frères

Le billot tourne à frottement doux sur sa cheville, qui est fixe. A la base de celle-ci est une poulie à gorge p (fig. 206) qu'un ergot rend solidaire du billot. Une corde $a b$ retenue en a et tirée en b par le propre poids du levier $m o$ l'entoure et fait frein. Il suffit de soulever ce levier pour permettre au billot de tourner sous l'action de son ensouple. Le contrepoids tendeur q est porté par l'intermédiaire d'une tige t recourbée en boucle cl dans laquelle passe l'extrémité gauche de $m o$. L'ensouple en se raccourcissant soulève la boucle qui soulève à son tour le levier; dès lors la cordelette fléchit et le billot tourne, mais d'une très petite quantité, puisque tout aussitôt la boucle descend et le frein agit.



Lorsque le billot est vide, il convient de laisser monter le contrepoids jusqu'à la couronne. A cet effet, le levier dépasse de très peu la boucle, si bien que celle-ci continuant à monter quand le billot cesse de tourner, l'extrémité gauche du levier s'en dégage bientôt et tombe; mais comme le levier pourrait gêner le contrepoids dans son mouvement d'ascension, on le fait en deux parties articulées en petite charnière, ce qui lui permet de prendre la position (B) dès qu'il n'est plus soutenu par la boucle.

Râtelier Pinatel

Au lieu d'une cordelette faisant frein, la partie *n* du levier *mon* s'engage dans les dents d'une roue à rochet *r* solidaire du billot et laisse tourner cette roue de une ou plusieurs dents chaque fois que la boule *cl* soulève le bras *mo* du levier (fig. 207).

M. Joubert a aussi adopté un râtelier automatique pour son métier dont il sera question plus loin.

Ces inventeurs ne sont pas les seuls qui se soient occupés de cette question. Nous croyons savoir que **M. J.-B. David**, notamment, l'a également sérieusement étudiée et que de nombreux essais ont été faits dans ses fabriques.

Observation. — Nous avons plusieurs fois entendu discuter sur le garnissage et la rupture des fils à propos des râteliers automatiques. A notre avis, la descente automatique avec cordelette pour frein n'a aucune action particulière, soit sur le

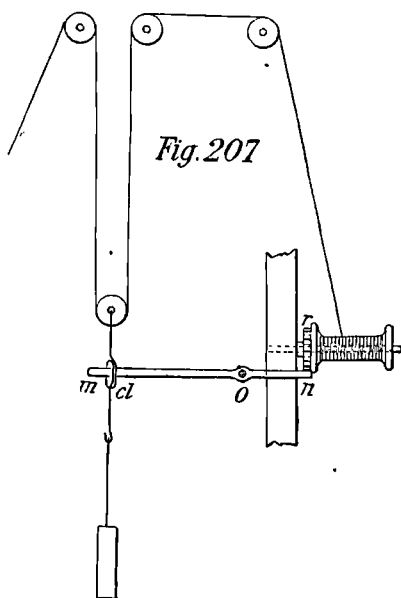


Fig. 207

garnissage, soit sur la rupture des fils. En effet, l'appel des ensouples se fait comme à l'ordinaire lorsque la marchure est ouverte, et la quantité de chaîne fournie à chaque coup par les billots est à peu près exactement celle qui est nécessaire. En marche, il s'établit une sorte d'équilibre constant entre la résistance du frein et le tirage de l'ensouple, la boucle soutient juste assez le levier mo pour maintenir le billot immobile; si bien qu'il suffit d'un effort supplémentaire extrêmement minime de la partie

gauche de l'ensouple pour soulever un peu plus le levier et faire tourner le billot, qui s'arrête presque aussitôt. La tension des fils en avant du contrepois peut donc être considérée comme toujours la même.

Il n'en serait plus ainsi dans le cas où le billot tournerait brusquement d'une certaine quantité, un demi-tour, par exemple, chaque fois que la pièce d'arrêt cesserait d'agir; car alors,

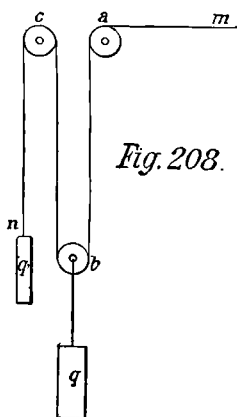


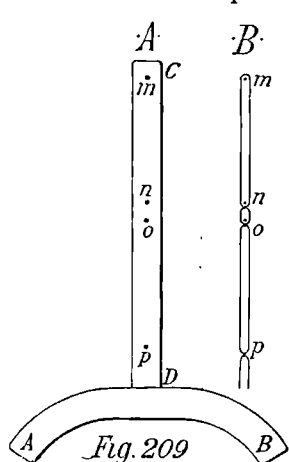
Fig. 208.

pendant la descente, la partie gauche de l'ensouple aurait une tension moindre, et cette tension, au contraire, deviendrait beaucoup plus grande lors de l'arrêt du contrepois, en raison de sa puissance vive. Il est facile de s'en rendre compte par l'expérience suivante : Une cordelette $mabcn$ (fig. 208) passe sur une poulie fixe a , puis sous la poulie mobile b supportant un poids q ; enfin sur la 2^{me} poulie fixe c . Tenant l'extrémité m avec la main, l'équilibre est établi par un poids q' moitié de q attaché en n . Si on lâche rapidement une partie de la corde, on constate que q' descend,

preuve que la tension du brin bc diminue, et qu'il remonte dès que le poids q cesse de descendre ou que sa vitesse se ralentit.

LISSES SANS NŒUD DE MM. CHAIZE FRÈRES

Autrefois les lisses se préparaient lentement à la main en se servant d'un appareil appelé vulgairement *croix* en raison de sa forme. Cet appareil se composait de deux pièces en bois assemblées à angle droit (fig. 209, A), l'une AB un peu arquée, l'autre CD droite sur laquelle étaient plantées des pointes m, n, o, p .



L'ouvrière appuyant le ceintre contre sa poitrine passait un fil à cheval sur la pointe m , puis en réunissait successivement les brins au moyen de nœuds derrière chacune des trois autres pointes. La boucle formée par les deux nœuds n et o (B) constituait le maillon; le dernier nœud p terminait la lisse.

Ce procédé tout primitif de fabrication ne donnait que des lisses bien imparfaites; les nœuds des maillons en frottant contre les fils les usaient, les entraînaient et étaient d'une grande gêne dans les articles chargés dont ils rendaient l'exécution parfois extrêmement difficile.

C'est en constatant l'inconvénient de ces nœuds que MM. Chaize frères, alors simples passementiers, eurent l'idée en 1872 des lisses sans nœud. Ils en exécutèrent d'abord à la main un certain nombre avec lesquelles ils montèrent un métier. Devant l'excellent résultat obtenu, ils étudièrent un métier spécial pour leur fabrication rapide. Mais il n'est pas facile de créer de toutes pièces un métier semblable et ce n'est qu'après trois années de patientes et de persévérantes recherches, de nombreux essais souvent suivis d'insuccès, qu'ils arrivèrent à un type de métier

à la main pouvant produire péniblement de 800 à 1000 lisses par jour, qu'ils vendaient 5 fr. le 1000.

En 1876, ils réalisèrent un nouveau métier mû mécaniquement; puis, de perfectionnements en perfectionnements dans leur outillage, ils purent livrer les lisses à 2 fr. 25 le 1000, en 1881.

Ces lisses dites *fixes* étaient montées une à une sur les lisserons au prix de 1 fr. par 1000. Au commencement de 1881, MM. Chaize supprimèrent ce travail à la main par la création de leurs lisses fixes qu'ils pouvaient monter sur une lame à raison de 2 à 3000 d'un seul coup, à peu près sans augmentation du prix de revient.

Dans la même année, ils imaginèrent un intéressant métier d'un nouveau genre pour assembler les lisses sur deux *criselles* tissées. Enfin, continuant à améliorer leur outillage et leurs produits, ils arrivèrent aux modèles actuellement livrés au commerce et qui sont trop connus pour que nous ayons à les décrire. Nous nous bornerons à donner un dessin des lisses sur cadre extensible et le principe du métier qui sert à les fabriquer.

Les lisses Chaize, actuellement répandues dans le monde entier, ont rendu un service signalé à l'industrie du tissage, notamment à la fabrique de ruban qui en a profité la première et qui a pu, grâce à cette invention, étendre son champ d'action et aborder tous les articles, quelle que soit leur réduction en chaîne.

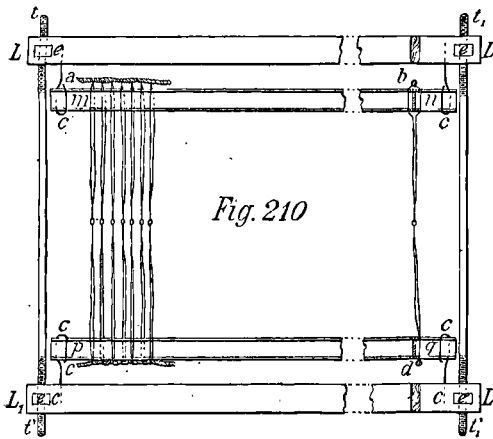
Principe du métier à lisses sans nœud. — La lisse Chaize est formée de deux fils câblés à trois bouts. Aux points où ces fils étaient autrefois réunis par des nœuds, leurs six bouts sont tissés ensemble en une tresse sur une faible longueur. On les soude ainsi à leurs extrémités et, vers leur milieu, en deux points éloignés de 3 à 4 millimètres limitant le maillon.

Ce travail s'exécute sur un métier comprenant deux parties pouvant agir séparément pour tordre chacun des deux fils, et ensemble pour tisser les six brins. Une tête de métier est donc formée de deux plates-formes tangentes garnies de bobines sur fuseaux. Chaque plate-forme fournit un câble distinct; mais au moment où la jonction des fils doit se produire, un disque détermine, par un déplacement de leviers, un véritable aiguillage

qui a pour effet de chasser, un à un, sur l'une des plates-formes, les fuseaux de l'autre et réciproquement. Cet échange produit l'entrelacement des six bouts jusqu'à ce que la rotation du disque ramène, par un deuxième aiguillage, les fuseaux à leurs places premières. Par l'action du disque, on peut ainsi à volonté câbler les fils séparément ou tresser leurs six bouts sur une longueur quelconque.

Sorties du métier, les lisses subissent diverses opérations de gazage, d'apprêt et de pliage mécanique.

La figure 210 montre la dernière création de MM. Chaize, *les lisses idéales montées sur cadre extenseur*. Les lisses, fixées à leurs

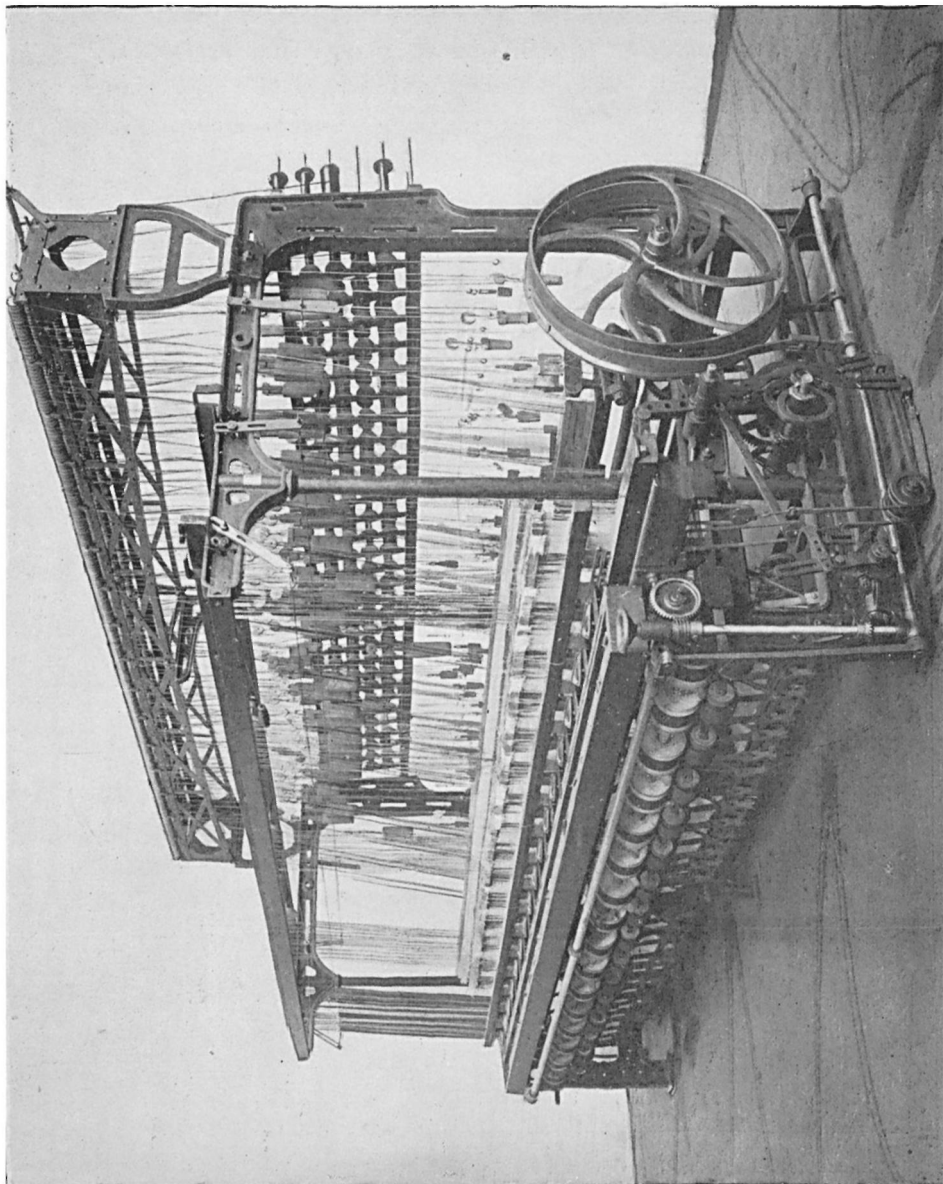


extrémités à deux cristelles ab, cd , sont enfilées dans le haut de la planche sur une mince lame métallique à nervures mn , et sont encroisées dans le bas par une lame semblable pq contre laquelle s'appuie la cristelle cd . Ces deux lames sont rendues solidaires des lissérons $L L', L, L'$ par les crochets c . Deux

tiges taraudées, $t t', t t'$, pas à droite et pas à gauche, se vissant dans des écrous e noyés dans les lissérons à leurs extrémités, permettent de tendre plus ou moins les lisses qui, maintenues par le cadre, n'ont plus à supporter les contrepoids attachés au lisseron inférieur.



MÉTIER MÉCANIQUE JOUBERT



MÉTIERS MODERNES



DEPUIS quelques années, de sérieux efforts sont faits pour modifier les métiers actuels, ou pour en imaginer d'autres plus perfectionnés en vue d'une production plus grande, afin de pouvoir soutenir la concurrence redoutable que fait l'Etranger à la Fabrique de Saint-Etienne.

Assurément, si les constructeurs et les inventeurs doivent s'ingénier à améliorer les métiers existants qu'on ne peut songer à remplacer, on conviendra que ces améliorations ne peuvent guère porter que sur des détails souvent de peu d'importance. C'est pourquoi quelques fabricants et constructeurs, pensant avec raison qu'il est toujours possible de créer de toutes pièces une machine meilleure que les précédentes, ont dirigé leurs études dans ce sens.

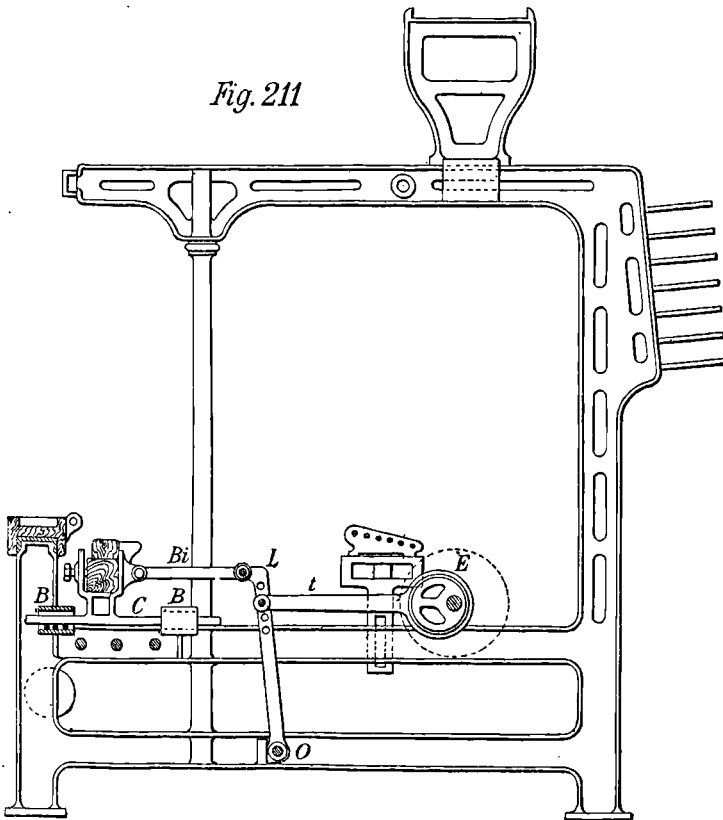
Nous ne pouvons passer en revue tous les essais réalisés; nous sortirions de notre cadre et nous ne possédons pas tous les éléments nécessaires. Nous nous bornerons à donner une description sommaire du métier Joubert, qui paraît devoir entrer dans le domaine de la pratique. Nous ferons connaître aussi deux métiers étrangers de construction suisse et américaine que l'Ecole possède et que nous avons pu étudier à loisir.

MÉTIER JOUBERT

Le **Métier Joubert**, représenté par la simili-gravure ci-contre, est tout métallique. Il est construit par la Société nouvelle des **Etablissements de l'Homme et de la Buire**.

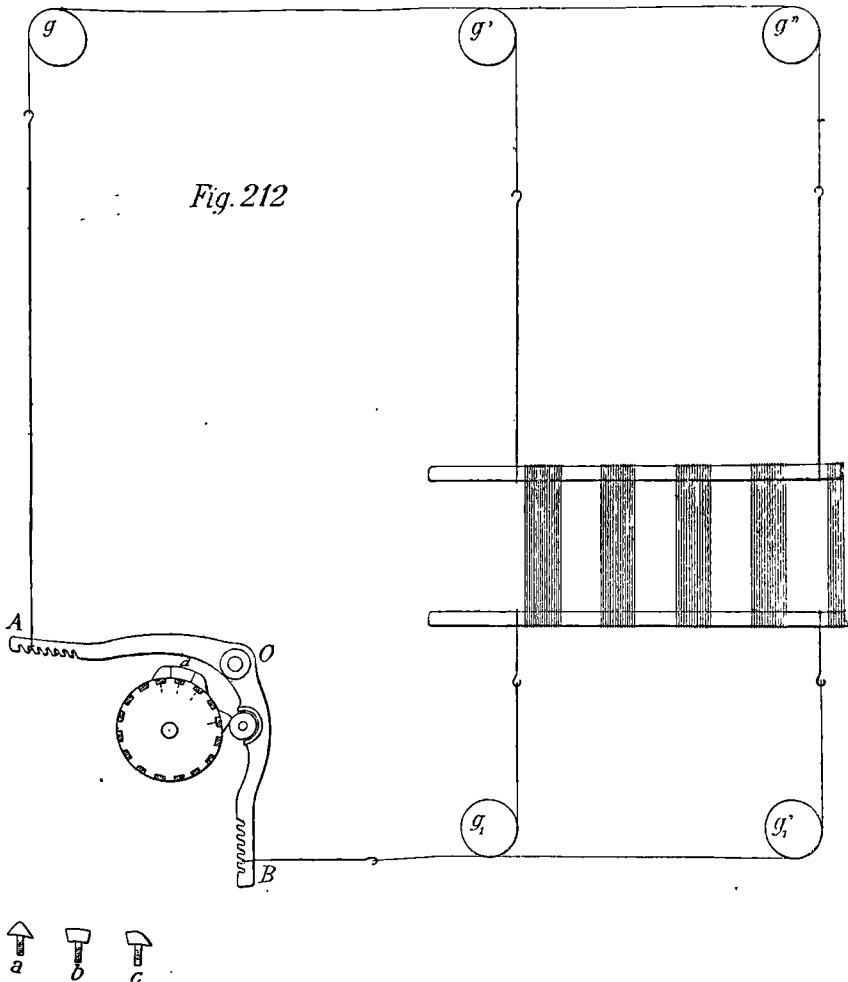
Nous allons dire quelques mots de ses organes essentiels dont on comprendra facilement la fonction.

Battant. — Le battant se meut horizontalement. Les extrémités reposent sur des coulisseaux C (fig. 211) qui glissent dans des boîtes B sur de petits rouleaux ou sur des billes en acier.



Par cette disposition, tout mouvement latéral est évité. Il est commandé à droite et à gauche par un excentrique E dont la tige *t* actionne la bielle *Bi* par l'intermédiaire du levier-guide *LO*. Un troisième organe de commande agit sur son milieu pour empêcher la flexion qui s'y produirait en raison de sa grande longueur.

Commande des planches. — Les planches, et c'est là, à notre avis, la principale caractéristique du métier, sont tirées dans le haut et dans le bas par des rubans très flexibles d'acier qui, après plusieurs renvois sur les galets g, g', g'', g_1, g_2 (fig. 212), viennent s'accrocher aux deux extrémités A et B d'un levier coudé A O B, mobile en O. Elles font ainsi partie d'une chaîne sans fin, comprenant en outre le levier. Dès lors, tout mouvement d'un point du système se communique aux



autres points. Cet agencement est assurément excellent, puisqu'on n'a plus à craindre les chocs dus aux brusques arrêts ou aux variations de vitesse des poids assez lourds qui tendent d'ordinaire les planches, ni la perte de puissance qui en résulte.

La commande des leviers est faite par un tambour métallique placé sur la gauche du métier et dans le sens de sa profondeur (même fig.). Son pourtour est percé, suivant les génératrices du cylindre, de 16 ou 24 séries de petites ouvertures carrées par lesquelles on fixe les touchettes.

La figure montre en *a* une touchette pour une évolution complète de la planche sur un coup, en *c* une demi-touchette pour les levées seules ou les baissées en la retournant, en *b* une touchette de raccord quand il s'agit de maintenir la planche levée sur un coup; l'ensemble *d* représente les touchettes à fixer sur le tambour, dans le sens d'une circonférence, pour qu'une planche reste levée pendant trois coups.

Le tracé des touchettes est évidemment tel que le mouvement de la planche soit d'abord uniformément accéléré, puis uniformément retardé, et que, dans les levées, cette planche reste un instant immobile pendant le passage de la navette.

On obtient la gradation des planches en approchant ou en éloignant les points d'attache des rubans d'acier du centre d'oscillation des leviers.

Les navettes sont mises en mouvement par un jeu d'encroix.

Régulateur. — Le régulateur est actionné par un encliquetage et des vis sans fin. Un petit volant placé à portée de l'ouvrier permet d'obtenir la compensation au jugé en faisant varier, au moyen d'une vis, la distance de l'extrémité de la bielle de commande à l'axe d'oscillation du levier porteur des cliquets.

Descente des plombs. — Cette descente est automatique. Chaque billot, mobile sur une cheville en fer, porte une gorge *g* (fig. 213) autour de laquelle une cordelette fixée en *a* et servant de frein fait un tour. Cette cordelette monte à la couronne,

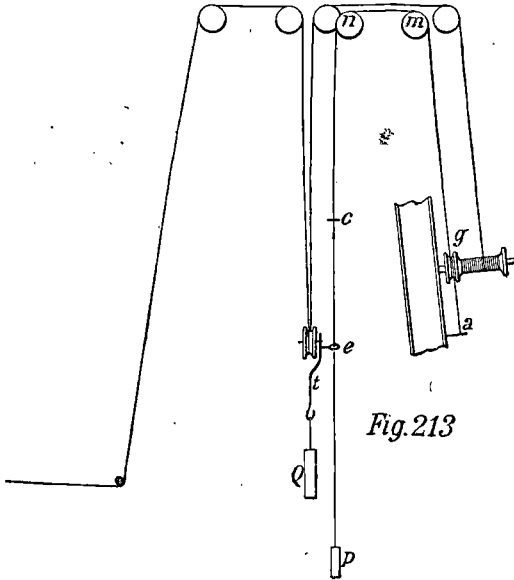


Fig. 213

passer sur une ou plusieurs poulies de renvoi et porte à son extrémité libre un poids p . Sur la tige à crochet t du poids Q , tendeur de l'ensouple, est un œilleton e , dans lequel passe la cordelette frein $a m n p$. Au fur et à mesure que l'ensouple se raccourcit, l'œilleton monte avec le poids Q ; au moment où il rencontre un nœud c que porte la corde $n p$, il soulève p . L'action de la cordelette sur la gorge g

diminue et le billot en tournant laisse dérouler l'ensouple d'une petite quantité.

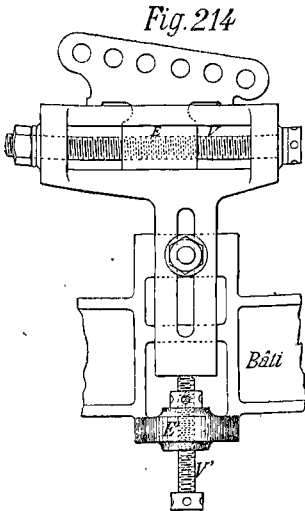


Fig. 214

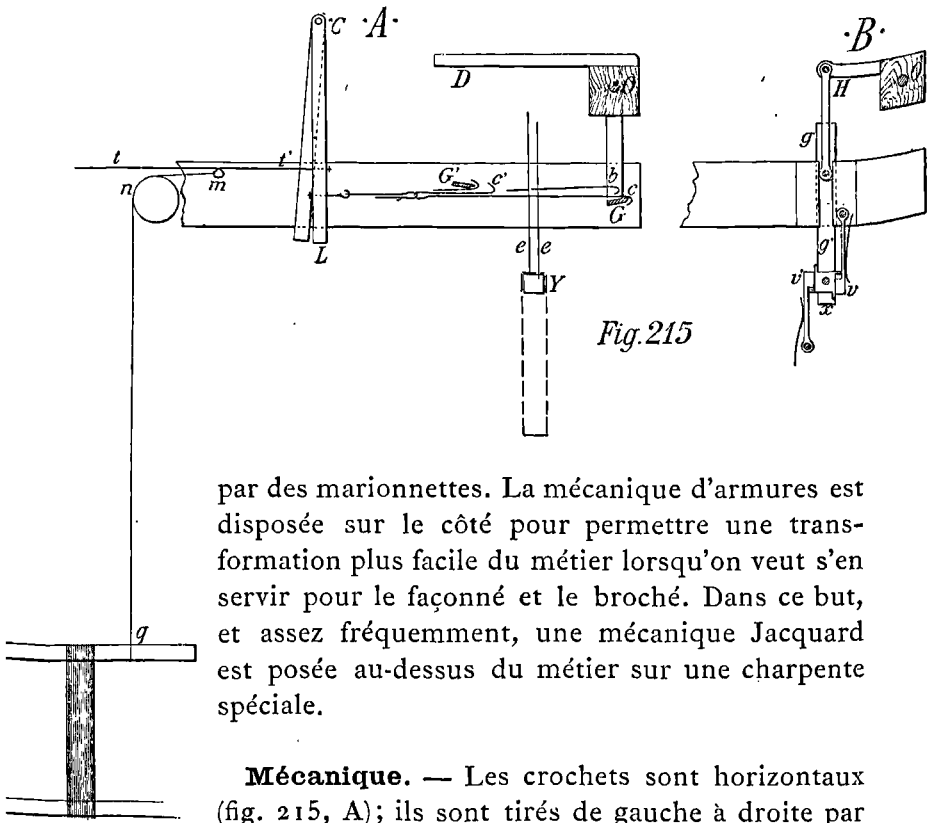
Dispositif de réglage de la barre de soie. — Le mouvement horizontal s'obtient de chaque côté par la vis V à écrou mobile E faisant corps avec la barre de soie (fig. 214). En tournant la vis, on déplace l'écrou et avec lui la barre de soie. De la même façon, on peut soulever ou abaisser tout le système de chaque côté en agissant aussi sur une vis V' qui passe dans un écrou E' fixé au bâti du métier.

MÉTIER DE BALE

. Les métiers en usage dans les grandes fabriques de Bâle diffèrent peu de ceux de Saint-Etienne. Cependant, leur bâti est métallique et leurs organes mécaniques paraissent mieux étudiés. Le régulateur, notamment, est très robuste; sa roue à rochet, d'une forte denture, permet un réglage plus sûr.

La simili-gravure ci-contre représente un métier construit par M. Grossmann, mécanicien à Bâle, et acheté pour l'école par M. Brossy, président de la Chambre syndicale des tissus.

Le battant est généralement à navettes arquées actionnées

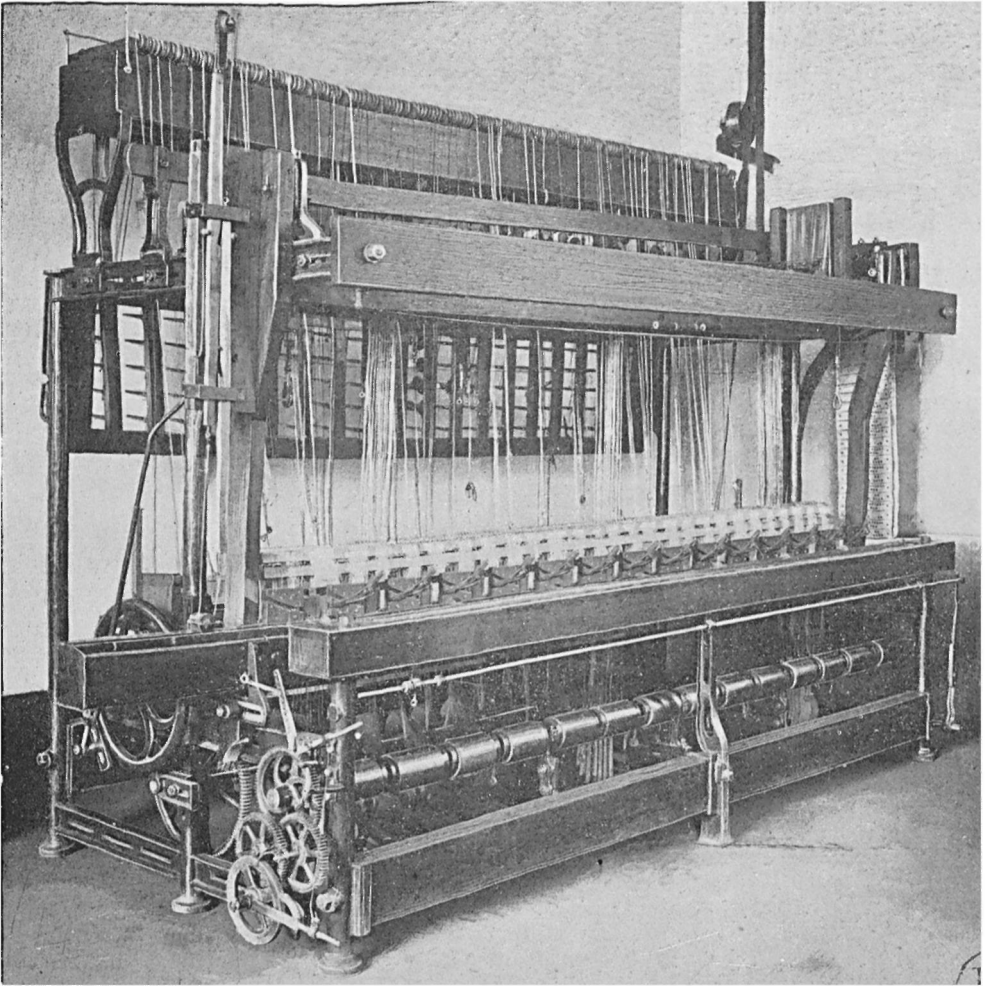


par des marionnettes. La mécanique d'armures est disposée sur le côté pour permettre une transformation plus facile du métier lorsqu'on veut s'en servir pour le façonné et le broché. Dans ce but, et assez fréquemment, une mécanique Jacquard est posée au-dessus du métier sur une charpente spéciale.

Mécanique. — Les crochets sont horizontaux (fig. 215, A); ils sont tirés de gauche à droite par

MÉTIER SUISSE

Construit par M. Ph. GROSSMANN (Bâle)



Acheté pour l'École par M. BROSSY
Président de la Chambre syndicale des Tissus

une griffe G fixée à ses extrémités à deux bras en fer $O b$ oscillant en O. Chaque crochet, recourbé comme on le voit sur la figure, présente deux becs-de-corbin : l'un c qui peut être saisi par la griffe mobile, et l'autre c' qui, lorsque la planche est à fin de course dans le bas, vient s'immobiliser en s'appuyant contre une deuxième griffe fixe G'. La commande des planches se fait par l'intermédiaire de leviers C L auxquels s'accrochent, à des distances variables de C en vue de la gradation de la course, des fils de fer tels que $t t'$. De distance en distance de ces fils métalliques partent les cordes $m n q$ de support des planches.

Le système oscillant est actionné par une anguille qui agit sur le levier O D par l'intermédiaire d'une longue barre de bois dont l'axe se trouve sur l'autre côté du métier.

Le cylindre en Y est animé d'un mouvement vertical de va-et-vient. Ses deux tourillons (même fig. B) pénètrent dans des coulisseaux $g g'$ que les bras O'H font monter ou descendre.

Lorsque la griffe G va de droite à gauche, le cylindre est soulevé, et, au moment où les crochets arrêtés par G' sont au repos, le carton presse contre les aiguilles e, e et produit leur sélection. Dans le mouvement inverse, les crochets, restés dans leur position horizontale, sont entraînés par la griffe mobile en déterminant l'ascension des planches correspondantes. Pendant son mouvement de baisse, une fois les aiguilles dégagées du carton, le cylindre tourne par l'effet des valets fixes v, v' agissant sur les oreilles d'une lanterne x .

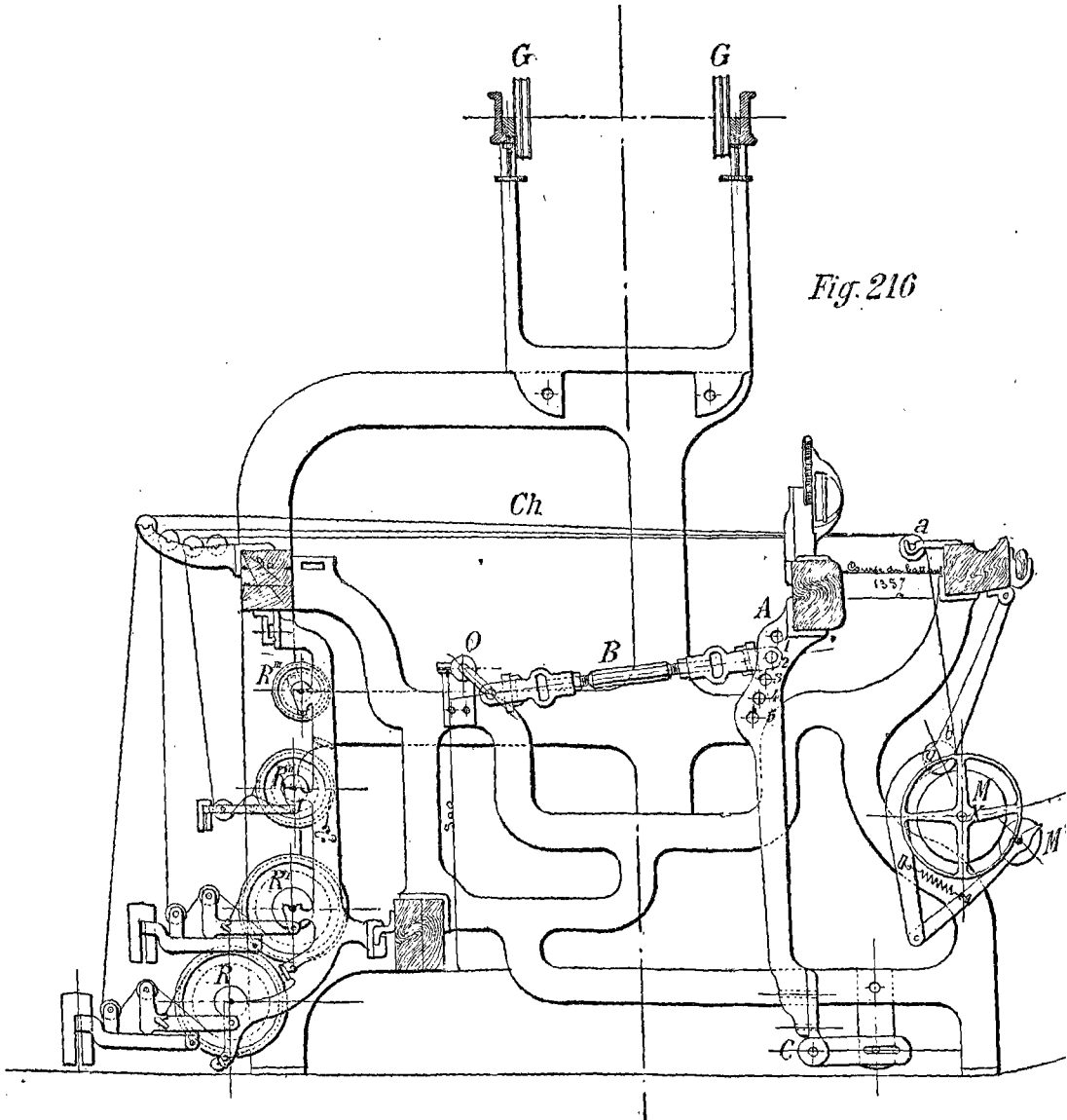
Avec la mécanique sur le côté, les poulies de renvoi sont évidemment plus fortement pressées contre leurs axes. On atténue l'absorption de travail de frottement qui en résulte en leur donnant un diamètre un peu grand.

Indépendamment de cette mécanique, le métier est pourvu d'un jeu d'encroix ou crapauds avec trois séries de cames taffetas permettant de rendre successif le départ des planches.

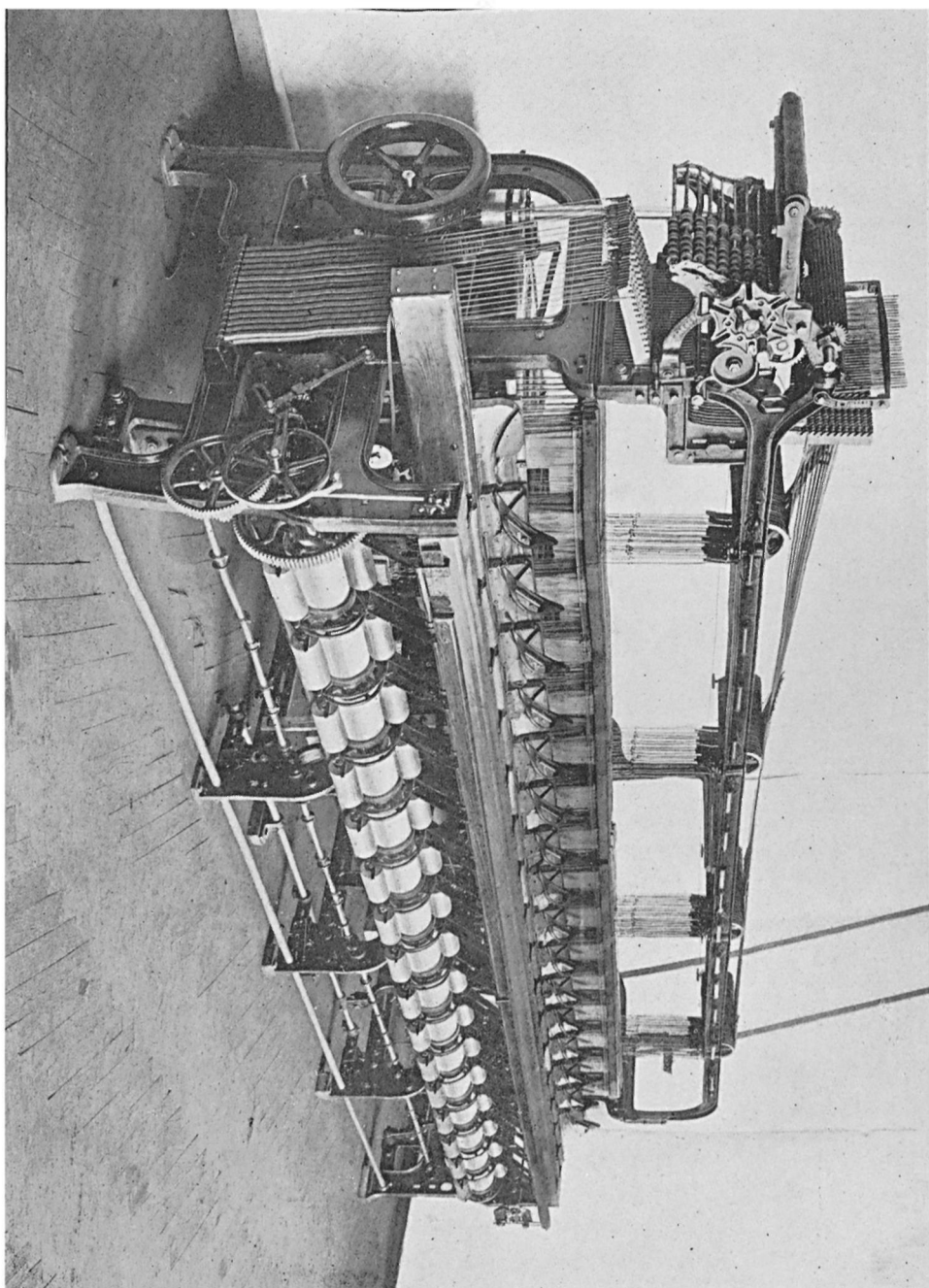


MÉTIER AMÉRICAIN KNOWLES

Ce métier est tout différent de ceux de Saint-Etienne. Son bâti et la plupart de ses organes sont métalliques.



MÉTIER AMÉRICAIN KNOWLES.



La photogravure ci-contre en donne une vue d'ensemble et la fig. 216 une coupe transversale.

Le battant, à navettes arquées, a une longueur de 4^m80 et présente 16 passages de 115^m/_m de large. Il est supporté par trois bras C A oscillant en C qui reçoivent le mouvement de va-et-vient de trois bielles réglables B montées sur l'arbre coudé O. Cinq trous, 1, 2, 3, 4 et 5, permettent de rapprocher ou d'éloigner les têtes de bielles de l'axe d'oscillation et de faire varier ainsi la course du battant.

On voit sur la fig. 216 la disposition des chaînes C b, celle des rouleaux R, R', R'', R''' et des manchons d'entraînement M.

Les planches, au nombre de 32, sont supportées par des lanières de cuir passant sur des galets de renvoi G et reliées à la mécanique par des tringles en laiton. Des contrepoids tendent les lisses.

Nous allons examiner maintenant la partie essentielle du métier.

Mécanique

Cette mécanique est extrêmement intéressante comme conception mécanique et comme disposition très pratique de ses organes. On peut sortir l'un quelconque de ses éléments sans avoir à enlever aucun axe, ni à desserrer le moindre écrou. Elle ne ressemble en rien aux mécaniques d'armures étudiées jusqu'ici.

Chaque élément de commande des planches comprend principalement :

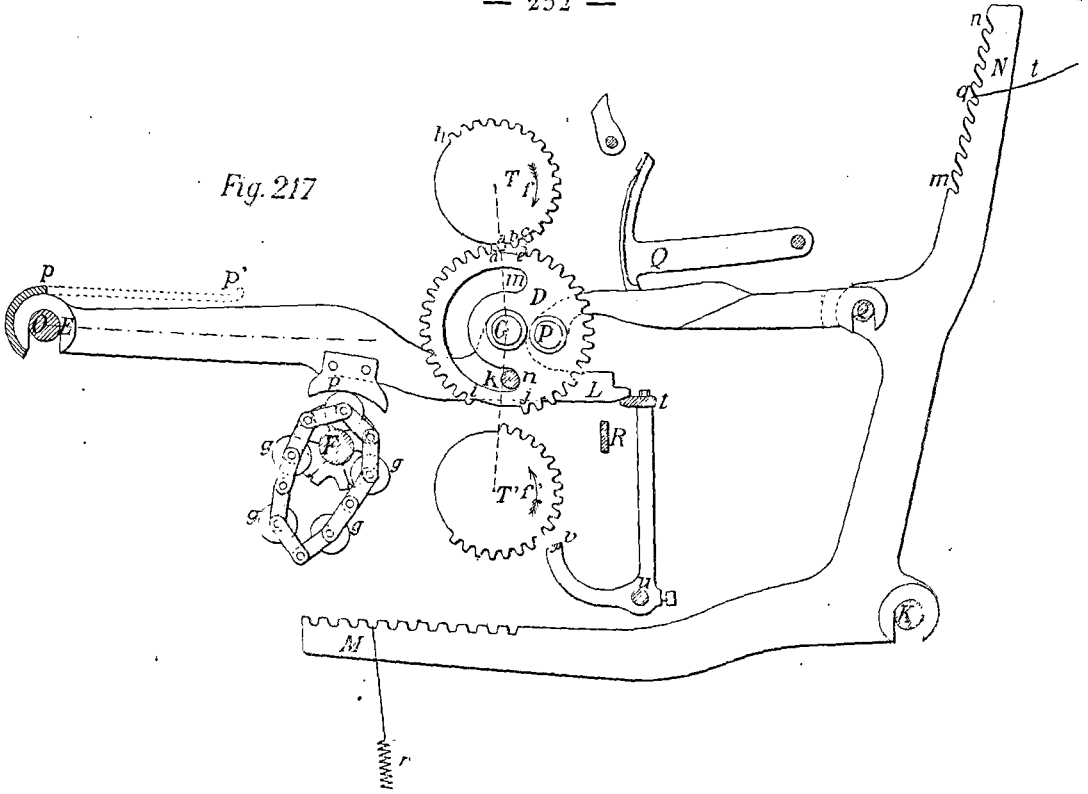
Un disque denté D porté par le bras O L ;

Un levier coudé. M K N, mobile en K, et relié au disque en P par la bielle P Q.

Toutes ces pièces, de faible épaisseur, sont en fonte malléable. La tringle *t*, à laquelle sont attachées les lanières qui supportent la planche, est accrochée à l'un des crans *m n* du bras K N ; un ressort à boudin *r*, destiné à équilibrer le poids de la planche, agit à l'extrémité de l'autre bras M K.

Le disque tourne sur un axe très court rivé sur le bras O L

Fig. 217



en C et dont la tête est logée dans une entaille du disque pour réduire au minimum l'épaisseur de l'élément. L'extrémité gauche de la bielle est articulée de la même façon sur le disque. Son extrémité de droite présente une fourche à œil ouvert en dessous qui peut s'achevaler sur l'axe Q, également très court. La figure montre que le levier coudé, ainsi que le bras O L, reposent de la même manière sur les axes O et K, autour desquels ils oscillent.

Le disque, en tournant d'une demi-circonférence, alternativement dans les deux sens, fait aussi décrire une demi-circonférence de rayon CP à l'extrémité gauche P de la bielle et entraîne, par l'intermédiaire de cette bielle, le levier coudé qui prend deux positions extrêmes, correspondant l'une à la levée de la planche, l'autre à une baissée. Dans la position indiquée par la figure, la planche baisse.

Chaque disque présente deux vides dans sa denture, l'un de d'une dent, l'autre ij de 3 ou 4. L'amplitude de son mouvement de rotation est limitée par la cheville h , fixée sur le levier et contre laquelle viennent buter les extrémités de la partie évidée en forme d'arc mn . Cette amplitude est un peu plus grande qu'une demi-circonférence.

Au-dessus et au-dessous des disques, tournent d'un mouvement continu et en sens inverse (flèches f, f'), deux cylindres T, T' dentés sur les deux tiers de leur pourtour. La distance qui les sépare excède d'une petite quantité le diamètre de D . Le bras OL , oscillant autour de O sous l'action de galets g , peut mettre aux prises le disque qu'il porte, soit avec le cylindre du haut, lorsqu'il est soulevé, soit avec celui du bas, quand il est abandonné à lui-même. Dans le premier cas, le disque tourne dans un sens inverse à celui des aiguilles d'une montre et la planche lève ; dans le second, il tourne en sens opposé et la planche baisse.

En F est le mécanisme entraîneur de la chaîne sans fin portant les galets. Il reçoit le mouvement intermittent qui lui convient d'une croix de Malte vue sur la photogravure.

Fonctionnement. — Le disque est soulevé ou retombe juste au moment où les deux cylindres, tournant d'un mouvement continu, ont leurs portions non dentées de son côté ; et sa position sur OL est telle qu'il présente toujours le vide de d'une dent à celui des deux cylindres qui doit l'entraîner. D'autre part, le flanc de la dent d ou e , qui va recevoir la première action du cylindre, se trouve exactement sur la ligne des centres TC ou $T'C$.

Ceci dit, et pour mieux préciser, supposons le disque dans sa position du bas ; le bouton P est à droite et la planche baisse ; le vide de est en dessus. Au moment où le cylindre T présentera sa portion lisse ab au disque, celui-ci sera soulevé par l'action d'un galet agissant sur la pièce p ; le flanc de droite de la dent d se placera sur TC . Bientôt la première dent a du cylindre viendra presser contre la dent d et l'entraînera d'une quantité suffi-

sante pour que la troisième dent c se mette aux prises avec la dent e et ainsi des autres. Le disque tournera avec le cylindre jusqu'au moment où sa dernière dent j sera abandonnée par la dernière b du cylindre.

Les deux vides seront venus en face l'un de l'autre. Le bouton P aura tourné d'un demi-tour, mais ne sera pas tout à fait à fin de course; il achèvera son parcours par la pression de haut en bas de la bielle sur laquelle appuie une pièce Q . Ce déplacement complémentaire a pour effet d'amener le milieu du vide ij sur la ligne des centres. Dans ces conditions, le cylindre continuant à tourner, n'aura plus d'action sur le disque qu'on peut maintenir dans sa position du haut pendant plusieurs coups consécutifs. La rotation de P aura entraîné le levier MKN et soulevé la planche.

On comprend maintenant la nécessité du vide d'une dent. Si, en effet, cette dent était en place, la première du cylindre s'arc-bouterait contre elle et l'une des deux ou toutes les deux se briseraient.

Après ce mouvement de rotation du disque, le vide de est venu se placer dans le bas, à droite de la ligne des centres CT' , le flanc gauche de e sur cette ligne. Si à ce moment le disque descend, le cylindre T' agira à son tour sur lui et le fera tourner en sens inverse. Les choses se passeront comme précédemment. Le bouton sera ramené sur la droite et la planche baissera.

A chaque coup, les disques de commande des planches actives se déplacent sous l'action des galets; les uns sont soulevés, tandis que les autres retombent. On sait que leur sélection se produit quand ils se trouvent en face des portions lisses des cylindres. On les maintient en place, pendant le temps voulu, par une pièce d'arrêt t qui ne se dégage des extrémités L que lorsque les bras OL doivent se mouvoir. Cette pièce d'arrêt reçoit à cet effet un mouvement convenable du levier tuv , dont le bras uv est terminé par un galet qui coulisse dans une rainure de forme appropriée d'un disque porté par le cylindre T' .

Les galets, en agissant sur les bras OL , pourraient soulever les têtes E de ceux-ci, si on n'avait eu la précaution de les main-

tenir sur leur axe commun O par une portion de cylindre creux t mobile en O.

Cette disposition des organes sur leurs axes permet d'enlever avec la plus grande facilité, comme nous l'avons déjà dit, l'un quelconque des éléments de la mécanique. Pour cela, il suffit de rendre libres les têtes E, en ramenant à gauche et dans le bas, la portion de cylindre qui appuie dessus par la manœuvre du bras pp' ; puis de dégager de leurs axes la tête E et l'extrémité de droite de la bielle. Dès lors, plus rien ne retient l'élément que l'on retire de droite à gauche. On enlève le levier correspondant en le soulevant purement et simplement de dessus son axe K, après avoir détaché la tringle t et le ressort r .

Si les dents des cylindres étaient disposées suivant des génératrices, tous les disques à mettre en mouvement seraient attaqués en même temps et un choc trop fort s'ensuivrait. On remédie à cet inconvénient, en les inclinant légèrement sur les génératrices. Elles agissent alors successivement sur les disques, en commençant par ceux de derrière.

Tracé du mouvement des planches. — Chaque cylindre fait un tour complet par tour de l'arbre principal ou par coup. Sa denture occupant les deux tiers de son pourtour, le mouvement des planches s'effectue pendant une durée égale aux deux tiers de celle d'un coup. Ces planches restent ensuite en repos pendant un tiers de coup.

Nous construirons la courbe représentative du mouvement d'une planche en déterminant graphiquement ses déplacements pour différentes positions 0, 1, 2, 3, . . . 8 du point P sur la demi-circonférence qu'il décrit, ou ce qui revient à peu près au même, en déterminant les déplacements du point d'attache q (fig. 218, A et B) de sa tringle t sur le levier de commande NK; puis en portant en abscisses les déplacements de P et en ordonnées ceux de q ; on obtiendra ainsi la courbe abc qu'on prolongera d'une moitié jusqu'en d pour indiquer le repos.

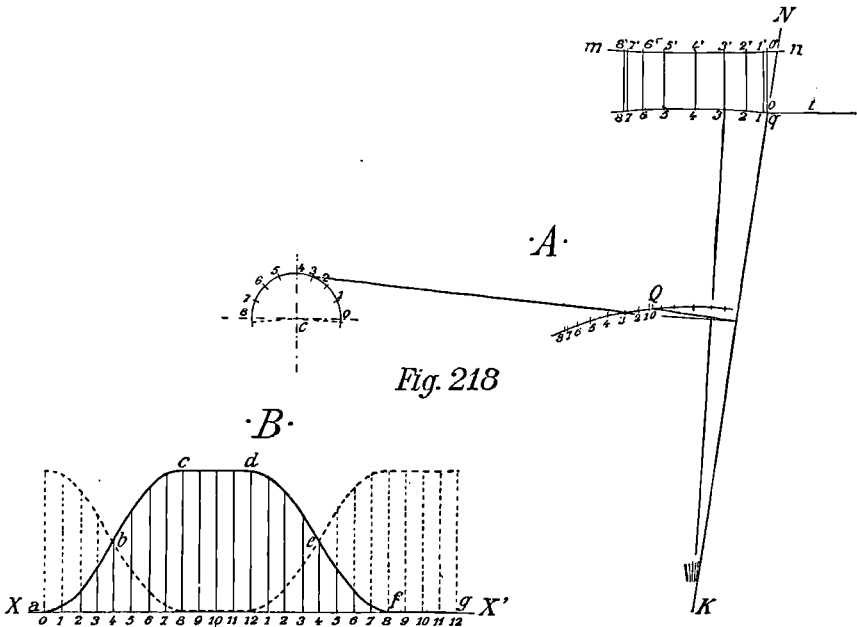


Fig. 218

Le graphique (B) donne en trait plein une levée de la planche suivie d'une baissée au coup suivant, et, en pointillé, le mouvement d'une deuxième planche évoluant à contresens.

On voit que la marchure reste complètement ouverte de 8 à 12 et que le mouvement de la navette peut aisément se produire de 6 à 2.

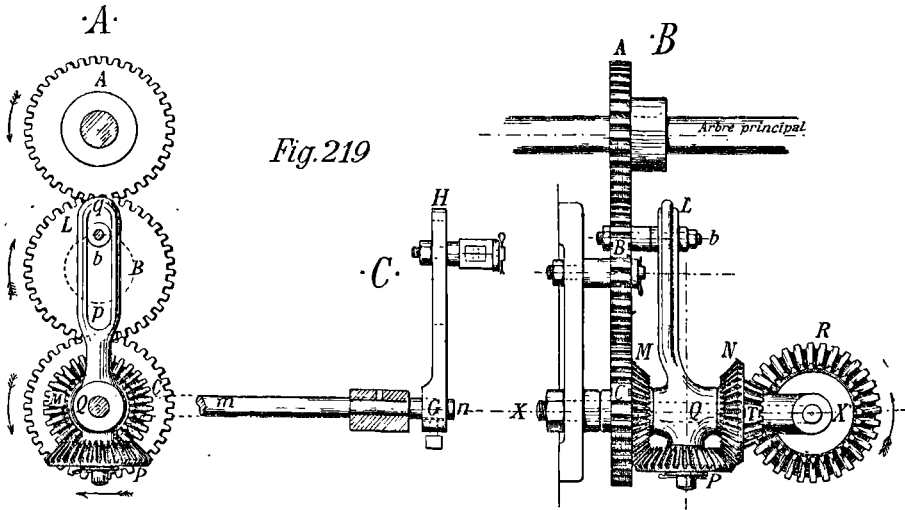
Placage des planches. — Pour amener toutes les planches dans la position du haut, on n'a qu'à soulever les disques, en tirant en avant une lame R (fig. 217) sur laquelle reposent les extrémités de droite des bras O L lorsqu'ils sont baissés. Cette lame, en glissant sur deux rampes non figurées, se soulève et met aux prises tous les disques avec le cylindre d'entraînement du dessus.

Commande des Navettes

Les navettes sont commandées au moyen d'une crémaillère tirée aux deux extrémités du battant par des lanières de cuir qui, après renvoi sur des galets, viennent s'accrocher au bouton d'une

manivelle. Leur vitesse est très accélérée pendant le passage dans les chaînes. La manivelle tourne d'un mouvement varié que lui communique un train d'engrenages épicycloïdal coniques que nous allons décrire.

Ce train, représenté par la figure 219 (A, B, C) où les mêmes lettres représentent les mêmes organes, se trouve au milieu de la



longueur du métier et en travers. Il se compose de deux roues d'angle M et N folles sur l'axe commun XX' et comprenant entre elles un pignon P monté sur le prolongement en dessous d'une manivelle oscillante L Q. La roue d'angle M fait corps avec la roue droite C, qui reçoit elle-même son mouvement de rotation de la roue A calée sur l'arbre principal, par l'intermédiaire d'une troisième roue droite B. Les trois roues A, B et C ont le même nombre de dents et les deux dernières tournent librement sur leurs axes.

Un quatrième pignon d'angle T fait également corps avec N et engrène avec une dernière roue R d'un nombre double de dents calée sur un arbre $m n$ (C), à l'extrémité duquel se trouve la manivelle G H de commande de la crémaillère.

Les roues A, B, C et M sont animées d'un mouvement uniforme de rotation. Si la manivelle L Q portant le pignon P

était fixe, le mouvement uniforme serait purement et simplement transmis à la roue R et à la manivelle G H qui ferait un $1/2$ tour par tour de l'arbre principal. Mais L Q oscille autour de l'axe X X' par l'action du bouton b fixé sur la roue B et qui se déplace dans la coulisse p q (A). Le pignon P à l'extrémité du bas de la manivelle oscillante se porte donc alternativement à gauche et à droite; et ce mouvement de va-et-vient a pour effet de diminuer ou d'accélérer la vitesse de N et par suite celle de G H : ce que nous allons expliquer.

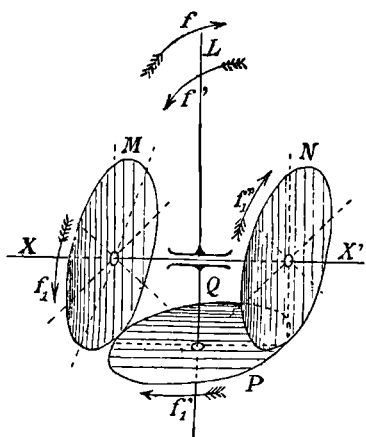


Fig. 220

Représentons schématiquement (fig. 220) les trois roues du train épicycloïdal par les trois cercles en perspective M, P, N, et faisons tourner P autour de X X'.

Trois cas sont à considérer :

1° Les deux roues M et N sont folles sur leur axe commun; elles sont alors simplement entraînées par P et les choses se passent comme si elles étaient calées sur leur axe et que celui-ci fût mis en mouvement par L Q.

2° La roue M est fixe et le pignon P se transporte autour de X X' dans le sens de la flèche f , par exemple. Dans son mouvement de translation, il entraîne encore la roue N; mais comme il roule en même temps sur M, il tourne sur son axe dans le sens de la flèche f_1' et communique encore ce mouvement à N. On voit aisément que, pour un tour de translation de P, le nombre des dents de ce pignon qui passent en un point fixe à sa circonférence est égal au nombre des dents de M. La roue N fait donc deux tours, résultant, l'un du mouvement de translation de P, l'autre de son mouvement de rotation.

3° La roue M tourne d'un mouvement uniforme (flèche f_1) et P est transporté autour de X X' comme précédemment. A la vitesse de N, due à la translation de P, s'ajoute celle de M. De

telle sorte que si M fait un tour pendant un tour de L Q, N fait trois tours.

Dans le cas où la roue M tournerait en sens inverse avec la même vitesse, cette vitesse se déduirait de celle de N qui ne ferait plus qu'un tour. Cette roue N resterait immobile si M faisait deux tours pendant que P n'en ferait qu'un.

En résumé : la rotation de M fait tourner N avec la même vitesse, mais en sens inverse; et tout déplacement de P autour de XX' entraîne N dans le même sens et avec une vitesse double. Si ce déplacement (flèche f) s'effectue dans le sens du mouvement que N reçoit de M (flèche f''), la vitesse de N est accélérée; elle est au contraire retardée si P Q se meut dans un sens opposé (flèche f') à celui de N.

D'après cela, si en un temps donné t , la roue M tourne d'un angle a et que P se déplace d'un angle a' l'angle de rotation de N sera $a + 2 a'$ ou $a - 2 a'$, suivant que le déplacement de P se fera dans le sens de la flèche f ou dans celui de la flèche f' .

Dans le cas qui nous occupe, supposons le bouchon b de la roue B au point 13 (fig. 221 A); la manivelle oscillante sera en 13 C et le pignon P en p sur l'arc mn ; la roue tournant comme l'indique la flèche f , le pignon se déplacera de gauche à droite (flèche f'), c'est-à-dire en sens inverse du mouvement que N reçoit de M, la vitesse de N sera retardée. Au contraire, elle sera accélérée quand le bouton b parcourra la portion supérieure de sa trajectoire en entraînant le pignon de droite à gauche (flèche f'').

Nous remarquerons que la vitesse de la manivelle de commande des navettes ne sera toujours que la moitié de celle de N, puisque le pignon T a deux fois moins de dents que la roue R. Donc, pour les déplacements angulaires a et a' de M et de P, l'angle de rotation de cette manivelle sera $\frac{a+2a'}{2} = \frac{a}{2} + a'$ ou $\frac{a}{2} - a'$.

Décrivons en B (même fig.) une demi-circconférence avec un rayon représentant, à l'échelle, la manivelle, et divisons-la en 16 parties égales. En supposant un instant P immobile, la manivelle fera un demi-tour pendant une révolution complète de N et

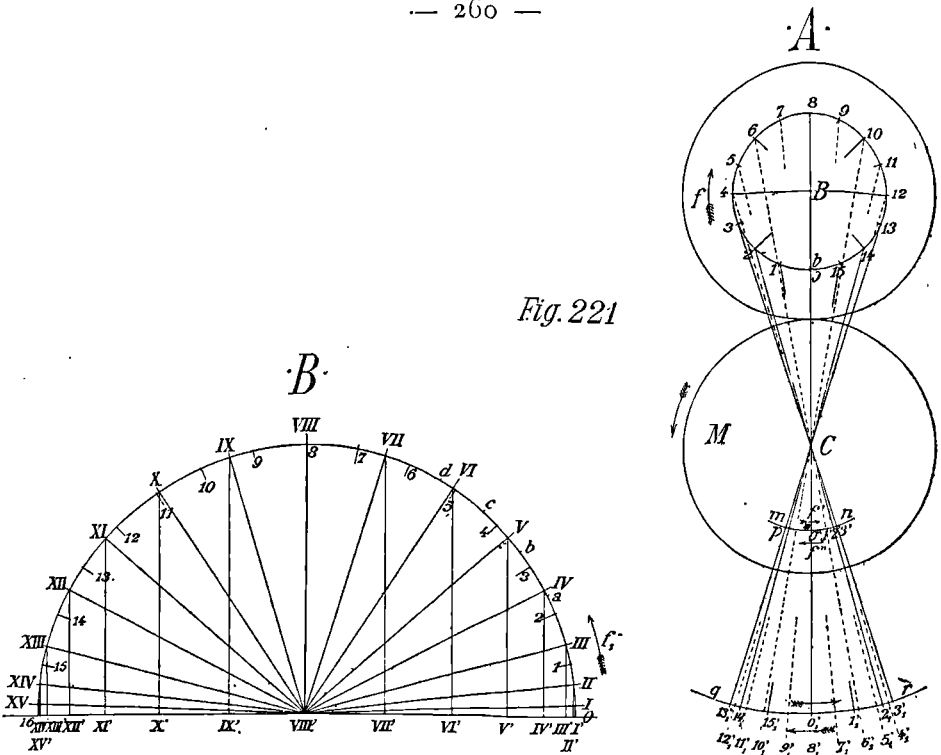


Fig. 221

prendra successivement les positions 1, 2, 3, 16, pour des fractions de tour de M égales à $\frac{1}{16}$, $\frac{2}{16}$, $\frac{3}{16}$, $\frac{16}{16}$. Faisons maintenant intervenir l'action du pignon, et pour plus de facilité dans la détermination des positions réelles de la manivelle, nous prendrons sur l'arc $q r$, de même rayon que la demi-circonférence de (B), les angles de déplacement du pignon.

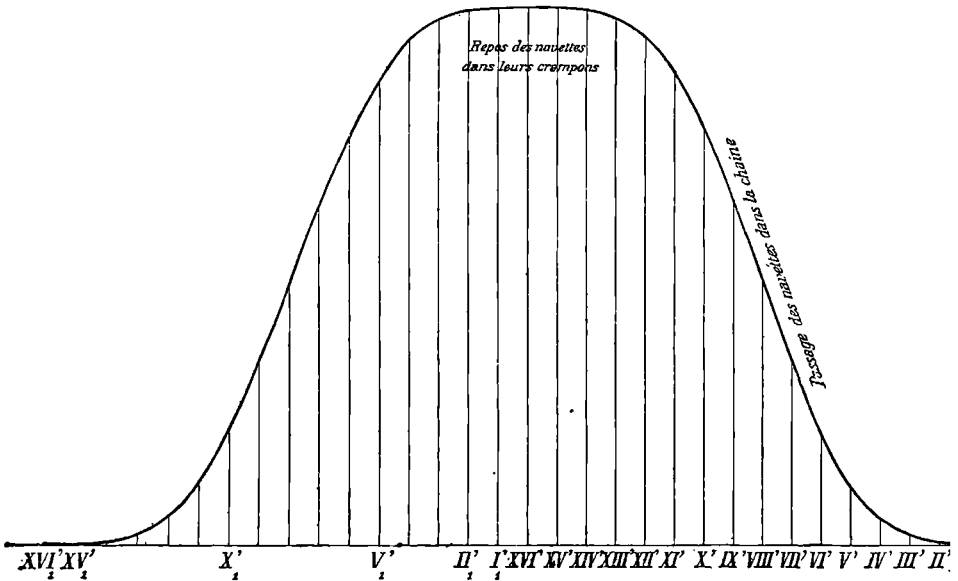
Considérons, comme point de départ, le pignon en o' sur la verticale $B C o'$ quand la manivelle est horizontale en $VIII' O$ (B). Pendant le premier $\frac{1}{16}$ de tour de B ou de M, la manivelle tend à tourner dans le sens de la flèche f_1 d'une quantité égale à $0 \ 1$; mais le bouton b se porte de o à 1 (A) et fait déplacer le pignon de gauche à droite d'un angle représenté par l'arc $o' \ 1'$ ou par l'arc $o' \ 1'$ sur $q r$. Ce mouvement du pignon tend à son tour à faire tourner la roue N en sens inverse d'une quantité double, et la manivelle de une fois $o' \ 1'$ à cause de la réduction de vitesse. On obtiendra donc la position $VIII' I$ de la manivelle en retranchant $o' \ 1'$ de $0 \ 1$.

Après $\frac{2}{16}$ de tour de M, sans le pignon, la manivelle se trouverait au point 2, nous aurons encore sa position réelle VIII' II en retranchant l'arc $o_1 2_1$ de l'arc O 2; nous obtiendrions de la même façon sa position VIII' III après $\frac{3}{16}$ de tour.

A partir de ce moment, le pignon se porte de droite à gauche, et accélère le mouvement de la manivelle. Cette accélération est de 3' 4' quand le bouton b va de 4 à 5, de 3' 5' quand il va de 3 à 5, et ainsi de suite.

Si, quand la manivelle est en VIII' III, le pignon cessait d'agir, cette manivelle, sous l'action de la roue M seule, prendrait successivement les positions a, b, c, \dots . On devra augmenter sa course de 3' 4', de 4' 5', \dots pour obtenir ses positions réelles VIII' IV, VIII' V, \dots . Il est évident qu'après un demi-tour de b , l'accélération sera égale au retard et que la manivelle se trouvera sur la verticale VIII' VIII. Pendant le parcours de b sur la demi-circonférence de droite, la manivelle se portera successivement aux points IX, X, XI, \dots XVI, symétriques des premiers par rapport à VIII' VIII.

Fig. 222

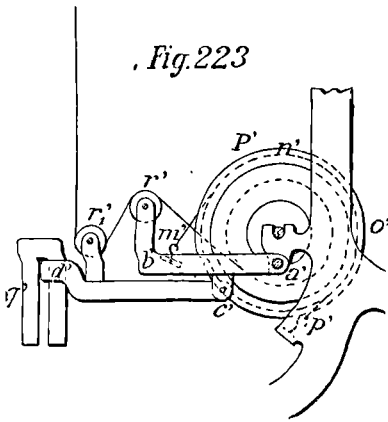


Tracé de la courbe. — Il suffira d'abaisser des perpendiculaires des points I, II, III, . . . XV sur le diamètre 16 VIII' O et de porter sur les ordonnées de la fig. 222 les distances O I', O II', O III' O 16 qui représentent les déplacements des navettes — on ne tient pas compte de l'inclinaison des lanières — ; enfin de réunir les points obtenus par une courbe continue.

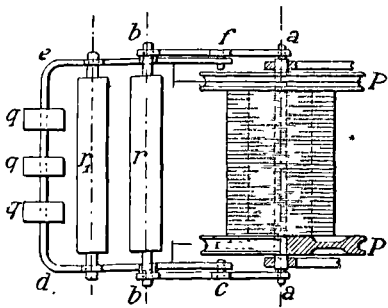
Cette courbe montre que les navettes passent très rapidement dans la chaîne et qu'elles restent presque immobiles dans leurs crampons pendant un tiers d'une révolution de l'arbre.

Ce mécanisme est compliqué. On pourrait plus facilement arriver au même résultat par l'emploi d'une came.

Débiteur automatique d'ensouples



Les ensouples sont portées par les cylindres R, R', R'', R''' (fig. 216) disposés sur le derrière du métier et qu'un système de frein ne laisse tourner que quand la tension de l'ensouple dépasse une limite déterminée.



Ce système consiste en deux paires de leviers en fer : l'une comprenant les deux branches *ab, a'b'* oscillant en *aa, a'* (fig. 223) et réunies à leurs extrémités libres, relevées à angle droit, par un rouleau *r' r'* ; l'autre formée par une lame *c d e f* (plan), *c' d'* (élévation), recourbée en U et dont les extrémités sont articulées aux branches du premier levier, un peu au-dessous, en *cf, c'*. Les deux portions *cd, ef* sur lesquelles reposent les bran-

ches du premier levier en $b b'$, b' portent également un rouleau r_1, r_1' .

Deux cordes $m' n' o' p'$, fixées à leurs extrémités au bâti en p' et au levier $a b, a' b'$ en m' , agissent comme frein sur les gorges de deux poulies P, P' solidaires du cylindre.

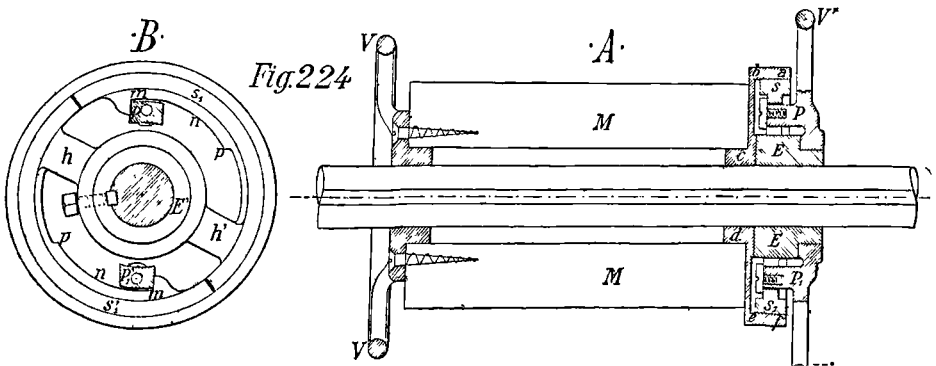
Les charges q, q' se placent sur $d e, d'$.

L'ensouple partant du cylindre passe sur le rouleau r, r' , puis sous le deuxième rouleau r_1, r_1' et va à la barre de soie. Quand il se raccourcit, il soulève les contrepoids et le cadre du bas qui soulève à son tour le double levier reposant dessus ; les cordes fléchissent et le cylindre tourne d'une petite quantité.

Enroulement des Pièces

Chaque pièce $a b$, passant sous le galet g , est entraînée par le manchon M (fig. 216) que porte l'arbre du régulateur, puis s'enroule sur un deuxième manchon M'. Un ressort à boudin r appuie M' et le galet contre M avec une force convenable pour produire l'adhérence nécessaire à l'entraînement.

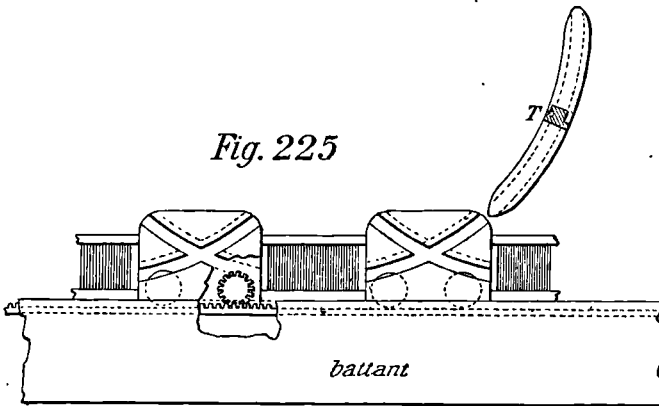
Le manchon M, et c'est là une particularité intéressante, peut, à volonté, être rendu solidaire de l'arbre ou tourner librement sur lui. A cet effet, il est formé d'un cylindre en bois M fixé, au moyen de vis, sur la gauche, à un volant V, et, sur la droite, à une



pièce *abcd ef* évidée sur le côté, comme le montre la coupe (A). L'ensemble peut tourner sur l'arbre. Un moyeu *E E, E'*, calé sur l'arbre, porte, aux extrémités des bras *b, b'* (B), deux segments *S, S' S₁, S'₁* qui s'appliquent contre le pourtour de l'évidement avec un jeu très faible. Ces segments sont limités intérieurement par deux rampes de pente légère *m n p*. Sur la droite est un deuxième volant *V'* monté sur le moyeu et pouvant tourner à frottement doux; il présente deux pièces *P, P' P₁, P'₁*, venues de fonderie avec lui, qui, lorsqu'on le fait tourner dans le sens de la flèche *f*, écartent les segments et les appliquent fortement contre *ab* et *ef*. Il suffit donc, pour rendre le manchon solidaire du moyeu et de l'arbre, de tourner le volant de droite comme il vient d'être dit; en le tournant en sens inverse, le manchon reste fou sur l'arbre.

Battants à navettes arquées

Les navettes **arquées**, adoptées dans les deux métiers suisse et américain décrits, et aussi dans quelques métiers construits à



Saint-Etienne, ont pour but de diminuer la largeur des crampons et, partant, la longueur du métier. Le dessin (fig. 225) montre deux crampons du métier Knowles avec leurs rainures arquées où glissent les talons des navettes. En T est un de ces

talons que l'on a sorti du crampon. La commande se fait comme à l'ordinaire, par une crémaillère et par l'intermédiaire de pignons qui engrènent avec les crémaillères également arquées des navettes.

Le métier Knowles, remarquable par sa construction et ses mouvements savamment étudiés, peut tourner très rapidement, 100 et même 120 coups à la minute. Mais, en raison du nombre considérable de ses fils de chaîne, de la grande ouverture des marches, nécessitée par la grosseur des navettes et, peut-être aussi, de la faible longueur des parties tendues des ensouples, les ruptures de fils sont nombreuses et les arrêts très fréquents.

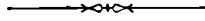
A notre avis, et à la suite d'un certain nombre d'essais, il ne peut guère être employé que pour des articles peu chargés et à la condition de se servir d'une soie très solide. Assurément, il n'est pas susceptible de se prêter aux exigences de la Fabrique stéphanoise.



QUELQUES MONTAGES D'ARTICLES SPÉCIAUX

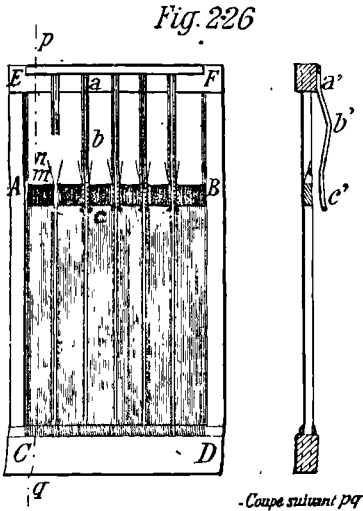


ARTICLES AVEC PERLES



CET article qui se faisait couramment à Saint-Etienne, il y a quelques années, peut s'exécuter sur métier à planches; mais de préférence on le monte sur métier Jacquard qui offre plus de ressources dans les effets à rechercher.

Les perles, presque toujours en verre ou en métal et de grosseur très variable, servent à agrémenter les bords du ruban ou à produire à travers quelques effets simples de façonné: carrés, losanges, trèfles. . . . Elles sont disposées en chapelet sur des fils que l'on enroule autour de roquets placés derrière la barre de soie et au-dessus. Les fils porteurs des perles sont enfilés dans des lisses à gros maillons de verre, puis dans un peigne de forme telle que les perles peuvent passer au-dessus des dents aux moments voulus et indiqués par la carte. Ce peigne comprend une partie ordinaire A B C D (fig. 226) et au-dessus un vide A B E F. Ses lames d'acier sont aussi soudées entre elles à leurs extrémités supérieures, à l'exception de celles entre lesquelles se trouvent les fils de perles et qui présentent dans le haut un prolongement évasé *m n*. Les fils de perles peuvent ainsi sortir de leurs dents et être amenés dans la partie vide lorsqu'on soulève suffisamment les lisses qui les commandent.



En avant et bien en face de chaque dent ouverte, et à une distance un peu supérieure à l'épaisseur d'une perle, se trouve une autre dent renversée $a b c$, $a' b' c'$ que forment deux fils de fer très voisins, soudés à la traverse supérieure du peigne et légèrement recourbés en dehors à leurs extrémités inférieures. Cette dent supplémentaire sert d'arrêt aux perles et de guide au fil qui les porte lorsqu'il sort du peigne proprement dit.

Les fils de perles sont assez inclinés, des roquets vers le tissu, pour que, même lorsqu'ils occupent leur position du haut, les perles puissent glisser vers le peigne (fig. 227, A et B).

Ce dispositif décrit, tant qu'aucune perle ne doit être prise dans la contexture du ruban, les fils de perles évoluent comme les autres sous l'action de la mécanique ordinaire, sans sortir des dents du peigne qui arrêtent les perles; mais quand on veut en laisser passer une, le fil qui la porte est soulevé par une petite mécanique supplémentaire qui agit à ce moment et en même temps que la grande, jusque vers le milieu du vide en $m T$, en l'engageant dans la dent ou guide $a b c$, $a' b' c'$. La perle peut alors glisser jusqu'à ce guide et se placer en avant du peigne qui, lorsque le fil aura baissé, la poussera contre le tissu. La dent ou arrêt ne laisse ainsi passer qu'une perle à la fois; pour ce motif on lui donne encore le nom de *compteur*.

Les perles ne peuvent évidemment traverser les maillons qu'au moment où leurs fils flottent librement dans ces maillons.

Le peigne employé pour les perles étant plus haut que les peignes ordinaires, la petite portion du battant doit pouvoir s'élever pour qu'il puisse être mis en place.

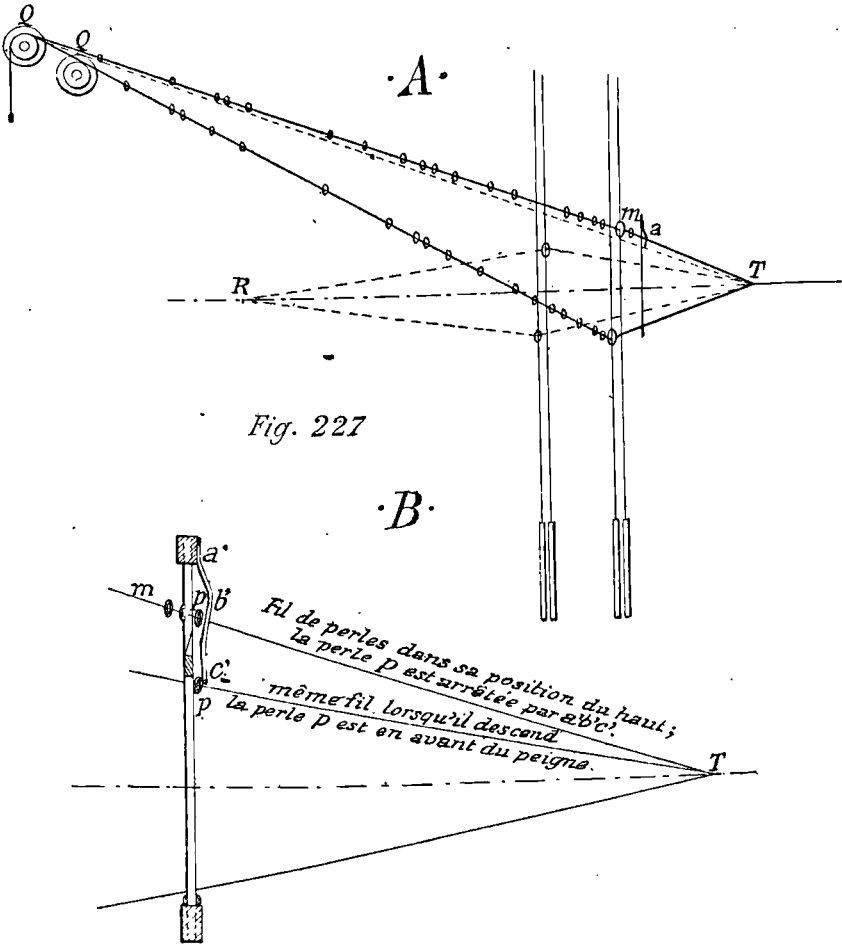


Fig. 227

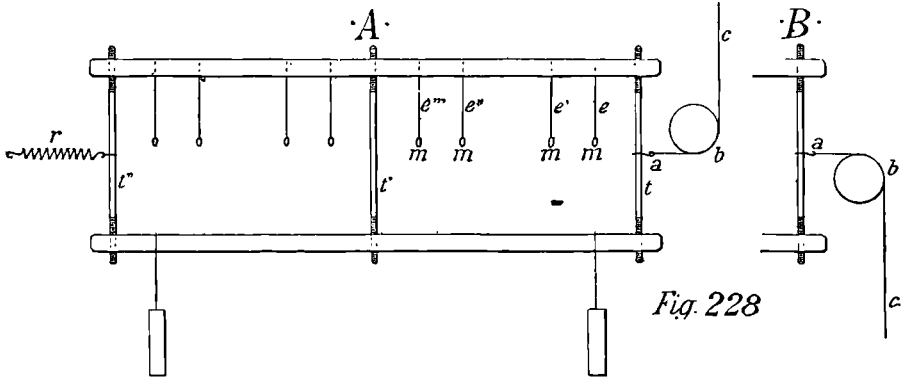
Montage dit « à l'aiguille » du tour anglais

Ce montage, employé depuis quelques années par **M. Moulin**, fabricant à Saint-Just-Malmont, qui en a effectué un dépôt aux Prud'hommes en novembre 1894, et aussi par MM. Giron et Forest sur leurs métiers velours étoffe, donne de bons résultats, mais seulement avec de grosses matières et pour un petit nombre de dents de tour sans effet alterné.

Il exige deux planches :

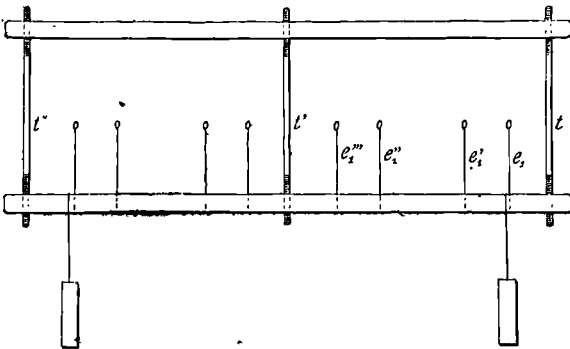
Une pour les fils fixes, l'autre pour les fils de tour. Leurs

lisserons sont réunis aux extrémités et au milieu par de petites barres de fer t, t', t'' (fig. 228). Le lisseron supérieur de la pre-



mière porte autant d'aiguilles e, e', e'', \dots qu'il y a de fils fixes, aiguilles qui se terminent par des maillons m par où passent ces fils fixes. Cette planche, constamment baissée, reçoit un mouvement latéral de peu d'amplitude d'une corde $a b c$ commandée par une *petite mécanique* ou par une marche qu'actionne une came (B). Un ressort antagoniste r ramène la planche dans sa position première, lorsque la corde cesse de la tirer.

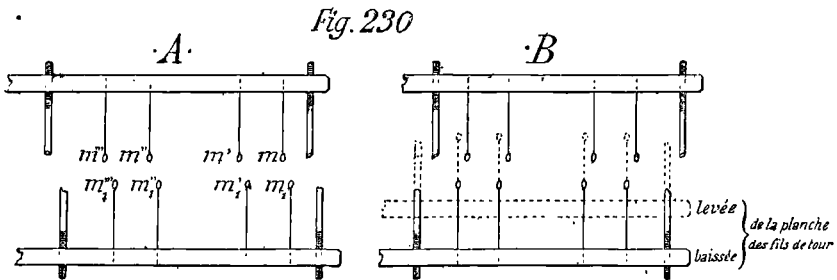
Fig. 229



La planche de tour porte aussi des aiguilles e_1, e_1', e_1'', \dots (fig. 229) fixées sur le lisseron inférieur et dans les maillons desquelles sont enfilés les fils de tour; comme les planches ordinaires, elle lève et baisse. Sa position par rapport à l'autre sur le métier

est telle que, dans sa position de baissée, ses maillons se trouvent un peu au-dessous de ceux de l'autre.

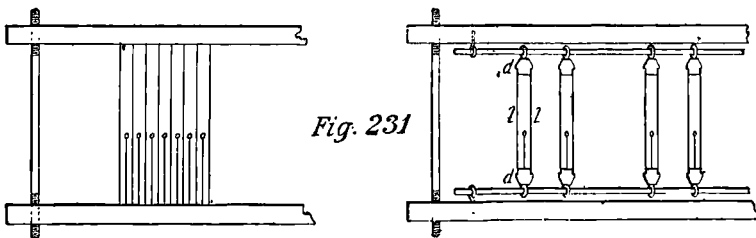
Fonctionnement. — La corde *abc* étant inactive, la planche des fils fixes occupe sa position de gauche et ses maillons sont à gauche des maillons correspondants du bas (fig. 230, A). Lorsqu'au contraire la corde agit, elle se porte vers la droite d'une quantité suffisante pour que ses maillons soient à droite de leurs correspondants (B).



Par l'ascension de la planche mobile, les fils de tour qu'elle commande lèvent à droite des fils fixes dans le premier cas et à gauche dans le second.

Les dessins précédents représentent la disposition des épingles pour une seule dent de tour employée à border un article étroit, une faveur, par exemple, avec grille de quelques millimètres entre le tour et le corps du tissu.

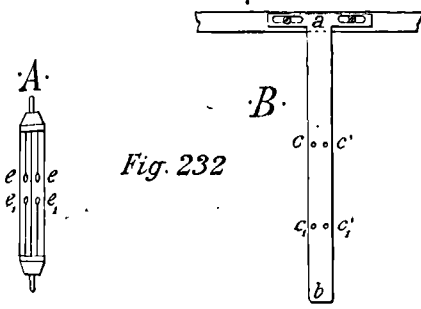
Lorsque les fils de tour disposés sur les bords du ruban ou de distance en distance sur sa largeur, ne sont pas séparés des autres fils de chaîne par quelques dents vides, il est indispensable de prendre des précautions spéciales pour isoler les aiguilles des fils de chaîne voisins et empêcher que celles du bas notamment, dans leur mouvement de levée, ne pénètrent à travers les fils.



On les isole en les plaçant au milieu d'un cadre étroit que forment deux minces lamelles d'acier *l, l* (fig. 231), soudées sur les côtés de deux petites pièces *a, a'* terminées chacune par un anneau dans lequel passe une tringle fixée à chaque lisseron.

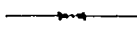
Dans le cas où plusieurs dents de tour seraient voisines, chaque lamelle servirait à séparer deux aiguilles voisines; le nombre des lamelles serait alors égal à celui des aiguilles augmenté de 1.

Sur les métiers d'étoffe velours double-pièce, on fait souvent usage de deux fils de tour pour limiter les pièces jumelles que l'on sépare ensuite l'une de l'autre en coupant les passées de trame entre ces deux fils de tour qui forment ainsi une sorte de lisière. Le montage des fils de tour ne diffère pas du précédent;



seulement les aiguilles de chaque cadre d'isolement de la planche de tour sont doubles (fig. 232, A), et celles de l'autre planche sont remplacées par une mince lame d'acier *ab* (B), fixée au lisseron supérieur et percée de deux séries de deux trous *c, c'* *a₁, c'₁*, dans lesquels

passent, d'avant en arrière, les fils droits au sortir des deux cadres d'isolement. Quand la pièce de dessus se tisse, la planche des fils de tour présente au placage le milieu de l'intervalle *e e₁* aux trous *c, c'* pour permettre le mouvement latéral de la planche des fils fixes. Les croisements se produisent ensuite par des baissées de la planche de tour. Quand c'est la pièce de dessous qui se tisse, la planche de tour descend pour amener les maillons à la hauteur des trous *a₁, c'₁* et les croisements se produisent par des levées de cette planche.



Montage du tour anglais par lisses à culotte sur métier Jacquard

Le montage ordinaire du tour anglais sur métier à planches a été décrit dans notre ouvrage : *Cours élémentaire de Tissage*. Nous n'y reviendrons pas. Nous nous bornerons ici à compléter cette étude par le montage du tour sur Jacquard.

Les gros maillons sur métier Jacquard doivent être appareillés au-dessous des maillons du corps de l'empoutage — la raison en sera donnée plus loin —, et à une distance des premiers bien déterminée à l'avance; car, si le réglage est facile sur le métier tambour, où tous les gros maillons sont portés par une même planche, il devient au contraire très laborieux sur Jacquard, où chaque maillon a sa corde spéciale, si bien que toutes les cordes de ces gros maillons sont à allonger ou à raccourcir quand on s'aperçoit en tissant que l'appareillage est défectueux.

Nous allons déterminer cette distance.

Considérons un métier de dimensions moyennes, huit pièces, monté sans fils de tour, et soit 200 millimètres la distance cT du tissu à la première rangée AB des lisses, 80 millimètres l'épaisseur du corps de l'empoutage, et enfin 55 millimètres la marchure ab sur le devant des lisses (fig. 233); les fils en marchure auront leurs positions extrêmes en aT , bT .

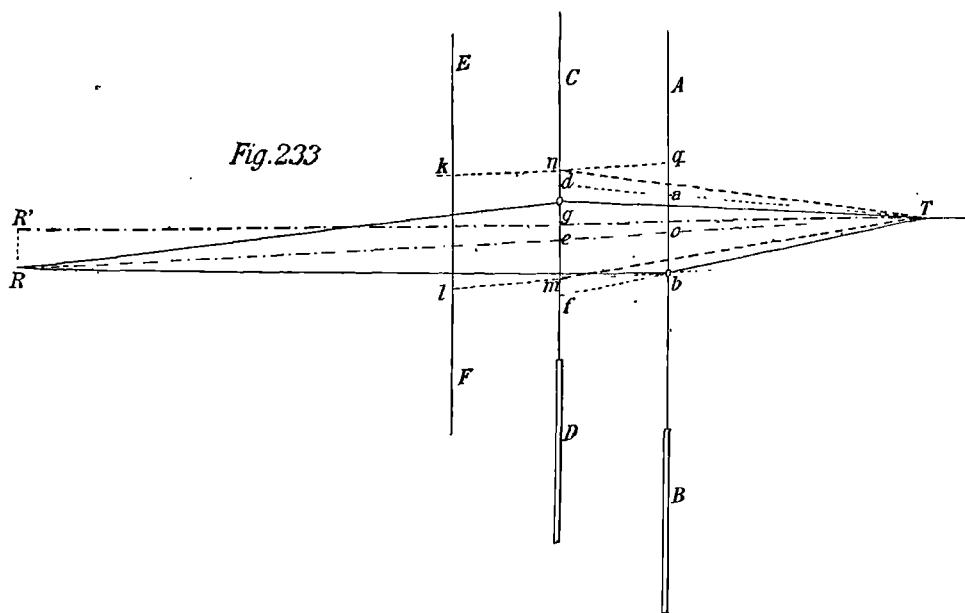
Lorsqu'on voudra monter sur ce métier un article comprenant du tour, on disposera les lisses du gros maillon en AB ou à 200 millimètres de T et on reculera le corps de l'empoutage aussi loin que possible, dans le but d'atténuer la tension des fils de tour dans les corps lourds, par exemple de 80 millimètres, entre CD , EF . Comme il faudra conserver la même marchure en AB , la course des maillons en CD sera supérieure à 55 millimètres; elle est donnée graphiquement par le prolongement jusqu'à CD des deux lignes aT , bT . On peut d'ailleurs aisément calculer cette course ou marchure df , en considérant les

deux triangles semblables $d T f$ et $a T b$ qui fournissent l'égalité $\frac{df}{ab} = \frac{dT}{aT}$ ou $\frac{df}{ab} = \frac{eT}{cT}$ de laquelle on tire $df = ab \frac{eT}{cT}$, et, en remplaçant les lignes par leurs valeurs numériques,

$$df = 55 \frac{280}{200} = 77 \text{ millimètres.}$$

Cette marcheure excède ainsi l'autre de 22 millimètres.

Les maillons du corps de l'empoutage qui se trouvent sur la ligne lm , prolongement de mb , devraient donc être descendus de mf ou de 11 millimètres, moitié de 22. Toutefois, on ne refait pas l'appareillage, on reporte tout entière dans le haut l'augmentation 22 millimètres de la marcheure; de cette façon, les maillons se meuvent entre les deux lignes lm et kn , éloignées



l'une de l'autre de 77 millimètres. Le nouvel angle formé par les fils en marcheure des lisses de devant est $n T m$; sa bissectrice $T g$, qui se confond approximativement avec la médiane du triangle $n T m$, aura son point g situé aussi au-dessus de e d'une quantité à peu près égale à mf ou à 11 millimètres. Son pro-

longement donnera la position R' de la baguette moyenne de la barre de soie. Pour calculer R R' ou la quantité dont on doit élever la barre de soie, nous n'aurons aussi qu'à considérer les deux triangles $g e T$ et $R' R T$, de la similitude desquels on tire :

$$\frac{R' R}{g e} = \frac{R T}{e T}$$

ou, en employant les valeurs numériques de ces lignes et en supposant que la baguette moyenne est éloignée de 700 millimètres du tissu,

$$\frac{R' R}{11} = \frac{700}{280}$$

$$\text{D'où } R' R = 11 \times \frac{700}{280} = 27.5.$$

C'est donc de 27 millimètres 5 qu'on devra élever la barre de soie.

. **Position des gros maillons.** — La course des gros maillons est évidemment aussi de 77 millimètres ; s'ils étaient appareillés à la même hauteur que les autres sur $m b$ (fig. 234), ils s'élèveraient jusqu'à $n q$. Or, comme les fils de tour commandés par

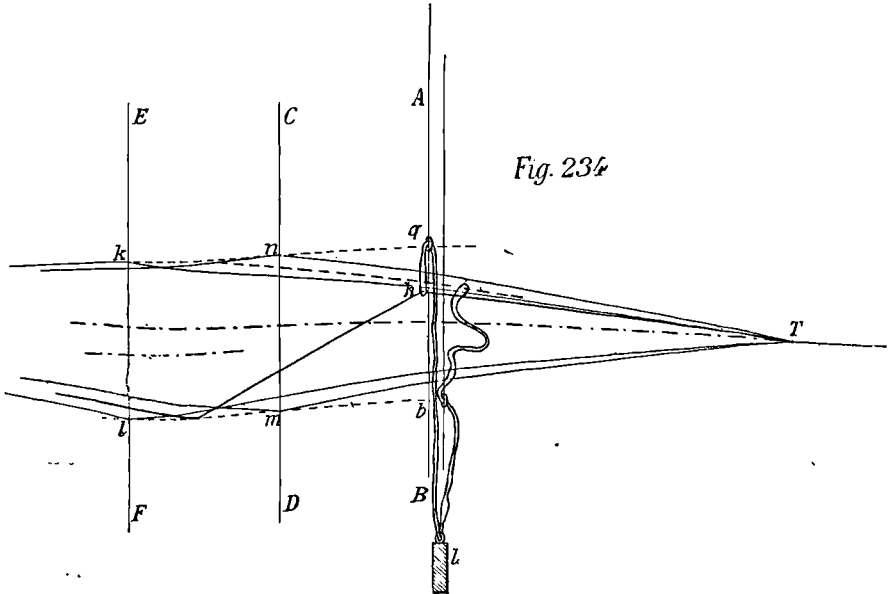


Fig. 234

les lisses à culotte, sont ceux qui font le moins de marchure, en raison de leur direction brisée qui les tend fortement, on ne les fait lever que jusqu'en b à 2 ou 3 millimètres au-dessous des fils $k T$, partant des lisses de derrière; les boucles des lisses à culotte dans lesquelles ils passent devraient donc redescendre des gros maillons q jusqu'en b . La longueur des lisses à culotte devrait alors être égale à $l b$, plus deux fois $q b$. A ce moment, ces lisses seraient tendues; mais, quand leurs boucles ne feraient que suivre les fils de tour soulevés entre $n T$ et $k T$, par les lisses de correspondance, elles seraient trop longues de près de deux fois $b q$ ou approximativement de 34 millimètres. Cet excès de longueur retomberait en sinuosités à travers les fils de chaîne baissés, les embrouillerait et rendrait le tissage difficile. Il faut donc réduire au minimum la longueur de la partie de la lisse à culotte qui sort du gros maillon pendant les levées. On obtient ce résultat en appareillant les gros maillons au-dessous des maillons ordinaires d'une quantité que nous allons déterminer.

Calculons d'abord la distance ij , sur AB , du point i , intersection du fil $k T$ et de la lisse AB , à la bissectrice $R_1 T$ (fig. 235). La similitude des triangles $i T j$ et $k T p$ donne

$$\frac{ij}{kp} = \frac{jT}{pT}$$

$$\text{D'où } ij = kp \times \frac{jT}{pT}$$

$$ij = 38.5 \times \frac{200}{360} = 21 \text{ millimètres } 4.$$

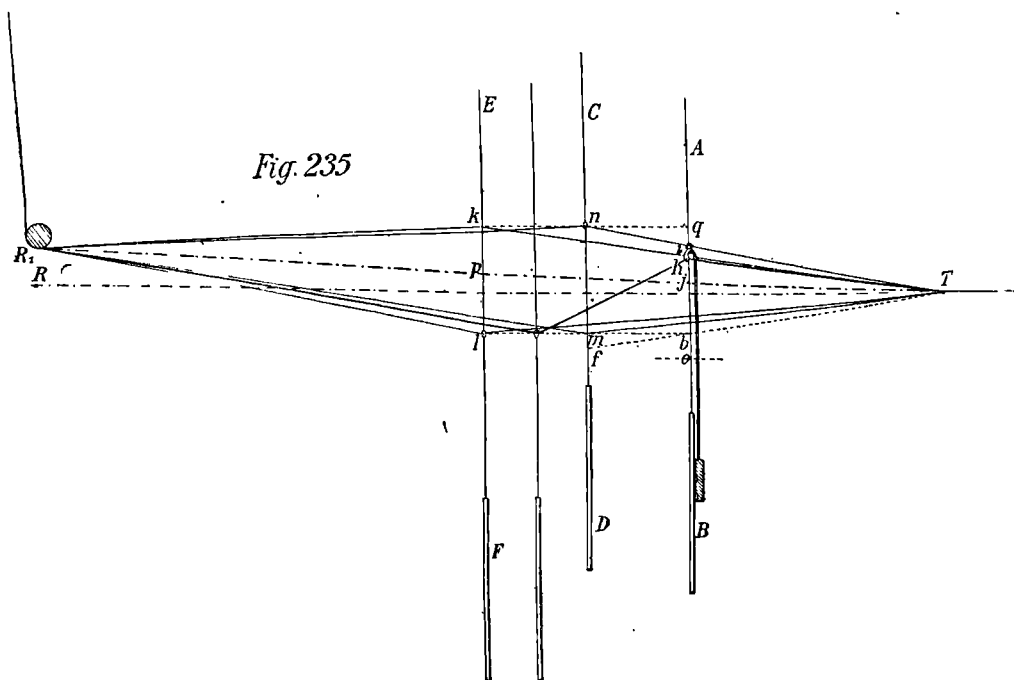
kp est la moitié de la marchure 77.

pT vaut $200 + 80 + 80$ ou 360.

Le fil de tour $b T$ étant supposé à 2 millimètres au-dessous de $k T$, se trouvera à $21.4 - 2 = 19.4$ au-dessus de la bissectrice. Comme nous avons admis une retombée de la boucle de 3 millimètres, le bas de l'intérieur du gros maillon se trouvera à $19.4 + 3 = 22$ millimètres 4 au-dessus de la bissectrice ou $38.5 - 22.4 = 16.1$ plus bas que q . Dans sa position de baissée, il sera également à 16.1 plus bas que b en o . Les gros maillons devront être appareillés à 16.1 au-dessous des maillons ordi-

naires. Ici, l'excès de longueur des lisses à culotte, quand les boucles sont soulevées par les fils, sera, au plus, de 6 millimètres. Précédemment, il était approximativement de 34 millimètres.

En résumé, pour un métier moyen et pour les données précédentes, il faut élever la barre de soie de 27 millimètres 5 ou de 1 pouce, et appareiller les gros maillons à 16 millimètres ou 7 lignes environ au-dessous de ceux du corps de l'empoutage.



La planche des lisses à culotte est soulevée à chaque coup par deux cordes partant des extrémités du lisseur et attachées directement aux deux lames extrêmes de la griffe. Sa course, avec les deux cordes seules, la même que celle de la griffe ou égale à la course des maillons augmentée du renforcement (voir page 105), serait beaucoup trop grande; elle aurait pour effet de faire sortir les boucles de leurs maillons et de tirer les fils de tour au-dessous de la nappe inférieure de la marchure. On la réduit en arrêtant la planche dans son mouvement de descente au moyen

de deux autres cordes, de longueur convenablement déterminée, attachées, d'une part, au lisseron et, d'autre part, à une traverse fixe du métier. Quand la griffe, considérée dans sa position du haut, descend, le lisseron, supporté par les deux premières cordes, suit ce mouvement et les deux dernières cordes qui fléchissaient se tendent; mais, une fois tendues, elles arrêtent le lisseron à la hauteur voulue, tandis que la griffe et les lisses ordinaires continuent à descendre.



NOTES

NŒUDS DIVERS - ÉPISSURE A 3 BOUTS

Nœud rond ou ordinaire. — Ce nœud est simple ou double.

Le nœud simple (1) n'est guère employé que pour préparer la formation d'une boucle ou comme arrêt à un autre nœud. Le nœud double (2) peut servir à la réunion de deux fils; on l'utilise surtout dans le remplacement des canettes.

Nœud ordinaire sur le bout du doigt. — Les extrémités des fils réunis sortent ensemble du nœud (3) dans la même direction. Ce nœud, tout sur le côté, est souvent arrêté par les dents du peigne.

Nœud ordinaire sur le doigt, deux brins. — Les deux brins sortant de directions opposées (4) donnent un nœud mieux réparti que le précédent autour du fil, et qui passe plus facilement dans les maillons et les dents du peigne; il est un plus long à faire.

Ces deux nœuds sont employés pour allonger les fils de chaîne: le premier, lorsque les fils sont fins et les peignes à dents éloignées; le second, dans le cas de gros fils ou de peignes à dents serrées.

Lorsque les fils d'une chaîne sont doubles ou triples, c'est-à-dire formés de deux ou trois brins et qu'un de ces brins se rompt, on ne le repasse pas dans les maillons ou dans le peigne; on l'enlace tout simplement autour de l'un des autres brins par le nœud (5).

Nœud plat. — Nœud très solide (6), surtout usité quand il s'agit de réunir deux cordes qui doivent résister à une assez forte tension, comme les cordes d'empoutage, d'enlâçage des cartons, etc.

Nœud du tisserand. — Ce nœud (7), fréquemment employé dans les rechanges des lisses sur métier Jacquard et pour de petites cordes, a quelque ressemblance avec le précédent; mais il est moins solide. Son exécution sur l'ongle, outre qu'elle soit plus rapide, présente encore l'avantage de pouvoir amener le nœud bien aux extrémités des deux brins.

Le deuxième *nœud* (8) est particulièrement employé pour réunir l'arcade à la lisse.

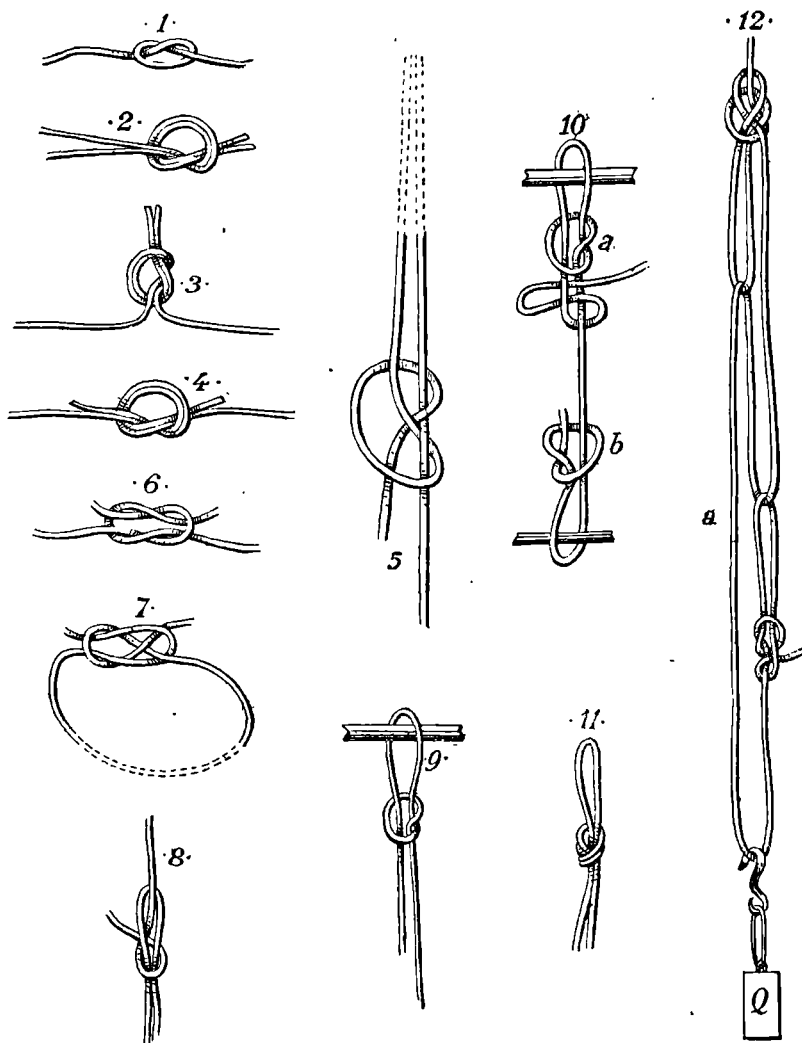
Nœud coulant. — C'est un nœud simple formant boucle (9). On s'en sert quand on veut relier deux accessoires de distance variable au moyen d'une corde. Une fois la longueur de la boucle réglée, on l'arrête par une deuxième boucle au-dessous du nœud (10, a).

En *b* est un autre nœud très usité dans le montage des métiers basse-lisse.

Nœud à boucle, deux brins. — (11) Couramment usité dans les empoutages et dans la suspension des planches.

Nœud à moufle. — On appelle ainsi la disposition ingénieuse (12) des cordes destinées à suspendre les enfilages, le grand peigne, etc.; disposition qui permet de régler la position de ces organes avec la plus grande facilité. En effet, en tirant le brin *a*, de haut en bas, on fait descendre l'organe représenté par le contrepois *Q*, et, en le tirant de bas en haut, on soulève ce contrepois.

Épissure à trois bouts. — Lorsqu'une corde sans fin doit passer dans un anneau ou un œil et y glisser, ses extrémités doivent être réunies par une *épissure* et non par un nœud que l'anneau ou l'œil pourrait arrêter.



L'épissure (fig. 12), habituellement employée pour une corde à trois bouts, se fait de la façon suivante :

On commence par détordre les deux extrémités de la corde sur une longueur qui dépend de sa grosseur et de la tension à laquelle elle doit résister ; soit 30 millimètres. Puis on amincit au canif chacun des six brins $a m, a n, a o; b p, b q, b r$ (1). Les deux bouts a et b amenés l'un contre l'autre sont ensuite pincés fortement entre le pouce et l'index de la main gauche. Ceci fait, on détord la corde A avec la main droite sur une longueur $a a'$ (2) pour séparer et maintenir écartés les trois brins $a' c a, a' d a, a' e a$ sur lesquels on enroule les trois bouts amincis de B ; ces trois brins sont ensuite cordés. Leur élasticité les fait tordre d'eux-mêmes ; on n'a qu'à les serrer un peu en agissant sur A (3).

On détord pareillement l'extrémité de B et sur ses brins séparés $b f b', b g b', b h b'$, on enroule comme précédemment les bouts amincis de A (3). Après tordage de ces brins on obtient l'épissure $a' b'$ (4) qui n'est qu'une continuation légèrement augmentée de grosseur de la corde dont on s'est proposé de souder les bouts.

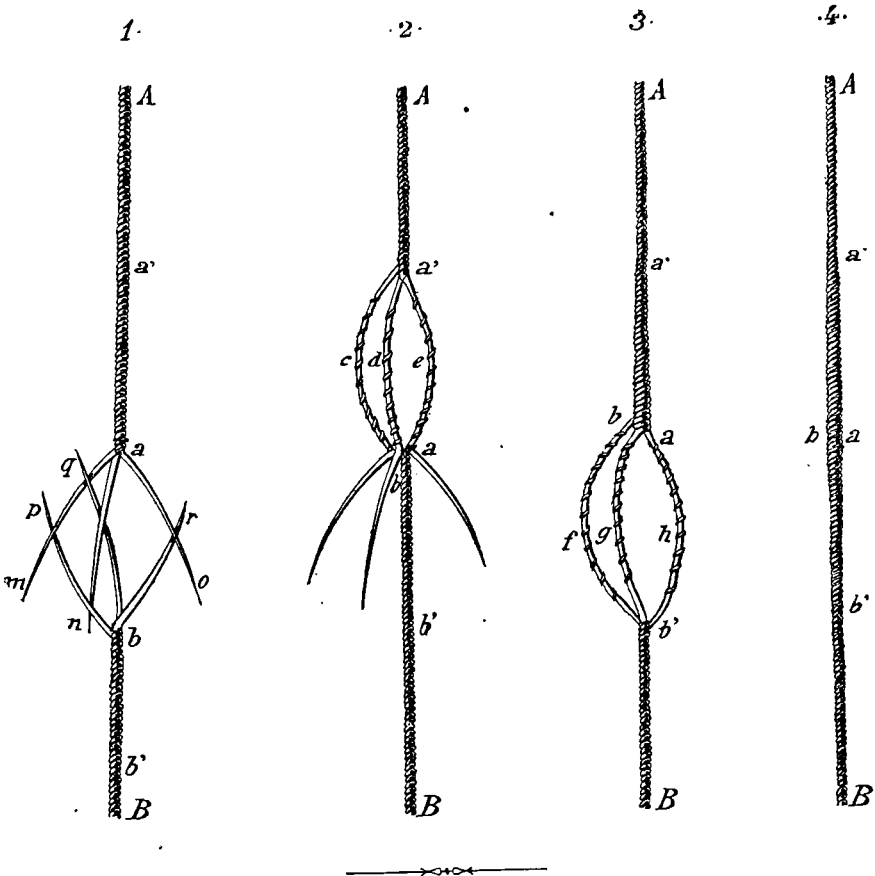
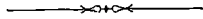


TABLE DES MATIÈRES



CHAPITRE I

PAGES

MÉTIER BASSE-LISSE A LAMES

Pièces fixes. — Pièces et organes mobiles : planches, marches, lames, battant. — Rouleaux d'ensouples. — Manchon.	
Attachage des lames aux marches. — Fonctionnement	1 à 8



CHAPITRE II

MÉTIER TAMBOUR

Bâti et pièces fixes. — Organes mécaniques.	
Emploi de cames pour transmettre le mouvement aux planches. — Transmission du mouvement à l'arbre principal, aux arbres des cames, au tambour et au battant. — Trajectoire de la barre.	
Examen des mouvements des organes mobiles. — Tracé des cames.	
Tambour. — Disposition des touches sur le tambour.	
Battant. — Guide ou crampons. — Communication du mouvement aux navettes dans le battant « Preynat » ; crochets. — Commande des crochets ; crémaillère. — Cames de commande de la crémaillère.	
Navettes. — Manchons. — Régulateur. — Couronne. — Râtelier.	
Réglage du métier. — Disposition de l'enfilage. — Marchure ; départ de la marchure. — Gradation de la course des planches. — Réglage de la navette ; départ. — Réglage du battant. — Longueur de banquine.....	9 à 58

CHAPITRE III

MÉTIER VELOURS DOUBLE-PIÈCE

Carte du velours double-pièce. — Disposition des chaînes. — Marchures. — Plateaux de luisant et de poil; tracé. — Mouflage des planches de luisant. — Transmission du mouvement aux planches mouflées.

Tambour et plateaux de lisières.

Disposition des ensouples de poil sur la couronne. — Régulateur de la baguette de poil.

Banquine. — Pièces et organes de la banquine : boucles, platines, glissant et rasoirs.

Velours deux planches. — Velours envers satin.

Casse-trame.

Réglage du métier velours. — Disposition de l'enfilage. — Réglage de la banquine

59 à 89

CHAPITRE IV

MÉTIERS A MÉCANIQUES D'ARMURES

Principe de la mécanique Jacquard. — Crochets. — Aiguilles. — Manœuvre automatique des aiguilles; cartons.

Raquette ordinaire. — Cylindre. — Boîte à ressorts. — Numérotage des crochets. — Transmission du mouvement aux lames de griffe. — Tracé de ce mouvement.

Réglage de la raquette. — Renforcement.

Irrégularités dans le travail des planches.

Pas ouverts. — Pas ouverts de Fargère, de Revollier, de Tronchon, de Rouchouse. — Considérations sur les pas ouverts.

Raquette à lève et baisse de M. Oternaud. — Application de cette raquette au tissage du velours.

Raquette à repos de M. Pinatel; son emploi au tissage du velours ...

91 à 124

CHAPITRE V

BATTANT BOIVIN

Organes conducteurs des navettes : pignons et crémaillère.

Transmission du mouvement à la crémaillère. — Marionnettes. —
Commande des bâtonnets..... 125 à 131

CHAPITRE VI

BATTANTS A PLUSIEURS NAVETTES

BATTANTS BROCHEURS

Battant à deux navettes. — Disposition des marionnettes. — Marionnettes pour un battant de plus de deux navettes.

Mouvement de montée et de descente du porte-navettes. — Montagnes.

Battant à plus de deux navettes. — Chasse-languettes dans un battant de quatre navettes et au-dessus. — Réglage.

Ascension. — Ascension par montagnes doubles. — Ascension Vacher. — Réglage.

Banquine pour épinglés. — Commande des tringles par une roue à rochet. — Ascension du porte-navettes..... 133 à 170

CHAPITRE VII

MÉCANIQUE “ JACQUARD ”

Description d'une mécanique de 400 prise comme exemple. — Griffes.

— Bascule. — Battant de la mécanique. — Aiguilles. — Crochets.

— Cartons. — Numérotage des aiguilles, des crochets et des cartons.

Garnissage de la mécanique. — Empoutage.

Réglage de la mécanique Jacquard. — Mouvements simultanés de la griffe et du cylindre. — Dégriffage.

Petite mécanique.

Tableau des mécaniques employées dans le tissage.

Lisage, perçage et enlçage des cartons..... 171 à 190

CHAPITRE VIII

PERFECTIONNEMENTS
APPORTÉS A LA MÉCANIQUE JACQUARD

Mécanique « Vincenzi ».	
Mécanique « Verdol ».	
Mécaniques à lève et baisse.	
Mécaniques à gradation des cordes.	197 à 212

CHAPITRE IX

APPAREILS ET QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES

Nouvelle raquette à lève et baisse de M. Oternaud.	
Crapauds.	
Enroulement. — Enroulement par pression.	
Compensateurs. — Conditions de fonctionnement des régulateurs.	
Régulateurs Voyant, Lebois. — Mécanismes produisant les coups perdus.	
Débiteur de chaîne de M. Morel.	
Râteliers automatiques. — Râteliers Massardier, Chaize frères, Pinatel.	
Lisses sans nœud de MM. Chaize frères. — Principe du métier à lisses sans nœud.	213 à 242

CHAPITRE X

MÉTIERS MODERNES

Métier Joubert. — Commande des planches. — Descente des plombs.	
Métier de Bâle. — Mécanique.	
Métier américain Knowles. — Mécanique. — Tracé du mouvement des planches. — Commande des navettes. — Débiteur automatique d'ensouples.	
Enroulement des pièces. — Battant à navettes arquées	243 à 265

CHAPITRE XI

QUELQUES MONTAGES D'ARTICLES SPÉCIAUX

Articles avec perles.

Montage dit « à l'aiguille » du tour anglais.

Montage du tour anglais par lisses à culotte sur métier Jacquard. —

Appareillage des gros maillons..... 267 à 278

NOTES

Nœuds divers et épissure à trois bouts..... 279 à 281



SAINT-ÉTIENNE. — IMPRIMERIE, LITHOGRAPHIE ET PAPETERIE A. WATON
