

1067

1^{re} partie

MUSÉE
COMMERCIAL
LILLE
1884

TRAITÉ

DE

Filature du Lin

SUIVI DU TRAVAIL

DU CHANVRE, DU JUTE ET DES ÉTOUPES

A L'USAGE

des Industriels, Directeurs et Contre-Maitres
et des Elèves des Ecoles Industrielles

PREMIÈRE PARTIE

Peignage du Lin à la main et à la mécanique — Coupeuses — Etalage du Lin
Banc d'étirage — Banc à broches — Calculs divers — Réglages, etc.

PAR

JAMES DANTZER

OFFICIER D'ACADÉMIE

PROFESSEUR DE FILATURE ET TISSAGE A L'INSTITUT INDUSTRIEL DE LILLE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE COMMERCE DE LILLE, A L'ÉCOLE NATIONALE
DES ARTS INDUSTRIELS DE ROUBAIX ET AUX COURS MUNICIPAUX DE LILLE.
EXPERT AUX TRIBUNAUX.

SECONDE ÉDITION

1899

No Bib 34 10 331-28544

Filage du Lin.



La filature du lin emploie le lin sous deux états différents et distingue le lin long et le lin coupé en deux ou trois bouts, les procédés mécaniques employés pour transformer la matière textile en fil étant exactement les mêmes dans les deux cas nous les résumons dans le tableau suivant.

- 1° Peignage $\left\{ \begin{array}{l} \text{à la main} \\ \text{ou à la mécanique.} \end{array} \right.$
- 2° Étalage sur la machine à étaler
- 3° Plusieurs passages aux machines dites bancs d'étirage.
- 4° Passage au banc à broches
- 5° Filage $\left\{ \begin{array}{l} \text{au sec} \\ \text{ou au mouillé.} \end{array} \right.$
- 6° Dévidage, formation des paquets
- 7° Paquetage.
- 8° Emballage.

Le lin, comme nous le verrons peut être coupé à l'aide d'une machine spéciale dite coupeuse immédiatement avant peignage ce qui constitue le lin coupé.

I. — Peignage du lin. —

De toutes les opérations qui précèdent le travail des matières.

matières textiles sur le métier à filer, la plus importante est sans contredit le peignage.

Lorsque les filaments arrivent des pays de production, les fibres qui les composent sont encore entourées d'ordures et de débris de toutes sortes et toujours quelque peu mêlés. Le peignage a pour but :

1^o De réduire les filaments à une finesse correspondante à celle des fils qu'ils doivent produire ou tout au moins à celle des mèches de préparation nécessaires à leur formation.

2^o De les débarrasser de toutes les matières étrangères qui y sont encore adhérentes tout en les redressant et en les parallélisant autant que possible.

Pour atteindre le 1^{er} but, c'est-à-dire atteindre la finesse des filaments du lin, on les refend dans le sens de leur longueur au moyen des aiguilles dont sont munies les peignes. En faisant ce travail une partie des filaments est arrachée hors de la masse et est entraînée par les peignes pour constituer ce que l'on appelle les étoupes.

Le 2^o but, le nettoyage des filaments est produit d'une manière ^{analogue} par les aiguilles des peignes et il est complet pour les brins qui ont entièrement subi leur action.

D'une manière générale, en peignant :

1^o On doit tendre à produire une division aussi grande que possible des filaments.

2^o On doit conserver à ces filaments toute leur longueur et n'en détacher que le moins possible d'étoupes car les étoupes ne peuvent former d'aussi beaux fils et elles ont une valeur moindre

moindre que les brins d'où elles proviennent

Plus on peigne le lin, plus ses filaments deviennent fins, mais aussi plus le rendement en lin peigné diminue, aussi ne doit-on peigner le lin que jusqu'à ce qu'il ait acquis un degré suffisant de finesse pour le numéro du fil qu'on veut produire. C'est à l'expérience, d'apprécier le degré de peignage qui convient pour telle qualité de lin.

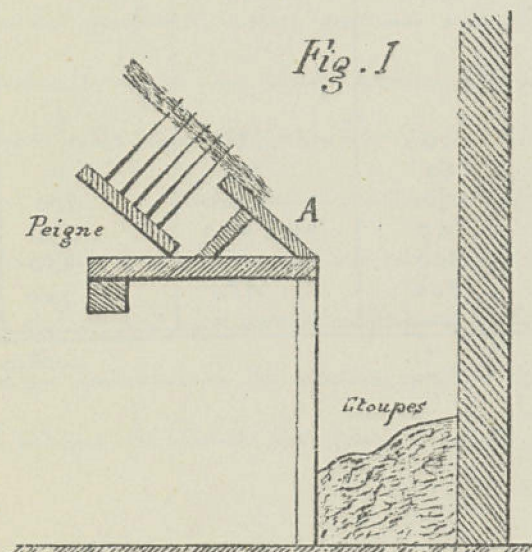
Le peignage peut se faire à la main ou mécaniquement:

1^o. — Peignage à la main. —

Le peignage à la main se fait sur une série de 3, 4, 5 peignes allant en augmentant de finesse, le plus gros, appelé *dégrossisseur*, a ses pointes très fortes, longues et écartées.

C'est par le côté des pieds que l'on commence toujours le peignage.

Les cordons de lin sont mis en paquets pour être ensuite transportés au magasin de lin peigné. Quant aux fibres qui restent dans les peignes elles forment les étoupes que l'on jette à part pour chaque peigne dans des bacs placés derrière l'établi.



Si l'on veut obtenir de bons résultats au peignage, c'est-à-dire avoir un lin bien peigné et un rendement supérieur il faut opérer sur de faibles poignées à la fois. Pour les lins longs, les poignées doivent peser 100 à 125 grammes pour les lins coupés en deux, elles doivent peser 65 à 70 grammes. Pour les lins coupés en 3 ou 4, les extrémités doivent peser environ 60 gram.

40 à 50 grammes.

Le peigne est fixé sur un établi ou banc au moyen de deux boulons comme le montre la figure ci-devant. Il est légèrement incliné d'avant en arrière, afin que les pointes mordent mieux au cordon. Une planchette A fixée derrière empêche le cordon de lin d'entrer trop profondément dans le peigne. Le peigneur enroule une des moitiés du cordon autour de la main droite, puis en guidant l'autre de la main gauche, il la tire graduellement à travers le peigne, en commençant par le bout, avançant à chaque coup de peigne d'une certaine quantité.

Peignes composant une série pour peigner des lins devant produire jusqu'au

Numéros des fils.	Peignes du numéro				
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o
<i>En lin long :</i>					
20	Ruffer	14 à 18	60		
30	"	16 à 18	40	80	
50	"	18 à 20	40	120	
78	"	18 à 21	60	140	
<i>En lin coupé</i>					
30	"	18 à 22	60	120	
50	"	20 à 25	60	160	
70	"	20 à 25	60	120	200
100	1/2 Ruffer	40	80	146 - 160	250
120	"	40	100	160	350
200	"	40	100	160	300

Un

2^e — Peignage à la mécanique. —

Un ouvrier appelé parlagent commence par diviser le lin en cordons égaux dont la force varie avec la matière que l'on peigne et le peignage que l'on veut donner.

Un second ouvrier nommé émoucheur ou débloqueur passe ensuite l'extrémité de ces cordons sur des pointes fixées verticalement sur une planche qu'il a devant lui, et les débarrasse des plus fortes étoupes et des plus gros noeuds; cette opération s'appelle le débloquage ou émouchetage.

Les machines employées à faire le peignage mécanique portent le nom de peigneuses. Toutes celles qui sont actuellement employées ne diffèrent les unes des autres que par des modifications de détail et peuvent se ramener à un type unique dans lequel on a cherché à reproduire le peignage à la main sur des pointes et son action progressive.

Les cordons de lin préparés, comme nous venons de le dire, sont placés dans des mordaches appelées presses S, fig. 2. Le lin bien étalé sur toute la largeur de la presse doit dépasser son bord inférieur d'un peu plus de la moitié de sa longueur. Les presses garnies du textile sont placées dans un couloir C appelé chariot ou balancier de la peigneuse; ce couloir est suspendu par des courroies ou des chaînes à des poulies M calées sur un arbre N placé à la partie supérieure du bâti. Cet arbre N reçoit un mouvement alternatif de rotation dans un sens et dans l'autre par suite duquel le couloir C s'abaisse d'abord de C'en C pour se relever ensuite.

Au dessous du couloir, les peignes sont disposés sur deux tabliers sans fin A et A' placés l'un en face de l'autre et composés de lanières en cuir tendues L et F, L' et F'. Les poulies inférieures F et F' sont montées sur des arbres G et G' animés d'un mouvement de rotation continu et entraînent les tabliers et les peignes comme l'indique les flèches. Les peignes sont formés de règles dans lesquelles sont fortement implantées.

(6)

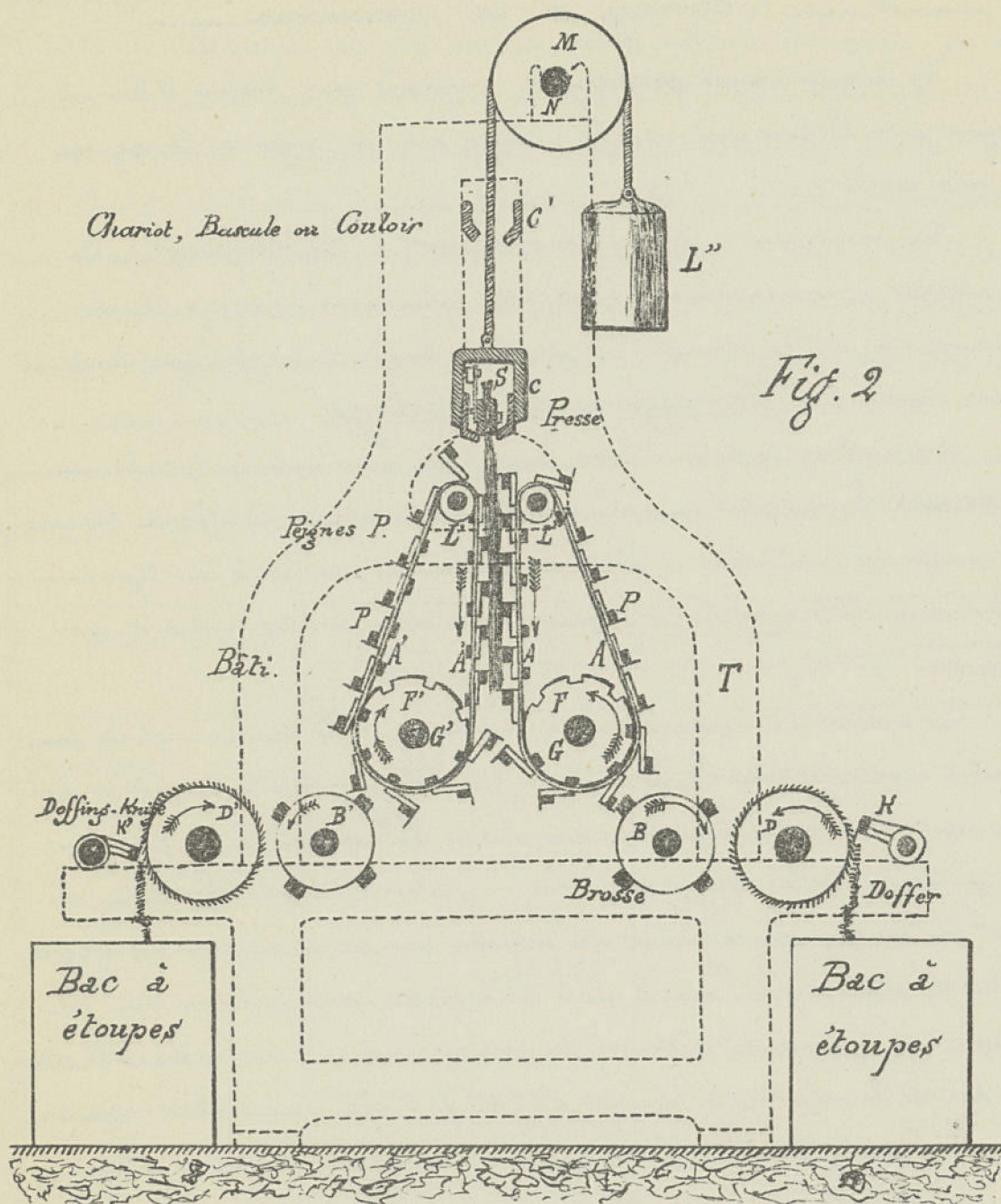


Fig. 2

Peigneuse mécanique pour longs brins.

implantées des aiguilles en acier, fines et très pointues, plus ou moins espacées les unes des autres suivant la finesse qu'on veut leur donner.

Ses.

Les tabliers sans fin doivent être écartés l'un de l'autre de telle façon que les pointes des aiguilles dépassent légèrement le plan vertical qui passe par le milieu des deux nappes parallèles, ce plan vertical doit passer en même temps par le milieu du couloir.

Les peignes doivent attaquer normalement les rubans et commencer le plus près possible des presses. Lorsque le couloir est en haut de sa course en C les pointes des cordons de lin ne sont pas encore atteintes par les peignes, mais aussitôt que son mouvement de descente commence à se produire, le cordon s'engage entre les deux nappes sans fin et est attaqué par les peignes dont l'action se propage graduellement jusque tout près du bord de la presse c'est-à-dire jusqu'au milieu de la longueur du cordon, à mesure que le couloir s'abaisse pour arriver au bas de sa course en C. On réalise bien ainsi le peignage progressif qui doit être la grande préoccupation de l'ouvrier peigneur à la main. Pendant le mouvement de montée du chariot, les peignes continuent à travailler les cordons depuis leur milieu jusqu'à leur pointe et les dégagent parfaitement de toutes les matières étrangères et des étoupes arrachées.

Mais cela ne suffit pas, il faut encore que l'action des peignes soit graduée, c'est-à-dire que le même cordon soit d'abord travaillé par un premier peigne à aiguilles très espacées, puis que graduellement il subisse l'action de peignes de plus en plus fins. C'est dans ce but que l'on augmente la longueur de la machine et que l'on dispose sur les tabliers sans fin, et les uns à la suite des autres, plusieurs séries de peignes dont les aiguilles deviennent de plus en plus serrées et plus fines de la première à la dernière, ainsi que l'indique la figure 27.

Il y a autant de peignes différents qu'il y a de presses sur la machine, chaque presse a donc la longueur d'un peigne. Chaque fois que le chariot arrive au

(8)

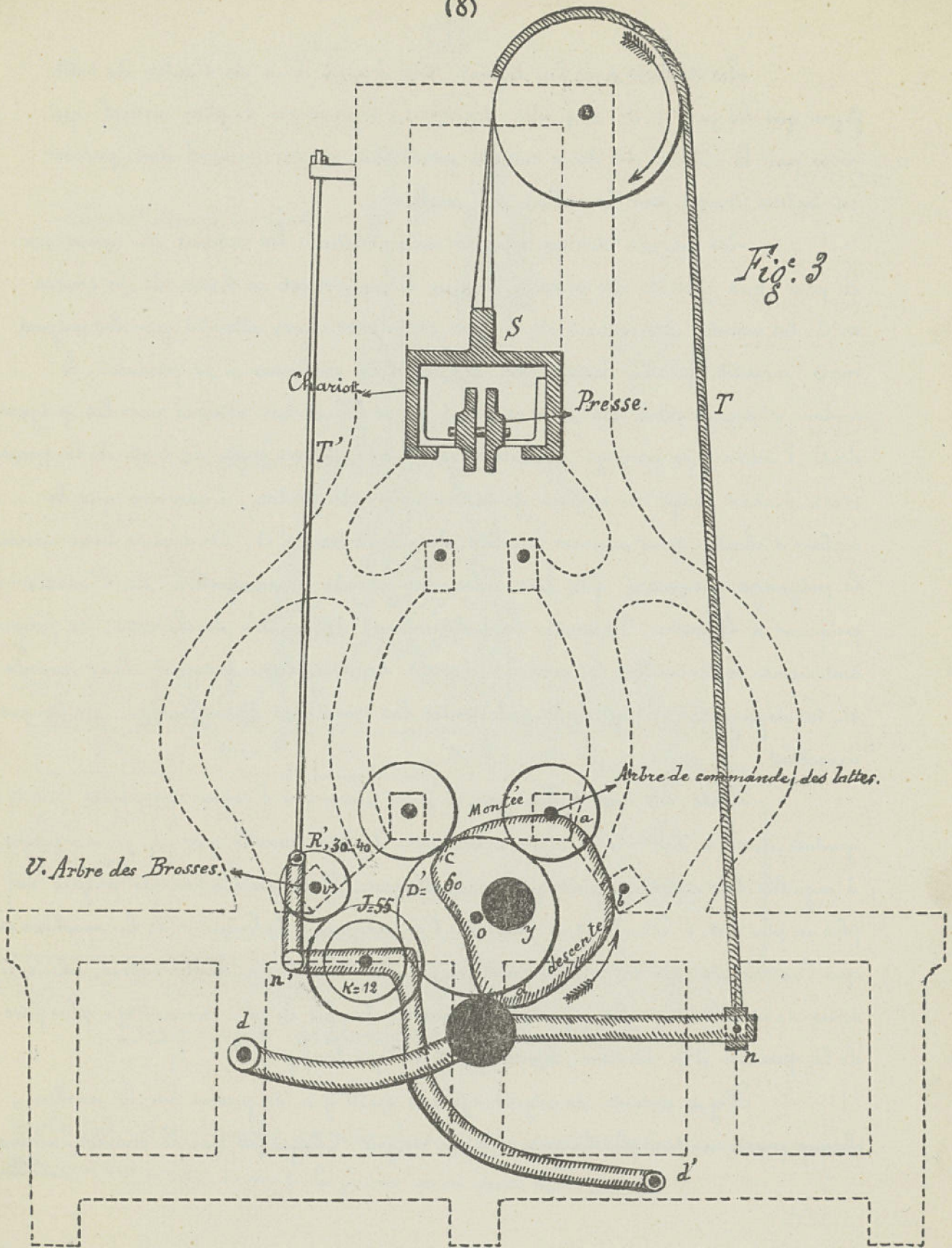


Fig. 3

au haut de sa course un appareil spécial *tire-presses* les saisit toutes et les fait avancer pour amener chacune d'elles devant la série suivante de peignes; la première presse qui a passé au 2^e rang est remplacée par une nouvelle et la dernière est chassée hors de la machine. Le cordon chassé par une presse se trouve donc peigné sur la moitié de sa longueur après un premier passage de machine, il faut alors le retourner pour que la partie déjà travaillée soit prise dans la presse et que l'autre moitié en sorte et lui faire parcourir une deuxième fois le même trajet.

Généralement il y a deux machines pour faire ce peignage, l'une peigne une des extrémités et l'autre peigne l'opposé.

Les différents types de peigneuses dont nous ne décrirons pas l'agencement varient surtout dans la manière dont les peignes attaquent et travaillent les cordons le déboufrage des étoupes et les organes de commande qui leur sont particuliers.

Mouvement de monte et baisse du chariot.

L'arbre de l'une des brosses porte à son autre extrémité un pignon de change R commandant une roue J de 55 dents; celle-ci est mariée à un pignon K de 12 dents qui commande une roue D de 60 dents. L'arbre de cette roue D porte un excentrique en cœur. Cet excentrique commande un galet α mobile autour d'un tourillon que porte un levier I tournant autour du point d.

À l'autre extrémité n de ce levier est articulée une tige solide T. Cette tige porte à sa partie supérieure une courroie qui après avoir passée sur la poulie V va se fixer en S à la mâchoire du chariot.

L'excentrique calé sur l'arbre O de la roue D tourne dans le sens indiqué par la flèche. Nous l'avons représenté au moment où le chariot vient d'arriver au point le plus bas de sa course et où il doit rester un moment.

moment stationnaire. Le profil de l'excentrique est tel qu'entre les points c et d, il cesse d'être en contact avec le galet x et les points compris entre c et a s'éloignant du centre O l'excentrique force le galet à descendre et par suite fait tourner le levier L de haut en bas autour du point d. Le point n s'abaissant fait au moyen de la tige T tourner la poulie V dans le sens indiqué par la flèche. On voit qu'en conséquence la gouttière doit monter de la même quantité verticale que descend le point n. Sa position du point n sur le levier L est calculée de façon à ce qu'il décrive l'arc nécessaire pour produire la course que doit avoir le chariot suivant la longueur du lin que l'on travaille.

Depuis le point a jusqu'au point b, le profil de l'excentrique est circulaire ayant tous ses points à égale distance du point O. Donc pendant cet intervalle, le chariot qui est arrivé au haut de sa course reste stationnaire. C'est pendant cet arrêt que se produit l'avancement des presses.

À partir du point b jusqu'au point d les points de l'excentrique se rapprochent du centre O. Le galet x et par suite le point n remontent donc, permettant ainsi au chariot d'effectuer sa descente en vertu de son propre poids.

Arrivé en d, l'excentrique cesse de nouveau d'agir.

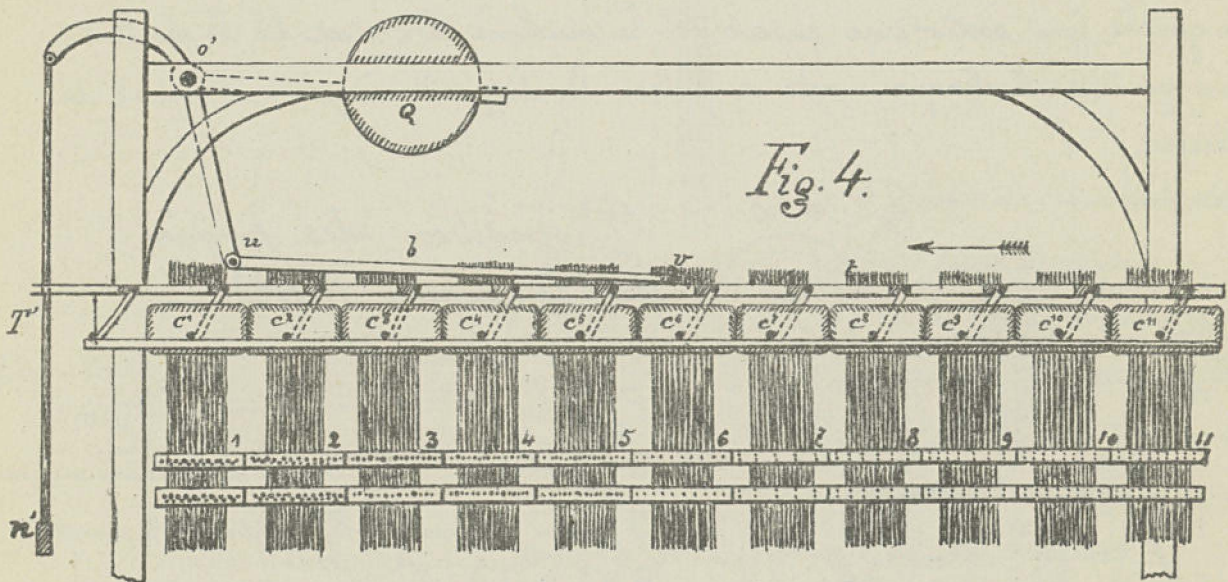
L'arbre qui porte la poulie V en porte une autre identique du côté de la commande. Le contre-poids qu'on y voit a pour but de maintenir la courroie tendue et d'équilibrer un peu le poids de la gouttière.

Les mâchoires porte-gouttière sont guidées latéralement par les faces du bâti faisant glissières, ainsi que par une tige traversant la partie supérieure du bâti.

Mouvement

Mouvement des presses pincant le lin.

L'excentrique en cœur de la fig. 3 porte un galet y . Au moment où le point a arrive au contact avec le galet x , c'est-à-dire quand la gouttière est arrivée en haut de sa course, le galet y vient butter contre un levier I mobile autour du point d' et forment son extrémité n' à s'abaisser. Au moyen d'un tirant I' le point n' fait tourner autour du point o' , un levier à triple bras. L'extrémité du 1^{er} bras est articulée au tirant I' , le second bras porte à son extrémité un gros poids Q , enfin le 3^e bras est articulé à une bielle b articulée elle-même par son autre extrémité à une tringle t . Celle-ci peut

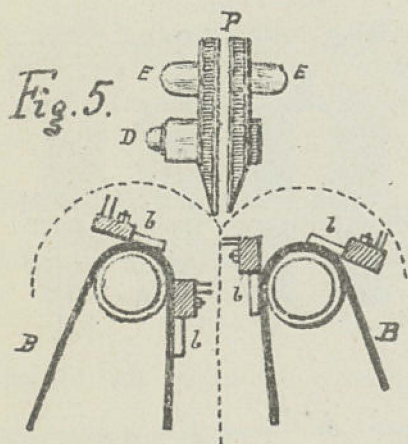


se mouvoir longitudinalement sur la face supérieure de l'une des parois de la gouttière où des guides la maintiennent. Elle porte autant de crochets c plus 1 qu'il y a de presses (ici 11). Ces crochets sont mobiles autour de leur extrémité.

extrémité supérieure de droite à gauche, mais non pas dans l'autre sens. En repos ils sont en contact avec les écrous des presses comme le montre la figure et reposent sur la partie inférieure de la gouttière.

Supposons que l'on fasse avancer la tringle t , de gauche à droite, d'une quantité égale à la longueur d'une presse. Chaque crochet s'avancera de la même quantité, allant se placer, après avoir glissé dessous, derrière l'écrou de la presse suivante. Si maintenant on ramène la tringle t à sa position primitive, les crochets au moyen des écrous contre lesquels ils buttent, entraîneront avec eux les presses et les feront avancer d'un rang vers la gauche.

Le dernier crochet de droite fera entrer dans la machine la presse introduite à l'extrémité droite de la gouttière, tandis que le 1^{er} crochet de gauche fera sortir une presse de la machine. Or c'est là le résultat que produit à chaque monte et baisse la disposition que nous venons de décrire.



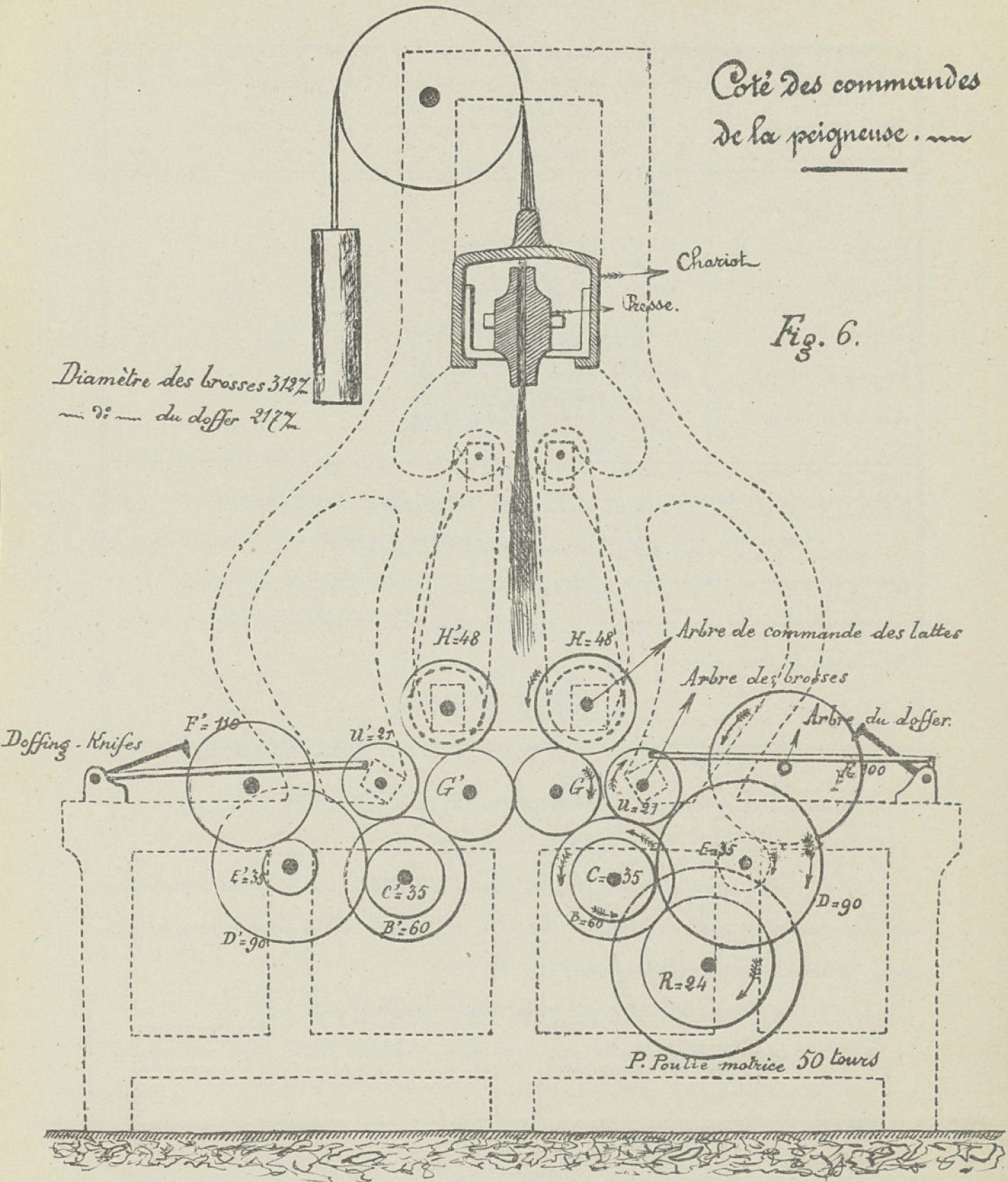
Disposition des peignes dans la peigneuse Ward.

-
- P Presse.
 E Boutons de la presse servant à la manoeuvre.
 D Ecrou réunissant les 2 parties de la presse.
 B Cuir sans fin
 b Lattes en fer portant les peignes.
-

Côté des commandes
de la peigneuse.

Fig. 6.

Diamètre des brosses 3127
du doffer 2177



Désignation des organes.	Nombre de tours à la minute ou vitesse des organes. —	Développement par minute des organes.
Touilles motrices.	Vitesse : 50 tours.	
Gabliers ou tambour H.	$50 \times \frac{R}{H} = 50 \times \frac{24}{48} = 25$ tours.	
Brosses U.	$50 \times \frac{R}{U} = 50 \times \frac{24}{21} = 57$ tours 14	$312^{\text{mm}} \times 3,1416 \times 57 \text{ tours } 14 = 56^{\text{m}}$
Doffers F	$50 \times \frac{R \times C \times E}{B \times D \times F} = \frac{50 \times 24 \times 35 \times 35}{60 \times 90 \times 100} = 2$ tours 70	$212^{\text{mm}} \times 3,1416 \times 2 \text{ tours } 70 = 1^{\text{m}} 840$
Peignes détachés	= Vitesse des brosses puisque ce sont elles qui les actionnent : 57 tours 14	
Excentrique en cœur	= Vitesse des brosses ou 57 tours 14 $\times \frac{R \times H}{J \times D} =$ $57^{\text{t}} 14 \times \frac{50 \times 12}{50 \times 60} = 6^{\text{t}} 23$	

Nombre de presses qui passent par minute dans la machine:

Il en passe une par chaque tour de l'excentrique en cœur, mais chaque passage ne peigne que 1 bout des cordons. Le nombre des cordons peignés en une minute par une seule machine est donc égal à la moitié du nombre de tours de l'excentrique en cœur, c'est-à-dire

$$\frac{6^{\text{t}} 23}{2} = 3,115 \text{ presses.}$$

Calcul de la Production d'une Peigneuse.

Supposons, par exemple, la journée de travail de 11 heures et retranchons une heure pour les arrêts accidentels, le nombre de cordons de lin peigné par jour et pour 10 heures sera : (10 x 60 minutes)

$$3,115 \times 10 \times 60 = 1869 \text{ cordons complètement peignés}$$

Si on suppose de plus que chaque cordon brut pèse en moyenne

125 gr.

125 grammes, le poids total du lin brut travaillé sera :

$$1869 \times 125 = 233^{\text{kg}} 62.$$

Le lin brut rendant, par exemple 75% de lin peigné, la production en lin peigné sera :

$$233^{\text{kg}} 62 \times 0,75 = 180^{\text{kg}} \text{ environ.}$$

On doublera ce poids si on travaille avec des machines jumelles.

Réglage des peigneuses suivant les lins travaillés. —

Quand on travaille des lins tendres ou ceux d'un prix élevé, on obtient de bons résultats en ralentissant la vitesse des tabliers sans fin et en même temps celle du chariot. Dans ce cas la production de la peigneuse est réduite, mais la qualité du produit est beaucoup meilleure.

On contraire si l'on a à travailler des lins de bas prix ou résistants, on pourra accélérer la marche des peigneuses.

Pour le travail des lins de qualité supérieure, on emploie généralement des peigneuses de 16, 18 ou 20 presses, et partant de 16, 18 ou 20 séries de peignes de grosseurs différentes attendu comme nous l'avons déjà fait remarquer que chaque presse correspond à une largeur de peignes, mais pour les lins ordinaires et moyens, on se contente de machines à 12 presses.

Les peigneuses à 12 presses qui marchent dans de bonnes conditions ont leurs tabliers sans fin qui font de 6 à 12 tours par minute et leur chariot qui fait 5 à 6, quelquefois 7 courses; tout dépend du nombre de peignes ou lattes dont sont munis les tabliers peigneurs.

Les peignes sont munis d'aiguilles qui ont d'habitude 1 pouce $\frac{1}{2}$ de hauteur.

hauteur et un diamètre qui diminue à mesure que le peigne augmente de finesse.

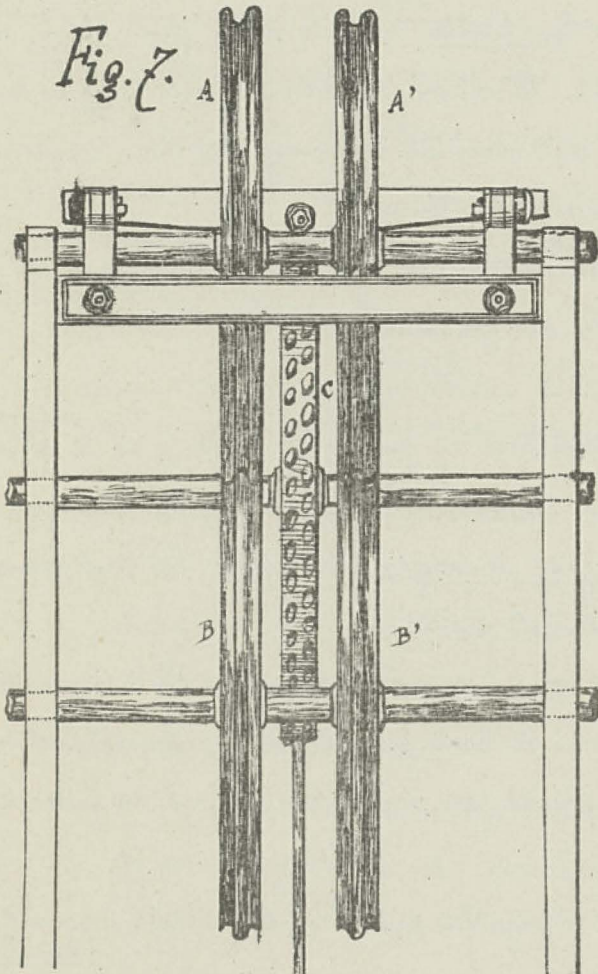
On indique la finesse d'un peigne par le nombre d'aiguilles qu'il porte dans chaque rangée d'aiguilles sur un pouce de longueur.

Lin coupé.

Nous venons d'étudier le lin qui se peigne dans toute sa longueur. Mais il arrive fréquemment que quand le lin est très long, on le coupe en

2 et même 3 bouts. La matière se travaille plus facilement et le rendement au peignage est notablement plus grand.

Cela se conçoit. En effet, si par exemple, on peigne un cordon d'un mètre de longueur, le peignage s'effectuant en 2 fois, chaque fois sur un bout d'un peu plus de la moitié, les fibres qui ont moins de longueur que cette moitié n'étant pas retenues par la main ou la presse, sont retenues par les peignes, et une grande partie passe dans les étoupes. Si, au contraire, le lin est coupé, les fibres sont mieux retenues.



retenues, se peignent et augmentent d'autant le rendement.

Quand on coupe le lin en 3, on se propose encore un autre résultat, celui de séparer le cœur d'avec les pieds et les pointes. Avec le cœur on fait des fils supérieurs, avec les pieds et les pointes, deux autres qualités de fils. On sait que du côté des pieds les fibres sont toujours plus plates, plus rugueuses et moins faciles à raffiner. Du côté de la tête il y a souvent beaucoup de petits boutons dus aux petites branches et ramifications du lin à cette partie. Ces boutons pour certaines qualités du lin sont souvent très difficiles à enlever, même avec des peignes très fins. Quand ils restent dans le lin ils ont pour effet de produire un fil boutonneux. Quoi qu'il en soit, le lin doit être coupé de façon que les 2 sections ne soient pas unies comme l'est, par exemple, une brosse. La machine ou coupeuse employée à cet effet est des plus simples.

Elle consiste en une roue garnie de 3 rangées de dents à section elliptique placées ~~placées~~ en quinonce. Cette roue doit développer de 3000 à 3500^m par minute. En face d'elles sont placées deux paires de roues A et B avec gorges et superposées, agissant lentement avec une forte pression. Celles-ci doivent conduire chacune des poignées de lin brut qui leur sont présentées à la première qui les coupe.

La coupeuse ainsi constituée agit donc à la façon d'une scie, elle donne aux filaments la faculté de se diviser dans le travail de la filature.

On peut d'un lin coupé obtenir avec les pieds et les têtes un numéro de fil aussi fin, qu'avec le lin entier et les milieux de ces lins donneront un fil d'un numéro plus élevé et d'une qualité supérieure.

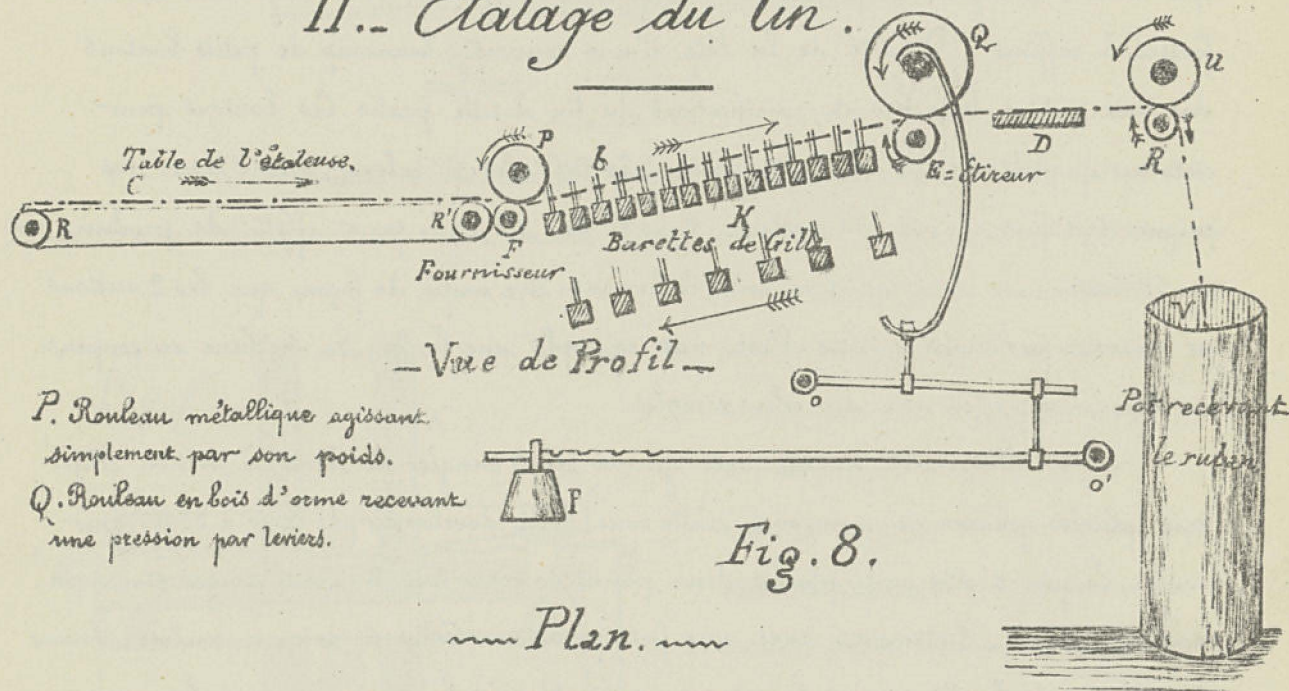
Il arrive souvent que d'un lin filé dans son entier ^(donne) avec peine : des fils du N° 40 par exemple, tandis que ce lin coupé en 3 parties, les pieds produiront seuls des n° 25 à 30 et plus, les têtes du n° 40 et les milieux des n° 60 à 80 de qualité supérieure.

Dans.

Dans d'autre cas si l'on mélange les pieds avec les têtes, on produira du n°40 plus beau qu'un fil produit par les têtes ou les pieds séparément.

Le lin coupé aussitôt qu'il a été peigné subit les mêmes opérations que le lin long.

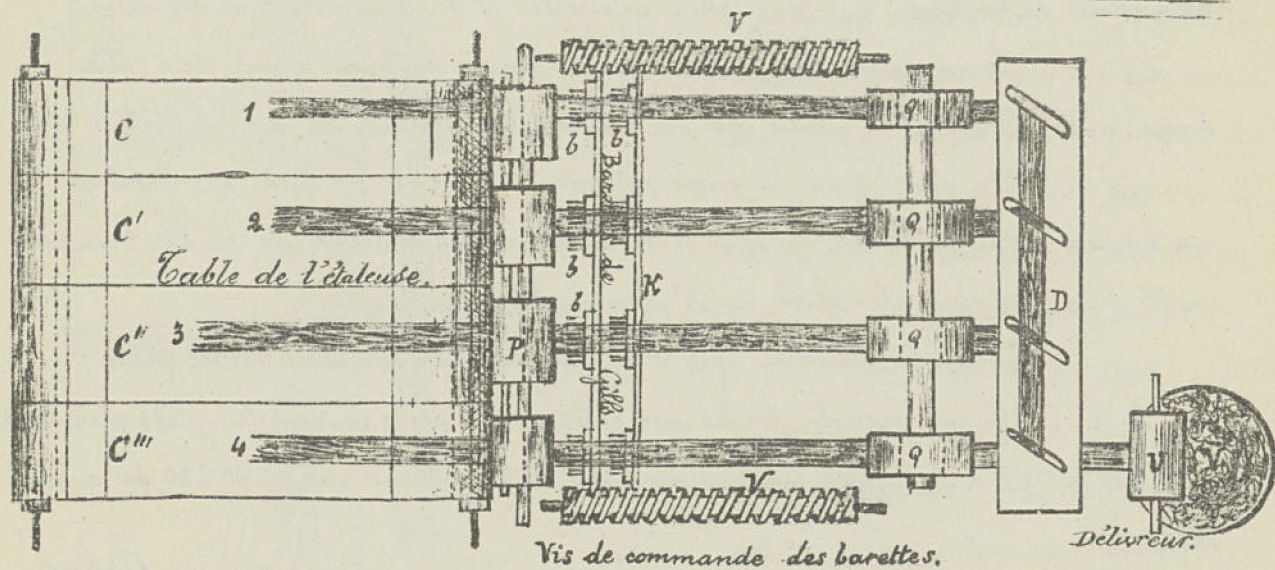
II. - Etalage du lin.



P. Rouleau métallique agissant simplement par son poids.
 Q. Rouleau en bois d'orme recevant une pression par leviers.

Fig. 8.

Plan.



Les cordons ou poignées de lin provenant du peignage doivent être soudés entre eux de manière à former un ruban continu, cette opération se fait sur une machine appelée étaleuse.

La figure N^o 8 indique le profil et le plan d'une étaleuse qui permettent d'en comprendre le fonctionnement.

C, C', C'' et C''' sont des cuirs sans fin mis par les rouleaux RR' dans le sens indiqué par les flèches. Les cordons de lin sont étalés sur ces cuirs les uns en partie sur les autres de manière à former un cordon continu et aussi régulier que possible. (La figure N^o 9 montre comment les cordons doivent se croiser.) Ce

Fig. 9.



cordons est entraîné par le cuir sans fin vers la machine où il s'engage d'abord entre une paire de rouleaux P et F appelés fournisseurs. Le rouleau F qui commande

le rouleau P tourne autour d'un axe fixe; le rouleau F agit par son poids sur le rouleau P obéissant ainsi en se soulevant ou en s'abaissant tant soit peu, aux irrégularités de grosseur du ruban de lin.

Au sortir de cette paire de rouleaux le ruban se trouve engagé dans des peignes ou gills qui portent des barettes b et qui viennent peigner le ruban d'équerre. Ces barettes se déplacent de gauche à droite par suite de la rotation de vis sans fin V entre les filets desquels leurs extrémités viennent se placer.

Ces extrémités sont taillées obliquement pour pouvoir s'engager dans les vis.

À l'extrémité de droite des vis, des cames calées sur celles-ci saisissent les barettes et les font tomber entre les filets d'une seconde paire de vis placées au-dessous des premières et qui tournant en sens inverse les ramènent à

à l'autre extrémité. Là des camés calées sur les vis inférieures saisissent de nouveau les barettes, les soulèvent et les placent de nouveau entre les vis supérieures.

La même chose se produit ainsi indéfiniment pour chacune des barettes.

(Voir fig. 10.)

Quand les barettes sont engagées dans les vis inférieures, elles ne travaillent pas; il n'y a donc aucun inconvénient à les faire marcher plus vite. Aussi profite-t-on

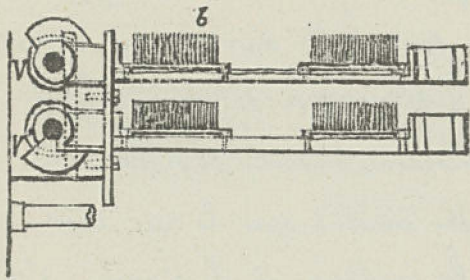
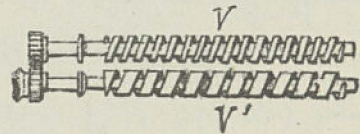


Fig. 10.



de cette circonstance pour doubler ou tripler le pas des vis inférieures, cela permet de n'employer que la moitié, le tiers ou le quart du nombre des barettes engagées entre les vis supérieures.

Les barettes ont pour but de maintenir le cordon, de le conduire en l'empêchant de se rompre et de s'irrégulariser; elles l'amènent entre une 2^e paire de rouleaux E et Q. Le cylindre E tout d'une pièce est l'étireur, il tourne autour d'un axe fixe. Les rouleaux de pression Q solidaires deux à deux agissent sur le cylindre E par pression obéissant ainsi aux variations de grosseurs du cordon. Ces rouleaux Q sont en bois d'orme,

En sortant de l'étireur qui tourne plus vite que le fournisseur, le ruban vient passer à travers une plaque à double D portant des ouvertures à 45°. Il y a autant d'ouvertures que de chiens sur la table; tantôt 4, tantôt 6. Tous ces rubans viennent se réunir en un seul à la dernière ouverture. Là ils vont s'engager entre une dernière paire de cylindres R et U. Le rouleau R est le réunisseur ou délivreur; son développement est légèrement supérieur a

à celui de l'étireur, afin que le ruban soit tendu, le ruban tombe enfin dans un pot en tôle ou en fer blanc.

Quand la longueur de ruban est suffisante, un compteur monté sur l'axe du délivreur fait mouvoir une sonnette qui avertit l'ouvrière qu'il faut changer de pot.

Lorsque le travail s'est effectué dans de bonnes conditions, tous les pots doivent, pour un même numéro, avoir le même poids. Le rouleau de pression qui agit sur le délivreur est en fonte; son diamètre est supérieur à celui du délivreur sur lequel il agit par son poids et ce poids est assez grand pour déterminer sur le ruban une pression suffisante.

Il n'en est pas de même des rouleaux en bois qui agissent sur le cylindre étireur, on exerce sur ceux-ci une pression par leviers et contrepoids.

Remarque. — L'étirage d'une machine à étaler varie de 15 à 40. Les barattes de gills doivent développer de 5 à 6% en plus que le cylindre fournisseur quand on travaille des lins coupés, mais quand on travaille des lins longs le développement doit être le même.

— Disposition des organes du mouvement de l'étaleuse. —

L'étaleuse reçoit son mouvement d'une transmission au moyen de la poulie P, (Voir fig. 11.), l'arbre de la poulie porte un pignon a de 32, 36 ou 42 dents engrenant une roue b de 120 dents calée sur l'axe du cylindre étireur E. L'axe de l'étireur porte à côté de la roue b un pignon f de 64 ou 65 dents qui, par une série d'intermédiaires vient actionner le pignon g de 32 dents calé sur l'arbre de commande des vis. Enfin sur le même arbre de l'étireur se trouve un 3^e pignon C de 82 dents qui, par un seul intermédiaire vient actionner le pignon e de 47 dents calé.

(22)

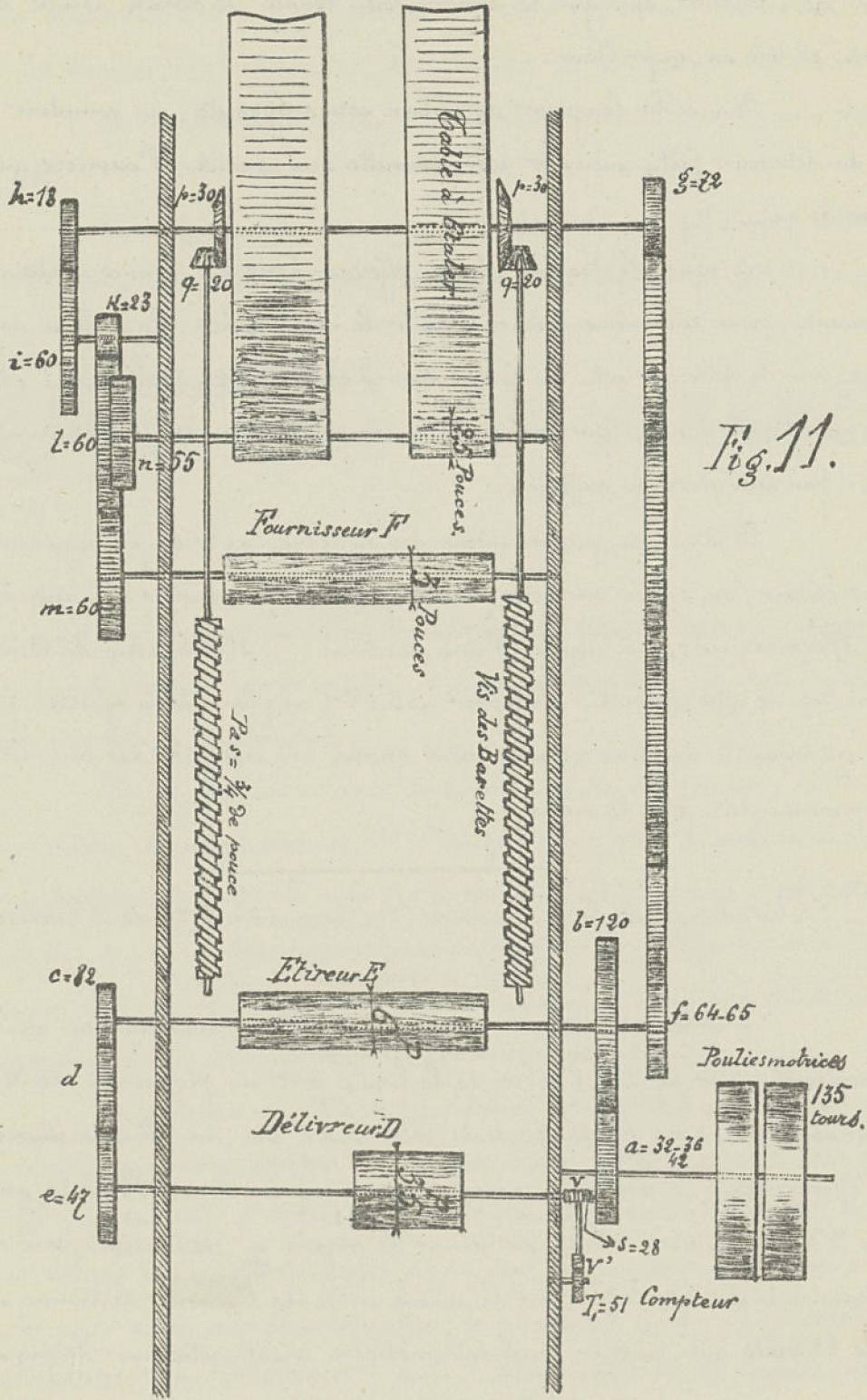


Fig. 11.

— Disposition des commandes d'une Table à Etaler. —

calé sur l'arbre du cylindre délivreur D. Une roue conique p de 30 dents calée sur l'arbre de commande des vis actionne un pignon conique q de 20 dents calé sur l'axe des vis.

Le pignon h de 18 dents calé sur le même arbre des vis actionne l'intermédiaire double iK dans lequel $i = 60$ dents et $K = 23$ dents. Enfin l'engrenage K commande par l'intermédiaire l , d'une part, le pignon $m = 60$ calé sur l'axe du cylindre fournisseur, et de l'autre, l'engrenage $n = 55$ dents calé sur le rouleau d'appel de la table à étaler.

— Mouvement du compteur et de la sonnette de la table à étaler. —

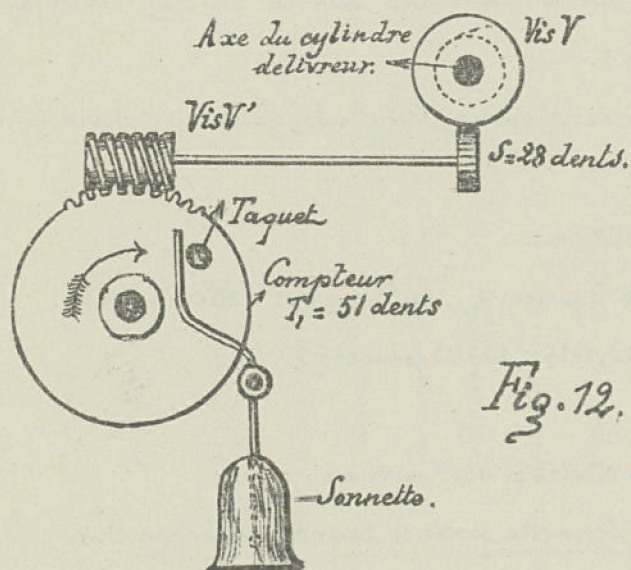


Fig. 12.

L'arbre du cylindre délivreur porte à son extrémité du côté de la poulie de commande une vis à filets carrés V . (Le filet de vis équivaut à une roue de 1 dent). Le filet fait tourner une roue S de 28 dents. L'axe de cette roue de 28 dents porte à son tour une vis V' qui commande une roue T_1 de 51 dents.

Un petit taquet, placé perpendiculairement à cette

dernière roue vient presser contre un ressort portant une sonnette.

Quand le taquet s'échappe, le ressort met en mouvement la sonnette qui avertit que le ruban a la longueur voulue.

Calcul.

— Calcul du compteur. —

Tous venons de voir que la machine à étaler est munie d'un compteur qui est destiné à indiquer la longueur de ruban reçue dans un pot.

Supposons que la roue S de ce compteur ait 28 dents, et que celle T_1 en ait 51 dents, et voyons quand la roue T_1 dite compteur fera 1 tour, autrement dit quand la sonnette fonctionnera quelle sera la longueur de ruban qui aura été délivrée par le cylindre délivreur.

La vis sans fin V placée à l'extrémité du cylindre délivreur peut être considérée comme un pignon de 1 dent, comme elle actionne une roue S de 28 dents, il faudra que le cylindre délivreur fasse 28 tours pour que cette roue en fasse 1.

De même la vis V calée sur le même axe que la roue S devra faire 51 tours pour que la roue T_1 en fasse 1.

Par suite, à chaque coup de sonnette, le cylindre délivreur devra faire un nombre de tours égal à :

$$28 \times 51 = 1428 \text{ tours.}$$

Son diamètre étant de 3 pouces $\frac{1}{2}$, la longueur délivrée sera :

$$1428 \times 3,5 \times 3,1416 = 15743 \text{ pouces } \approx 70.$$

ou, le pouce valant $0^m 0254$

$$15743^{\text{p}} \times 0^m 0254 = 400^m \text{ environ.}$$

Quelquesfois la roue à sonnette porte 2 taquets au lieu d'un. Dans ce cas, à chaque coup de sonnette, on comprend facilement que la production s'obtient en prenant la moitié de celle trouvée ci-dessus, c'est-à-dire :

$$\frac{15743^{\text{p}}}{2} = 7871^{\text{p}} 85$$

Avec ces dispositions, la longueur reçue dans les pots demeure constante et l'ouvrière doit apporter toute son attention de façon à enlever à temps les pots dés.

Calcul des vitesses et étrages d'une étaleuse.

Désignation des organes.	Nombre de tours à la minute. ~	Développements des cylindres par minute	Etrages.
Boulie de commande P	Vitesse $V = 135$ tours		
Cylindre étrieur E	Vitesse étrieur = $V \times \frac{a}{b} = 135 \times \frac{36}{130} = 40,5$ tours	Cylindre étrieur = $3,1416 \times 6 \times 40,5 = 763$ pouces 4	1° Entree étrieur et fournisseur
" délièvreur D	" délièvreur = $V \times \frac{a \times c}{b \times e} = 135 \times \frac{36 \times 82}{130 \times 47} = 704,5$	Cylindres délièvreur D = $3,1416 \times 3,5 \times 704,5 = 766$ pouces 8	E = $\frac{763,4}{39,018} = 19,56$
" fournisseur F	" fournisseur = $V \times \frac{a \times d \times h}{b \times g \times m} = 135 \times \frac{36 \times 64 \times 18 \times 23}{130 \times 79 \times 60 \times 60} = 414$	Cylindre fournisseur F = $3,1416 \times 3,4 \times 414 = 39$ pouces 018	F = $\frac{39,018}{55,50} = 1,09$
Table à étaler T	" table = $V \times \frac{a \times d \times h}{b \times g \times m} = 135 \times \frac{36 \times 64 \times 18 \times 23}{130 \times 79 \times 60 \times 65} = 425,2$	Cylindre d'appel de la table à étaler = $3,1416 \times 2,5 \times 425,2 = 35$ pouces 50	T = $\frac{35,50}{41,86} = 1,09$
Vis de commande des barillettes	" des barillettes = $V \times \frac{a \times c \times d}{b \times g} = 135 \times \frac{36 \times 61 \times 30}{130 \times 79 \times 30} = 54$ tours	Développement des barillettes = Vitesse des vis \times pas = $54 \times \frac{3}{4} = 40$ pouces	3° Entree fournisseur et- q186.
Roue à sonnette ou compteur	" compteur = $V \times \frac{a \times c \times d \times V_1 \times V_2 \times V_3}{b \times e \times f \times g \times h} = \frac{135 \times 36 \times 82}{130 \times 47 \times 28 \times 51} = 0,1049$ 46.		Bailettes = $\frac{40}{39,018} = 1,02$
			4° Entree délièvreur et- étrieur
			D = $\frac{766,8}{763,4} = 1,15$
			5° Etrage total = $19,56 \times 1,09 \times 1,02 \times 1,15 = 25.$

le compteur fonctionne.

Quelquesfois un compteur à cadran portant une aiguille permet à l'ouvrière de voir plus facilement la quantité de ruban sorti et l'aide ainsi à régulariser son étalage.

— Calcul de la production en longueur d'une —
machine à étaler.

La longueur de ruban que l'on fait généralement tomber dans un pot est de 500 yards. Cherchons combien le cylindre délivreur doit faire de tours pour produire cette longueur.

La circonférence du cylindre délivreur est en pouces de :

$$3,5 \times 3,1416 = 9^{\text{p}} 89$$

puisque le yard vaut 36 pouces, il suffit de diviser par 36 cette longueur pour avoir le développement du cylindre délivreur

$$\frac{9,89}{36} = 0^{\text{yard}} 375$$

Le nombre de tours à faire pour produire 500 yards est donc :

$$\frac{500}{0,375} = 1636 \text{ tours } 36$$

Or nous avons trouvé dans nos calculs figurés au tableau ci-dessus que le cylindre délivreur fait 70 tours 5, donc en divisant 1636³⁶ par 70⁵, nous trouverons le temps en minutes qu'il faut pour produire les 500 yards soit :

$$\frac{1636,36}{70,5} = 23 \text{ minutes } 10 \text{ secondes.}$$

Si enfin nous multiplions cette dernière expression par la vitesse de la roue à sonnette trouvée également dans nos calculs figurés au tableau ci-contre, nous aurons le nombre de tours que fait la roue à sonnette pendant la production de 500 yards, soit :

soit :

(27)

$$\text{soit } 23'10'' \times 0^{\circ}49'48'' = 1^{\circ}1429$$

Ce résultat étant plus grand que 1 et la roue à sonnette T_1 ne pouvant porter moins d'un taquet, il en résulte qu'à chaque coup de sonnette la longueur produite sera moindre que 500 yards.

On peut trouver facilement cette longueur produite par une règle de trois:

En effet quand la roue à sonnette fait $1^{\circ}1429$, la longueur produite est 500 yards, et quand la roue à sonnette fera 1 tour, la longueur produite sera x ou $\frac{500}{1,1429} = 436 \text{ yards } 3$

Pour avoir 500 yards à chaque coup de sonnette, il faut changer l'une des roues S ou T_1 du compteur, supposons que l'on change T_1 , on pourra alors écrire:

Quand la longueur produite est 436y.3, la roue à sonnette a 51 dents

_____ sera 1 _____	<u>51</u>
	436,3
et quand _____ sera 500 yards _____	<u>51 x 500</u>
	436,3 = 58,5 dents

En mettant un pignon 58, on aura un peu moins et avec un pignon 59 on aurait un peu plus de 500 yards.

_____ Calcul de la Production d'une Etaleuse _____

Nous venons de voir qu'à chaque tour le cylindre délivreur fournit $0^{\circ}2275$. Le délivreur faisant $70^{\circ}5$ par minute, la production en 1 minute sera:

$$0^{\circ}2275 \times 70,5 = 19^{\circ}42875$$

En 1 heure, la production serait:

$$19,42875 \times 60 = 1165^{\circ}725$$

Et en 11 heures de travail, elle serait:

$$1165^{\circ}725 \times 11 = 12822^{\circ}975$$

Il

Il faut en outre déduire environ 10% pour les pertes de temps dues aux arrêts, ce qui revient à multiplier ce résultat par 0,90. La production quotidienne pratique serait donc :

$$12822,975 \times 0,90 = 11540 \text{ yards } 6775$$

Enfin en divisant cette longueur par 500 qui est celle de chaque pot, on trouvera en pots la production

$$\text{soit : } \frac{11540 \text{ } 6775}{500} = 23 \text{ pots.}$$

Poids du ruban à la sortie de l'étaleuse

Supposons que nous voulions actuellement déterminer le poids d'un pot. À cet effet, supposons que l'étaleuse soit à 4 cuirs; que sur chacun d'eux, on étale une charge de 100 grammes de lin par yard. Le poids étalé sur les 4 cuirs sera :

$$4 \times 100 = 400 \text{ grammes.}$$

Or, à la sortie, les 4 rubans se réunissent en un seul ayant subi un allongement donné par l'étirage de la machine soit pour le cas qui nous occupe 19,56.

1 yard de ruban pèse donc à la sortie de la machine :

$$\frac{400}{19,56} = 25 \text{ gr } 500.$$

Le pot qui a 500 yards pèse donc :

$$25,500 \times 500 = 12750 \text{ gr} = 12 \text{ } 750$$

Et les 23 pots que produisent une étaleuse pèseraient :

$$12 \text{ } 750 \times 23 = 293 \text{ } 250.$$

Observations

Observations générales relatives aux machines de filature.

Pour que les machines de filature fonctionnent convenablement, il est avant tout nécessaire qu'elles soient bien installées, que tous les boulons d'assemblage ou les vis s'il en existe soient bien serrés, que tous les engrenages soient bien engrenés afin que pendant la marche, il ne puisse se produire aucun mouvement ni aucune vibration qui occasionneraient des défauts dans les rubans, dans les mèches ou dans les fils.

Les cylindres d'étirage doivent toujours être en bon état, c'est-à-dire qu'ils doivent toujours ^(être) parfaitement ronds et ne présenter aucun défaut sur leur surface. Les coussinets dans lesquels ils tournent doivent toujours être bien réglés et disposés de telle façon que les cylindres soient parfaitement de niveau.

On doit donc de temps à autre s'assurer au moyen du niveau d'eau que les cylindres sont bien dans les conditions voulues, sinon il faut immédiatement les y mettre en retouchant aux coussinets s'il y a lieu. Il est en effet certain qu'un cylindre, qui tourne dans de mauvaises conditions, produit des rubans irréguliers et augmente la force motrice nécessaire à la marche de la machine.

Il ne suffit pas de s'occuper des cylindres et des coussinets d'appui pour conclure que tout va pour le mieux, il faut en effet que de temps à autre, autant que possible à époques fixes, les machines soient démontées dans leurs parties essentielles afin de faire le nettoyage à fond des parties que l'on atteint difficilement par le nettoyage journalier, ceci contribue à la bonne marche des machines et à la production d'un travail plus.

plus soigné; de plus c'est un moyen certain de se rendre compte de l'état d'usure des pièces qui permet ainsi de prévoir à l'avance quels sont les organes que l'on devra réparer à une époque déterminée ou même quels sont ceux qu'il faudra remplacer.

Combien d'arrêts imprévus, en effet, seraient évités si l'on procédait comme nous venons de l'indiquer.

Une autre remarque très importante est celle relative au graissage des mécanismes.

Il est nécessaire que tous les organes en mouvement tels que les cylindres d'étirage, les mouvements d'articulation, etc..... soient graissés plusieurs fois par jour, de préférence à la mise en route qui suit les repas; inutile de graisser à profusion en répandant de l'huile sous les machines comme on ^{le} fait trop souvent.

Faire bien attention, quand on monte de nouvelles machines, d'examiner si le constructeur a bien prévu tous les trous de graissage et chose qui n'est pas à négliger à l'heure actuelle, s'assurer si tous les organes dangereux sont munis d'organes protecteurs afin de réduire le plus possible le nombre des accidents.

Observations relatives aux étaleuses.

C'est de la manière dont on forme les rubans sur cette machine que dépend en majeure partie leur régularité, et par suite aussi celle des fils qui seront produits par leur moyen. Les ouvrières chargées de ce travail devront donc y apporter le plus grand soin. Tout d'abord en partageant les cordons peignés, qui leur sont livrés tels que les ont produits

produits les repasseurs, elles devront veiller à ce que les parts qu'elles en font soient bien égales entre elles en grosseur, et que les fibres y restent bien régulièrement disposées, droites et parallèles entre elles, sans s'emmêler en aucune façon. Pour que ce résultat puisse être atteint dans de bonnes conditions, il est bon de ne pas faire de chaque cordon plus de deux ou trois parts.

Les ouvrières étalent alors les mèches qu'elles ont ainsi préparées, sur les cuirs de la table, bien régulièrement les unes à la suite des autres, et de façon à ce que chacune d'elles recouvre la précédente d'une quantité qui, pour une même fabrication, doit toujours rester invariable. La portion de la mèche qui est ainsi recouverte peut varier suivant la grosseur du ruban que l'on veut obtenir à la sortie de la machine. Elle est ordinairement comprise entre les $\frac{2}{3}$ et les $\frac{3}{4}$ de la longueur des mèches, et ne doit, en aucun cas, être réduite à la moitié de cette longueur, afin que les pointes des fibres étalées sur les cuirs ne cessent jamais de se présenter aux fournisseurs d'une manière régulière et continue. En plaçant les mèches, l'ouvrière doit éviter de les tirer en longueur: elle risquerait de déranger les fibres et d'altérer leur parallélisme. Elle peut simplement étendre les pointes en y passant légèrement la main, tandis qu'elle maintient la mèche de son autre main.

Les étaleuses, les plus usuellement employées, sont munies de 6 cuirs. Deux ouvrières, placées de chaque côté de la table, sont chargées de les alimenter en garnissant chacune les trois cuirs les plus rapprochés d'elles. Les six rubans qu'elles forment ainsi traversent séparément la machine, puis, sur la plaque à doubler, ils se réunissent les

les uns aux autres pour n'en former qu'un seul. Ce ruban unique, que débite le défilant et qui se rassemble dans le pot placé pour le recevoir, a donc éprouvé un doublage dont la valeur est représentée par le nombre des cuirs de la table.

D'après ce que nous savons, les doublages ont pour effet d'augmenter la régularité des rubans et cela, d'autant plus, qu'ils sont plus élevés. Par suite de cette considération, afin d'obtenir des rubans très uniformes de grosseur, on a été conduit à construire des étaleuses à 8 cuirs, mais pour que la grosseur des rubans qu'elles fournissent ne soit pas exagérée, il faut y faire l'étalage très légèrement, c'est-à-dire de manière à ce que les mèches ne se recouvrent que peu les unes les autres. Ces machines ne conviennent par conséquent que pour les lins très longs pour lesquels cet allègement de l'étalage ne réduit pas le recouvrement des mèches au-delà des limites qui correspondent au bon travail. Pour les lins ordinaires et courts, avec lesquels on est obligé de faire succéder les mèches à de très faibles intervalles, et d'y former par conséquent des rubans déjà gros, on fait souvent usage de tables munies de 4 cuirs seulement. Les ouvrières ont le temps d'y faire l'étalage avec soin, et le ruban fourni n'a pas de grosseur exagérée. Pour faire varier la grosseur du ruban que produit une étaleuse, on peut modifier la manière dont on y fait l'étalage, en l'allégeant, c'est-à-dire en espaçant davantage les mèches si l'on veut un ruban moins gros, ou en les amenant à se recouvrir davantage les unes les autres si l'on a besoin d'un ruban plus lourd.

Dans certains établissements, on considère que les ouvrières exécutent plus régulièrement leur travail lorsqu'on les laisse procéder toujours

toujours de la même façon et l'on arrive au même résultat, sans rien changer à l'étalage, en modifiant la valeur de l'étirage que produit la machine. Le ruban s'allège lorsque l'on augmente cet étirage et s'alourdit quand on le diminue.

On obtient de bons résultats pratiques quand l'étirage de la machine est compris entre 16 et 20 lorsque l'on travaille des lins de belle qualité destinés à des fils fins. Pour des lins plus ordinaires, correspondant à des fils de numéros moyens, cet étirage peut sans inconvénients être élevé jusqu'à 25, mais on ne dépasse cette limite que lorsque l'on travaille des lins communs pour gros fils ou des chanvres.

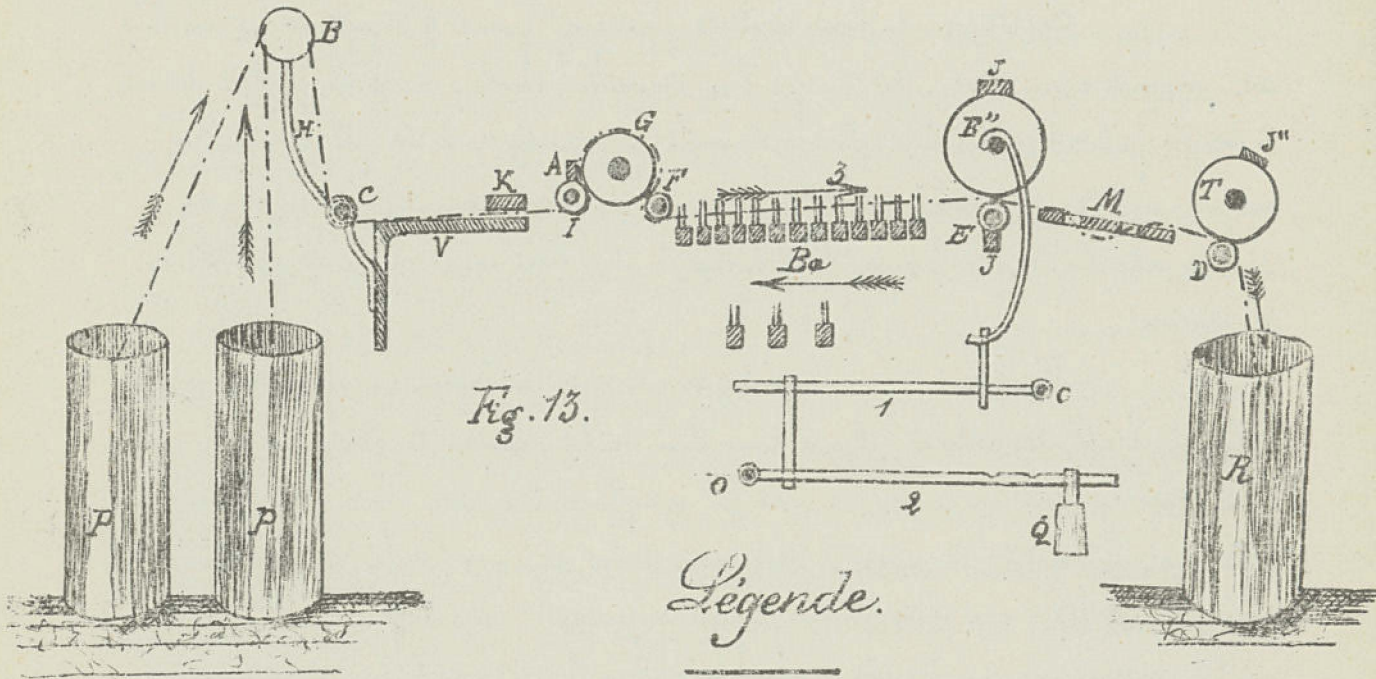
Il ne faut jamais perdre de vue que les étirages exagérés nuisent à la régularité des rubans; il y a donc lieu de les réduire le plus possible, mais sans porter ^{atteinte} par là au rendement de la machine. On sait que pour diminuer l'étirage, on accélère la marche des fournisseurs, et, par suite, aussi celle des cuirs de la table; mais il ne faut jamais augmenter cette vitesse jusqu'au point où les ouvriers ne pourraient plus exécuter leur travail facilement et avec soin. On peut, il est vrai, au moyen duignon de vitesse, ralentir la marche générale de la machine, mais alors on diminue sa production.

Dans la fabrication ordinaire, l'étalage des lins sur les cuirs et l'étirage sont combinés de manière à ce que les 500 yards de ruban qui se rassemblent dans chaque pot aient un poids de $1\frac{1}{2}$ à $2\frac{1}{2}$ kgs lorsque l'on travaille des lins supérieurs, pour fils fins - ce poids s'élevant graduellement jusqu'à 10 kgs pour les lins de plus en plus communs, correspondant à des numéros de fils de plus en plus bas, et même jusqu'à 12 kgs pour les très gros fils.

Les ouvrières doivent avoir bien soin de ne jamais négliger de changer

changer les pots aussitôt que le compteur du délivreur en donne le signal.

III. Banc d'étirage.



Légende.

- F. Pot recevant ou contenant les rubans de l'étalende.
 B. Galet mobile.
 C. Tringle servant à guider les mèches.
 V. Table en fonte.
 K. Conduit fixé sur la table V.
 A. Tringle garnie de panne verte servant à nettoyer le buselet de I.
 F. Cylindre fournisseur.
 G. Rouleau en fonte qui agit par son poids sur le cylindre F.
 Ba. Barrettes de quills.
 E. Cylindre étireur inférieur.
 E'. Cylindre étireur supérieur qui est en bois d'orme et agit sur le cylindre à l'aide d'une pression par leviers.
 D. Cylindre délivreur.
 T. Cylindre métallique agissant par son poids sur D.
 R. Pot.
 J, J'. Chapeaux garnis de panne.

Description

Description.

Ses rubans en sortant de l'étaleuse sont loin d'avoir une régularité suffisante, il est donc nécessaire de les faire passer sur de nouvelles machines dites étrages ou bancs d'étrage qui ont alors pour but d'amincir, d'allonger et régulariser les rubans qui ont été formés à l'étaleuse.

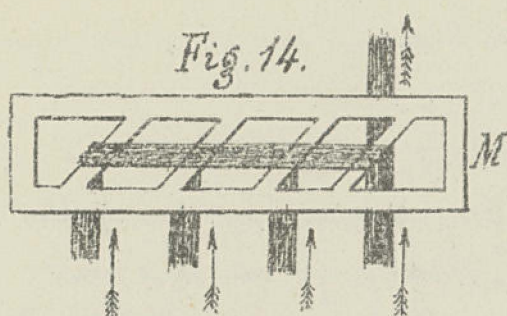
L'ensemble d'un groupe de machines d'étrages forme un assortiment et les diverses machines d'un assortiment ne diffèrent entre elles que par l'écartement des cylindres et la grosseur ^{des aiguilles} des barrettes de gills.

Ses écartements des cylindres vont en diminuant de la 1^{re} à la dernière machine de l'assortiment et les aiguilles deviennent de plus en plus fines.

En général les étrages sont des machines presque identiques aux étaleuses, elles en diffèrent simplement par la suppression de la table à étaler et par quelques modifications de détail. Sa figure (13) montre l'agencement des organes d'un étrage.

Ses rubans d'un certain nombre de pots semblables à P se déroulent et viennent passer sur des galets mobiles B, puis sous une tringle C, sur la table en fonte V, entre des conduits K montés sur la table en fonte. Là ils passent sous le cylindre A, remontent autour du rouleau en fonte G et viennent repasser sous le fournisseur F. A partir du fournisseur ils sont saisis par des barrettes de gills qui les conduisent à l'étréur E d'où ils vont au délivreur D pour tomber ensuite dans un pot R. Les cylindres G en fonte ne font que repousser sur ceux A et F agissant ainsi par leur poids.

La.



La fig. (14) montre la vue en plan de la pièce M de la fig (13), cet organe, en fonte lisse, porte le nom de table à réunir.

Ainsi qu'on le voit, plusieurs rubans sont réunis pour n'en former qu'un seul, qui tombe dans le pot R.

— Principaux calculs relatifs à l'étirage. (Fig. 15). —

$$\text{Vitesse du cylindre alimentaire } A = \frac{V \times a \times d \times g \times H}{b \times f \times h \times m} = \frac{135 \times 26 \times 25 \times 24 \times 20}{120 \times 56 \times 64 \times 60} = 4^{\text{e}} 89.$$

$$\text{Vitesse du cylindre fournisseur } F = \frac{V \times a \times d \times g \times h \times r}{b \times f \times h \times m \times s} = \frac{135 \times 26 \times 25 \times 24 \times 20 \times 20}{120 \times 56 \times 64 \times 60 \times 20} = 4^{\text{e}} 89.$$

$$\text{,, du ,, étireur } E = V \times \frac{a}{c} = \frac{135 \times 26}{64} = 54^{\text{e}} 84$$

$$\text{,, ,, ,, délivreur } D = V \times \frac{a \times n}{c \times p} = \frac{135 \times 26 \times 40}{64 \times 47} = 46^{\text{e}} 57$$

$$\text{,, des vis de commande des barettes } = V \times \frac{a \times d \times T}{b \times f \times V'} = \frac{135 \times 26 \times 25 \times 26}{120 \times 56 \times 15} = 117^{\text{e}} 5$$

$$\text{Développement du cylindre alimentaire } = 3,1416 \times 0,05 \times 4,89 = 0^{\text{m}} 76773.$$

$$\text{,, ,, ,, fournisseur } = 3,1416 \times 0,05 \times 4,89 = 0^{\text{m}} 76773.$$

$$\text{,, ,, ,, étireur } = 3,1416 \times 0,06 \times 54,84 = 10^{\text{m}} 336$$

$$\text{,, ,, ,, délivreur } = 3,1416 \times 0,08 \times 46,57 = 11^{\text{m}} 703$$

$$\text{,, des barettes } = \text{Vitesse des vis} \times \text{pas des vis} = 117,5 \times 678 = 0^{\text{m}} 799.$$

Étirage entre cylindres fournisseurs et alimentaires = $\frac{0,76773}{0,76773} = 1$, donc entre ces cylindres, le ruban n'est nullement étiré.

$$\text{Étirage entre les barettes et le cylindre fournisseur } = \frac{0,799}{0,76773} = 1,04$$

$$\text{,, entre le cylindre étireur et les barettes } = \frac{10^{\text{m}} 336}{0,799} = 12,9$$

$$\text{,, entre le cylindre délivreur et l'étireur } = \frac{11^{\text{m}} 703}{10^{\text{m}} 336} = 1,13, \text{ ce dernier étirage}$$

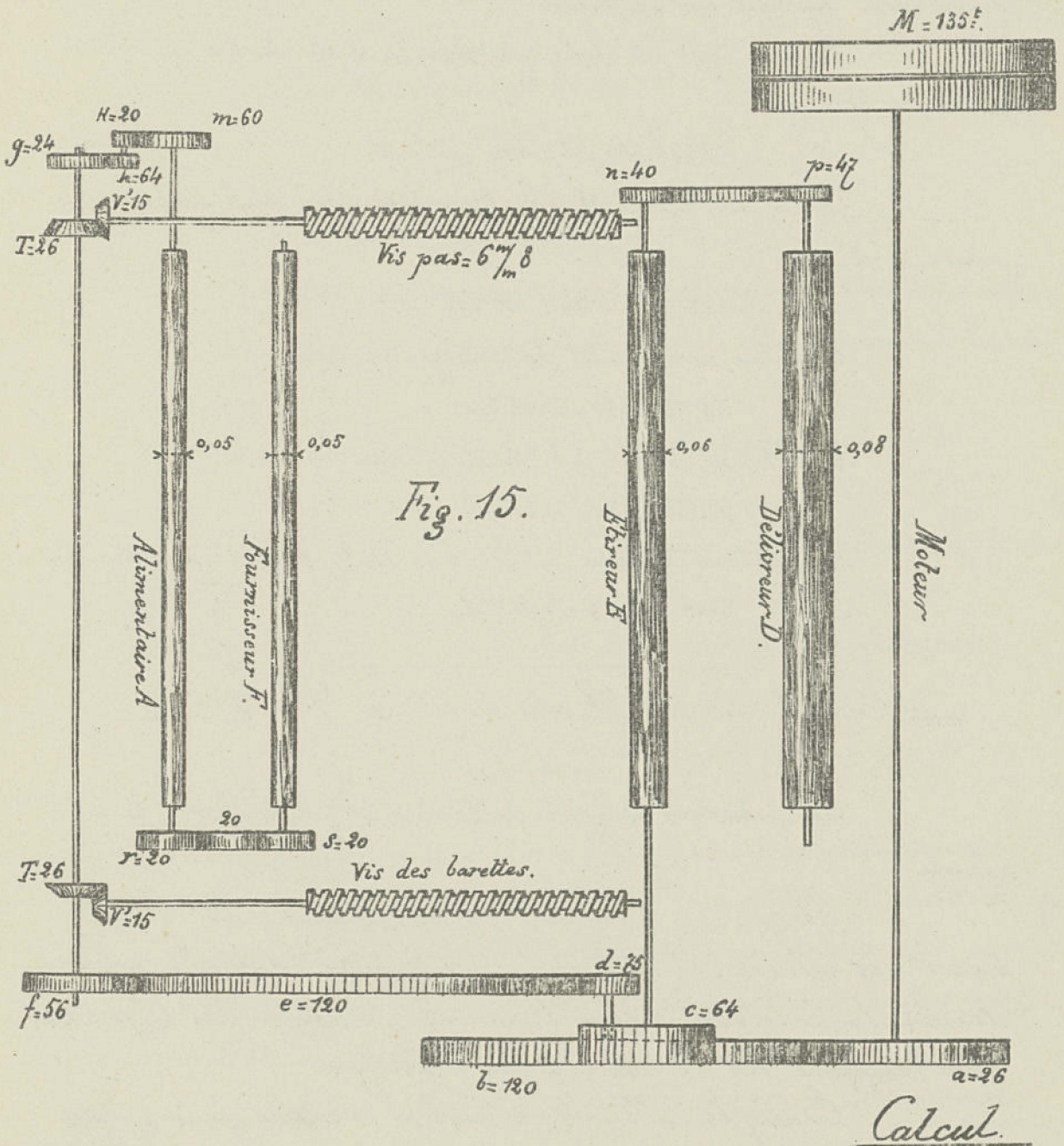
a simplement pour but de tendre les rubans.

Étirage.

(37)

$$\text{Etirage total} = 1 \times 1,04 \times 12,9 \times 1,13 = 15,1528.$$

Détail des commandes d'un Etirage pour lin



— Calcul de la Production en longueur d'un Étirage —

La production en longueur est égale au développement du cylindre étireur multiplié par sa vitesse.

Ainsi d'après nos calculs précédents, le cylindre étireur qui a 0^m06 de diamètre développe :

$$0,06 \times 3,1416 = 0^m 18849 \text{ par tour}$$

Comme en 1 minute, il fait 54 tours 84, son développement correspondant est de :

$$0,18849 \times 54^m 84 = 10^m 336.$$

En 1 heure ou 60 minutes, le développement sera :

$$10^m 336 \times 60 = 620^m 160$$

En 10 heures, la production théorique sera :

$$620^m 160 \times 10 = 6201^m 60$$

La production pratique est environ les $\frac{8}{10}$ de cette production ou

$$6201^m 60 \times 0,8 = 4961^m 28.$$

— Calcul de la Production en Poids. —

La production en poids se détermine facilement de la façon suivante :

Règle. On prend le développement du cylindre étireur par minute, on le multiplie par le poids total des rubans derrière la machine et on divise ce résultat par le produit de la longueur de ces rubans par l'étirage.

Exemple. — Un certain nombre de rubans placés derrière l'étirage

(39)

L'étirage ont un poids total de 80^{kg} formant une longueur de 300^{m} . Sachant que le cylindre étireur développe 25^{m} par minute et que l'étirage est de 12. Quelle est la production par minute?

En appliquant la règle qui précède, on aurait:

$$\text{Production} = \frac{80^{\text{kg}} \times 25^{\text{m}}}{300^{\text{m}} \times 12} = 0^{\text{kg}}.055 \text{ par minute.}$$

En 1 heure, la production serait:

$$0,055 \times 60 = 3^{\text{kg}}.300.$$

Et en 11 heures, elle serait:

$$3^{\text{kg}}.300 \times 11 = 36^{\text{kg}}.300.$$

On peut facilement montrer que la règle ci-dessus est exacte:

En effet les 300^{m} de rubans étant étirés de 12 donnent à la sortie

$$300^{\text{m}} \times 12 = 3600^{\text{m}}.$$

On peut donc écrire: 3600^{m} de rubans sortant pèsent 80^{kg}

$$1^{\text{m}} \text{ ————— } \text{ pèsera } \frac{80}{3600}$$

$$\text{Et } 25^{\text{m}} \text{ ————— } \text{ pèseront } \frac{80 \times 25}{3600} \text{ ou}$$

$$\frac{80 \times 25}{300 \times 12} = 0^{\text{kg}}.055.$$

qui est bien le chiffre trouvé ci-dessus et qui vérifie la règle énoncée.

— Assortiment des Etirages. —

L'assortiment des machines d'étirage comprend souvent 3 passages et quelquefois 4. On a donc: Un 1^{er}, un 2^e, un 3^e, un 4^e étirage.

Le 1^{er} étirage est le plus solidement construit; il a souvent 2 têtes d'étirage et l'on y fait un doublage de 3 ou 4 pour les lins longs avec un étirage de 15 à 25.

Pour les numéros très élevés (lin coupé en 2), on double souvent.

souvent par 6 ou 8 pour chaque tête et on étire de 8 à 12. Enfin pour les numéros au-dessous de 100 (lin coupé en 3 ou 4), l'étirage est compris entre 8 et 10.

Le 2^e étirage porte souvent 3 têtes et 6 rubans par tête, l'étirage varie de 12 à 22 pour les lins longs. Pour les lins coupés, on étire de 12 à 18 et on met 5 rubans par tête.

Le 3^e étirage porte 4 têtes, 6 ou 8 rubans par tête pour les lins longs et 8 à 12 pour les lins coupés, l'étirage est très faible.

Le 4^e étirage a 4 têtes, 12 rubans par tête, très peu d'écartement entre les peignes. Ce 4^e étirage ne s'emploie que pour le lin coupé et pour les numéros fins. L'étirage doit être presque nul.

— Des Doublages aux Machines à Étirer —

Dans l'étude des principes généraux de la filature, nous avons dit en quoi consiste le doublage.

Il est facile par le calcul de déterminer le poids d'un ruban sortant lorsque l'on connaît le doublage, l'étirage et le poids du ruban entrant.

Exemple. Supposons que pour une longueur déterminée, chaque ruban placé derrière la machine pèse 5^{kg} 500, le doublage étant de 10 et l'étirage de 15. Quel sera le poids du ruban sortant par-devant la machine pour une même longueur?

Règle. On multiplie le doublage par le poids de l'un des rubans et on divise le résultat par l'étirage.

On

(41)

On a donc poids du ruban sortant = $\frac{5^{\text{e}} 500 \times 10}{15} = 3^{\text{e}} 666$.

Le poids du ruban sortant est encore égal au poids total des rubans entrant divisé par l'étirage, c'est-à-dire

$$\frac{55}{15} = 3^{\text{e}} 666$$

Remarques. — Pour faire varier l'étirage entre le cylindre étireur et le cylindre fournisseur, on peut:

1^o Changer le pignon C placé à l'extrémité du cylindre étireur (Fig. 15). Si ce pignon devient plus grand, l'étirage diminue et si au contraire il devient plus petit, l'étirage augmente. En effet si le pignon C augmente l'étireur développe moins, par suite l'étirage diminue, l'inverse a lieu si le pignon C diminue.

2^o On peut changer le pignon f (Voir sur la même figure). Si le pignon f augmente, l'étirage augmente et s'il diminue, l'étirage diminue. En effet si f augmente, le développement du fournisseur diminue, comme l'étireur conserve son développement, il en résulte que l'étirage augmente. Réciproquement si f diminue, l'étirage diminue.

3^o On peut changer le pignon h, si ce pignon augmente, l'étirage augmente, et s'il diminue, l'étirage diminue.

— Moyen pratique de calculer l'Étirage —
— entre l'Étireur et le Fournisseur. —

L'Étirage = $\frac{\text{diamètre du cylindre étireur} \times \text{produit des roues commandées}}{\text{diamètre du cylindre fournisseur} \times \text{produit des pignons commandés}}$
En appliquant cette règle à la figure 15), on aura:

$$\text{Étirage} = \frac{60^{\text{m}} \times b \times f \times h \times m \times s}{50^{\text{m}} \times c \times d \times g \times k \times r} = \frac{60 \times 120 \times 56 \times 64 \times 60 \times 20}{50 \times 64 \times 25 \times 24 \times 20 \times 20} = 13,45.$$

Dans

Dans la pratique, on calcule habituellement les pignons pour changement d'étirage en se servant d'un nombre constant. Voici en quoi il consiste :

Connaissant le pignon qui produit un certain étirage, on peut trouver le pignon qui correspond à un autre étirage.

En effet nous avons vu que les étirages sont inversement proportionnels aux nombres de dents des pignons de change, c'est-à-dire que l'on peut écrire :

$$\frac{\text{Étirage } E'}{\text{Étirage } E''} = \frac{\text{Pignon } C'}{\text{Pignon } C''}$$

Par suite si nous supposons que pour étirer de 20, il faut un pignon de 40 dents et que nous cherchions le pignon à mettre pour produire un étirage de 10, on pourra écrire :

$$\frac{\text{Étirage } 20}{\text{Étirage } 10} = \frac{\text{Pignon cherché } x}{\text{Pignon donné } 40}$$

$$\text{D'où l'on déduit : Pignon cherché } x = \frac{20 \times 40}{10} = 80$$

Le nombre $20 \times 40 = 800$ s'appelle le nombre constant.

Donc ce nombre s'obtient en multipliant l'étirage donné par le pignon qui lui correspond.

1° Le pignon cherché s'obtient en divisant le nombre constant par l'étirage dont on cherche le pignon.

2° L'étirage correspondant à un pignon donné s'obtient en divisant le nombre constant par le pignon donné.

Exemple. Ainsi si un métier étire de 13 avec un pignon 50. Quel pignon faudra-t-il employer pour faire un étirage de 10? Se

Le nombre constant est $13 \times 50 = 650$, par suite le pignon cherché sera :

$$\frac{650}{10} = 65$$

Observations pratiques relatives aux bancs d'étirage.

Les bancs d'étirage sont des machines qui sont aujourd'hui indispensables à la filature du lin ; elles ont des effets multiples, ainsi :

- 1^o Elles permettent de régulariser le ruban primitif provenant de l'étaleuse ;
- 2^o Elles permettent de rétablir le parallélisme des brins ;
- 3^o Elles permettent d'assouplir la matière première elle-même.

Dans tout banc d'étirage, quatre éléments sont variables, ce sont :

- 1^o La quantité d'étirages qu'on doit donner au ruban à chaque machine d'un assortiment ;
- 2^o Le nombre de doublages ;
- 3^o L'écartement à établir entre l'étireur et le fournilleur ;
- 4^o Les pressions que chaque tête de cylindre doit supporter.

La combinaison des doublages et des étirages est une des opérations les plus complexes de la filature.

C'est

C'est au filateur de savoir apprécier si ses machines peuvent supporter tel ou tel doublage sans être engorgées. Quelques industriels attachent de l'importance au doublage, afin d'éviter de trop grandes complications, en même temps que pour éloigner les erreurs que font souvent les ouvriers, ils adaptent derrière les machines un nombre constant de pots et ne font varier que les étirages. Ce système permet d'arriver à un bon résultat. D'autres industriels, au contraire, n'attachent que peu d'importance aux étirages. Ils en ont le moins possible, ils peignent alors leur lin outre mesure et le font passer très peu sur les machines dont nous parlons.

Il faut ^{ne} jamais alimenter trop fortement les étirages car on produit du mauvais travail et les rubans obtenus sont irréguliers et défectueux. Le fil qui en résulte même en étant fait avec des matières de qualité supérieure est médiocre.

On doit s'arranger à ne jamais forcer la production des étirages; d'ailleurs quand une machine est trop chargée, il est facile de s'en apercevoir parce que les fibres dépassent le haut des aiguilles du gillé.

Lorsque l'on travaille des lins longs, il est très important que le cylindre étireur n'ait pas plus de 2 à 3 pouces de diamètre de façon à obtenir de bons résultats. Pour des lins coupés devant être par conséquent filés à des numéros plus élevés, les diamètres ne devraient pas être plus grands que 2 pouces, même un pouce $\frac{1}{2}$ au 3^e et au 4^e étirage afin que les filaments soient toujours maintenus à une moins grande distance de l'étireur dans le gillé.

Les peignes des barettes doivent toujours être en bon état; quand une partie est courbée ou cassée, il se produit des coupures sur le

le ruban. Il se produit encore des coupures quand le rouleau de pression de l'étireur tourne faux rond soit par suite de son usure irrégulière, soit par suite de la présence d'un corps étranger qui vient à se fixer au rouleau de pression.

Un peigne usé mal guidé par les vis, fonctionnant par saccades ou un peigne dont la denture n'est pas en rapport avec le passage produisent également des coupures.

Enfin une pression trop forte sur l'étireur produit encore des coupures. On juge que la pression est convenable lorsqu'elle suffit pour le laminage des aspérités que présentent les brins et quand les cylindres supérieurs tournent bien. Pour des étireurs de même diamètre et de vitesse constante, étirant des rubans à peu près de même grosseur, la pression est toujours la même, on l'augmente légèrement avec les écartements. Ces écartements faciles à régler varient avec les longueurs des brins et sont un peu plus grand que ces longueurs. Trop d'écartement donne en effet du durct, de longues coupures, trop peu d'écartement fait passer dur par suite de l'effet de l'arrachement des filaments et altère même la nature du lin.

Les peignes doivent être nettoyés le plus souvent possible, car c'est principalement de leur bon entretien que dépend la nature du fil.

Les barettes de gills ou peignes doivent toujours être réglées de telle façon que les rubans de lin restent toujours engagés dans les aiguilles pendant la marche, de plus ces barettes doivent approcher le plus près possible du cylindre étireur sans pourtant le toucher.

Dans les bancs d'étirage aussi bien ceux qui font partie des étaleuses ou des bancs à broches que ceux que l'on désigne spécialement de ce nom, les points sur lesquels l'attention devra spécialement se porter sont les suivants:

H.

Il sera utile pour les surveillants ou contre-mâtres de calculer pour chacune des machines confiées à leurs soins, les nombres constants relatifs à l'étirage et à la marche générale. Dans les machines neuves, ces nombres, ordinairement très simples, sont gravés sur l'un des bâtis; mais après chaque réparation, lorsque l'un ou l'autre des cylindres fournisseur ou étireur a été cylindrée sur le tour, la valeur de ces nombres constants se trouve modifiée, et il faut les calculer à nouveau.

Tous les cylindres, ainsi que les presseurs, doivent toujours être entretenus en parfait état. S'ils arrivent à ne plus être bien droits ou à s'user aux points où passent les rubans, il faut les passer au tour, mais en ne les diminuant que de la quantité strictement nécessaire.

Aussitôt que, par suite des réparations successives, l'un ou l'autre des cylindres a été affaibli au point de fléchir sous les pressions qu'il supporte, il faut le remplacer par un cylindre neuf d'un diamètre un peu plus grand.

Les coussinets dans lesquels tournent les cylindres doivent eux aussi être réparés ou remplacés aussitôt qu'il s'y manifeste du jeu. Il faut périodiquement les vérifier et toujours veiller à ce qu'ils soient tous bien de niveau. A chacune de ces réparations, il faut veiller à ce que la position des barrettes par rapport aux cylindres reste toujours dans de bonnes conditions. Il faut que le ruban, tendu entre les fournisseurs et les étireurs, soit bien engagé dans les aiguilles des gills, sans s'enfoncer jusqu'à leurs bases, mais de façon à ce que leurs pointes en ressortent bien. Cette position est bien réglée par les constructeurs dans les machines neuves, mais doit être vérifiée et réglée à nouveau après chaque réparation qui aurait pu la modifier.

Les

Les dimensions des gills comme largeur, ainsi que comme hauteur et espacement des aiguilles, doivent être bien proportionnées à la grosseur des rubans qu'ils doivent conduire, et aussi à la nature des lins que l'on travaille, ainsi qu'au degré de peignage qu'ils ont reçu. Les gills trop ouverts, c'est-à-dire dont les aiguilles sont trop espacées, permettent aux rubans de passer par nappes, sans que leurs fibres soient divisées et travaillées par eux; dans les gills trop fins et trop serrés, il se produit par contre des bourraffes et des ruptures d'aiguilles. Il faut toujours chercher à employer des gills aussi fins et serrés que possible, mais assez ouverts cependant pour que la marche du ruban y soit libre et régulière.

Comme les rubans deviennent de moins en moins gros, et sont de plus en plus travaillés, dans les différentes machines par lesquelles ils passent successivement; ces machines doivent être munies de gills de plus en plus fins.

Nous avons vu que les barrettes doivent être animées d'une vitesse un peu plus grande que celle que les fournisseurs communiquent aux rubans. Cette avance varie ordinairement entre 2 et 4 ou 5 p.%. Elle doit être plus grande lorsque les rubans sont épais, et moindre lorsqu'ils sont peu gros. Elle diminuera donc de l'étaleuse au banc à broches. Le cylindre délivreur doit de même avoir une petite avance sur l'étireur, mais uniquement pour maintenir les rubans bien tendus, sans provoquer d'étirage, c'est-à-dire de glissement des fibres les unes sur les autres qui pourraient déterminer des irrégularités nuisibles.

Les frotoirs ou chapeaux de propreté qui reposent sur les presseurs

presseurs ou s'appuient contre les fournisseurs, doivent toujours être maintenus en parfait état de propreté et constamment débarrassés des poussières qui s'y accumulent.

— IV. Banc à broches —
— à mouvement différentiel. —

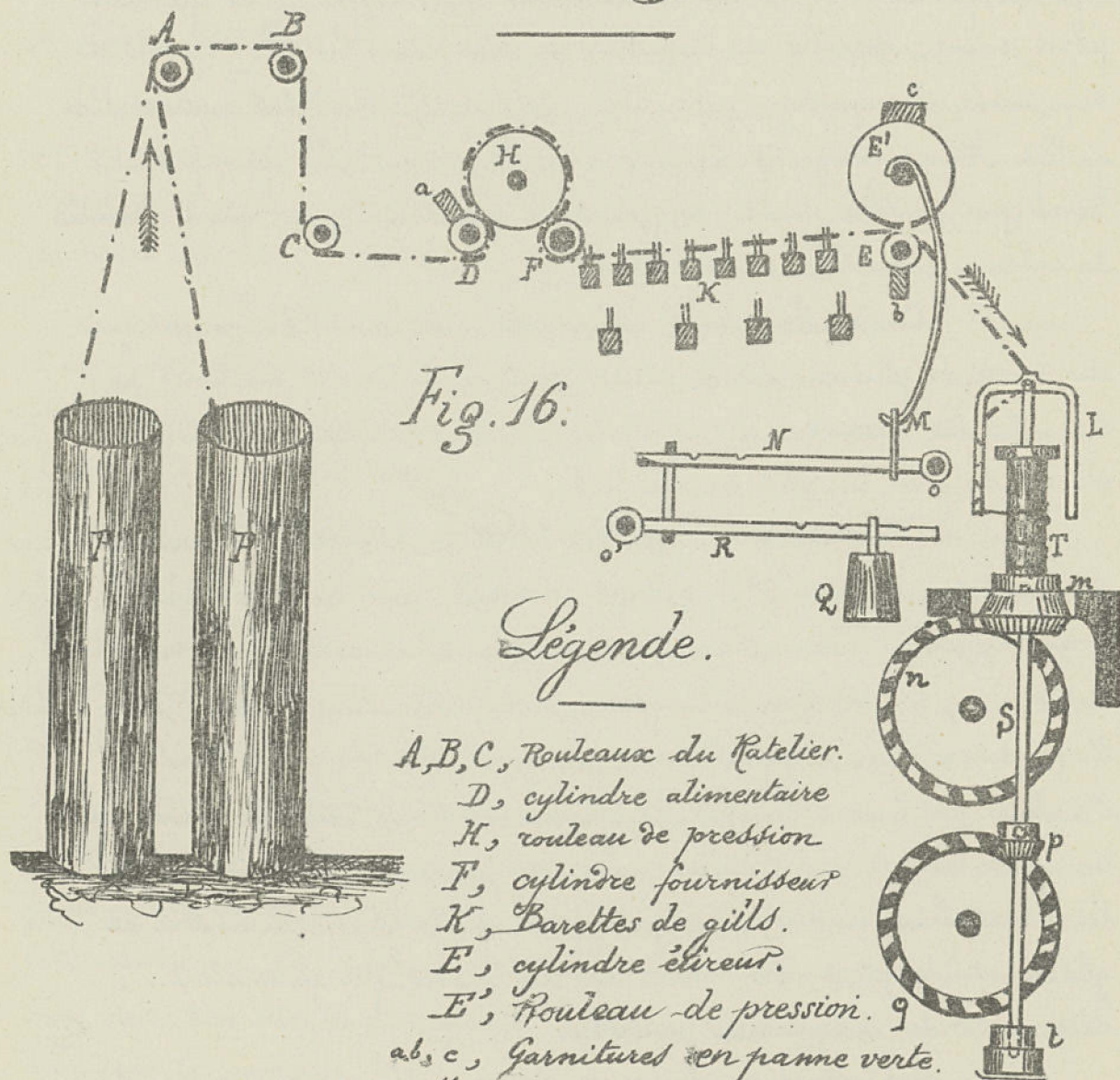


Fig. 16.

Légende.

- A, B, C, Rouleaux du Katelier.
 D, cylindre alimentaire
 H, rouleau de pression
 F, cylindre fournisseur
 K, Barettes de gills.
 E, cylindre étireur.
 E', Rouleau de pression.
 a, b, c, Garnitures en panne verte.
 M,
 S, Broche pivotant en C surmontée de l'ailette I.
 T, Bobine folle sur la broche actionnée par m et n
 Q Contre-poids pour la pression sur l'étireur E.
 P Pots.

Les.

Les rubans, en sortant des machines dites étirages, passent sur une autre, appelée banc-à-broches qui a 3 fonctions à remplir:

1^o Continuer à les étirer,

2^o Leur donner une légère torsion pour augmenter leur résistance,

3^o Les enrouler sur une bobine, de façon à faciliter leur déroulement au métier à filer.

Le banc-à-broches représenté fig. 16. n'est autre chose qu'un étirage auquel l'on a ajouté un mécanisme spécial qui permet de tordre les mèches et de les enrouler en même temps sur des bobines.

Fonctionnement du banc-à-broches.

Les rubans venant de l'étirage se dévident des pots P, passent sur les guides A et B, puis sous celui C, pour de là s'engager entre les cylindres D, H, F. (F est le fournisseur; H exerce sur lui une pression par son poids). Enfin les rubans, après avoir passé entre les cylindres E et E' (lesquels reçoivent une pression par leviers, comme l'indique la figure 16), viennent s'enrouler sur l'une des branches des ailettes (l'autre branche ne sert qu'à établir l'équilibre de l'ailette), pour finalement s'envider en spirales sur les bobines en bois I. Entre les cylindres fournisseurs et étirés, se trouve un jeu de barrettes de gills destiné à paralléliser les fibres absolument comme dans la machine à étaler et les étirages.

Le mouvement de rotation des broches et des ailettes est uniforme; il a pour but de donner aux mèches sortant des cylindres la

la torsion, en les faisant pivoter sur le sommet des ailettes. Pour que l'enroulement puisse s'effectuer régulièrement sur la bobine I, on lui imprime au moyen d'une roue n, un mouvement de rotation, en même temps que le chariot sur lequel reposent les bobines a un mouvement alternatif de montée et de descente. Le mouvement de rotation transmis par la roue n doit être variable, car il faut que la longueur de mèche fournie par les cylindres dans un temps donné soit constamment et complètement absorbée par les bobines dans le même temps. Or, à mesure que la mèche s'enroule sur la bobine, le diamètre de celle-ci augmente, et comme la vitesse de l'ailette reste uniforme, la bobine devra être animée d'un mouvement de rotation variable avec son diamètre, et tel que la longueur renvidée soit constante. Ce mouvement de rotation variable de la bobine s'obtient pratiquement à l'aide d'un mécanisme auquel on donne le nom de mouvement différentiel.

Le mouvement différentiel a donc pour but de faire varier le nombre de tours de la bobine, afin que l'enroulement de la mèche puisse s'effectuer avec une tension constante quel que soit le diamètre sur lequel s'opère l'enroulement.

Le mouvement de montée et de descente du chariot a pour but de produire l'enroulement des mèches en spirales et de donner à la bobine une forme convenable qui évite les éboulements. Ce mouvement est obtenu au moyen d'un pignon agissant sur une crémaillère adaptée au chariot; de plus, par un mécanisme particulier, appelé bascule, on varie non-seulement le sens du mouvement du pignon qui actionne la crémaillère, mais encore sa course, afin de varier le mouvement de monte-et-baisse du chariot.

En

En résumé, dans tout banc-à-broches, on a donc à transmettre à la bobine deux mouvements simultanés et variables à chaque nouvelle couche qui y est déposée.

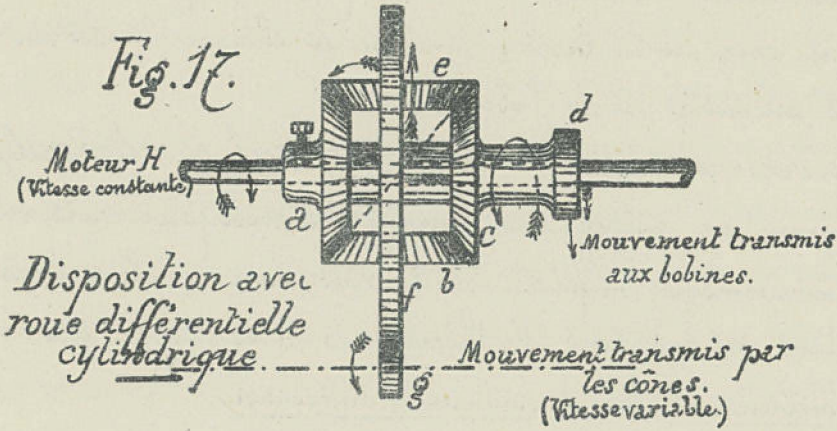
1^o Un mouvement de rotation tel que la différence entre ses nombres de tours et ceux de la broche diminue à chaque couche en raison des diamètres successifs de la bobine.

2^o Un mouvement ascensionnel vertical et alternatif dont la vitesse diminue en raison des diamètres successifs ou croissants de la bobine. Ces 2 mouvements, ou plutôt ces 2 points, sont réalisés dans le banc-à-broches dans des conditions mathématiques d'exactitude, par l'emploi des cônes combinés et du mouvement différentiel.

Du mouvement différentiel.

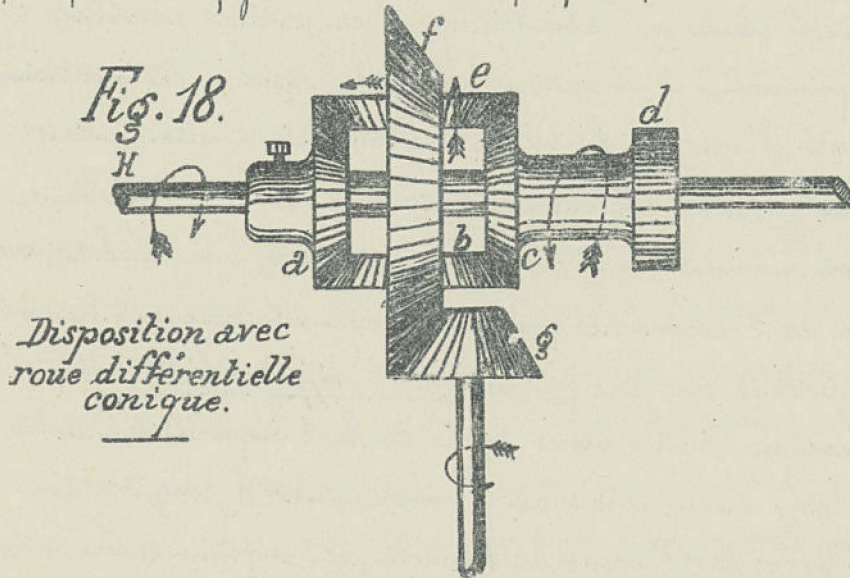
Il existe plusieurs dispositions de mouvements différentiels: le plus simple consiste dans un assemblage d'engrenages combinés de façon qu'en imprimant à 2 roues a et f du système des mouvements séparés et indépendants, l'un a, la vitesse constante de l'arbre moteur de la machine, l'autre f, la vitesse variable provenant des cônes, on obtient comme résultat le mouvement d'une 3^e roue c, composé alors, soit de la somme, soit de la différence des 2 mouvements primitifs. C'est cette roue qui transmet le mouvement aux bobines. La roue f, dite roue différentielle, peut être cylindrique ou conique. Nous avons représenté les 2 dispositions, ci-contre. La roue a, ayant son mouvement sur l'arbre moteur H, engrène avec la roue e qui est fixée sur la roue différentielle, et engrène encore avec celle c qui fait corps avec le pignon d chargé de commander les bobines les

Ses pignons b et e qui sont identiques, ne servent qu'à augmenter la solidité du système, mais, à la rigueur, l'un d'eux pourrait être supprimé. Ces pignons coniques b et e placés dans l'intérieur de la roue différentielle participent



à 2 mouvements différents: l'un de rotation sur eux-mêmes, communiqué par le pignon conique a, l'autre de translation

autour de ce pignon d, communiqué par la roue différentielle. Ces 2 mouvements combinés ont pour but, chaque fois que la roue différentielle f fait un tour, de faire perdre au pignon d, 2 des tours que fait pendant le même temps le pignon a.



Pour expliquer ceci, supposons d'abord que la roue f ne tourne pas. Les roues b et e joueront alors le rôle d'intermédiaires et transmettront à la roue c la

vitesse intégrale de la roue a dans le sens des fleches. Dans ce cas, la bobine tournerait

tournerait aussi vite que la broche, et de ce fait, il n'y aurait pas de renvidage.

Quand la roue f tourne, elle fait dans l'unité de temps moins de tours que la roue a. Pour fixer les idées, supposons que la roue f fait un tour chaque fois que la roue a en fait 10, et décomposons le mouvement pour chaque période de 10 tours, de la façon suivante:

Les roues f et a font d'abord un tour ensemble, après la roue f s'arrête, la roue a continuant de tourner pour faire les 9 autres tours. Il est clair qu'au point de vue du retard absolu éprouvé par la roue c et par suite le pignon d, le résultat sera le même. Or, pendant le tour que les roues a et f font ensemble, il est évident que les choses se passeront comme si les roues a, b et e étaient solidaires, c'est-à-dire que les roues b et e n'auraient pas tourné dans leur plan. Leur translation autour de l'arbre aurait pour effet d'entraîner avec elles la roue c et de lui faire faire 1 tour dans le sens contraire à celui qu'elle doit avoir. Quand la roue f cessera de tourner, le 1^{er} tour que fera la roue a ramènera la roue c dans sa position initiale, ensuite de quoi cette roue a transmettra intégralement à la roue c les 8 tours qui lui restent à faire. Ainsi chaque tour de la roue f a pour effet de faire perdre à la roue c 2 tours que fait pendant le même temps la roue a.

Si donc on désigne d'une façon générale par N le nombre de tours que fait la roue a dans l'unité de temps, par n celui que fait la roue f, le nombre de tours que fait c dans l'unité de temps sera:

$$N - 2n$$

N est constant et égal au nombre de tours que fait l'arbre moteur H, n est variable, et dépend du diamètre de la bobine.

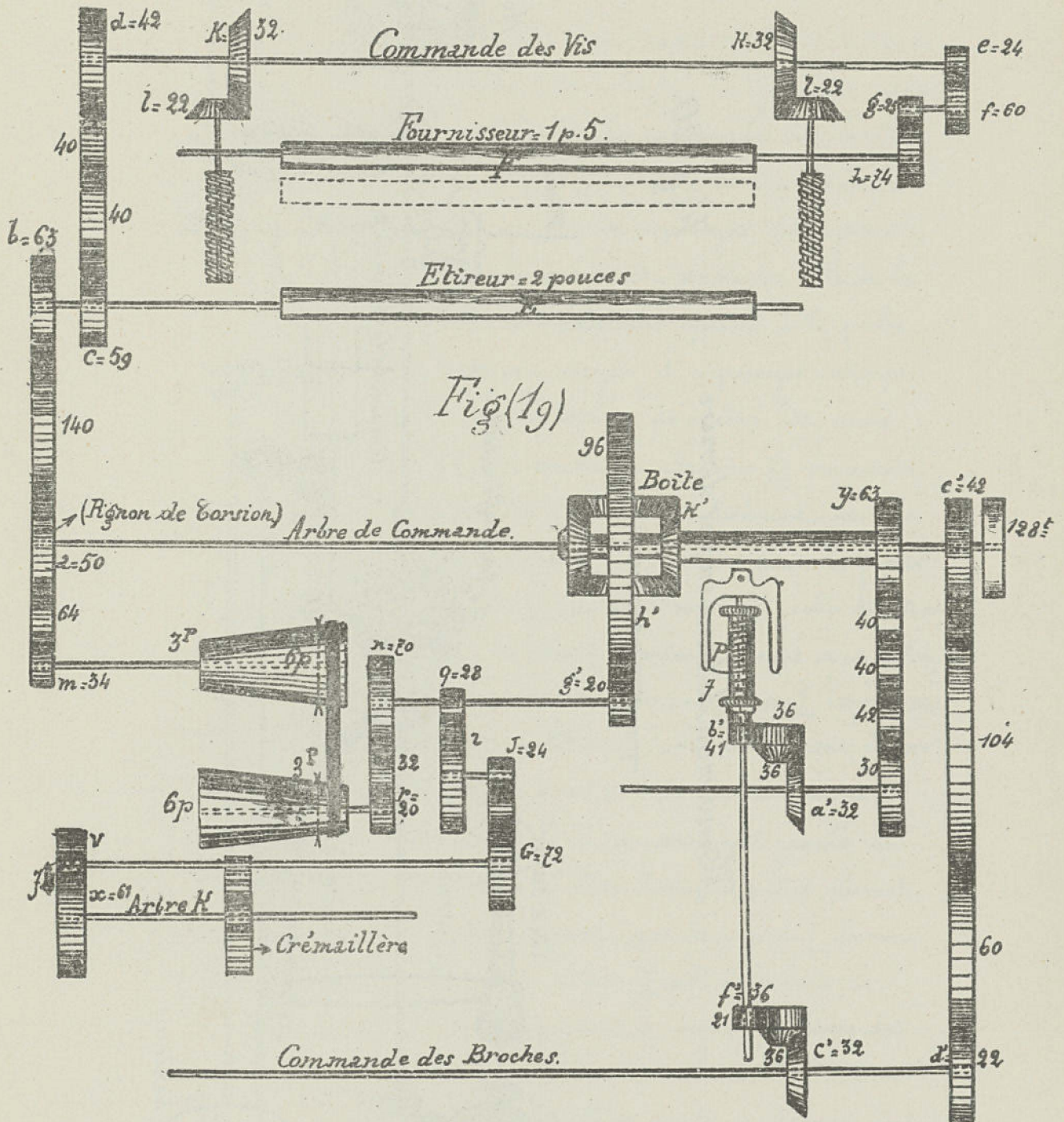
Banc-à-broches.

(54)

Banc-à-broches (Système Walker)

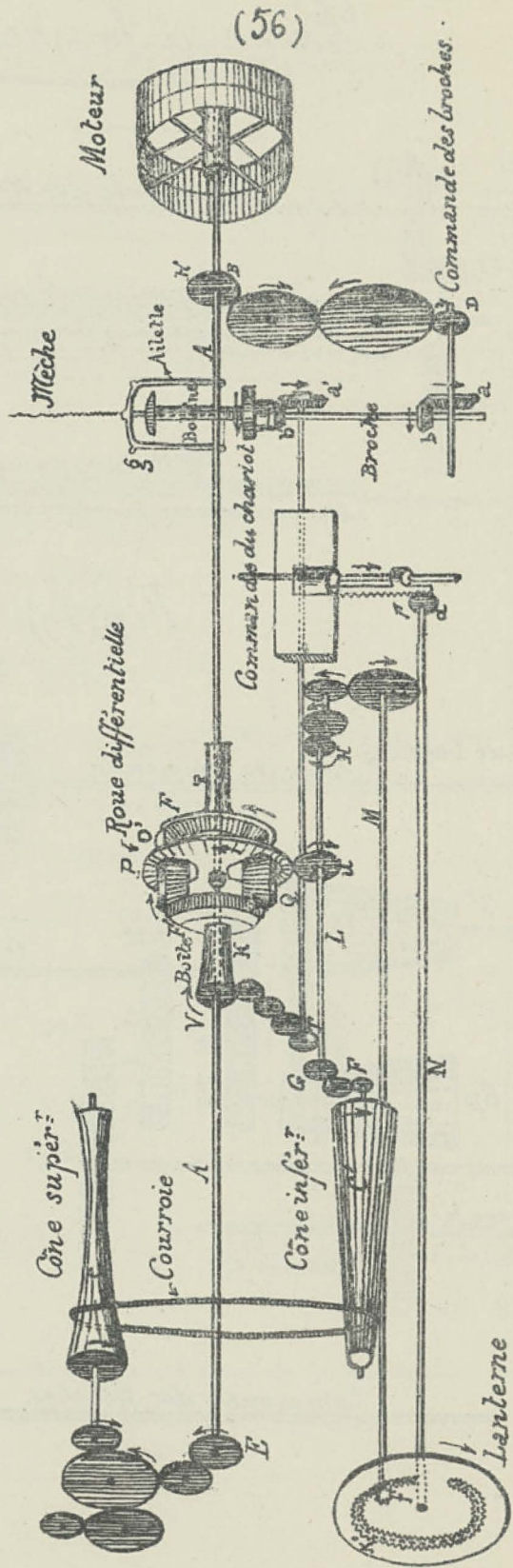
Nombre de dents ou diam. des organes	Désignation des organes.	Nombre de tours par minute	Développement des cylindres par minute.	Etirages.
diam F: 1 pouce $\frac{1}{2}$ " E: 2 pouces	Fouille motrice P. Cylindre fournisseur F'	$V = 128$ tours $V \times \frac{a \times c \times e \times g}{b \times d \times f \times k} = \frac{128 \times 50 \times 59 \times 24 \times 25}{63 \times 42 \times 60 \times 24} = 192^{\frac{1}{2}}$	Cyl. fourn. $1,5 \times 3,1416 \times 19,26 = 90^{\frac{1}{2}}$	Etirage entre E et F à l'aide des dis. $\frac{637,94}{90,51} = 7,03$
a = 50 b = 63 c = 59 d = 42 e = 24 f = 60 g = 25 h = 24 k = 32 l = 22 m = 34 n = 70 p = 20 q = 28 r = 58 s = 26 t = 22 v = 7 x = 61 a' = 32 b' = 21 c' = 42 d' = 22 e' = 32 f' = 21 g' = 20 h' = 96 k' =	Cylindre étireur E. Arbre des vis Vis de commande des boîtes. Vitesse cône sup. " " inf. Vitesse des broches Vitesse de la roue différentielle différentielle fait perdre Nombre de tours perdus Vitesse de la boîte K' Vitesse des bobines ou plateaux à la dernière course sera alors: Torsion par la vitesse des broches Vitesse de montée et baisse du chariot ou arbre K)	$V \times \frac{a}{b} = \frac{128 \times 50}{63} = 101^{\frac{1}{2}}$ $V \times \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{128 \times 50 \times 59}{63 \times 42} = 142^{\frac{1}{2}}$ $V \times \frac{a \times c \times h}{b \times d \times l} = \frac{128 \times 50 \times 59 \times 32}{63 \times 42 \times 22} = 207^{\frac{1}{2}}$ $128 \times \frac{50}{34} = 189^{\frac{1}{2}}$ $128 \times \frac{34}{34 \times 3} = 376^{\frac{1}{2}}$ $V \times \frac{c' \times e' \times g'}{d' \times f' \times k'} = \frac{128 \times 42 \times 32}{22 \times 21} = 322^{\frac{1}{2}}$ $V \times \frac{a \times b \times p \times q \times r}{m \times n \times o \times s \times t} = \frac{128 \times 50 \times 6 \times 21 \times 20}{34 \times 5 \times 70 \times 96} = 22^{\frac{1}{2}}$ $22^{\frac{1}{2}} \times \frac{1}{2} \times 2 = 45^{\frac{1}{2}}$ $128^{\frac{1}{2}} - 45^{\frac{1}{2}} = 82^{\frac{1}{2}}$ $\frac{82^{\frac{1}{2}} \times 63 \times 32}{30 \times 21} = 264^{\frac{1}{2}}$ $\frac{372^{\frac{1}{2}}}{637^{\frac{1}{2}} \times 24} = 0,58$ par pouce $= \frac{128 \times 50 \times 6 \times 20 \times 28 \times 24 \times 7}{34 \times 3 \times 70 \times 58 \times 22 \times 61} = 1^{\frac{1}{2}}$	Cyl. étireur $2 \times 3,1416 \times 10,5 = 637^{\frac{1}{2}}$	Etirage entre E et F, en spé- rant par les commandes et les comman- des $\frac{2^{\frac{1}{2}} \times 42 \times 60 \times 74}{18 \times 59 \times 24 \times 25} = 7,02$
	Absorption du banc =	Développé fournisseur par nombre de broches (60 par ea.)	$= 90^{\frac{1}{2}} \times 60 = 5442^{\frac{1}{2}}$ parts $= 5442^{\frac{1}{2}} \times 0,8 = 4324^{\frac{1}{2}}$	

Banc-à-broches (Syst. Walker)



Mouvement du banc vu par derrière.

Fig. 20.



Mouvement variable du chariot. (Fig. 20)

S'arbre moteur A qui reçoit son mouvement de la transmission, porte une roue dentée B, celle-ci, au moyen d'engrenages intermédiaires, commande la roue D calée sur l'arbre de commande des brèches. Cet arbre porte autant de pignons coniques a qu'il a de broches à faire mouvoir. Chaque pignon a commande une broche au moyen de pignons b, et il est clair que si la vitesse de la roue B est constante, celle de la broche l'est aussi. S'arbre A porte à l'extrémité opposée à la poulie une roue dentée E, celle-ci commande au moyen d'engrenages intermédiaires un cône C et il est visible que la vitesse de ce cône est aussi constante quand celle de la roue B est constante. — Le cône C commande, au moyen d'une courroie, un autre cône C'. On voit aisément par la disposition de ces cônes que quand on déplace la courroie pour la porter de gauche à droite, la vitesse du cône C restant constante, celle du cône C' doit diminuer puisque le diamètre du cône C diminue tandis que celui du cône C' augmente. — Le cône C' porte sur son axe un pignon F lequel, par intermédiaire, transmet le mouvement à l'axe L. — L'axe L porte à son autre extrémité un pignon H qui à son tour commande, au moyen d'intermédiaires, l'axe M. Ce dernier porte à son extrémité gauche un petit pignon f commandant une lanterne H'. Cette lanterne tourne alternativement dans un sens ou dans l'autre suivant que le pignon f la commande intérieurement ou extérieurement. — L'axe N calé à la lanterne reproduit ces mouvements, or, il porte des pignons d engrenant avec des crémaillères verticales portant le chariot. — Donc, suivant que la lanterne tourne dans un sens ou dans l'autre, la crémaillère monte ou descend produisant

ainsi le mouvement de monte et baisse du chariot. - Ou fur et à mesure que la courroie avance vers la droite des cônes, le mouvement de la lanterne et par suite celui du chariot devient plus lent. Le chariot, en arrivant à l'une des extrémités de sa course, butte contre un appareil qui déplace la courroie de la quantité voulue.

Mouvement différentiel de la bobine. (Fig. 20)

Un manchon terminé par un pignon conique \underline{F} est calé sur l'arbre \underline{A} . - Le mouvement du pignon \underline{F} est donc le même que celui de la roue \underline{B} . - Une roue \underline{P} appelée roue différentielle tourne librement autour de l'arbre \underline{A} . Elle porte deux pignons coniques \underline{Q} et $\underline{Q'}$ perpendiculaires à son plan et engrénant avec le pignon \underline{F} . Ces pignons engrènent avec le pignon $\underline{F'}$ qui porte un manchon \underline{K} libre autour de l'arbre \underline{A} et terminé par la roue \underline{V} . Cette dernière commande par intermédiaire la roue \underline{I} et par suite le pignon conique $\underline{a'}$ qui commande la bobine. Quant à la roue différentielle elle est commandée par un pignon \underline{u} placé sur l'axe \underline{L} et tourne dans le même sens que le pignon \underline{V} .

Roue différentielle. - Sa vitesse s'obtient en multipliant :

$$= \frac{\text{vitesse arbre moteur par produit des commandeurs}}{\text{produit des commandés}}$$

Nombre de tours perdus sur la vitesse de l'arbre moteur :

$$= (\text{vitesse roue différentielle} \times 2) \underline{K}$$

$$\text{Vitesse de la boîte} = B(\text{vitesse arbre moteur} - K) = M$$

$$\text{Vitesse des plateaux des bobines} = \frac{M \times \text{commandeurs}}{\text{commandés}}$$

Problème. - Si la courroie qui transmet le mouvement d'un cône à l'autre vient fonctionner à un endroit tel que le cône commandeur ait 3 pouces de

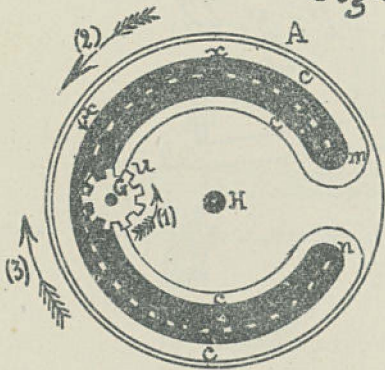
diamètre au lieu de 6 et le commande 6 pouces au lieu de 3. Quelle sera la vitesse des plateaux?

Une méthode rapide consiste dans la proportion suivante:

Puisque le diamètre 6 pouces donne à la roue différentielle une vitesse de $22\frac{5}{7}$
 le " 1 pouce donnera " " $\frac{22\frac{5}{7}}{6}$
 et le " 3 " " " " $\frac{22\frac{5}{7} \times 3}{6}$
 = $7\frac{5}{6}$ 566.

La lanterne se compose d'un plateau A calé sur l'arbre H et portant une denture x formée de subcaux, mais interrompue de m en n. Un petit pignon u est porté par un arbre G, guidé de manière à pouvoir se déplacer pour permettre au pignon de se trouver soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de la denture x. Une rainure C, pratiquée dans le plateau, maintient l'extrémité de l'arbre G pour obliger le pignon u à rester toujours

Fig. 21.



en prise avec les dents. — Le pignon étant à l'intérieur de la denture et tournant dans le sens de la flèche (1) fait tourner le plateau comme l'indique la flèche (2) jusqu'au moment où il se trouve en prise avec la dernière dent m. Il tourne alors autour de cette dent pour se placer à l'extérieur et communiquer au plateau une rotation de sens contraire, comme l'indique la flèche (3),

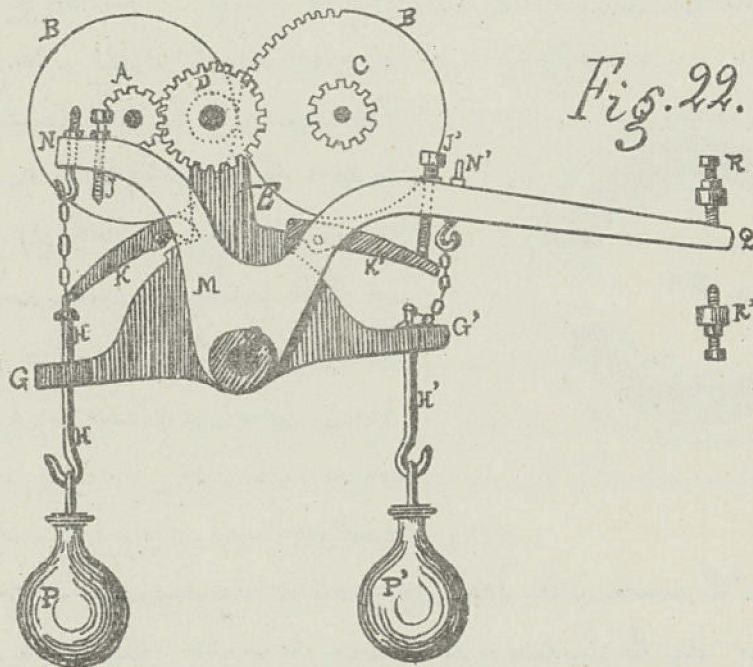
jusqu'à ce qu'il arrive à la dent n, autour de laquelle il tourne de nouveau à l'intérieur de la lanterne, et ainsi de suite. Sa durée de rotation dans un sens se compose du temps qu'emploie le pignon de u dents à faire avancer les x dents de la lanterne, augmentée de celui qu'il met à faire

un demi-tour pour passer d'un côté à l'autre de la denture. La lanterne donne au chariot un mouvement qui n'est pas uniforme; il se produit un ralentissement pendant que le pignon engrène au bout des dents extrêmes, ce qui nuit à la régularité de la bobine. - Le pignon doit avoir un faible diamètre ce qui cause son usure rapide et son remplacement assez difficile.

Pour éviter ces inconvénients, plusieurs constructeurs ont adopté un mouvement de bascule. Voici celui qui a été construit par M^r Sawson de Leeds.

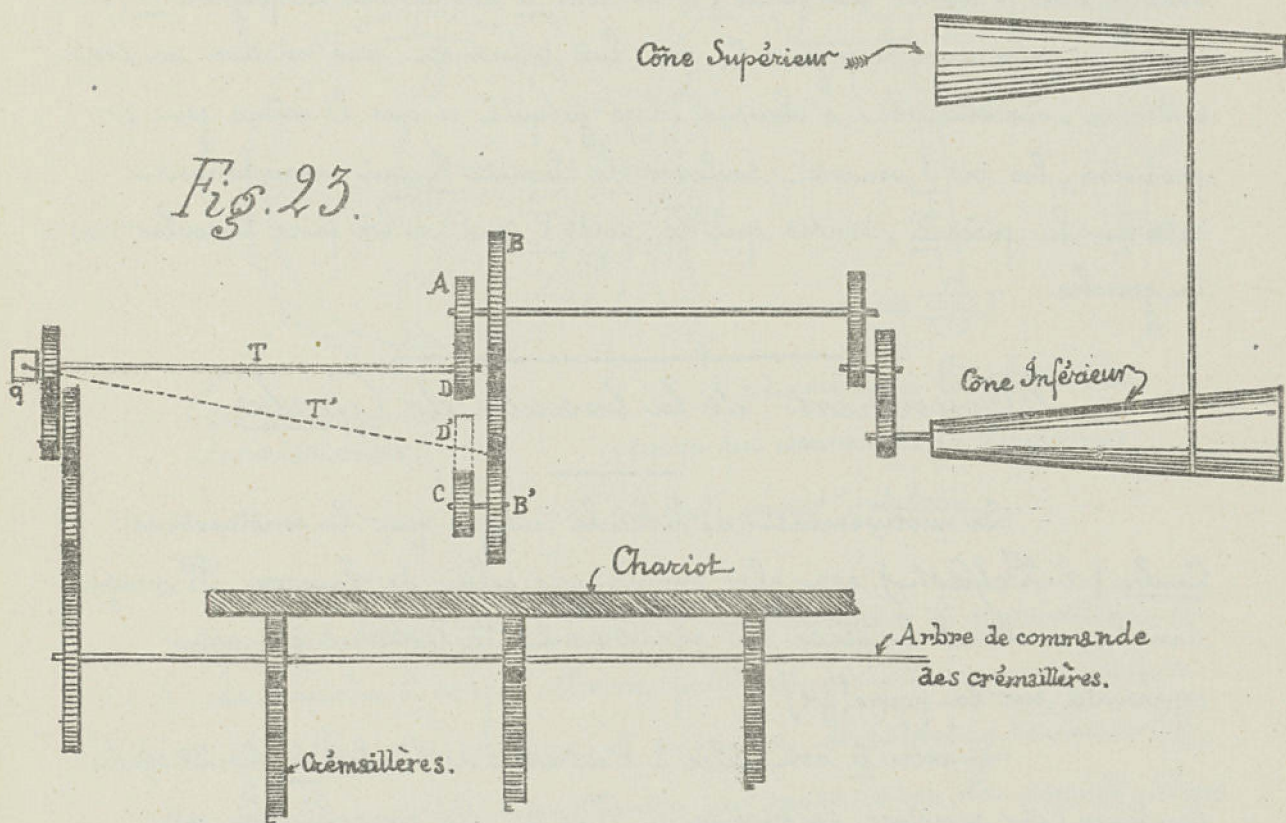
Mouvement de bascule de Sawson (Fig. 22 et 23)

Un arbre commandé par le cône inférieur porte un pignon A, il actionne un autre pignon égal à C par les roues B et B', les deux pignons



tourne avec des vitesses égales, mais en sens contraire l'un de l'autre.

Entre eux se trouve une roue D calée sur un arbre dont l'autre extrémité est reliée au moyen de roues avec l'arbre de commande des crémaillères du chariot. Sur la figure, la roue D est en prise avec le pignon A et le chariot s'est abaissé entraînant avec lui les deux taquets R et R'. L'arbre de la roue D est maintenu par une douille formée par une pièce E, mobile autour du tourillon O, mais qui est retenue par le



cliquet K' qui ne lui permet aucun mouvement. Sur le même tourillon O est montée une seconde pièce M aux deux oreilles de laquelle sont suspendus, au moyen de chaînettes, les poids P et P'. Les crochets H et H' qui soutiennent ces poids, traversent les oreilles G et G' de la

pièce E - Sa pièce M s'inclinant sous l'action du taquet R, soulève le poids P qui cesse d'agir sur la pièce E tandis que le poids P' s'y appuie et tend à le faire tourner vers la droite. Sa pièce M porte en outre une vis J qui, lorsqu'elle a acquis une inclinaison suffisante, rencontre la queue du cliquet K et le relève aussitôt qu'il s'est soulevé au-dessus de l'encoche dans laquelle il était pris, la pièce E, cessant d'être retenue, bascule sous l'action du poids P. Sa roue D abandonne le pignon A, et vient en prise avec le pignon C qui lui transmet une rotation en sens contraire. Le chariot s'abaisse alors jusqu'à ce que le même jeu se produise, les vis J venant soulever le cliquet K qui, maintenant retient la pièce E, tandis que le poids P tend à la faire basculer vers la gauche.

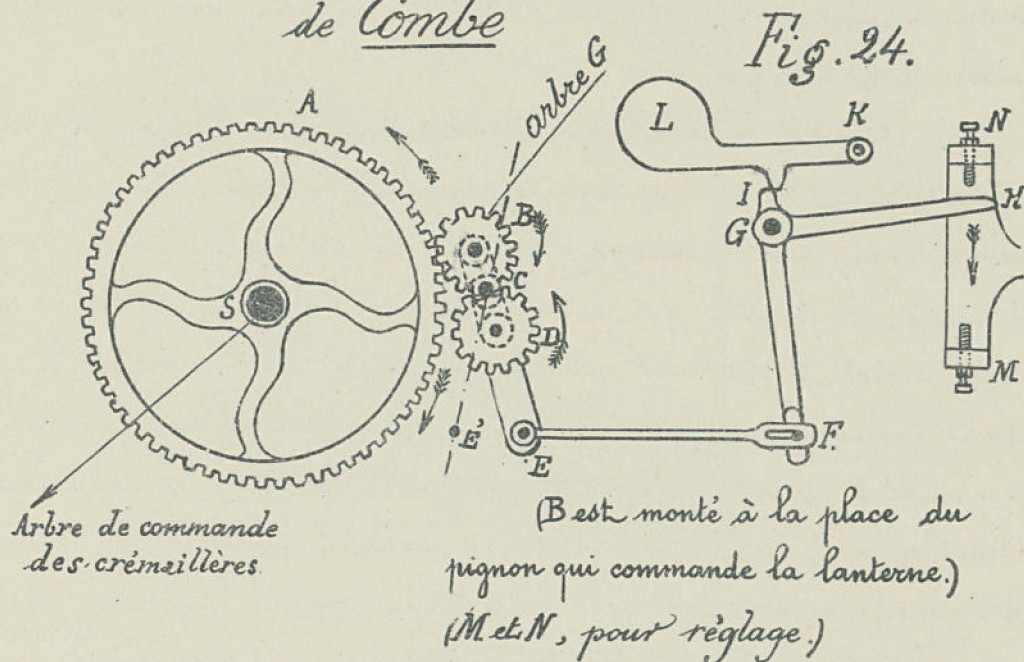
Mouvement de la bascule de Combe.

Le mouvement de bascule adopté par le constructeur Combe (à Belfast), est plus simple que celui de Eawson. Il occupe dans les machines la place où se trouvait la lanterne et est représenté sur la figure (24)

La roue B est calée à l'extrémité de l'arbre G (fig. 21 de la lanterne) et remplace le pignon u. Près de cette roue, l'arbre est maintenu par une douille qui termine la partie supérieure du levier CE, mobile autour d'un tourillon fixe C. La roue D, dont le nombre des dents est égal à celui de la roue B, engrène avec cette roue et tourne librement sur un tourillon boulonné au levier. Ses deux roues B et D tournent donc avec des vitesses égales, mais de sens contraires.

La roue A commande l'arbre moteur S du chariot, soit en étant calé directement à son extrémité, soit en agissant sur lui par un pignon et une seconde roue.

Mouvement de bascule de Combe



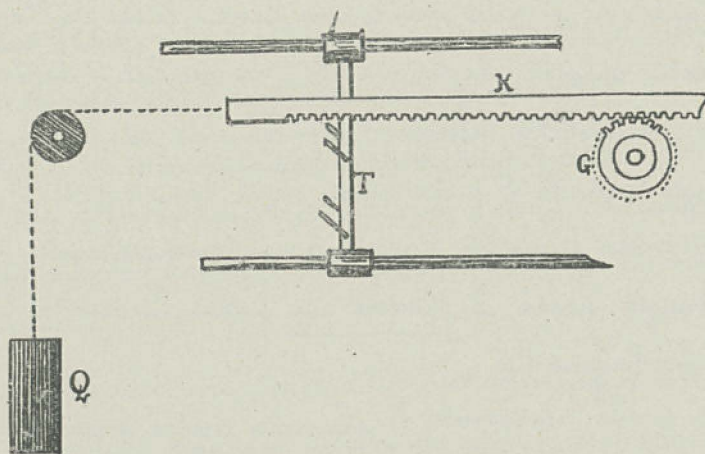
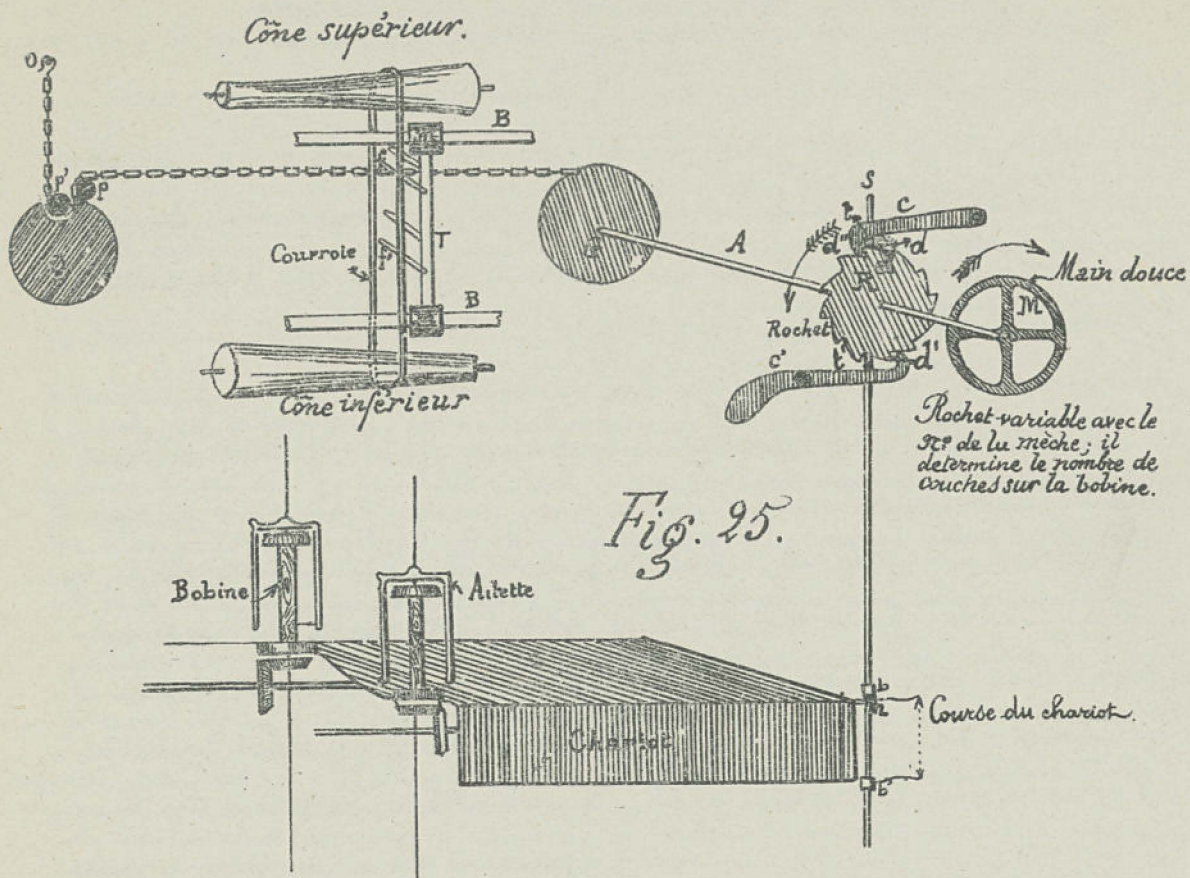
Ses deux roues B et D se trouvent à proximité de la roue A, de manière à ce qu'elles ne puissent jamais engrener les deux à la fois avec elle, mais de façon à ce qu'en déplaçant le levier CE, on puisse les amener l'une ou l'autre en prise avec la roue A. Dans la position que représente la figure 24, la roue B actionne la roue A, et lui transmet une rotation d'un certain sens. En reculant l'extrémité E du levier vers la gauche, on écarterait la roue B qui cesserait d'agir, mais immédiatement après la roue D viendrait en prise avec cette roue A, et lui ferait prendre une rotation de même vitesse que la précédente, mais

de sens contraire. Ce sont donc les mouvements de ce levier CE qui détermineront les changements dans le sens du chariot.

Ces mouvements sont déterminés par le levier coudé FGH, mobile autour d'un tourillon fixe G, et dont l'extrémité H est rencontrée par l'un ou l'autre des taquets M ou N que le chariot entraîne dans ses mouvements de montée ou de descente.

Dans la position que représente la figure, le chariot est en train de descendre: la vis que porte le taquet N va rencontrer l'extrémité H du levier coudé, et l'abaisser, obligeant son autre extrémité F à reculer vers la gauche; le tourillon que porte ce bras de levier glisse alors dans une rainure que présente la bielle EF qui relie le levier coudé au levier CE. En même temps, la dent I que le levier coudé porte à sa partie supérieure, soulève une dent semblable J portée par un levier KL, mobile autour d'un tourillon fixe K, et chargé par une masse de fonte à son extrémité L. Aussitôt que, par cette action, le levier coudé dépasse sa position moyenne, la dent J retombe de l'autre côté de la dent I, et sous l'action du poids L, oblige cette dent ainsi que le levier coudé tout entier, à achever brusquement sa course. Le tourillon F qui était arrivé à l'extrémité de la rainure de la bielle, repousse cette bielle qui détermine le mouvement du levier CE et le changement du sens de la rotation de la roue A ainsi que de la marche du chariot, qui, immédiatement, commence son mouvement de montée.

Lorsque le chariot arrive au haut de sa course, les mêmes effets se produisent en sens inverse. Le réglage de l'appareil se fait très facilement au moyen des vis M et N.



Mode de déplacement de la courroie sur les cônes.

Tous avons dit que le chariot, arrivant à la fin de sa course de montée ou de descente, butte contre un appareil qui déplace la courroie des cônes de la quantité voulue.

Voici la disposition de cet appareil:

Un axe horizontal A perpendiculaire à la direction du banc qu'il traverse, porte deux roues qui lui sont solidaires. L'une est la roue à rochet R, l'autre la poulie à gorge hélicoïdale G. Autour de cette poulie est enroulée une chaîne fixée à la tige verticale I. Une autre chaîne fixée aussi à la tige I va passer sur deux petites poulies p et p' et se fixer en O. La poulie p tourne autour d'un axe fixé au banc, la poulie p' est fixée à l'intérieur d'un poids Q. La chaîne est ensuite fixée au banc au point O. La tige I est terminée à chaque extrémité par un manchon m glissant à frottement doux sur les axes horizontaux B parallèles au banc. Cette tige porte deux fourches f et f' entre les branches desquelles se trouve la courroie des cônes. Deux crochets C et C' appuient par leur bec sur le profil des dents de la roue R. Ils sont disposés de façon que quand un crochet arrête une dent, le bec de l'autre se trouve au milieu d'une dent opposée de la roue R. Le crochet supérieur agit par son propre poids, le crochet inférieur par celui de sa partie gauche qui fait levier. Une tringle verticale S porte deux petits taquets t et t' plus deux bagues fixes b et b' distantes l'une de l'autre d'une quantité égale à la course du chariot. Cette tringle passe à travers un petit buttoir n fixé au chariot et situé entre les bagues b b'.

La figure représente le chariot arrivé presque au haut de sa

course. A ce moment le buttoir n vient presser contre la bague supérieure et soulever au moyen du taquet t le crochet c. La dent d de la roue R se trouve ainsi dégagée - Le poids Q tirant la chaîne fait avancer la courroie vers la gauche, faisant en même temps tourner tout le système de l'axe A. Mais la roue R ayant tourné d'une demi-dent, se trouve arrêtée à la dent d' par le crochet c'. Elle cesse de tourner jusqu'au moment où le buttoir n allant presser la bague inférieure, dégage la dent d'. Le bec du crochet supérieur est alors au milieu de la dent d''. La roue R tourne donc encore d'une demi-dent, laissant avancer la courroie d'une quantité égale à la précédente et ainsi de suite à chaque course. Quant au nombre de dents de la roue R, il est variable et dépend du déplacement à donner à la courroie, déplacement qui, à son tour, dépend du \mathcal{N}° de la mèche. Quand la bobine est pleine, une roue M appelée main-douce permet de ramener la courroie à sa position initiale pour recommencer une autre bobine.

Nota. - La poulie à gorge hélicoïdale G est souvent remplacée par un pignon G' qui actionne une crémaillère telle que K. Celle-ci reliée au guide-courroie I produit donc les déplacements successifs de la courroie comme dans la disposition précédente.

Divers appareils employés à produire la vitesse variable des bobines dans le banc-à-broches. ~~~~~

Tous avons vu que dans les bancs-à-broches, les mèches après avoir été tordues par les ailettes doivent s'enrouler autour des bobines.

Il faut pour cela que les bobines tournent plus vite ou plus lentement que les ailettes, mais toujours de manière à ce que la différence entre le nombre de tours effectués par les organes, multipliée par la circonférence de la bobine soit égale à la longueur de mèche à enrouler.

Pour réaliser les mouvements que nécessite le renvidage des mèches pour remplir les conditions ci-dessus, il est nécessaire d'employer des mécanismes spéciaux.

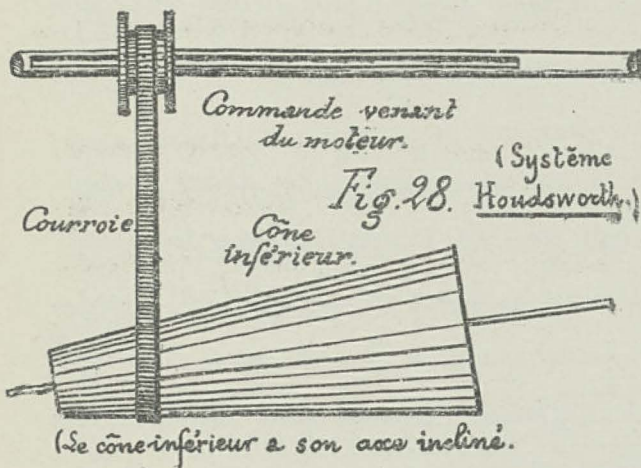
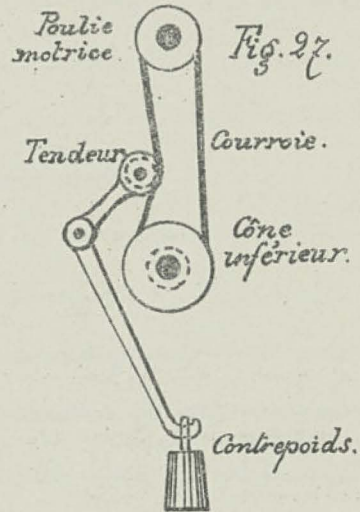
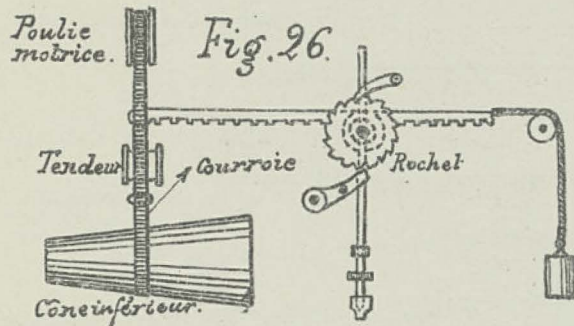
Ceux que l'on utilise généralement peuvent se ramener tous aux types de cônes ou de plateaux de friction et doivent toujours produire une vitesse variable en raison inverse du diamètre de la bobine, lequel croît de quantités égales après la formation de chaque couche.

Premier Type.

Une poulie commandant un cône.
(Syst. Houldsworth)

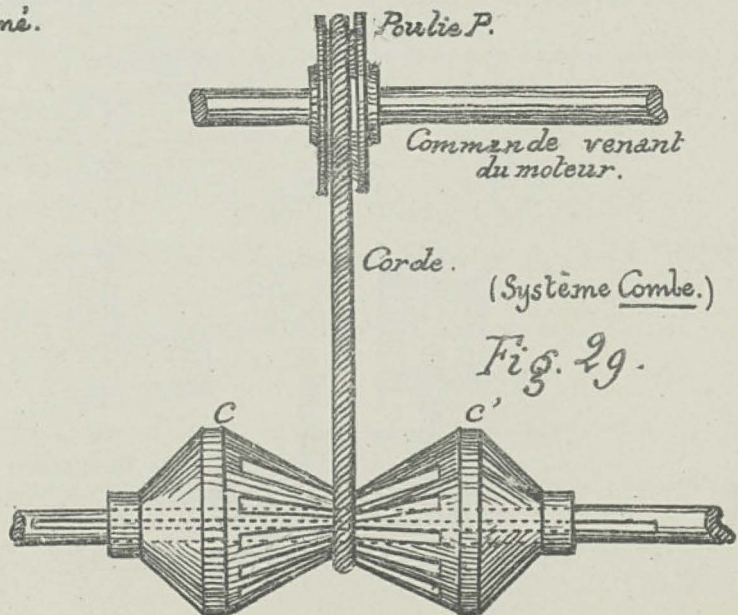
Cette disposition d'une poulie commandant un cône présente cet inconvénient que la longueur de la courroie doit varier chaque fois qu'elle se déplace, de sorte qu'on est obligé soit de déplacer le cône inférieur, soit de donner à son axe une position oblique, ou encore de disposer un tendeur agissant sur la courroie (ainsi que l'indiquent les figures 26, 27 et 28). Elle avait été presque généralement abandonnée dans la construction des bancs à broches, jusqu'au moment où elle fut reprise sous une autre forme par Combe qui remplace le cône unique par deux cônes C et C' opposés par le sommet (fig. 29). Ces cônes sont découpés en fuseaux, de manière à pouvoir pénétrer l'un dans l'autre, et à former

ainsi une poulie à gorge extensible qui enveloppe une corde sans fin, commandée



par la poulie motrice, munie, elle aussi d'une gorge. Rapprocher ou éloigner les deux cônes l'un de l'autre revient uniquement

à reculer d'une quantité, moitié moindre la corde vers la base ou vers le sommet de l'un d'eux. Il faut donc, comme dans le cas précédent, qu'après chaque course du chariot, les deux cônes se rapprochent l'un de l'autre, et toujours de la même quantité.



L'arbre qui porte ce double cône est maintenu dans un châssis qui se relève chaque fois que les cônes se rapprochent.

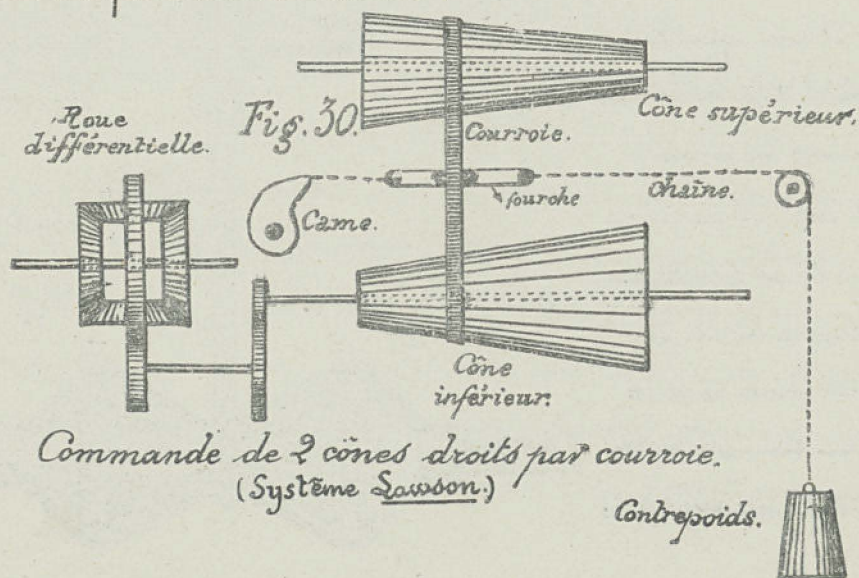
Deuxième Type. —

Deux cônes se commandant l'un l'autre.
(Système Sawson.)

Pour faire disparaître l'inconvénient qui résulte des variations de longueur de la courroie, on remplace le cône unique par deux cônes qui se commandent, soit au moyen d'une courroie sans tendeur, soit à l'aide d'un galet de friction.

Ses cônes employés dans la pratique sont de deux genres. On les désigne sous les noms de cônes droits, et cônes hyperboliques.

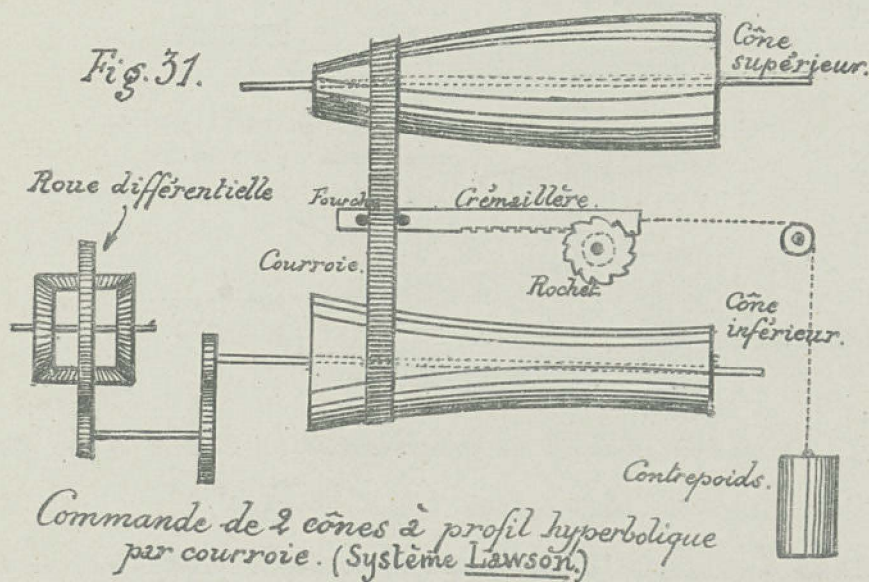
Le déplacement de la courroie dans ce dispositif s'obtient généralement en reliant la fourche guide-courroie à une came (dont le profil est une spirale) tournant d'angles égaux pour dérouler la chaîne après chaque couche de mèche.



Ce genre de came sur laquelle s'enroule la chaîne guide-courroie est nécessaire par ce fait que la courroie, pour chaque couche de mèche, ne se déplace pas de quantités égales.

La rotation de cette came se produit comme dans les dispositions que nous avons déjà indiquées, c'est-à-dire à l'aide d'un rochet que met en mouvement à sa montée et à sa descente le chariot.

Remarque. — Dans les bancs-à-broches commandés par cônes et courroies, pour peu que la courroie vienne à s'allonger, il se produit des glissements qui ont pour effet d'occasionner un étrépage accidentel, et même quelquefois une rupture de mèches. Ces glissements se produisent surtout au moment de la mise en marche des machines, les broches qui sont commandées par engrenages, prennent alors immédiatement leur vitesse, tandis que les bobines restent en retard par suite des glissements, le retard des bobines et par suite l'envidage de la mèche devient trop grand, et entraîne les conséquences dont nous venons de parler.

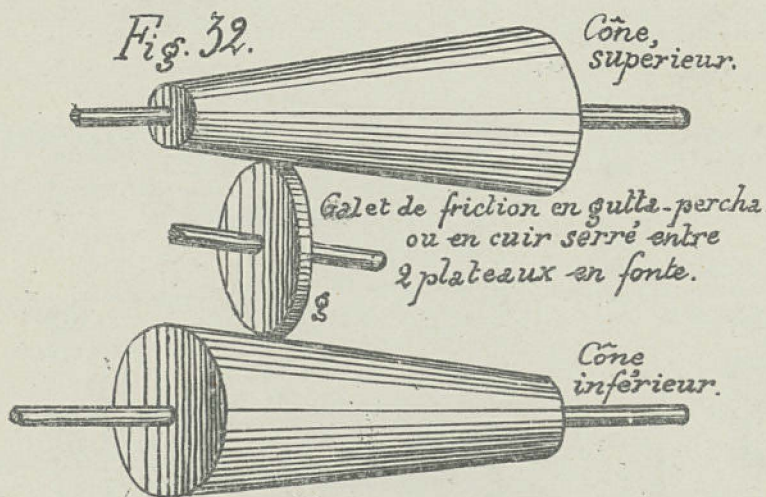


Pour simplifier l'appareil produisant le déplacement de la courroie sur les cônes, on a cherché à modifier ces cônes afin que les déplacements de la courroie soient égaux entre eux quand le diamètre de la bobine augmente. On a eu alors recours aux cônes à profil hyperbolique, dont le dessin N° 31 donne une idée.

Le déplacement de la courroie s'obtient comme dans le dispositif (fig. 26) au moyen d'un cône unique commandé par une poulie, et que représente en perspective la fig. 25

Ces cônes hyperboliques s'emploient beaucoup dans la filature du coton, et se retrouvent dans certains bancs-à-broches pour le lin.

Au lieu d'employer une courroie pour transmettre le mouvement d'un cône à l'autre, on peut se servir d'un galet g recouvert de cuir. Ce galet tourne sur un petit axe qui



Commande de 2 cônes droits ou hyperboliques à l'aide d'un galet de friction. (Syst. Walker.)

dépend d'une bascule à l'extrémité de laquelle agit un contrepoids pour faire appuyer le galet constamment sur les cônes. C'est le syst. Walker