

14598

**NOUVEAU SYSTÈME**  
**COMPLET**  
**DE FILATURE DE COTON,**  
**USITÉ EN ANGLETERRE.**

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY

---

IMPRIMERIE DE HUZARD-COURCIER,  
rue du Jardinnet, n° 12.

# NOUVEAU SYSTÈME

COMPLET

## DE FILATURE DE COTON,

USITÉ EN ANGLETERRE,

Et importé en France par la Compagnie établie à OURSCAMP, près Compiègne.

PUBLIÉ PAR ORDRE DE SON EXC. LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR.

PAR LE BLANC,

Professeur au Conservatoire Royal des Arts et Métiers, et à l'École spéciale du Commerce et de l'Industrie; Dessinateur et Graveur du Conservatoire et de la Société d'Encouragement; Membre Correspondant de la Société industrielle de Mulhouse.

PRÉCÉDÉ D'UN TEXTE DESCRIPTIF,

PAR M. MOLARD JEUNE,

Ancien Élève de l'École Polytechnique, Sous-Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, et Membre du Bureau Consultatif près Son Exc. le Ministre de l'Intérieur.



---

Paris,

BACHELIER, LIBRAIRE POUR LES SCIENCES MATHÉMATIQUES,  
LES ARTS MÉCANIQUES ET L'INDUSTRIE,

QUAI DES AUGUSTINS, n° 55.

ET A BRUXELLES,

A LA LIBRAIRIE PARISIENNE, RUE DE LA MADELEINE, n° 348.

1828.

---

# PRÉFACE.

---

Chargé par le Ministre de l'Intérieur de publier le travail que je livre aujourd'hui à l'impression, j'ai dirigé particulièrement mes soins vers la composition des planches, et je m'estime heureux d'avoir trouvé dans M. Molard jeune un collaborateur éclairé, qui voulût bien m'aider à remplir la tâche que je m'étais imposée, en se chargeant de la rédaction du texte de mon ouvrage. Plein de confiance dans son mérite et ses connaissances, j'ai dû abandonner à cet habile mécanicien tout ce qui se rattache à la partie descriptive, et l'Introduction même est son ouvrage.

Il ne me reste donc rien à ajouter, et je garderais pour mon compte un silence absolu, si je n'avais à payer plusieurs dettes de reconnaissance.

L'administration et les industriels jugeront de la conscience avec laquelle je me suis acquitté de ma mission, en faisant tous mes efforts pour rendre mon travail digne de la bienveillance de l'une et

de toute l'attention des autres; je ne crois avoir rempli, sous ce rapport, que le devoir de tout homme qui s'occupe de publications industrielles avec le sentiment du bien et de l'utile; mais si l'on découvre dans mon travail quelque chose de plus que de la conscience et de la bonne foi; si l'on y trouve enfin quelque motif d'éloges, je désire que l'honneur n'en revienne pas aux seuls auteurs avoués dans le titre. Je me plais donc à déclarer que j'ai reçu les conseils et les avis les plus utiles de M. le directeur de l'établissement d'Ourscamp, de M. Pihet, constructeur de cet établissement, de M. Frœhlich, ingénieur-mécanicien, qui a bien voulu m'aider à revoir avec le plus grand soin les planches et le texte, et enfin M. Henry, qui a fourni divers élémens à la rédaction.

J'aurais cru laisser ma tâche imparfaite si j'eusse omis d'offrir ici, à ces généreux industriels, l'expression de ma reconnaissance la plus vive et la plus sincère.

LE BLANC.

---

# INTRODUCTION.

---

On sait que l'invention des machines à filer le coton est moderne, et qu'elle appartient entièrement aux Anglais. Sans nous étendre beaucoup sur l'histoire de cette découverte, nous croyons néanmoins que, dans la description d'un art aussi important que la filature de coton dont nous présentons ici l'état actuel, et qui a produit une révolution dans l'industrie commerciale de l'Europe, nous devons rappeler les principales circonstances de son origine, et signaler à la reconnaissance publique la mémoire des hommes de génie qui ont consacré leurs veilles, leur fortune, et souvent leur repos, à agrandir la sphère des connaissances humaines, et à créer de nouvelles ressources à l'industrie.

Ce fut vers l'année 1760 que *James Hargraves*, cardeur de coton et tisserand à *Stanhill*, près *Church*, dans le *Lancashire*, imagina une espèce de *carde à bloc* (*stock-cards*) dont une était fixée sur un bloc, et l'autre mobile au moyen de cordes qui passaient sur des poulies. Un cardeur faisait ainsi le double d'ouvrage qu'avec les cardes mues directement à bras dont il se servait auparavant. Ce fut là le premier pas qui fut fait pour perfectionner les procédés du filage du coton; mais cette première invention ne tarda pas à être remplacée par un autre moyen de carder infiniment plus avantageux, je veux dire les cardes à tambour. Le nom de l'in-

venteur de cette excellente machine est resté ignoré. On sait seulement que le père de *sir Robert Peel*, ministre actuel de l'intérieur en Angleterre, fut le premier manufacturier qui en fit usage en 1762 dans ses fabriques de *Blackburn*. Elle ne différait pas beaucoup de celles dont on se sert aujourd'hui. Elle n'avait pas le peigne qui détache le coton du cylindre de décharge : cette opération était faite par des femmes, au moyen de cardes à main, qui formaient ainsi, pour chaque plaque dont ce cylindre était garni, des boudins de coton qu'on filait alors au rouet à un seul fil.

Ce ne fut qu'en 1767 que le même *James Hargraves*, dont nous avons déjà parlé, inventa la *jeannette* (*the spinning-jenny*) dont on se sert encore pour filer la laine cardée. Après plusieurs essais, il parvint à faire un métier de huit broches qu'une courroie sans fin, horizontale, faisait tourner, tandis qu'il leur présentait autant de boudins de coton cardé, tenus entre deux morceaux de bois qu'il serrait avec ses deux mains, en faisant en même temps un mouvement rétrograde pour former les aiguillées de fil, qu'il enveloppait ensuite sur les broches en s'en rapprochant. Lâchant alors une nouvelle longueur de boudin pour former une autre aiguillée, il continuait de même. Ce premier succès obtenu, il perfectionna très promptement sa *jenny*, à laquelle il fit produire un travail égal à celui de trente fileuses au rouet.

On comprit que cette innovation, qui augmentait le travail de l'ouvrier dans une si forte proportion, ne manquerait pas de se propager. La population manufacturière de ce pays, qui croyait alors que la quantité de produits devait rester stationnaire, et qui était bien loin de penser que la consommation est en raison du bas prix que les nouveaux procédés économiques amènent, conçut de vives alarmes pour son exis-

tence future. Elle s'insurgea et pénétra de force dans la maison de Hargraves, où elle détruisit ses machines, croyant sans doute anéantir l'invention. Mais celle-ci, véritable phénix renaissant de ses cendres, se répandit dans tout le pays. Le peuple se souleva de nouveau, et cette fois il détruisit, non-seulement les jeannettes, mais encore les cardes à tambour qu'il trouva dans ce district. Hargraves, se voyant menacé dans sa personne et dans ses propriétés, quitta le pays. Il alla s'établir à Nottingham, où il éleva une filature d'après son système, sous la protection de l'autorité.

L'invention de Hargraves, qu'on commençait à adopter malgré la résistance de la population ouvrière, se trouva tout à coup arrêtée et remplacée par l'invention bien plus importante du *principe des machines à laminoirs à vitesse inégale*, par *Arkwright*, qui vint se fixer également à Nottingham à peu près à la même époque. Hargraves en éprouva un tel chagrin, qu'il mourut quelques années après dans la plus grande misère.

Arkwright naquit en 1732, à Preston, dans le Lancashire, de parens pauvres. Il était le cadet de treize enfans. Il exerça le métier de barbier de village jusqu'en 1768, où il mit au jour son admirable invention. Quoique son esprit en fût bien pénétré, il trouva une grande difficulté à se faire comprendre, à cause de son extrême ignorance dans les arts mécaniques et dans le dessin. Ne trouvant personne qui voulût risquer les capitaux dont il avait besoin, sa découverte était à la veille d'être perdue pour l'industrie : heureusement il ne se découragea point. Ne pouvant se procurer les ressources nécessaires dans son pays natal, et ayant été témoin des désagrémens qu'avait éprouvés Hargraves, il transporta, comme nous l'avons dit, son invention à Nottingham, en 1778, où il trouva

des capitalistes avec qui il s'associa pour l'exploitation de la patente qu'il avait eu soin de prendre pour son invention.

La première machine à cylindre qu'il fit construire, était une continue dont on a fait plus tard *the throstle*. Dans la machine originale, qui est le type de toutes celles qu'on a construites depuis, Arkwright plaçait la mèche sur des bobines vis-à-vis les broches, d'où descendant entre les trois laminoirs successifs, elle éprouvait un allongement de 6, 8 et jusqu'à 10 fois, et recevait à la sortie de la dernière paire de cylindres et de la part des broches, le tors nécessaire au fil. Celui-ci s'enveloppait ensuite au fur et à mesure sur des bobines assujetties à un mouvement de va-et-vient vertical le long des broches qui leur servent d'axe. Les laminoirs étaient mus par des roues d'engrenage, et les broches par des poulies et des courroies, avec les vitesses requises pour chacune de ces choses. On appela *water twist* le fil obtenu de cette manière, parce que les machines étaient mus par l'eau. Par la même raison, on devrait appeler *steam twist* le fil obtenu à l'aide de la puissance de la vapeur.

Peu de temps après, en 1772, Arkwright fit des modifications à sa machine, pour lesquelles il prit une nouvelle patente; mais il ne changea rien à son principe fondamental, le système des cylindres. Cette invention, qui nous semble actuellement bien simple, n'en fut pas moins une création originale des plus fécondes en résultats, et qui font le plus d'honneur à l'esprit humain. Son mode de filage par des laminoirs successifs, tournant avec des vitesses différentes, n'est point un perfectionnement de ce qui existait alors. C'était un art tout nouveau sorti tout armé du cerveau de l'inventeur. Le hasard, qui joue un si grand rôle dans l'histoire des inventions, ne paraît pas ici avoir la moindre part.

Arkwright accorda ce qu'on appelle en Angleterre des *licences*, c'est-à-dire le droit d'user de son invention pendant toute la durée de son brevet, qui ne cessa qu'en 1786, à raison d'une rétribution d'une livre sterling par broche. On voit avec plaisir que la fortune et ses concitoyens ne furent pas ingrats envers lui. Son industrie lui procura de grandes richesses, et il fut honoré par le roi du titre de chevalier.

C'est à Samuel Crompton qu'on doit l'invention du *mull-jenny* (*crompton's mull spinning*) qui fut introduit dans les fabriques vers l'an 1786. N'ayant point pris de privilège pour cette machine, qu'on jugea dès lors fort importante, comme elle l'est en effet, le parlement lui accorda une gratification de 5,000 livres sterlings, c'est-à-dire 125,000 fr.

Nous ferons remarquer que ces inventions n'eurent lieu que peu de temps avant notre révolution, qui fit cesser toute relation entre les deux pays, dès 1792. Alors nous n'avions fait qu'entrevoir cette nouvelle industrie, et nous ne l'avions que fort peu étudiée sous le rapport de son importance, quand toute la population fut appelée aux armes pour défendre le pays. Toute industrie, excepté celle qui avait pour objet la fabrication des armes, de la poudre et des équipemens militaires, avait été, pour ainsi dire, suspendue entièrement; et sans quelques Anglais que l'appât du gain attira chez nous, nous serions peut-être restés jusqu'à la restauration, qui rétablit heureusement la paix entre les deux pays, dans l'ignorance complète du véritable mode de filature adopté en Angleterre; car le court armistice qui eut lieu après la paix d'Amiens ne nous permit pas d'observer ni de saisir les immenses progrès qu'avait faits dans ce pays l'industrie cotonnière. Notre état d'infériorité, surtout dans cette partie, fut pleinement confirmé par le rapport des voyageurs qui s'empressèrent, dès

1816, d'aller rendre visite à ce pays classique de la haute industrie. On jugea alors qu'il était urgent d'en sortir, afin de pouvoir se mettre en concurrence avec les Anglais sur les marchés étrangers. On accueillit avec empressement les ingénieurs et les artistes anglais qui vinrent en France avec l'intention de s'y établir. Le Gouvernement a favorisé, autant qu'il était en son pouvoir, l'importation des machines perfectionnées. Une compagnie de capitalistes fort riches, et amis de l'industrie, a élevé dans les bâtimens de l'abbaye d'Ourscamp, près Compiègne, une filature de coton de 2,500 broches mull-jenny, à l'instar des plus beaux établissemens d'Angleterre. Elle est entièrement composée des machines les plus nouvelles et les plus parfaites, qu'elle a tirées à grand frais de Manchester. Le moteur est une machine à vapeur de la force de 54 chevaux, construite dans les ateliers du célèbre Watt, à Soho, près Birmingham. Le Gouvernement, dans l'intérêt de notre industrie, a permis l'entrée de toutes ces machines franche de droits, avec la condition expresse que ce système de filature, le plus parfait qu'on connaisse, serait publié dans tous ses détails, pour le faire connaître tant aux manufacturiers qu'aux constructeurs français.

Pour rendre cette disposition plus efficace, la compagnie d'Ourscamp a cédé à MM. Pihet frères, mécaniciens à Paris, les modèles de tout ce système. On peut donc se procurer chez eux des copies exactes de toutes les machines contenues dans ce Recueil.

# NOUVEAU SYSTÈME

## COMPLET

# DE FILATURE DE COTON.

---

### PREMIÈRE OPÉRATION.

#### *Battage et épluchage du Coton.*

Si le coton en laine, qui nous vient, comme on sait, d'outre-mer, pouvait nous être apporté dans l'état de division où il se trouve après qu'on en a retiré la graine, l'opération du battage deviendrait inutile; il serait suffisamment ouvert pour passer immédiatement au cardage: mais le transport exige qu'on le tasse, qu'on lui fasse occuper le plus petit volume possible. A cet effet, il est mis dans des balles extrêmement comprimées, où ses filaments, par cette compression prolongée, contractent une certaine adhérence entre eux et perdent momentanément leur élasticité naturelle, qu'ils ne recouvrent pas d'eux-mêmes après le déballage. On est donc obligé d'ouvrir, d'éparpiller ce coton pour le disposer à être cardé, ce qui se fait actuellement au moyen d'une machine à laquelle on a donné le nom de *batteur-éplucheur*, parce que, en

même temps qu'elle ouvre le coton, elle en sépare, jusqu'à un certain point, les ordures, les graines et autres corps étrangers qui s'y trouvent quelquefois mêlés.

Le coton, tel qu'il se trouve au sortir de la balle, est jeté avec le plus de régularité possible par poignées, sur une toile sans fin qui circule au-devant de deux cylindres alimentaires; ceux-ci l'introduisent dans la machine, où, après avoir éprouvé deux battages successifs, une espèce de criblage et une très forte ventilation, il va tomber sous forme de nappe à l'extrémité opposée, dans des mannes ou paniers d'osier.

Pour rendre intelligible et abrégé le plus possible la description de cette machine et des autres qui vont suivre, nous leur supposons un côté droit, un côté gauche, un devant et un derrière, qui se trouvent déterminés par la position des ouvriers qui les servent ou qui les font aller, et par leur mode particulier de travailler. Le devant, ou la tête de la machine, est le côté par où la matière à travailler lui est présentée, et les côtés droit et gauche sont ceux qui se trouvent à la droite et à la gauche d'un homme tourné vers la machine et placé devant.

Nous prévenons, une fois pour toutes, que nous désignons les mêmes pièces, sous quelque aspect qu'elles se présentent dans les diverses figures, par les mêmes lettres.

## DESCRIPTION DU BATTEUR-ÉPLUCHEUR.

PLANCHE 1<sup>re</sup>

Figure 1<sup>re</sup>. Élévation du côté gauche de la machine.

*a*, bâti en fonte, composé de deux côtés semblables garnis de panneaux, maintenus à distance convenable et parallèlement entre eux par trois entretoises également en fonte, ayant la forme d'une croix de Saint-André, fixées de part et d'autre par des boulons aux points *b*.

Les côtés du bâti sont prolongés vers la droite, par les deux bras en fonte *c*, qui s'y adaptent au moyen des boulons *d*. A l'extrémité de ces bras, sont deux supports à coulisse *e*, dans lesquelles passent et tournent les tourillons d'un cylindre en bois qui, par cette disposition, a la faculté de s'éloigner ou de s'approcher dans les limites de la longueur des coulisses. C'est un cylindre de tension pour la toile sans fin qui se meut au-devant de la machine.

*f*, roue d'engrenage montée sur l'axe d'un autre cylindre également en bois, maintenu dans une position parallèle au cylindre précédent. Un fond en bois est fixé sur des rebords que portent en dedans les deux bras *c*, et remplit à peu près l'intervalle qui sépare les deux cylindres. Ce fond se trouve au milieu de la toile sans fin qui embrasse les deux cylindres dont nous venons de parler. C'est là ce qu'on appelle la table à étendre, ou simplement le *tablier*, ou le devant de la machine.

*g*, pignon fixé sur le bout du cylindre alimentaire, inférieur en dehors du bâti.

*h*, pignon égal au précédent, fixé sur le bout du cylindre alimentaire supérieur, dans le même plan vertical que le pignon *g*, avec lequel il engrène.

*i*, roue d'engrenage de communication entre les roues *f* et *g*. Elle est tenue par un support à coulisse *j*, qui permet de la faire varier de plan, afin de l'engrèner convenablement tout-à-la-fois avec le pignon *g* qui la mène, et avec la roue *f* qu'elle mène à son tour, dans les directions indiquées par les flèches.

*k*, pièce en fer recourbée en forme de presse, au moyen de laquelle et du levier ou romaine *l*, on exerce la pression du cylindre alimentaire supérieur sur l'inférieur; disposition qui a également lieu du côté droit de la machine. Le poids *m* étant enfilé et mobile sur l'extrémité du levier, on le fixe, à l'aide de la petite vis de pression *n*, à l'endroit convenable pour qu'il produise l'effet qu'on désire. Ce mécanisme particulier est représenté en plan et en élévation sur une échelle double (fig. 2 et 3). Tout cela est fixé sur une pièce de fonte *o* (voyez fig. 24, pl. 3) qui s'adapte à son tour avec les deux boulons *p* contre les côtés du bâti.

Nous ferons remarquer que le pignon *g* a une épaisseur double de la roue *f* (fig. 2), pour que la position des dents qui engrènent avec le pignon *h* ne soit pas la même que celle qui conduit la roue intermédiaire *i*, égale en épaisseur à la roue *f*, et placée dans le même plan vertical.

*q*, poulie à courroie fixée sur l'extrémité gauche de l'axe du premier batteur. (Voyez pl. 3, fig. 22.)

*r*, grande roue également à courroie, placée dans le même plan vertical que la poulie *q*, qu'elle commande à l'aide de la courroie *s*.

$t$ , poulie à courroie placée sur le même axe que la poulie  $q$ , en dedans de celle-ci et d'un diamètre un peu plus grand.

$u$ , poulie fixée sur l'axe du deuxième batteur, dans le même plan vertical que la poulie  $t$ , dont elle reçoit le mouvement au moyen de la courroie  $v$ , avec une accélération de vitesse déterminée par la différence de diamètres de ces mêmes poulies.

Ce deuxième batteur est précédé d'une paire de cylindres alimentaires, disposés et se mouvant de la même manière que ceux qui sont en avant du premier batteur et que nous avons décrits. Les dispositions intérieures se voient dans la planche 2 et 3; ici nous n'expliquons que les pièces extérieures que contient la vue latérale de la machine.

$x$ , supports à coulisse semblables au support  $e$ , placés de côté et d'autre en dehors de la machine, dans lesquels tournent les tourillons d'un cylindre de bois transversal, destiné à tendre une toile sans fin, qui embrasse en même temps un cylindre semblable à celui qui porte l'axe de la roue  $f$ .

$y$ , enveloppes demi-circulaires, en tôle de fer, qui recouvrent les batteurs.

$z$ , autres enveloppes demi-circulaires, également en tôle de fer, qui recouvrent des tambours que nous nommerons *de pression*, et dont nous expliquerons la construction et l'usage plus tard.

$a'$ , bouts de ces demi-cylindres, sur lesquels sont pratiquées des cheminées  $b'$ , dont on voit une coupe sur une échelle double (fig. 4) et une vue de face (fig. 5), et la manière dont elle s'attache sur le bâti (fig. 4 bis). Cette même disposition a lieu de l'autre côté de la machine.

$c'$ , deux portes de recouvrement transversales, placées entre les enveloppes des batteurs  $y$  et celles des tambours de pression  $z$ , qu'on ouvre pour inspecter l'intérieur de la machine, et y faire les réparations nécessaires.

Le cylindre en bois, dont les tourillons tournent dans les supports à coulisse  $x^2$ , a son cylindre correspondant placé dans les supports à fourchette  $d'$ . (Voyez, pour la disposition de la toile sans fin, pl. 3, fig. 18, et pl. 2, fig. 9.)

$e'$ , supports en arc de cercle, fixés de part et d'autre sur les côtés du bâti, pour recevoir l'axe de la grande roue  $r$ , qui transmet le mouvement au premier batteur.

$f'$ , deux poulies à courroie, dont une est fixée sur l'axe de la grande roue  $r$ , et qui reçoit le mouvement du moteur, et l'autre est ce qu'on appelle *poulie folle* ou de repos; de sorte qu'on obtient le mouvement ou le repos de la machine, suivant qu'on fait passer la courroie sur l'une ou l'autre de ces poulies, ce qui s'exécute avec la plus grande facilité à l'aide d'un guide à tiroir  $g'$ .

$h'$ , roue d'engrenage portée par un axe particulier  $i'$ , qui reçoit le mouvement d'un pignon  $j'$ , fixé sur l'axe de la grande roue  $r$ . (Voyez pl. 3, fig. 18.)

$k'$ , poulie à courroie fixée sur l'axe  $i'$ , qui transmet le mouvement au cylindre alimentaire inférieur du deuxième batteur, à l'aide d'une courroie et de la poulie  $l'$ , fixée sur le prolongement en dehors de l'axe de ce cylindre. Nous verrons, dans l'explication des planches 2 et 3, comment le mouvement est transmis au cylindre alimentaire inférieur du premier batteur et aux toiles sans fin de derrière.

Fig. 6. Vue de face du support en arc de cercle  $e'$ .  $m'$ , fente verticale dans laquelle passent les boulons qui assemblent contre ce support le support transversal  $n'$ .

Fig. 7. Coupe du support dans la direction de la fente  $m'$ .

Fig. 8. Plan du chapeau vu en dessus. Ces trois dernières figures sont sur une échelle double.

PLANCHE 2.

Fig. 9. Coupe verticale de la machine dans le sens de la longueur.

Dans cette figure, on voit en partie des pièces dont nous avons déjà indiqué les fonctions dans la planche précédente. Nous y mettrons les mêmes lettres.

$o'$ , toile sans fin qui se meut au-devant des cylindres alimentaires, par le moyen des rouages  $g, i, f$ , pl. 1<sup>re</sup>, avec une vitesse égale à celle des cylindres cannelés.

$p', q'$ , cylindres supérieur et inférieur cannelés, formant laminoir, et tournant dans le sens indiqué par les flèches. Nous avons vu comment au moyen de la romaine  $l$  et du poids curseur  $m$ , on exerce la pression du cylindre supérieur sur l'inférieur.

$r'$ , poulie à courroie, fixée sur l'extrémité droite du cylindre  $q'$ .

$s'$ , premier batteur, composé de deux barres en fer méplat,  $t', u'$ , que nous appellerons *frappeurs*, et d'un axe  $v'$  très fort et tourné d'un bout à l'autre. Nous avons vu la manière dont le mouvement lui est imprimé dans le sens indiqué par la flèche, au moyen des roues  $q, r$ , et de la courroie  $s$  (pl. 1<sup>re</sup>.)

$x'$ , grille en berceau, formée de gros fils de fers; elle est placée un peu en pente, immédiatement au-dessous du batteur. C'est à travers cette grille que passent les ordures,

les graines et autres corps étrangers que le battage sépare du coton, tandis que celui-ci, projeté par les frappeurs, vient tomber sur la toile sans fin  $\gamma'$  qui l'amène au second batteur  $z'$ , où il éprouve encore un second battage même plus animé que le premier, ainsi que nous le verrons dans l'explication du mouvement et du travail de la machine.

$a^3$ , tambour que nous appelons *de pression*. Il est formé de deux cercles à rayons, fixés sur un axe en fer. (Voyez fig. 10 et 11.) Son contour est garni d'une toile métallique en cuivre, qui s'applique sur des barrettes longitudinales en gros fil de fer. Il presse de tout son poids sur la toile sans fin  $\gamma'$  qui l'entraîne dans son mouvement, et oblige par là le coton, qui vient d'être éparpillé par le battage, à se former en nappe sur la toile, pour aller présenter à la deuxième batterie. L'extrême vitesse avec laquelle les frappeurs se meuvent établit un courant d'air qui entraîne vers la cheminée  $b'$  la poussière à travers la toile métallique du cylindre de pression, qui arrête les brins de duvet du coton, qui sans cela seraient emportés avec la poussière.

On a pu remarquer, par les fig. 4 et 5, pl. 1<sup>re</sup>, que les cheminées sont placées latéralement, et qu'elles ont leurs ouvertures  $c^2$  dans le fond des enveloppes  $z$ .

Tout est disposé dans le deuxième batteur comme dans le premier, seulement la toile sans fin  $d^2$ , au lieu d'être d'une seule largeur, est composée de huit largeurs ou bandes, laissant entre elles des intervalles de quelques lignes, comme on le voit pl. 3, fig. 18, au plan général.

$d'$ , supports à fourchette dans lesquels se place le contre-cylindre  $e^2$  de la toile circulante  $d^2$ .

Fig. 12 et 13. Plan et profil de la barre coulante qui

porte les guides  $g'$ , entre lesquelles passe la courroie de mouvement venant du moteur. Cette barre, dont un des bouts est façonné en poignée, est placée de part et d'autre dans les fentes  $f^a$  des supports  $n'$ , où elle peut se mouvoir dans le sens de sa longueur d'une quantité égale à la largeur d'une des poulies  $f'$  de repos et de mouvement.

Fig. 14. Vue de face et coupe des fonds des enveloppes  $\gamma$ , qui renferment les batteurs.

Fig. 15. Élévation, plan et profil des supports en fonte pour les axes des volans des batteurs. Ils sont garnis de coquilles en cuivre qu'on a soin de tenir toujours bien huilées. Les trous allongés  $g^a$ , par lesquels passent les boulons qui les fixent sur le bâti, donnent la facilité de les approcher ou les éloigner des cylindres nourrisseurs, et de les placer de manière que les frappeurs passent très près des cylindres : cette distance varie suivant l'espèce de coton.

Fig. 16. Élévation et plan du support à fourchette  $d'$ , qu'on peut éloigner ou rapprocher au besoin, pour tendre ou lâcher la toile  $d^a$ .

Fig. 17. Élévation et plan du support  $n'$ , qu'on peut faire aussi varier de place, soit dans le sens horizontal, soit dans le sens vertical.

### PLANCHE 3.

Fig. 18. Plan général de la machine, garnie de ses courroies de mouvement, dont on a supposé l'enveloppe  $\gamma$  de la deuxième batterie et la porte  $c'$  enlevées, pour laisser voir l'intérieur dans ces endroits.  $o'$ , tablier ou devant de la machine vu dans toute sa dimension.

$p'$ , cylindres cannelés alimentaires de la première et deuxième batterie.

$r'$  et  $r''$ , deux poulies à courroies, fixées sur les extrémités droites des cylindres alimentaires inférieurs dans le même plan vertical, embrassées par la même courroie.

$k'$  et  $l'$ , deux poulies à courroies, dont la dernière est fixée sur le cylindre alimentaire inférieur de la deuxième batterie, et la première sur le bout d'un axe particulier  $i'$ , que mettent en mouvement les roues d'engrenage  $k'$  et  $j'$ .

$h^a$  et  $i^a$ , deux poulies égales à courroie, dont une  $i^a$  est fixée sur le cylindre alimentaire inférieur de la deuxième batterie, et l'autre dans le même plan vertical, sur l'axe du cylindre tendeur de la toile sans fin  $d^a$ , qui retire le coton de la machine. Cette toile, comme on voit, se compose de huit bandes, ainsi que nous l'avons déjà dit, qui laissent entre elles des intervalles de quelques lignes, par où s'échappent les graines qui seraient entraînées jusque là. Mais il y a une autre considération qui nécessite cette disposition plutôt qu'une toile générale qui embrasserait toute l'étendue; c'est que chacune de ces bandes, roulant sur une portion renflée du cylindre tendeur, se maintient parfaitement dans sa direction, tandis qu'une toile se jette toujours plus ou moins de côté.

$f'$ , sont les deux poulies de mouvement et de repos que porte l'axe de la grande roue  $r$ . Pour mettre la machine en mouvement, on amène les guides  $g'$  dans la position actuelle, vis-à-vis la poulie  $f'$ , en tirant la barre qui les porte jusqu'à ce que le heurtoir  $k^a$  vienne s'appliquer contre la face extérieure en  $f^a$  du support  $n'$ ; et pour le repos on repousse la barre, et par conséquent les guides de la courroie vis-à-vis la poulie folle ou libre.

Fig. 19. Vue sur une échelle double de l'axe de la grande roue  $r$ , montrant une face et une coupe de deux poulies  $f'$ .

Fig. 20. Élévation et coupe du cylindre de renvoi et de tension des toiles sans fin  $d^a$ , placées sur le derrière de la machine.

Fig. 21. Cylindre alimentaire supérieur  $p'$ , avec une coupe de son pignon  $h$ .

Fig. 22. Bout de gauche du premier batteur avec les coupes des deux poulies  $q$  et  $t$ .

Fig. 23. Cylindre alimentaire inférieur, avec la coupe des trois poulies  $r^s$   $l'$  et  $i^s$ , et du pignon  $g$ .

Fig. 24. Élévation et plan des supports  $o$  des cylindres cannelés.

Fig. 25. Bout du côté gauche du deuxième batteur, avec une coupe de la poulie  $u$ , et des frappeurs  $t'$ ,  $u'$ .

Actuellement, si l'on a bien compris la description que nous venons de faire de cette machine, il sera facile de voir ce qui se passera quand, au moyen du moteur général, on imprimera à l'arbre des poulies  $f'$ , et par conséquent à la grande roue  $r$ , une vitesse de 225 tours par minute.

En se servant de l'échelle pour comparer les diamètres de la roue  $r$  et de la poulie  $q$  montée sur l'arbre du premier batteur, on trouvera que leur rapport est tel, que la première faisant 225 tours par minute, comme nous venons de le dire, la seconde, et par conséquent le premier batteur, en fera 1100; et que la poulie  $t$  faisant ce nombre de tours, la poulie  $u$  ou le second batteur en fera 1300.

Passons au côté droit de la machine, et voyons ce qui s'y passe pendant ce temps-là.

Le petit pignon  $j'$  monté sur l'arbre de la grande roue  $r$ , transmet le mouvement de 225 tours par minute à la roue d'engrenage  $h'$ : ce pignon et cette roue étant dans le rapport de 1 : 7,5, il s'ensuit que la roue ne fera que 37,5 tours. Les

poulies  $k'$  et  $l'$  étant dans le rapport de 3 : 5, la dernière ne devra faire que 22,5 tours pendant que la première en fait 37,5. Donc les cylindres alimentaires du deuxième batteur ne font que 22,5 tours pendant que chaque frappeur en fait 1300, et donne par conséquent 2600 coups par minute sur une longueur de 1271,7 lignes d'une nappe de coton que les cylindres alimentaires, dont le diamètre est de 18 lignes, présentent au batteur pendant ce temps; ce qui fait 2,04 coups pour chaque ligne.

Les poulies  $h^2$  et  $i^2$  étant égales, le coton est retiré derrière le second batteur avec la même vitesse qu'il y est amené par les cylindres nourrisseurs.

Les poulies  $r^3$  et  $r'$  étant dans le rapport de 3 : 5, il en résulte que la première faisant 22,5 tours par minute, la seconde, qui est fixée sur le cylindre inférieur alimentaire du premier batteur, n'en fera que 13,5, ce qui amène à ce batteur une longueur de coton de 763,02 lignes, sur lesquelles il est frappé 2200 coups. Il en résulte que chaque ligne de longueur de coton reçoit au premier batteur, 2,8 coups environ.

Nous avons vu comment le coton est amené aux cylindres alimentaires dans l'une et l'autre batterie.

Nous nous sommes borné à donner le résultat des calculs, ceux à faire étant faciles, puisqu'il ne s'agit que de résoudre des proportions inverses et de trouver les circonférences des cylindres dont on connaît les diamètres.

Cette machine a besoin d'être nettoyée et graissée très souvent, tant à cause de l'extrême vitesse de rotation de quelques-uns de ses axes, que de la poussière et du duvet qui se dégagent du coton et qui vont se mettre dans les coussinets, où ils absorbent très promptement l'huile.

Lorsque la machine est bien réglée et qu'elle marche avec

la vitesse que nous avons indiquée, elle peut battre 500 livres de coton courte soie par journée de 12 heures, étant servie par une femme ou un jeune homme placé debout devant la machine, ayant à côté de lui une balle de coton qu'il prend par poignées et qu'il jette, le plus régulièrement possible sur le tablier de la machine ayant soin que la couche ne soit ni trop épaisse ni interrompue.

Le nettoyage et le graissage se font à chaque époque de repos de la journée, c'est-à-dire de 9 à 10 heures, de 2 à 3, et le soir après la journée finie.

Il y a des cotons qu'on fait passer deux fois à la machine, tels que les cotons très malpropres et ceux à longue soie, qui ne seraient pas suffisamment ouverts et nettoyés par le premier battage, et qui ne doivent être filés qu'à des numéros inférieurs; mais s'ils sont destinés à faire des numéros élevés, on ne les fait passer qu'une fois au batteur, et si on ne les trouve pas suffisamment ouverts et propres après cette opération, on les fait éplucher à la main par les éplucheuses. Un second battage à la machine fatigue le coton et lui ôte le nerf dont a besoin pour être filé fin.

Nous avons dit que la grande vélocité des frappeurs établissait un courant d'air qui entraîne dans les cheminées la poussière que le battage fait sortir du coton; mais, indépendamment de ce courant qui ne suffirait pas, et que rien n'obligerait à se diriger vers les cheminées, on place au point de réunion de celles-ci dans un étage supérieur, un ventilateur qui, en tournant très vite, produit une espèce de vide dans les tuyaux inférieurs, où la poussière se précipite alors avec une grande force.

Le haut de la cheminée unique où aboutissent les quatre cheminées du batteur, porte la poussière dans un endroit où

elle ne puisse incommoder personne, et en dehors du bâtiment quand la localité le permet. On donne au ventilateur le mouvement par une courroie qui vient immédiatement du moteur général; du reste, on pourrait très bien le prendre d'un des axes de la machine même, de l'arbre, par exemple, qui porte les poulies de mouvement *f'* qui donnerait au ventilateur une vitesse de 125 à 130 tours par minute.

On sent que cette machine, bien que pesante et construite avec soin, vu la grande vélocité de ses mouvemens, a besoin d'être fortement fixée sur une base solide; sans cela, toutes ses parties seraient bientôt disloquées.

On estime à la force d'un cheval celle qu'il faut employer pour la faire travailler.

## DEUXIÈME OPÉRATION.

### *Second battage et étalage du Coton.*

Nous avons vu que le coton, après avoir subi deux battages successifs et une ventilation dans le batteur-éplucheur, tombe derrière cette machine, plus ou moins ouvert et dépouillé en grande partie des ordures qui le souillaient. L'opération suivante a pour objet, non-seulement de perfectionner ce battage et cette ventilation, mais encore d'étaler le coton en nappes régulières d'une dimension et d'un poids donnés, roulées en manchon sur un cylindre, ce qui se fait au moyen d'une machine qu'on appelle *batteur-étaleur*. A cet effet, on prend une quantité donnée de coton sortant de la première machine, qu'on distribue le plus régulièrement possible sur une portion déterminée d'une grande toile sans fin qui se meut uniformément au-devant d'une paire de cylindres alimentaires qui le présentent à un batteur semblable à ceux que nous avons déjà décrits.

Ce coton, jeté par les frappeurs d'abord sur une grille et ensuite sur une toile sans fin, sur laquelle il se forme en nappe par l'effet de la pression d'un tambour en toile métallique, va se rouler en manchon sur un cylindre de bois placé hors de la machine. Les mises faites sur la table d'étendage étant passées, on enlève ce cylindre chargé de son manchon, qu'on remplace par un autre cylindre vide qui se charge de la mise suivante, et ainsi de suite sans interruption dans le mouve-

ment de la machine, mais en mettant entre les mises un intervalle qui puisse marquer exactement la part qui appartient à chaque manchon.

Le *batteur-étableur*, ainsi que le *batteur-éplucheur*, est pourvu d'un volant aspirateur placé au point de réunion des deux cheminées latérales, lequel volant, par un mouvement rapide de rotation, établit un courant d'air à travers la toile métallique du tambour, qui entraîne la poussière et le fin duvet, tandis que les flocons, et même les filamens isolés du coton, arrêtés par la toile métallique du tambour de pression, se réunissent à la nappe qui se forme sans cesse sur la toile sans fin.

### DESCRIPTION DU BATTEUR-ÉTABLEUR.

#### PLANCHES 4, 5, 6, 7.

Figure 1<sup>re</sup>, pl. 4. Élévation du côté droit de la machine, suivant la ligne AB (fig. 3, pl. 6).

Fig. 2, pl. 5. Coupe suivant CD (fig. 3).

Fig. 3, pl. 6. Plan.

Fig. 4, pl. 4. Élévation du derrière de la machine suivant EF (fig. 3).

Fig. 5, pl. 5. Coupe verticale passant par l'axe des frappeurs, suivant GH (fig. 3).

Fig. 6, pl. 5. Coupe verticale suivant IK, fig. 3, passant par l'axe du tambour de pression, revêtu de toile métallique.

Fig. 7. Vue du côté droit du bâti en fonte; le côté gauche est semblable; ils sont garnis de panneaux en bois affleurant

la face intérieure. Le fond des fourchettes où posent et tournent les axes des divers cylindres qui composent la machine, est garni de coussinets en cuivre. Les deux côtés sont maintenus parallèlement entre eux à la distance nécessaire, par des entretoises, comme on le voit (fig. 4, 5 et 6).

Fig. 8 et 9. Élévation et plan de la disposition particulière du mécanisme au moyen duquel on presse et on dépresse le cylindre sur lequel s'enveloppe la nappe de coton à mesure qu'elle sort de la machine. Nous en ferons l'explication plus tard.

Fig. 10 et 11, pl. 6. Élévation sur une échelle double, du côté droit de la machine, garni de ses rouages, dont le sens du mouvement de rotation est indiqué par des flèches.

*a*, table d'étendage placée en pente au-devant de la machine. (Voyez fig. 1, 2 et 3.) Elle se compose de deux côtés parallèles en fonte mis de champ, qui se rattachent par un de leurs bouts aux côtés correspondans de la machine, et d'une table en bois mince qui remplit leur intervalle. L'autre bout, moins élevé, est porté par deux pieds en fonte *b* que deux entretoises en fer tiennent à distance.

*c*, supports à coulisse dans lesquels les tourillons du cylindre *tendeur* passent et tournent.

*e*, autre cylindre en bois placé parallèlement au premier dans le haut du tablier, auprès des cylindres alimentaires *f*, dont le supérieur lui donne le mouvement, au moyen des roues d'engrenage *g* et *h* placées à gauche. Les deux cylindres *d* et *e* sont embrassés par une toile sans fin, occupant toute la largeur du tablier, et qu'on divise transversalement en plusieurs parties égales par des bandes de couleur rouge ou noire.

*f*, cylindres cannelés alimentaires. L'inférieur reçoit le mouvement de rotation au moyen d'une courroie croisée *i*, et d'une poulie *j* fixée en dehors du bâti à droite sur son axe.

La pression du cylindre alimentaire supérieur sur l'inférieur s'exerce, comme dans le batteur-éplucheur, par le poids  $m$ , la romaine  $l$  et le tiran  $k$ .

Le bout du côté gauche de l'axe des frappeurs (*voyez* fig 3, pl. 6) porte deux poulies à courroie  $n o$ , dont une est fixée, et l'autre mobile sur ledit axe. (*Voyez* fig. 2 et 3.) Une courroie  $p$ , venant du moteur général, laisse le batteur en repos, ou lui donne le mouvement, suivant qu'on la dirige sur l'une ou sur l'autre de ces poulies.

$q$ , tambours en tôle de fer qui recouvrent le batteur.

$r$ , grille en gros fil de fer, placée au-dessous du batteur.

$s$ , petite planche faisant suite à la grille précédente, sur laquelle le coton glisse pour se rendre sur la toile sans fin  $t$  que les cylindres  $u$  et  $v$  font circuler.

$x$ , plancher qui occupe l'intervalle des cylindres  $u$  et  $v$ , au-dessus et au-dessous duquel passe la toile sans fin  $t$ .

$y$ , tambour de pression dont l'enveloppe est faite en toile métallique qui, en appuyant de tout son poids sur la toile sans fin  $t$ , et se mouvant avec elle, tant par l'entraînement de cette toile, que par un mouvement communiqué par des roues d'engrenage placées en dehors du bâti, oblige le coton à se former en nappe, tout en laissant passer à travers les mailles de la toile la poussière et le duvet qui se dégagent du coton par l'effet du battage, et qu'entraîne le courant d'air établi par le volant aspirateur placé au point de réunion des cheminées.

$z$ , enveloppe en tôle du tambour de pression. Sur les deux fonds (*voyez* fig. 6) sont percés deux trous auxquels correspondent deux tuyaux de cheminée qui vont se réunir à un étage supérieur à l'endroit où est placé le volant aspirateur.

$a'$ , trous ronds pratiqués sur les deux fonds et recouverts

d'une plaque de tôle qu'on écarte pour retirer avec la main le duvet qui peut rester dans le tambour de pression.

*b'*, cylindres en fonte à surface unie, fortement pressés l'un sur l'autre comme un laminoir, à l'aide des tirans *b<sup>s</sup>*, des leviers *c'* et des poids *d'* agissant de côté et d'autre en dehors du bâti.

Ces cylindres sont assujettis à se mouvoir ensemble, et en sens contraire, par des roues d'engrenage réciproques montées sur leurs axes, et avec une vitesse à leur circonférence, égale à celle de la toile sans fin *t*. On les nomme cylindres *retireurs* ou *déchargeurs*, parce qu'en effet leur fonction est de retirer le coton de la machine à mesure qu'il se forme en nappe.

*e'*, cylindres en bois tournant dans le même sens et avec une vitesse à leur circonférence, égale à celle du laminoir *b'*; ils sont placés à côté l'un de l'autre dans le même plan horizontal (voyez fig. 2, pl. 5) et reçoivent le mouvement par des roues d'engrenage dont nous parlerons plus tard.

*f'*, cylindre en bois sur lequel s'enveloppe la nappe de coton. Pressé sur les deux cylindres précédens, il en reçoit le mouvement par simple frottement. Il est armé de deux tourillons en fer, sur lesquels, au moyen des brides *g'* et des poids *h'*, on exerce une pression convenable pour serrer et diminuer autant que possible le volume du manchon. Les poids *h'* sont enfilés sur une entretoise en fer qui réunit le bas des deux brides *g'*, et se mettent aux extrémités ou sur le milieu de cette entretoise, à volonté, mais de manière que la pression soit toujours égale sur chacun des tourillons. (Voyez fig. 2 et 4.)

*i'*, joues en tôle placées verticalement à droite et à gauche du cylindre à manchon, au milieu desquelles sont des ouver-

tures verticales qui servent de guides aux tourillons du cylindre  $f'$ .

$j'$ , levier avec lequel on remonte les poids  $h'$  et les brides  $g'$  lorsque le manchon étant plein, on veut le remplacer par un cylindre vide. (Voy. fig. 8 et 9.) Un crochet d'arrêt  $k'$  tournant librement autour du point  $l'$ , vient se placer sous l'entretoise et la retient à cette hauteur pendant qu'on fait le changement des cylindres.

$m'$ , crochets où l'on met momentanément les cylindres vides.

$n'$ , axe particulier dont le bout de droite porte trois poulies à courroie  $o' p' q'$ ; les deux premières pour le repos et le mouvement de tout le mécanisme qui compose la partie postérieure de la machine, à l'aide de la courroie  $r'$  que le moteur général fait circuler.

La poulie  $q'$  porte à son tour le mouvement au cylindre inférieur alimentaire au moyen de la courroie croisée  $i$  et de la poulie  $j$ . Le bout opposé de cet axe porte un pignon  $s'$  qui engrène une roue  $t'$  fixée sur l'axe prolongé du cylindre inférieur de décharge  $b'$ .

Revenant au côté droit de la machine, on voit la roue  $u'$ , fixée sur le même axe que la roue  $t'$ , donnant le mouvement à la roue  $v'$ , fixée sur l'axe du cylindre supérieur  $b'$ , et aux roues de renvoi  $x' y'$ . Cette dernière le donne à son tour à la roue  $z'$ , montée sur le premier cylindre  $e'$ , laquelle roue fait mouvoir la roue  $a^2$ , au moyen de la roue intermédiaire  $b^2$  dans le sens indiqué par les flèches. (Voy. fig. 11.)

La roue de renvoi  $x'$  mène la roue  $c^2$ , fixée sur l'axe du cylindre  $v$  qui fait mouvoir la toile sans fin  $t$ .

Par-delà cette roue  $c^2$  en est une autre plus petite  $d^2$  qui, au moyen des deux roues intermédiaires  $e^2$  et  $f^2$ , donne le

mouvement à la roue  $g^a$ , fixée sur l'axe du tambour de pression  $\gamma$ .

D'après ces dispositions, on voit que cette machine reçoit du moteur général le mouvement par deux endroits à la fois, savoir : par l'axe des frappeurs qui fait 1100 tours par minute, et par l'axe particulier  $n'$ , dont la vitesse est de 60 tours par minute.

Le pignon  $s'$  ayant 24 dents, et la roue  $t'$  en ayant 144, il s'ensuit que la vitesse des cylindres en fonte  $b'$  n'est que le sixième de celle de l'axe  $n'$ .

La poulie  $q'$  que porte ce même axe, et qui commande, au moyen de la courroie  $i$  et de la poulie  $j$ , le cylindre inférieur alimentaire, ne lui fait faire qu'un tiers de tour pendant qu'elle en fait un; mais les cylindres de fonte ayant un diamètre double de celui des cylindres alimentaires, il s'ensuit que leur vitesse à la circonférence est égale, et que par conséquent les cylindres retireurs débitent le coton au fur et à mesure que la machine est approvisionnée.

On trouve de même, par le rapport des roues d'engrenage qui commandent et reçoivent le mouvement, que les cylindres  $e'$ , la toile sans fin  $t$  et le tambour de pression  $\gamma'$  ont la même vitesse que les cylindres alimentaires.

A l'égard du tambour de pression, nous ferons remarquer de nouveau que non-seulement il reçoit le mouvement de rotation de la toile sans fin sur laquelle il pose, mais encore par des roues d'engrenage, afin qu'il ne puisse pas s'arrêter. La moindre variation dans son mouvement en apporterait dans l'épaisseur de la nappe, et détruirait l'effet de cette machine, qui est de distribuer uniformément une quantité donnée de coton sur une longueur et une largeur déterminées. Dans le batteur-éplucheur, bien que la variation de mouvement des

tambours de pression ne soit pas aussi nuisible, la machine n'en vaudrait cependant que mieux, si l'on établissait leur mouvement par engrenage, comme dans le batteur-étaleur, ou tout au moins par une courroie. On éviterait par là les momens de repos qu'occasionne quelquefois l'encombrement du duvet.

Le service du batteur-étaleur est fait par deux femmes, dont une prend et pèse le coton sortant du batteur-éplucheur, et opère le changement des cylindres chargés par des cylindres vides; et l'autre étale le plus régulièrement possible chaque pesée sur l'une des cinq divisions de la table d'éten-dage. Chaque mise étant de 14 onces, ou même d'une livre, et laissant faire un tour à la toile sans fin pour une nappe, il s'en-suit que celle-ci pèse environ cinq livres sur une longueur de trente pieds, roulée en spirale sur le cylindre à manchon, qu'on dépose, en attendant qu'on les porte à la carderie, sur une table, ou qu'on place dans des râteliers disposés pour cela, où les cylindres sont tenus par leurs tourillons.

Le batteur-étaleur, ainsi que le batteur-éplucheur, mené avec la vitesse que nous avons indiquée, fournit 500 livres de coton en douze heures. Il faut à peu près la même force, celle d'un cheval, pour le faire mouvoir.

Le graissage et le nettoyage doivent se faire de même avec le plus grand soin. Placé à côté et dans la même pièce que le batteur-éplucheur, il doit être, comme ce dernier, solidement fixé.

Le batteur-étaleur n'est introduit dans les filatures de coton que depuis peu d'années; mais aujourd'hui il est regardé comme indispensable, par l'économie qu'il apporte dans les préparations. Tout en perfectionnant le battage et l'épluchage, il a en outre le mérite, comme nous l'avons vu, de disposer le

coton en nappes régulières et tellement ouvert qu'un simple cardage suffit.

Nous croyons qu'au moyen des figures contenues dans les planches 4, 5 et 6, et des explications que nous venons d'en donner, cette machine sera intelligible pour toutes les personnes qui s'occupent de la filature du coton; cependant, pour en faciliter la construction, on en a dessiné sur une plus grande échelle les principales pièces vues isolément et sous divers aspects, dans la planche 7.

Fig. 12. Côté droit de l'enveloppe en tôle de fer qui recouvre le tambour de pression. On voit qu'elle se compose de deux parties qui s'agrafent suivant un plan horizontal passant par l'axe du tambour.

Fig. 13. Coupe verticale de ce fond par le milieu de la cheminée latérale, par où s'échappe la poussière entraînée par le courant d'air qu'établit le ventilateur placé au-dessus. Le côté gauche est absolument semblable.

Fig. 14. Vue de l'oreillon servant d'agrafe, coupé suivant aa.

Fig. 15 et 16. Vue de face et coupe horizontale d'une des joues *i'* placées à droite et à gauche du cylindre à manchon; elles sont en fonte.

Fig. 17. Support en fonte de la roue *f*<sup>a</sup>, qui transmet le mouvement au tambour de pression.

Fig. 18. Coupe suivant bb.

Fig. 19. Vue de face d'une des courbes de la grille en fil de fer *r* placée au-dessous du batteur; elle est en fonte.

Fig. 20. Coupe de cette courbe suivant dd.

Fig. 21. Plan et profil d'une bride à lunette placée au bout opposé au levier *j'*. (*Voyez* fig. 9, pl 5.)

Fig. 22 et 23. Vue sous deux aspects du levier *j'*, au moyen

duquel on soulève les poids qui pressent le cylindre à manchon. Ce levier est en fer.

Fig. 24. Vue de face et de profil des brides  $g'$  au moyen desquelles on exerce la pression sur les tourillons du cylindre à manchon. Le haut est garni d'un coussinet de cuivre ; l'axe de la roue  $b^a$  passe dans la lunette A du milieu, et c'est dans la lunette B du bas que passent les collets  $h^a$  à embases (fig. 9).

Fig. 25. Vue de face et de profil du crochet d'arrêt  $k'$ .

Fig. 26. Face et coupe d'une des embases  $h^a$  (fig. 9).

Fig. 27. Vue de face et de profil des tirans  $b^s$ , au moyen desquels on presse l'un contre l'autre les cylindres retireurs  $b'$ .

Fig. 28. Vue en plan et de côté de la pièce  $i^a$  servant de point d'appui au levier  $c'$  (fig. 1<sup>re</sup>, pl. 4).

Fig. 29. Plan et élévation des pièces qui portent les coussinets de l'axe particulier  $n'$  (fig. 6, pl. 5).

Fig. 30. Plan de l'axe  $n'$  et coupe des poulies  $o' p' q'$ , et du pignon  $s'$ .

Fig. 31. Coupe de l'axe  $n'$  vis-à-vis la clef.

Fig. 32. Face du pignon  $s'$ .

Fig. 33. Plan du cylindre inférieur  $b'$  (fig. 2, pl. 5), et coupe des roues d'engrenage fixées sur les bouts de son axe.

Fig. 34. Plan du cylindre supérieur  $b'$ .

Fig. 35. Coupe de ce cylindre suivant  $ee$ .

Fig. 36 et 37. Plan et coupe d'un des cylindres de bois  $v$  (fig. 2).

Fig. 38. Vue en dedans de la face des deux roues accolées  $c^a$  et  $d^a$  (fig. 11, pl. 6).

## TROISIÈME OPÉRATION.

*Cardage du coton et sa mise en rubans réguliers en une seule opération.*

C'est du cardage que dépend la régularité du filage; aussi les filateurs apportent-ils le plus grand soin à cette opération, qui a pour objet, non-seulement d'achever de bien ouvrir le coton, mais encore de le débarrasser des corps étrangers, des ordures que le battage et l'épluchage n'auraient pas fait disparaître, et de le mettre sous la forme d'un ruban *tendre*, c'est-à-dire transparent et sans consistance.

Jusqu'à ces derniers temps, le cardage du coton s'est fait en deux fois, et se fait même encore de cette manière dans beaucoup de filatures; il paraît même que ce mode est préférable au cardage unique, quand il s'agit des numéros élevés au-dessus du n° 60 métrique, par exemple; mais alors le coton est d'une qualité supérieure, et on le bat et on l'épluche à la main. Le premier cardage, qu'on appelle *en gros*, le distribue en nappes d'une dimension et d'un poids donnés. Le second cardage, qu'on appelle *en fin*, le met en boudins ou rubans à peu près réguliers, mais sans étirage.

Le batteur-étaleur, dont l'établissement d'Ourscamp a, le premier en France, fait usage dans la filature du coton, a permis, pour les numéros inférieurs au n° 60, de supprimer le cardage en gros. La nappe qu'il fournit, et qui est, comme nous l'avons vu dans la description de cette machine, roulée en spirale sur un cylindre, est apportée à la carde unique qui

la transforme immédiatement en un ruban qui reçoit en même temps un certain degré d'étirage. Ce procédé, qu'un grand nombre de filatures se sont empressées d'adopter, apporte, non-seulement de l'économie dans l'opération du cardage, mais encore dans l'épluchage; et l'expérience a prouvé que l'ouvrage d'une seule carde de ce système est plus considérable et mieux fait que celui qu'on obtient de deux cardages successifs.

Il y a trois choses distinctes à considérer dans la carde : la machine proprement dite, sa garniture et l'affûtage de sa garniture. Nous allons l'examiner successivement sous ces trois points de vue.

### DESCRIPTION DE LA CARDE A RUBAN ÉTIRÉ.

#### PLANCHES 8, 9 ET 10.

Fig. 1 et 2, pl. 8. Élévation du côté gauche et du côté droit de la machine.

Fig. 3 et 4, même planche. Vues du derrière et du devant.

Fig. 5, pl. 9. Coupe verticale suivant la longueur.

Fig. 6, même planche. Coupe verticale dans le sens transversal, suivant l'axe du grand tambour.

*a*, châssis en fonte formant les deux côtés ou flancs du bâti de la carde; ils sont symétriques et garnis de panneaux en bois mince, excepté l'espace compris entre l'arc de cercle A B C et le brancart, formant, avec un fond et les deux bouts garnis de la même manière, une espèce de coffre pour recevoir les ordures et le duvet qui se dégagent du coton par l'effet du cardage, et qu'on retire en ouvrant la porte qui forme le devant de la machine. (*Voyez fig. 4.*)

*b*, entretoises qui réunissent, au moyen de boulons d'as-

semblage, les deux côtés du bâti. L'une de ces entretoises ou moises, celle de derrière (fig. 3), a la forme d'un X; l'autre, celle de devant (fig. 4), est un châssis rectangulaire servant en même temps de cadre à la porte du coffre à ordures.

*c*, supports à fourchette qui reçoivent le cylindre chargé de la nappe de coton venant du batteur-étableur.

*d*, cylindre en bois sur lequel pose, de tout son poids, la nappe roulée en manchon. L'axe de ce cylindre, prolongé à droite en dehors du bâti, porte une roue d'engrenage *e*, qui reçoit un mouvement de rotation et le transmet à ce cylindre pour faciliter le déroulement de la nappe.

*f*, cylindres alimentaires de la carde; ils sont en fer, cannelés, portant 14 lignes de diamètre et 28 cannelures; ils sont pressés l'un sur l'autre par les poids *g* au moyen des tringles à crochets. (Voyez fig. 4, 5 et 6.)

*h*, pignons fixés sur les bouts de gauche des cylindres alimentaires, en dehors du bâti. Ces pignons, en s'engrenant réciproquement, assujettissent les cylindres alimentaires à se mouvoir en sens contraire, comme cela a lieu dans un laminoir.

*i*, roue d'engrenage fixée sur le bout de droite du cylindre inférieur, dans le même plan vertical que la roue *e*, à laquelle, par l'intermédiaire de la roue *j*, elle transmet le mouvement, la vitesse à la circonférence des cylindres alimentaires et du cylindre de bois *d*, devant être la même, afin que ce dernier fournisse exactement la longueur de nappe que les premiers débitent. Les roues *i* et *e* sont dans le même rapport que les diamètres des cylindres. La roue *j* n'étant qu'intermédiaire, son diamètre ne change rien aux relations de vitesse des deux roues qu'elle engrène; seulement son diamètre est tel, qu'il remplit l'intervalle des deux roues.

*k*, roue d'engrenage d'angle, fixée sur le bout de droite du cylindre alimentaire inférieur, par laquelle celui-ci reçoit le mouvement du petit tambour au moyen du pignon conique *j*, de l'arbre incliné *i* et des roues *h* et *g*.

*l*, plaque de fonte dont la surface supérieure est bien lisse; elle occupe l'intervalle compris entre les cylindres alimentaires et le cylindre de bois *d*. (Voyez fig. 5.) C'est le tablier de la machine.

*m*, grand tambour de la machine, garni de plaques de cardes. (Voy. fig. 5 et 6.) Il se compose, 1° d'un axe en fer prolongé de part et d'autre en dehors du bâti, et tournant dans des collets garnis de cuivre; 2° de trois cercles en fonte à six rayons fixés sur cet axe, et dont le contour forme un débord d'un seul côté, assez large pour recevoir des boulons; 3° de 36 douves en bois de chêne de première qualité, bien sec, ou en acajou mâle, lesquelles douves sont fixées sur les trois cercles au moyen de boulons dont la tête carrée est logée dans l'épaisseur du bois, et recouverte d'un bouchon du même bois.

Les deux bouts sont fermés par des fonds en bois, et la surface extérieure du cylindre est tournée avec le plus grand soin dans ses collets mêmes. On fait usage pour cela d'un outil qu'on nomme *parallèle*, parce qu'on le fait glisser le long d'une forte règle de fer, placée parallèlement à l'axe du tambour. Cet outil, qu'une vis à pas fin fait aller et venir plusieurs fois dans toute la longueur du tambour, et qu'une autre vis fait avancer à chaque voyage vers le tambour, est denté comme un peigne, et donne un cylindre non-seulement parfait, mais encore très uni; deux conditions indispensables.

*n*, poulies jumelles à courroie, placées sur le bout de gauche du tambour, tant pour le mouvement que pour le repos de la machine.

*o*, poulie également à courroie, placée du même côté que les précédentes en dehors du bâti; elle est destinée, comme nous le verrons, à faire agir le peigne.

*p*, autre poulie égale à la précédente, placée entre le fond du tambour et le bâti, contre le fond même.

*q*, petite poulie à courroie, fixée sur le bout de droite de l'axe du tambour.

*r*, petit cylindre en bois, garni d'un ruban de carde, qu'on nomme, à cause de cela, le petit ou le premier *hérisson*. Il est porté à droite et à gauche par des poupées qui permettent de lui faire prendre la position convenable par rapport au grand tambour. Son bout de gauche en dedans du bâti porte une poulie *s*, dans le même plan vertical que la poulie *p*, dont elle reçoit le mouvement par une courroie croisée *t*; on le nomme aussi le *débourreur*. (*Voyez fig. première.*)

*u*, autre cylindre en bois, également porté par des supports mobiles; il est, comme le précédent, garni de rubans de cardes. C'est le deuxième *hérisson*; le bout de droite de son axe porte en dedans du bâti une poulie *v* à courroie, par laquelle il reçoit le mouvement.

*x*, douze chapeaux numérotés de 1 à 12.

Leurs surfaces inférieures, parfaitement dressées, sont garnies de plaques de cardes. Tous ces chapeaux, indépendans les uns des autres, sont maintenus dans une position concentrique au gros tambour et parallèlement à son axe par quatre vis à caller, sur la tête desquelles ils posent; et par des broches fixées suivant la direction des rayons, sur le contour des arcs de cercle ABC des deux flancs du bâti. Pour que ces chapeaux ne varient ni de forme ni de dimension, on les fait avec trois sortes de bois bien sec qu'on colle ensemble: le côté qui doit recevoir la carde, en chêne ou en acajou; l'extérieur,

en acajou, et le milieu, en bois blanc, tilleul, cicomore, ou sapin du nord. On pratique dans le sens de leur longueur et de part et d'autre des deux côtés, des gorges demi-circulaires qui facilitent le maniement de ces chapeaux.

*γ*, petit tambour dont le contour est couvert de rubans de cardes, roulés en hélice sur toute la surface. Ce petit tambour, qu'on nomme *cylindre de décharge*, est construit et travaillé avec les mêmes soins que nous avons indiqués pour le gros tambour. Son axe tourne dans des coussinets mobiles, dont on règle la position par rapport au gros tambour au moyen de vis de rappel *x*. (Voyez fig. 7 et 8, pl. 9.)

*z*, roue d'engrenage fixée à gauche sur le bout de l'axe en dehors du bâti, par laquelle le petit tambour reçoit le mouvement.

*a'*, poulie à courroie fixée sur ce même axe, mais à droite en dedans du bâti, qui porte le mouvement au cylindre ou hérisson *u*, à l'aide de la courroie *v*, tendue par la poulie *b'*.

*c'*, peigne qui, par un mouvement de va-et-vient dans le sens vertical, détache le coton du petit tambour. Ce peigne, dont les dents sont très aiguës, et surtout sans morfil, comme les pointes des aiguilles à coudre, distantes l'une de l'autre d'environ deux lignes, est fait avec une lame d'acier vissée sur une barrette de bois dont les extrémités sont armées de chappes en cuivre. (Voyez fig. 12 et 13, pl. 9.)

*d'*, bielles en fer dans le haut desquelles sont fixées les chappes du peigne, mais de manière à pouvoir le faire varier de position, soit en hauteur, soit en inclinaison, par rapport à la surface convexe du petit tambour, dont il doit friser les dents sans les toucher.

*e'*, axe à deux manivelles qui font aller et venir le peigne *c'* à l'aide des bielles *d'* et des guides *f'*.

$g'$ , poulie à courroie fixée sur le bout de gauche en dehors du bâti de l'axe à manivelles. Cette poulie, placée dans le même plan vertical que la poulie  $o$  fixée sur l'axe du grand tambour, en reçoit le mouvement au moyen de la courroie  $h'$ .

$i'$ , poulie fixée sur le bout de droite d'un axe particulier  $j'$  dans le plan vertical de la poulie  $q$  (fig. 2), embrassée par la courroie  $k'$ . Sur le bout opposé ou de gauche de l'axe  $j'$ , qu'on appelle l'axe de la gouttière, parce qu'il est placé sous une traverse qui a la forme d'une gouttière renversée (voyez fig. 5, pl. 9, et 23, pl. 10), est un pignon  $l'$  fixé en dehors du bâti (voyez fig. 8), qui donne le mouvement à la roue de renvoi  $m'$  tournant librement sur un axe fixe. En dedans de cette roue est un pignon  $n'$  qui tourne avec elle, et qui transmet à son tour le mouvement à la roue  $z$ , fixée sur l'axe du petit tambour par la roue intermédiaire  $o'$ . (Voyez fig. 7 et 8.)

Revenant à la roue  $m'$ , on voit qu'elle mène en même temps la roue  $p'$ , et que celle-ci mène à son tour la roue  $q'$  portée par un axe  $r'$  qui traverse la machine. C'est sur cet axe qu'est fixée une très épaisse roue d'engrenage  $s'$ , dite à la Malbrough, qui conduit à la fois, 1° les deux roues  $t'$  et  $u'$  montées sur le premier et le deuxième cylindre cannelé de la tête d'étirage (voyez fig. 9, 10 et 11); 2° la roue  $v'$ , montée sur l'axe du cylindre retireur inférieur  $x'$ .

$y'$  pièces en fonte servant de supports à la tête d'étirage, où la nappe, sortant de la cardé, se transforme en ruban étiré. (Voyez cette disposition, pl. 9, fig. 9 et 10.)

$z'$ , entonnoir en fonte dans lequel la nappe vient se former en boudin.

$a$ , première paire de cylindres de la tête d'étirage. Le cylindre inférieur, qui porte la roue  $t'$ , est en fer cannelé; les supports à fourchette, dans lesquels il est placé, sont mobiles

dans le sens horizontal, de manière qu'on peut éloigner ou rapprocher cette paire de cylindres de la deuxième, suivant que l'exige la longueur de la soie du coton. Le cylindre supérieur de pression est en fer, revêtu d'abord d'une enveloppe de drap collée dessus avec de la colle de farine, et ensuite d'une enveloppe de cuir cousue ou simplement collée, mais d'une épaisseur bien égale partout.

La deuxième paire de cylindres  $b^a$  est disposée de la même manière, mais elle est maintenue dans des fourchettes fixes. La pression des cylindres supérieurs sur les inférieurs s'exerce au moyen de deux sellettes  $c^a$  (fig. 11) et de deux poids  $d^a$ . (Voyez fig. 3.)

$e^a$ , planchette de propreté dont la surface inférieure est recouverte de drap qui porte sur les cylindres de pression.

$f^a$ , cylindre en fonte, qui presse par son propre poids sur le cylindre retireur  $x'$ .

Le bout du côté droit de l'axe du petit tambour (fig. 2), porte, en dehors du bâti, une roue d'engrenage d'angle  $g^a$ , qui conduit la roue  $h^a$  portée par l'arbre de couche  $i^a$ , au bout inférieur duquel est un pignon  $j^a$  qui mène la roue  $k$  fixée sur l'axe du cylindre alimentaire inférieur.

Fig 12 et 13. Élévations de face et de côté, sur une échelle double, du mécanisme qui fait jouer le peigne  $c'$ . On remarquera que les bielles  $d'$  sont extrêmement minces dans le sens où elles se meuvent, afin qu'elles n'éprouvent que le moins de résistance possible de la part de l'air. Les guides  $f'$  articulant aux points D et E, permettent le mouvement alternatif des bielles dans le sens vertical. Le point E étant sur une plaque en fer F, qui peut tourner autour du boulon G, on peut, par ce moyen, régler la position du peigne par rapport

au tambour de décharge. C'est en descendant que le peigne détache le coton, en passant aussi près que possible du bout des dents, mais sans les toucher.

Fig. 14, pl. 10. Vues de côté et de face des supports de l'étirage. On voit en H isolément la fourchette mobile qui reçoit le premier cylindre. La branche I, qui s'élève plus haut que les autres, sert à maintenir en place le chapeau de propreté.

Fig. 15 et 16. Table en fonte sur laquelle glisse la nappe de coton. C'est dans les fourchettes J que se placent les cylindres alimentaires.

Fig. 17. Face, plan et profil du support à fourchette du cylindre à manchon.

Fig. 18. Face et coupe de l'auge placée sous le hérisson *h*. (Fig. 5, pl. 9.)

Fig. 19. Vue de la chappe qui arme les deux bouts du porte-peigne.

Fig. 20. Plan et profil des guides *f'* du peigne.

Fig. 21. Face et profil des bielles du peigne.

Fig. 22. Axe à manivelle qui transforme le mouvement de rotation en mouvement de va-et-vient au peigne.

Fig. 23. Plan et élévation de la traverse en gouttière renversée; c'est aux points K que s'appliquent les supports en tête de cheval *y'*. (Fig. 14.)

Fig. 24. Supports du premier hérisson ou débourreur *r*.

Fig. 25. Supports du second hérisson.

Fig. 26. Pièce à double écrou, pour régler la position du deuxième hérisson.

Fig. 27. Pièce semblable à la précédente, pour régler les supports du premier hérisson.

Fig. 28. Palier et vis de rappel *x* de l'axe du petit tambour,

au moyen desquels on règle la position de ce petit tambour par rapport au grand. La vis  $x^a$ , engagée dans la poupée fixe L, et ayant une tête ronde logée dans le coussinet, fait mouvoir celui-ci quand on vient à la faire tourner; et, à cet effet, elle porte en M un carré par où on la saisit avec une clef.

Fig. 29. Entonnoir  $z'$  qu'on fait ordinairement en fonte et bien poli dans l'intérieur.

Fig. 30. Face et coupe d'un des cercles en fonte du petit tambour.

Fig. 31. Coupe et face du cylindre de pression  $f^a$  du laminoir retireur de l'étirage.

Fig. 32. Coupe du cylindre inférieur de ce même laminoir et de sa roue d'engrenage  $v'$ .

Fig. 33. Deuxième cylindre cannelé de la tête d'étirage, et coupe du pignon  $u'$  fixé dessus.

Fig. 34. Premier cylindre de la tête d'étirage avec la coupe de la roue  $t'$ .

Fig. 35. Cylindres de pression recouverts de drap, et ensuite de cuir.

Fig. 36. Cylindre alimentaire supérieur.

Fig. 37. *Idem*, inférieur.

Fig. 38. Face et coupe de la poulie  $a'$ , montée sur le tambour  $\gamma$ .

Actuellement que nous connaissons la forme, l'emplacement et les fonctions de toutes les pièces qui composent cette machine, la manière dont le mouvement est reçu et transmis, sa direction indiquée par les flèches, le diamètre des poulies, des roues d'engrenage qui le reçoivent et le donnent, nous allons indiquer la relation de vitesse qui existe entre le gros et le petit tambour, les cylindres alimentaires, ceux de la tête d'étirage, du laminoir retireur et des deux hérissons.

La vitesse de rotation imprimée par le moteur général de l'établissement au gros tambour n'est pas la même pour toutes les espèces de coton. Le cardage ayant pour objet de bien démêler le coton, d'en défaire les nœuds, d'en détacher les ordures, la poussière, il opérerait un effet contraire à celui qu'on veut obtenir, si on lui donnait trop ou trop peu de vitesse.

C'est à l'ouvrier cardeur, au contre-maître des préparations, à étudier la nature de la matière qu'il emploie. Tout le monde sait qu'on ne viendrait pas à bout de défaire un nœud trop précipitamment, et que, d'un autre côté, les ordures qui ont de l'adhérence à la soie du coton, et qu'il importe de faire disparaître, n'en seraient pas séparées par un mouvement trop lent.

On fait donc tourner le gros tambour, suivant que cela paraît le plus avantageux, avec une vitesse de 120 à 140 tours par minute. Pour nous fixer à quelque chose, supposons-la de 130.

Les relations de vitesse des autres cylindres avec le gros tambour ne sont pas non plus invariables; on les change quelquefois suivant que la nature du coton l'exige.

Mais prenant l'état actuel de la carde, dans la supposition de 130 tours du gros tambour par minute, ses divers mouvemens, tant de rotation qu'à la circonférence des cylindres, qui est la chose à considérer, auront lieu comme nous l'indiquons dans le tableau suivant.

TABLEAU des diamètres et des relations de vitesse, tant de rotation qu'à la circonférence, des divers tambours et cylindres qui composent la carde à ruban étiré de l'établissement d'Ourscamp.

DÉSIGNATION des tambours, cylindres et poulies.	DIAMÈTRES		Circonférence en mètres.	Vitesse de rotation par minute.	Vitesse à la circonférence par minute.	OBSERVATIONS.
	En pieds.	En mètres.				
Gros tambour garni de ses plaques de carde.	<i>pds. p. l.</i> 2 10 10	0,94	2,952	130, "	383,760	La longueur des dents de cardes du n° 22 à 24 étant neuves, est de 5 lignes; le diamètre net du gros tambour est de 34 pouces, et celui du petit de 13 pouces.  La vitesse à la circonférence de toutes ces poulies n'est pas nécessaire à notre calcul.
Petit tambour garni de sa carde en rubans.	1 1 10	0,374	1,175	4,38	5,145	
Gros hérisson.	6 3	0,170	0,534	5, "	2,670	
Petit hérisson.	3 7	0,096	0,302	470, "	141,940	
Cylindres alimentaires.	1 2	0,031	0,097	0,696	0,675	
1 <sup>er</sup> cylindre de la tête d'étirage.	1 "	0,027	0,085	68,62	5,832	
2 <sup>me</sup> cylindre, <i>idem</i> .	1 2	0,031	0,094	114,35	11,092	
Rouleau attireur ou retireur.	2 6	0,068	0,213	53,4	11,374	
Poulie montée sur l'arbre du gros tambour, commandant celui de la gouttière.	4 10	0,130	0,408	130, "	53,040	
Poulie de l'arbre de la gouttière.	7 3	0,196	0,654	86,1		
Poulie montée sur l'arbre du gros tambour qui mène le petit hérisson.	11 "	0,298	0,936	130, "		
Poulie du petit hérisson.	3 "	0,081	0,254	470		
Poulie du petit tambour conduisant le gros hérisson.	6 5	0,173	0,543	4,38		
Poulie du gros hérisson.	5 7	0,151	0,474	5,72		

Ainsi, on voit que pendant que le gros tambour fait 130 tours, les cylindres alimentaires n'en font que 0,675, ou, un peu plus que les  $\frac{2}{3}$  d'un tour qui fournit 0,675 de nappe; que le petit tambour en délivre 5<sup>m</sup>,150; que la première paire de cylindres de la tête d'étirage l'étire de 0,682, différence de 5,832 à 5,150; qu'entre la première et la deuxième paire de cylindres de l'étirage, la nappe éprouve un allongement de 5<sup>m</sup>,260, différence de 11,092 à 5,832; que le laminoir attireur l'allonge encore de 0,282, et qu'enfin, la relation de vitesse à la circonférence des cylindres alimentaires à celle du laminoir attireur, est comme 0,675 est à 11,374, c'est-à-dire comme 1 : 17 environ.

La carte étant chargée, comme nous l'avons dit dans l'explication du batteur-étableur, d'une nappe de 30 pieds ou 9<sup>m</sup>,745 de long, pesant 5 livres, il faudra pour la passer entièrement 15 minutes environ, et les 9<sup>m</sup>,745 de nappe formeront un ruban à la sortie du laminoir attireur de 165<sup>m</sup>,665, dont le cinquième pour une livre donne 33<sup>m</sup>,133.

Or, 1000 mètres pesant 1 livre, donne le n° 1 de finesse; donc le ruban sortant de la carte, en supposant qu'il n'y ait pas de déchet, sera du n° 0,033; mais on compte ordinairement 3 p.  $\frac{\circ}{\circ}$  de déchet.

En conservant à la carte les mêmes relations de vitesse, et à la nappe la même longueur, on voit que le numéro du ruban dépend du poids de cette même nappe; qu'il sera plus ou moins élevé, suivant qu'elle pèsera moins ou plus.

Pour que les opérations ultérieures soient rigoureusement exactes, il faut que le numéro du ruban ne varie pas; mais, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, ces vitesses ne conviennent pas à toutes les espèces de coton.

Les longues soies ont besoin d'être plus cardées que les

courtes; et à cet effet, on augmente la vitesse du gros tambour pour les premiers tours en conservant les mêmes vitesses pour les autres cylindres, ou même en les diminuant par la substitution de quelques poulies ou rouages plus ou moins grands dont l'expérience démontre la nécessité.

Ces changemens n'ont lieu que des cylindres alimentaires au gros tambour, et du gros tambour au petit, ce qui apporte une variation dans le numéro du ruban, qu'on doit toujours connaître et qu'on trouve facilement par un calcul analogue à celui que nous avons fait.

Telle doit être la carte sortant des ateliers du mécanicien; le reste, qui consiste dans le choix, la pose et l'affûtage de la garniture, regarde le contre-maître de la carderie.

Ce n'est pas ici le lieu de parler de la fabrication des garnitures de cartes qui se présentent sous trois formes différentes: en plaques larges pour le gros tambour, en rubans pour les hérissons et le tambour de décharge, et en plaques étroites boutées en travers pour les chapeaux. Nous dirons seulement qu'il est important de les avoir de bonne qualité et du numéro convenable à l'espèce de coton et de filé qu'on travaille.

On les regarde comme étant de bonne qualité, lorsque le cuir tiré d'égale épaisseur partout, a de la consistance, du nerf; lorsque les dents sont faites d'un fil de fer tout-à-la-fois malléable et raide, qu'elles sont d'égale longueur, et en nombre égal dans chaque pouce superficiel. Leur numéro s'entend de celui du fil de fer et du nombre de dents boutées dans chaque centimètre ou pouce carré. Dans le cardage en deux fois, la carte en gros est garnie de n° 22, et la carte en fin du n° 24. Les hérissons, les tambours de la carte à rubans étirés dont il est ici question, sont garnis avec du n° 26. Les

chapeaux n<sup>os</sup> 1 et 2 sont garnis avec du n<sup>o</sup> 20; le troisième et quatrième, avec du n<sup>o</sup> 22; le cinquième et le sixième, avec le n<sup>o</sup> 24, et les six derniers, avec le n<sup>o</sup> 26.

Le contour du grand tambour étant parfaitement rond et bien uni à la pierre ponce, on le divise, par des lignes parallèles à l'axe, en autant de parties égales qu'on veut y mettre de plaques; c'est ordinairement 16, de 5 pouces de large, devant laisser entre elles un intervalle de 6 à 8 lignes; on les y fixe bien tendues par leurs bords non garnis de dents, avec des clous d'épingles à larges têtes faits pour cela, et qu'on appelle *clous à cardes*. On a, pour les tendre, une pince à très larges mors minces et cannelés, avec laquelle saisissant le bord de la plaque qui n'est pas encore cloué, on le tire fortement du haut en bas à l'aide d'une corde et d'un étrier dans lequel on passe le pied. On arrête provisoirement le bord avec de grandes pointes, ainsi de suite en portant successivement la pince dans toute la longueur de la plaque; alors on cloue ce second bord avec des clous ordinaires et l'on retire les pointes provisoires.

On imagine bien, sans avoir besoin de l'expliquer, que le tambour doit être arrêté dans une position convenable à la pose de chaque plaque. Lorsqu'on est arrivé à la dernière, on recouvre la première plaque posée avec une vieille à dents renversées pour que la pince ne cause aucuns dommages. Toutes les plaques étant ainsi clouées par leur grands bords, on arrête également les bouts avec deux ou trois clous seulement.

Les plaques des chapeaux se posent comme celles du gros tambour. Chaque chapeau étant saisi avec des coins dans une espèce de tréteau fait exprès, et présentant la face qui doit être garnie dans un plan presque vertical, on y cloue

le premier bord, et ensuite le deuxième en s'aidant de la pince pour les tendre.

Les rubans des hérissons et du petit tambour se fixent d'abord avec des clous par un bout, qu'on a soin d'échancre, sur un des bouts du hérisson ou du tambour; alors on place une manivelle sur l'axe, au moyen de laquelle un homme fait tourner lentement le cylindre, tandis qu'un autre homme retient et dirige le ruban de manière à le faire envelopper en hélice la surface du tambour en le tendant fortement. Après quoi on cloue et l'on échancre le dernier bout comme le premier, ce qui donne une perte de ruban d'une longueur égale à la circonférence du tambour.

La pose des diverses garnitures étant effectuée, on procède à l'affûtage ou aiguisage des dents de cardes; opération importante qui, tout en donnant du mordant aux dents, met leurs extrémités dans la même surface cylindrique.

L'aiguisage se faisait autrefois, et se fait même encore dans beaucoup de filatures, au moyen d'un morceau de bois bien dressé, sur lequel on colle de l'émeri en gros grains, ce qui en fait une espèce de meule qu'on fixe à la place d'un des chapeaux pour le gros tambour, et au-dessus des autres cylindres à l'aide de supports en fer qui permettent de les approcher plus ou moins, à mesure que les dents s'usent.

Les chapeaux s'affûtaient sur les mêmes meules et à la main, en les frottant dessus dans un sens contraire à la courbure des dents. Ce mode était vicieux, long et imparfait. On se sert aujourd'hui pour cela à Ourscamp d'une machine extrêmement ingénieuse que nous allons décrire; après quoi, nous indiquerons la manière de régler la carde, son travail, son débouillage et son entretien.

## DESCRIPTION

*De la machine à aiguïser les cartes des chapeaux et des hérissons. (Voyez pl. 11 et 12.)*

Fig. 1<sup>re</sup>.  l vation d'un des côtés de la machine que nous désignons par XY.

Fig. 2. Coupe verticale par un plan parallèle au côté XY.

Fig. 3.  l vation du bout de la machine vers Y.

Fig. 4. Coupe verticale par un plan passant par l'axe du tambour.

Le bâti est composé, comme on voit, de deux côtés symétriques en fonte d'une seule pièce, assemblés et maintenus dans une position parallèle entre eux par deux moises en forme d'X, dont les pattes sont boulonnées contre les montans extrêmes. L'intérieur des côtés est garni de panneaux en bois qui descendent jusqu'au bas; le côté X est fermé par un panneau en bois, et le côté Y par une tôle; de manière que le bas de cette machine présente un coffre fermé de quatre côtés, ayant pour fond le plancher même de l'atelier, où tombent la poussière et la limaille de fer que produit l'aiguillage.

a, tambour dont la surface est recouverte d'émeri en gros grains; c'est la pièce essentielle de la machine. Sa construction est telle, que les diverses variations de l'atmosphère n'ont sur elle aucune influence. Un axe en fer forgé A porte trois cercles en fonte (Voy. fig. 2 et 4), sur le contour desquels est roulée le plus cylindriquement possible, une feuille de tôle un peu forte. Sur cette tôle, après l'avoir bien décapée, est appliquée une couche mince d'une matière dure, telle que le

stuc ou autre matière non grasse qu'on laisse sécher et qu'ensuite on tourne parfaitement cylindrique, comme les tambours d'une cardé; alors, on recouvre sa surface d'une couche d'émeri qu'on y fixe avec de la colle forte et le plus uniformément possible. On remarquera que ce tambour, dont la longueur est égale à celle de la garniture des chapeaux, ou des hérissons de cardes, devant avoir à la fois deux mouvements, un de rotation sur son axe, et l'autre de va-et-vient dans le sens de l'axe, il est nécessaire que l'intervalle des côtés du bâti soit suffisant pour permettre ce jeu, et que l'axe, vis-à-vis de ses collets ou de ses supports, soit tourné cylindrique.

*b*, poulie à courroie fixée sur l'axe, immédiatement contre le tambour. (Voy. fig. 3 et 4). Nous en expliquerons l'usage plus tard.

*c*, deux poulies jumelles ordinaires pour le mouvement et le repos de la machine, qui doit tourner avec une vitesse de 130 tours par minute.

*d*, autre poulie accolée à la poulie de mouvement, destinée à faire tourner une brosse cylindrique placée en *e*. (Voy. fig. 2.)

*f*, pignon très large fixé sur l'axe du tambour en dehors du bâti, à l'opposé des poulies de mouvement. (Voy. fig. 3 et 4.)

Ce pignon porte une gorge *g*, qui sert, au moyen d'un levier fourchu, à opérer le mouvement de va-et-vient du tambour dans le sens de son axe.

*h*, roue d'engrenage que conduit le pignon précédent. Son moyeu, en forme de douille, tourne sur une broche horizontale *i*, fixée dans le bâti.

*j*, roue d'une forme particulière portée par la même broche *i* et assujettie à tourner avec la roue précédente; sur son contour est une languette en saillie *k* formant un plan incliné par

rapport à celui de la roue. (*Voyez* cette disposition, pl. 12, fig. 5.)

*l*, excentrique double en forme de cœur (*voyez* pl. 12, fig. 17) placé sur la même broche *i*, entre la roue *h* et la roue *j*, et qui est assujetti à se mouvoir avec elles. Nous en verrons l'usage tout à l'heure.

*m*, levier fourchu articulant en *n* son point d'appui. D'un côté, il embrasse la gorge *g* du pignon *f*, et de l'autre la languette *k* de la roue *j*. (*Voyez* pl. 12, fig. 19.)

De cette disposition, on voit qu'il résulte que le tambour à émeri venant à tourner, le pignon *f*, monté sur son axe, fait tourner la roue *h*, qui entraîne à son tour la roue *j*, dont la languette *k*, en plan incliné, sur laquelle le bout inférieur du levier *m* est à cheval, le fait aller et venir; et comme le point d'appui *n* est fixe, le bout supérieur de ce même levier pousse et tire alternativement le tambour dans le sens de son axe, ce qui établit le double mouvement dans ce tambour dont nous allons faire sentir l'utilité.

*o*, supports garnis de coussinets dans lesquels se placent les axes des hérissons qu'on veut aiguiser. Ces supports, tournant dans un plan vertical autour des points *p*, sont calés en *q* par des vis qui permettent de les monter et de les descendre, et d'en régler la position de manière à faire toucher l'extrémité des dents de cardes, dont les hérissons sont couverts, contre le tambour à émeri qu'on fait tourner dans le sens du *croc* des dents, c'est-à-dire dans le sens qui tend à les coucher sur les hérissons. Ceux-ci, au moyen d'une courroie qui embrasse à la fois les poulies *r* dont ces hérissons sont munis pour leur mouvement dans la cardé, et la poulie *b* que porte l'axe du tambour à émeri en dedans du bâti, tournant dans

le même sens que ce tambour, ce qui accélère du double l'aiguisage.

Nous avons vu que le tambour à émeri, indépendamment de son mouvement de rotation, en avait encore un de va-et-vient dans le sens de son axe, mais assez lent.

Cette disposition a pour objet de faire changer à chaque instant, dans le sens de la longueur, les points de contact des grains d'émeri avec les cardes, et de croiser les traits que les gros grains, qui ont quelquefois de la saillie hors de la surface cylindrique, ne manqueraient pas de faire sur les cardes s'ils passaient toujours aux mêmes endroits. Cette machine, étant conduite par le moteur général de l'établissement, dans le local même des cardes, l'aiguiser n'a d'autres soins à prendre que d'abaisser, à mesure que les dents s'usent, les hérissons sur le tambour-meule au moyen des vis à caler  $q$ .

Les chapeaux de cardes s'aiguisent en même temps et deux à la fois, sur la même machine. A cet effet, ils sont saisis par les deux bouts dans les mâchoires à vis de pression  $s$  qui les maintiennent parallèlement au tambour à émeri à la hauteur de son axe. Ces mâchoires, établies sur des supports à coulisse  $t$ , se meuvent horizontalement au moyen des vis de rappel  $u$ , de manière à pouvoir approcher ou éloigner à volonté les chapeaux du *tambour-meule*.

Mais les plaques de cardes qui garnissent les chapeaux, devant avoir une surface plane, se trouveraient, étant aiguisées contre la surface convexe d'un cylindre, d'une forme concave, si on ne leur donnait pas en même temps un mouvement vertical de va-et-vient, dont l'amplitude est égale à la largeur de la plaque.

Pour cela les supports  $t$  sont fixés sur des tiges verticales  $v$ ,

assujetties en haut et en bas dans des collets  $x$  (voyez fig. 2), où elles glissent à frottement.

Le mouvement alternatif d'ascension et de descension est donné, et par conséquent aux chapeaux, par le moyen de l'excentrique ou cœur  $l$ , qui, étant assujetti à se mouvoir avec la roue  $h$ , pousse alternativement à droite et à gauche le levier fourchu  $y$ .

Celui-ci, tournant dans un plan vertical autour du point fixe  $z$ , va, par son extrémité inférieure en  $a'$ , transmettre son mouvement oscillatoire à un levier à coulisse  $b'$ , lequel levier, fixé sur un axe horizontal tournant dans les collets  $c'$ , va à son tour faire monter et descendre les tiges verticales  $v$ , au moyen des balanciers  $d'$  montés en dedans du bâti sur cet axe.

Pour que les tiges verticales  $v$  ne soient pas dans le cas de tourner sur elles-mêmes, elles sont saisies dans une clef à douille et à vis  $e'$ , dont le manche prolongé va passer dans une coulisse verticale  $f'$ , qui lui permet de monter et de descendre.

La largeur des plaques de cardes qui garnissent les chapeaux n'étant pas toujours la même, on a ménagé le moyen de faire varier l'amplitude de l'oscillation en plaçant l'axe  $a'$  dans des coulisses où il peut prendre toutes les positions qu'on juge convenables. Ainsi l'on augmente ou l'on diminue l'espace parcouru par les chapeaux, suivant qu'on descend ou qu'on monte le nœud  $a'$  qui se fixe avec un écrou dans la coulisse du levier  $b'$ .

L'aiguillage des chapeaux a lieu en même temps et de la même manière que celui des hérissons, en les approchant successivement du tambour à émeri, au moyen des vis de rappel  $u$ . On juge qu'il est suffisant lorsque toutes les extrémités des dents sont atteintes, et que, portant la main dessus, on

sent comme une espèce de poissement ou d'adhérence, produit par une multitude de pointes très aiguës qui se trouvent dans la surface plane des chapeaux, ou convexe des hérissons. Il faut, quand l'aiguisage a lieu pour la première fois, environ dix minutes pour affûter les hérissons, et quinze pour les chapeaux. On s'expliquera facilement la raison de cette différence, en considérant que les hérissons, en tournant sur eux-mêmes, multiplient la vitesse aux points de contact de la meule avec les dents des cardes; tandis que pour les chapeaux la vitesse se borne à celle du tambour à émeri.

La poussière et les débris ferrugineux qui se détachent du tambour à émeri et des dents des cardes, tombent en partie dans le fond du coffre de la machine; mais il en reste une grande partie dans les cardes, qu'il convient de bien nettoyer avant de les rapporter au travail. A cet effet, on a une brosse à cylindre et constamment en mouvement de rotation sur son axe, à laquelle présentant les cardes après leur affûtage, elles se trouvent parfaitement nettoyées dans un instant.

Fig. 5, pl. 12. Face et profil de la roue à nervure oblique qui fait, dans l'une et l'autre machine, aller et venir le cylindre à émeri dans le sens de l'axe.

Fig. 6 et 7. Vues de face et de profil de la mâchoire à tiroirs, dans laquelle on saisit les chapeaux pour les aiguiser; on comprendra facilement que la machine est pourvue de quatre de ces pièces.

Fig. 8 et 9. Élévation et plan des coussinets dans lesquels les axes des hérissons tournent et glissent. Il y en a quatre semblables.

Fig. 10 et 11. Élévation et plan des brides de pression *q*, au moyen desquelles on arrête les vis à caler dans l'aiguisage des hérissons. Ces brides pourraient être remplacées par deux

écrous l'un contre l'autre, ou simplement par une vis de pression latérale appuyant sur la tige de la vis à caler.

Fig. 12, 13 et 14. Élévation, plan et coupe suivant  $r's'$  des supports et coussinets des hérissons.

Fig. 15. Face et coupe du pignon  $f$  à gorge  $g$ , fixé sur l'axe du cylindre à émeri.

Fig. 16. Plan et élévation de la pièce qui porte le point d'appui  $n$  du levier fourchu et recourbé  $m$ .

Fig. 17. Face et profil de l'excentrique double ou cœur  $l$ , qui produit le mouvement oscillatoire des chapeaux.

Fig. 18. Vue sous deux aspects du levier  $\gamma$ , au moyen duquel le cœur  $l$ , transmet le mouvement aux balanciers oscillatoires.

Fig. 19. Levier fourchu et recourbé  $m$ , vu de face et de profil.

Fig. 20. Coulisses  $f'$ , qui s'appliquent contre les panneaux de côté pour servir de guides dans le mouvement ascensionnel et descensionnel.

Fig. 21. Leviers à douille  $e'$ , fixés d'une part sur les tiges verticales  $v$ , au haut desquelles sont placés les chapeaux, et entrant de l'autre dans les coulisses des pièces  $f'$ , fig. 20.

Fig. 22. Levier à coulisse fixé sur l'axe horizontal, qui porte les balanciers  $d'$ .

Fig. 23. Plan et élévation des balanciers  $d'$ .

Toutes ces pièces sont en fonte ou en fer, suivant le degré d'effort que chacune doit supporter. En général, toutes celles qui sont contournées, et d'une façon ouvragée, sont en fonte. Les leviers, les axes et les autres pièces d'une forme simple sont en fer forgé.

C'est ainsi que s'exécute promptement et d'une manière exacte l'aiguillage, tant des hérissons que des chapeaux des

cardes. Nous allons voir comment on aiguisé le gros et le petit tambour sans les déplacer.

### MACHINE

*A aiguiser le gros et le petit tambour d'une carde.*

(Voyez fig. 24 et 25, pl. 12.)

Cette machine est construite d'après la même idée que la précédente ; mais elle est disposée de manière que, s'adaptant sur le bâti même de la carde, on puisse par son moyen, aiguiser les deux tambours à la fois sans les déplacer. C'est de même un cylindre recouvert d'une couche d'émeri en grains d'une grosseur médiocre, qui y sont fixés avec de la colle forte ; ce cylindre est maintenu dans une position telle, qu'il soit tangent en même temps aux deux surfaces convexes formées par les pointes des dents de cardes qui garnissent les deux tambours. Tandis que ceux-ci tournent sur leurs axes dans un sens inverse à la courbure des dents, le cylindre à émeri a lui-même deux mouvemens simultanés, l'un de rotation sur son axe dans une direction contraire au mouvement des tambours, et l'autre de translation ou de va-et-vient dans le sens de l'axe.

*a* et *b* représentent une élévation vue de côté du petit tambour et une portion du gros, placés respectivement comme dans la carde même.

*c*, arc de cercle en fonte faisant partie du bâti de la carde qui porte les chapeaux, et désigné par les lettres A B C (fig. 1<sup>re</sup>, pl. 8.)

*d*, pièces en fonte d'une forme particulière, qui s'adaptent de part et d'autre avec des boulons *e*, contre et en dehors des

arcs de cercle *c*. (*Voyez* cette pièce isolément en plan et en élévation, fig. 26.)

*f*, pièces également en fonte adaptées en dehors sur les pièces précédentes (*voyez* fig. 27); elles portent en *g* les coussinets dans lesquels passe et tourne l'axe du tambour à émeri. Ces coussinets, qu'on voit fig. 28, ont la faculté de se mouvoir horizontalement au moyen des vis de rappel *h*, afin de leur faire prendre la position qui convient au cylindre-meule, par rapport aux deux tambours de la carde. D'un autre côté, les pièces *f*, tournant dans un plan vertical autour du point fixe *i*, on règle leur hauteur, et par conséquent celle des coussinets *g*, à l'aide des vis à caler *j* et des vis de pression *k*.

*l*, roue fixée sur l'axe du cylindre à émeri, portant sur sa circonférence une languette *m* dont le plan est dans une direction oblique par rapport au plan même de la roue, laquelle languette, passant dans une fente pratiquée dans une pièce fixe *n* (*voyez* fig. 29), oblige le cylindre à émeri à faire une allée et une venue dans le sens de son axe par chaque révolution qu'il fait.

*o*, brosses en soies de sanglier, maintenues de côté et d'autre entre deux écrous par les pièces latérales *d* au-dessus des tambours *a* et *b*, lesquelles brosses ont pour fonction d'en nettoyer les dents à mesure que l'affûtage a lieu. Ces dispositions étant faites et rendant les tambours à cardes libres, on leur imprime le mouvement dans le sens indiqué par les flèches, et l'on fait tourner également, mais très lentement et dans un sens inverse, le cylindre à émeri, au moyen d'une courroie particulière qui embrasse des poulies correspondantes fixées sur les axes du gros tambour et du cylindre-meule.

L'aiguseur a soin que le cylindre à émeri soit placé de manière qu'il touche également et légèrement les dents des

cardes des deux tambours à la fois, et ensuite usant du moyen de le faire descendre, il l'abaisse à mesure que les dents s'usent et jusqu'à ce que l'aiguisage soit terminé, ce qui a lieu lorsque toutes les dents sont atteintes et ont leurs extrémités dans la surface convexe du tambour. Cette opération, quand elle a lieu pour la première fois sur une garniture neuve, dure quelques heures; mais quand il ne s'agit que de lui rendre le mordant, elle est terminée en une demi-heure. Ce dernier aiguisage se fait ordinairement tous les huit jours quand on ne travaille que pendant tout le jour; mais on le fait tous les quatre jours, si la carderie marche sans interruption, nuit et jour.

Fig. 30. Coupe et vue par le bout du cylindre à émeri, qui est ici composé de douves en bois blanc et d'un axe en fer, carré dans l'intérieur du cylindre, mais cylindrique en dehors, afin que le mouvement de va-et-vient dans ses coussinets se fasse sans dérangement.

Le travail de l'aiguisage étant terminé, on règle les cardes, eu égard à l'espèce de coton qu'on emploie. Les cylindres alimentaires sont placés, bien parallèlement à la surface du gros tambour, à un quart de ligne de distance environ. On règle également les hérissons à une distance semblable entre eux et du gros tambour.

Le chapeau n° 1 se règle de même, mais la distance des autres chapeaux va toujours en décroissant, de manière à ne laisser, entre le dernier chapeau et le gros tambour, qu'une épaisseur de feuille de papier à lettre. Chaque chapeau se règle, comme nous l'avons vu dans la description de la carde, au moyen de quatre vis, deux de chaque côté, sur la tête desquelles il pose.

La distance entre le gros et le petit tambour est la moindre

possible, sans cependant qu'ils se touchent en aucune manière, ce qui exige, comme on voit, que chacun de ces tambours ait et conserve exactement sa forme ronde.

Le peigne, pour détacher la nappe de coton du petit tambour, doit battre tangentiellement à sa surface, sans la toucher et avec une vitesse telle, que chaque coup n'en détache que 8 à 9 lignes de longueur égale à l'espace parcouru par la circonférence de ce tambour.

Les distances que nous venons d'indiquer sont pour les cotons courte soie de la Louisiane, de Géorgie et autres de cette espèce. On écarte un peu plus les cardes quand on travaille des cotons longue soie.

Tout étant ainsi arrangé, on charge de leurs poids de pression les cylindres alimentaires et ceux de la tête d'étirage, on met de l'huile d'olive ou de pieds de bœuf dans tous les mouvemens, et on fait tourner la machine, qu'on alimente immédiatement en plaçant dans les fourchettes du tablier un cylindre chargé de son manchon tel qu'il sort du batteur-étaleur, présentant le bout de la nappe aux cylindres alimentaires; tout le reste suit, et ceux-ci la présentent successivement et d'une manière uniforme au gros tambour qui, en donnant un premier degré de démêlage au coton, l'entraîne dans son mouvement de rotation, s'en charge et va le faire carder d'abord par les deux hérissons, ensuite par les douze chapeaux et par le petit tambour, de la surface duquel le peigne le détache sous forme de voile transparent. Mais en commençant, ce voile est très faible; on le laisse pendant quelques minutes se renvelopper sur le tambour, en passant par-dessus le peigne, jusqu'à ce qu'on le trouve assez nourri pour former un ruban continu. Alors rompant cette nappe formée de plusieurs couches superposées et qu'on remet au cardage, on

dirige la suite vers l'entonnoir placé en avant de la tête d'étirage, et puis entre les laminoirs de ces étirages, d'où il sort sous la forme d'un beau ruban très tendre et régulier qu'on reçoit dans des pots de fer-blanc ou de tôle de 30 pouces de haut et 8 de diamètre, plus ou moins.

Si le voile présente des inégalités, c'est une preuve que la nappe du manchon a ces mêmes défauts, ou bien qu'elle se trouve momentanément arrêtée dans sa marche, ou que les tambours ne sont pas exactement cylindriques.

S'il présente des boutons, cela provient des chapeaux mal réglés, ou du gros tambour, ou des hérissons qui ne tournent pas ronds. Il faut y remédier de suite, car il serait impossible de faire de bon fil avec du coton mal cardé. On ne saurait trop le répéter, c'est du cardage que dépend la filature; on ne saurait donc apporter trop de soins, soit dans la régularité de la construction, le choix des matériaux qui entrent dans cette construction, soit dans la bonne qualité des garnitures et leur aiguisage.

Un ouvrier et une ouvrière soignent huit cardes; l'ouvrière est occupée à changer les pots à rubans à mesure qu'ils se remplissent, et à remplacer les manchons devant la machine à mesure qu'ils sont vides. On donne à l'ouvrier le nom de *déboureur*, parce qu'en effet son occupation principale est de débourrer les tambours, les hérissons et les chapeaux avec une carde à main; il déboureur le gros tambour cinq à six fois par jour, et il s'arrange pour que ce débouillage se fasse sur ses huit cardes successivement et à des intervalles réguliers, quand les manchons placés devant sont finis.

Il déboureur de même les chapeaux, en prenant d'abord le premier, le quatrième, le septième et le dixième chapeau d'une carde; il va ensuite débourrer les mêmes numéros de cha-

peaux d'une autre carder, ceux d'une troisième, et enfin des huit; puis, revenant à la première, il débouresse le deuxième, cinquième, huitième et onzième, ainsi de suite et dans le même ordre à toutes les cardes; et enfin il débouresse le troisième, sixième, neuvième et douzième chapeau de toutes ces cardes, et puis il recommence de même et dans le même ordre.

On se borne à retirer de dessus le petit tambour et le gros hérisson le léger duvet qui voltige dessus, sans arrêter la machine. Le petit hérisson, à cause de sa grande vitesse, se charge de bourre dont on le débarrasse chaque fois qu'on arrête.

Toutes les parties de la carder doivent être nettoyées deux fois par jour, à l'heure du dîner et après la journée finie avant de sortir de l'atelier; on graisse tous les mouvemens le matin et à dîner, mais le gros tambour, toutes les fois qu'on l'arrête pour le débouresser.

Chacune de ces cardes, bien entretenue et gouvernée comme nous venons de le voir, livre vingt-cinq livres de coton par jour, en donnant pour déchet, terme moyen, 3 pour 100.

---

---

 QUATRIÈME OPÉRATION.

*Étirage et doublage du ruban primitif.*

## PLANCHES 13 ET 14.

Le ruban primitif, tel qu'il sort de la tête d'étirage, placé à la suite de la carde, se compose de filamens de coton très bien démêlés, mais dont la direction est diverse et indéterminée. Il ne présente pas non plus une régularité assez parfaite pour être filé immédiatement, si ce n'est pour des usages où l'égalité du fil n'est pas indispensable, comme, par exemple, celui qu'on emploie à fabriquer de grosses cotonnades, des mèches de chandelles, etc., etc. Il faut donc, pour les filés ordinaires, et à plus forte raison pour les filés fins, lui faire subir la façon qu'on appelle *étirage et doublage*, dont l'objet est d'amener le parallélisme des fibres de coton et une égalité pour ainsi dire mathématique dans la grosseur du ruban final.

À cet effet on a une machine qu'on nomme *banc d'étirage*, ordinairement composée de quatre têtes ou systèmes A, B, C, D, placés alternativement à la suite les uns des autres. (*Voyez pl. 13.*)

Fig. 1. Élévation de face du banc d'étirage.

Fig. 2. Plan.

Fig. 3. Élévation du bout de gauche.

Fig. 4. Coupe verticale suivant EF. (Fig. 2.)

*a*, pieds du support du banc en fonte; ils sont au nombre de trois, un à chaque bout et le troisième au milieu.

*b*, porte-système également en fonte ayant la forme d'une

auge renversée, fixée par ses deux bouts et par son milieu avec des boulons sur les supports. C'est sur ce banc que sont fixées les quatre têtes d'étirage A, B, C, D.

*c*, liens ou écharpes en fer pour consolider les points d'ajustage des pieds avec le banc.

*d*, axe en fer tournant dans des collets en cuivre fixés sur les traverses inférieures des supports *a*, sur lequel sont montées les quatre poulies à courroies *e*, *f*, *g*, *h*, correspondantes aux têtes d'étirage. Son extrémité de gauche en dehors des supports, porte deux poulies jumelles *i*, et par le moyen desquelles et d'une courroie venant du moteur général, on donne le mouvement ou le repos à la machine.

*j*, *h*, *k* (voy. fig. 7, pl. 14), 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> laminoirs qui, par le diamètre des cylindres inférieurs et leur vitesse relative à leur circonférence, produisent l'étirage du ruban. Ces cylindres sont à deux tables; les inférieurs sont en fer cannelé; les deux premiers ont le même diamètre, le troisième est d'un quart plus gros. Tous trois ont leur partie supérieure dans un plan horizontal; le troisième est porté par des supports fixes à fourchettes; le deuxième et le premier formant un système, sont portés par des supports à coulisses qui permettent d'écarter plus ou moins le deuxième du troisième cylindre, suivant que l'exige la longueur de la soie du coton. La très petite différence de vitesse qui existe entre le premier et le deuxième cylindre, fait qu'on n'a pas besoin de rendre leur distance variable.

Les cylindres supérieurs ou de pression des laminoirs sont également en fer, mais ils sont unis et recouverts d'abord d'une enveloppe en drap, collée dessus, puis d'une seconde enveloppe en peau de veau, également collée, de manière qu'en conservant la forme cylindrique, ils aient un léger degré d'élasticité. La pression s'exerce sur les deux premiers la-

minoirs au moyen d'un poids unique  $l$ , suspendu par une broche à écrou passée sur une sellette qui s'appuie de part et d'autre sur le milieu des cylindres de peau; elle s'exerce sur le troisième par un poids semblable  $m$  suspendu directement par un crochet sur son milieu et une tringle à écrou.

$n$ , chapeaux de recouvrement en bois d'acajou; ils sont garnis en-dessous de drap, et posent de tout leur poids sur les cylindres de pression, dont ils entretiennent la surface propre. On les appelle, à cause de cela, *chapeaux de propreté*.

On place ordinairement au-dessous des troisièmes cylindres cannelés, des brosses à soies raides, dont la fonction est la même à l'égard de ces cylindres. On les nomme également *brosses de propreté*; mais ici ces brosses sont remplacées par des morceaux de bois  $o$  garnis de drap, qui entretiennent propres, non-seulement le troisième cylindre cannelé, mais encore les deux autres.

$p$ , pièces en fonte minces et polies placées en avant des laminoirs; elles servent de soutien en même temps que de guides aux rubans pour les diriger chacun vers les tables des étirages.

$q$ , entonnoirs en cuivre bien poli dans lesquels viennent passer les deux rubans étirés pour n'en former qu'un.

$r$ , *laminoirs-retireurs*, dont les cylindres sont en fonte bien polie; ils sont supportés par deux bras horizontaux  $s$  en fonte, fixés avec des boulons contre les faces latérales du banc  $b$ , comme on le voit (fig. 4). Le cylindre supérieur ne presse sur l'inférieur que par son propre poids. La vitesse de ce laminoir à la circonférence excède un peu celle du troisième cylindre cannelé, qui est ici le délivreur, afin que le ruban, dans l'intervalle, reste toujours légèrement tendu.

$t$ , poulies jumelles placées sur les axes prolongés des troi-

sièmes cylindres dans le même plan vertical que les poulies  $e, f, g, h$ , et dont elles reçoivent le mouvement au moyen des courroies  $u$  droites à la première et troisième tête, et croisées à la deuxième et quatrième.

$v$ , pièces de fer en équerre, fixées sur le banc  $b$ , servant de supports aux bouts des troisièmes cylindres, afin de les mettre dans le cas de résister à la tension des courroies.

$x$ , levier double pivotant dans un plan horizontal autour du point  $y$ . Dans chacun de ces leviers est pratiqué un trou  $z$  où passe le côté montant de la courroie  $u$ , qu'on dirige, par ce moyen, sur la poulie fixe, ou sur la poulie folle, suivant le besoin. Les deux manches que présentent ces leviers donnent aux deux ouvrières chargées de surveiller le travail de cette machine, la faculté de faire mouvoir ou de laisser en repos chaque système.

$a'$ , petite poulie qui fait corps avec la poulie de mouvement  $t$  fixée sur le troisième cylindre.

$b'$ , poulie fixée sur l'axe du cylindre inférieur du lami-noir  $r$  dans le même plan vertical que la poulie  $a'$ .

$c'$ , courroie qui embrasse les deux poulies précédentes et qui, par conséquent, transmet le mouvement de la première à la seconde, de manière que les cylindres attireurs ou retireurs débitent exactement le ruban que fournit la troisième paire de cylindres cannelés. Pour cela il faut que les diamètres des deux poulies soient dans le même rapport que les diamètres du troisième cylindre et du cylindre inférieur retireur.

Les bouts opposés des cylindres cannelés portent dans trois plans verticaux différens, trois roues d'engrenage  $d', e', f'$  d'un diamètre et d'un nombre de dents différens; savoir :

- $d'$ , montée sur le troisième cylindre, 20 dents;
- $e'$ , montée sur le deuxième cylindre, 27 dents;

$f'$ , montée sur le premier cylindre, 40 dents.

Trois roues,  $g'$ ,  $h'$ ,  $i'$ , montées concentriquement et unies ensemble, tournant sur un même axe horizontal, fixé par un retour d'équerre ou patin  $m'$  contre le support. Ces trois roues ont des diamètres différens et un nombre de dents inverse à celui des roues précédentes, avec lesquelles elles engrenent; savoir :

$g'$ , qui a 44 dents, avec  $d'$ , qui en a 20;

$h'$ , qui a 26 dents, avec  $e'$ , qui en a 27;

$i'$ , qui a 22 dents, avec  $f'$ , qui en a 40.

Nous verrons, dans le calcul de cette machine, les relations de vitesse de rotation que cette disposition donne aux cylindres cannelés.

Six pots  $j'$  de fer-blanc, pleins de rubans primitifs venant de la carde, et qu'on a vus être du n° 0,33 métrique, sont placés devant la première tête A. Ces rubans, pris trois à trois, sont présentés au premier laminoir  $k$ ; le second, ayant plus de vitesse que le premier, et le troisième, plus de vitesse que le second, il en résulte que ces rubans éprouvent dans ce trajet un certain allongement déterminé, après quoi ils viennent, par une direction oblique, se réunir dans l'entonnoir  $q$ , à la sortie duquel le laminoir  $r$  s'en empare et le jette, au fur et à mesure de sa production, dans des pots semblables aux pots  $j'$ .

Lorsqu'on a six pots pleins de ce ruban, on les place de même devant la deuxième tête B, où ils sont soumis à un doublage et un étirage semblables, et ensuite de même à l'égard de la troisième tête C. Quant à la quatrième tête de l'étirage D, on ne l'alimente que de cinq rubans provenant de l'étirage précédent. Ainsi, par l'effet de ce doublage répété, le ruban qui sort de la quatrième tête est composé de

$6 \times 6 \times 6 \times 5 = 1080$  rubans primitifs de la carde, dont les filamens glissant sans cesse les uns à côté des autres, ont pris une direction parallèle entre eux, et forment actuellement un ruban d'une grosseur uniforme.

D'après le nombre des dents des roues montées sur chaque cylindre, et des roues de transmission du mouvement, on voit que l'allongement des rubans doit être, eu égard à la différence de diamètre des deux cylindres  $kh^2$ , et du cylindre  $j$ , de 4,65 fois; mais comme on en passe six ensemble aux trois premières têtes, et cinq à la quatrième, qui se réduisent à un seul, on aura

$$\frac{6}{4,65} \times \frac{6}{4,65} \times \frac{6}{4,65} \times \frac{5}{4,65} = \frac{6^5}{(4,65)^4} = \frac{1080}{446,16} = 2,31$$

de la grosseur du ruban primitif après son passage aux quatre têtes d'étirage; et comme le numéro de ce ruban primitif était de 0,33, le numéro du ruban étiré sera de  $\frac{0,33}{2,31} = 0,143$ , c'est-à-dire que le ruban étiré est d'un numéro plus gros que le ruban primitif, ce qui est d'ailleurs évident, puisqu'à chacune des trois premières têtes on fait passer six rubans et cinq à la quatrième, qui ne sont étirés que 4,65 fois à chaque passage, et que dans ce travail il n'y a pas de déchet sensible.

On sent que rien n'est plus aisé que de changer les relations de vitesse dont nous avons parlé, en substituant aux roues existantes d'autres roues d'un compte différent, soit pour augmenter, soit pour diminuer le numéro du ruban. Ordinairement les bancs d'étirage sont pourvus de ces roues de rechange. Nous ferons pourtant remarquer que, dans la disposition actuelle, ce changement ne pourrait pas avoir lieu, attendu que la broche, qui sert d'axe aux roues de renvoi  $g'$ ,  $h'$ ,  $i'$ , est fixe.

Il faut, pour surveiller le travail de ce métier, deux femmes qui se placent de côté et d'autre; elles ont soin que toujours les rubans soient au complet, et de faire les soudures de ceux qui viennent à manquer, de manière à leur conserver la même grosseur, et qu'elles ne se trouvent pas, dans plusieurs rubans, vis-à-vis l'une de l'autre. C'est par une attention extrêmement scrupuleuse à remplir ce qu'exige chaque opération qu'on arrive à faire un bon fil.

La vitesse des étirages est d'environ 150 tours du troisième cylindre par minute; un banc suffit pour le travail de quatre cardes.

*Détails de la construction du banc d'étirage. (Voyez pl. 14.)*

Fig. 5. Coupe et élévation du côté des engrenages d'une tête d'étirage déjà représentée par la fig. 4, pl. 13. Nous en désignerons les mêmes pièces par les mêmes lettres.

Fig. 6. Plan d'une tête d'étirage dont on a retiré les chapeaux de propreté.

Fig. 7. Coupe verticale suivant GH (fig. 6).

Fig. 8. Coupe de trois roues  $g'$ ,  $h'$ ,  $i'$ , et vue de face et de profil de la pièce  $m'$ .

Fig. 9. Élévation et coupe des pièces qui servent de guides aux rubans pour leur entrée dans les étirages.

Fig. 10. Élévation de face et de profil des supports à fourchettes qui reçoivent les trois paires de laminoirs. On remarquera que ce support est composé de deux pièces glissant l'une sur l'autre et qu'on fixe ensemble par un boulon, et cela afin de pouvoir écarter les deux premiers cylindres, qui forment un système, du troisième qui est fixe. L'intervalle entre le deuxième et le troisième se règle d'après la longueur

de la soie du coton, de manière que les mêmes brins ne puissent pas être pris à la fois par les deux laminoirs successifs, parce qu'alors, à cause de la pression et de la différence de vitesse qui a lieu dans les laminoirs, ces brins se trouveraient nécessairement rompus.

Le côté extrême  $k'$  de la pièce mobile s'élève au-dessus des autres, pour aller maintenir en place de côté et d'autre les chapeaux de propreté.

Fig. 11. Plan du patin du support (fig. 10) qui s'applique sur le banc  $b$ , où il est maintenu par quatre boulons.

Fig. 12. Coupe verticale qui fait voir la manière dont les bouts du banc sont fixés contre les supports extrêmes  $a$ .

Fig. 13. Tringle à écrou dans l'œil de laquelle passe la sellette qui fait pression, au moyen du poids  $l$ , sur les deux premiers laminoirs.

Fig. 14. Ajustage et pose du banc sur le support du milieu.

Fig. 15. Vue de face de la partie inférieure de ce support.

Fig. 16. Plan et profil de la pièce  $p$ , qui sert de guide aux rubans au-devant du premier laminoir. C'est sur cette pièce prolongée en dessous des laminoirs qu'on place le morceau de bois garni de drap destiné à entretenir propres les cylindres cannelés.

Fig. 17. Pièce en fonte qui se fixe contre la traverse du bas des pieds  $a$ , qui reçoit les coquilles en cuivre (voyez fig. 18) qui forment les collets de l'axe inférieur  $d$ .

Fig. 19, 20 et 21. Premier, deuxième et troisième cylindres cannelés garnis de leurs roues d'engrenage,  $d'$ ,  $e'$ ,  $f'$ , vues en coupe; le troisième porte aussi sur son autre bout les poulies de mouvement et de repos, vues en coupe.

Fig. 22. Axe inférieur du laminoir attireur, garni de sa poulie et de son cylindre vus en coupe.

## CINQUIÈME OPÉRATION.

## BANCS A BROCHES.

*Considérations générales sur les bancs à broches.*

De toutes les machines employées aux diverses préparations du coton pour le convertir en fil gros qui sert à alimenter les métiers à filer en fin, les plus imparfaites sont les métiers à lanternes et les stretchers, ou métiers en gros. Leur usage est la source de la plupart des défauts du fil.

Les produits des lanternes éprouvent de nombreuses altérations, soit qu'on leur fasse subir un bobinage, soit qu'on les entasse dans des casiers ou dans des pots, pour alimenter ensuite les métiers en gros.

La qualité du fil dépend en grande partie du talent et de la bonne foi de l'ouvrier fileur, toujours porté à tordre la mèche avec excès, afin d'en faciliter le renvidage et augmenter ses produits ainsi que son gain. Les principes qui servent de base aux combinaisons de ces deux sortes de machines ne permettent pas d'en corriger les vices, pour donner au fil en gros toute sa perfection; elle ne pouvait s'obtenir qu'en adoptant ceux des machines à filer dites continues. Dans ces dernières, les filamens qui doivent former le fil reçoivent la totalité de la torsion nécessaire pour lui donner sa force, immédiatement après leur sortie des cylindres cannelés, d'où le fil se rend à sa bobine, et il la fait tourner avec la même vitesse que

la broche qui lui sert d'axe, moins le nombre de tours dont il s'enveloppe lui-même en s'y envidant.

Mais une des qualités essentielles du fil en gros est de n'avoir que le moindre degré de torsion nécessaire au soutien de sa mèche; tout ce qui excède produit des inégalités au fil qui doit en sortir, d'où résulte que, privé d'une force suffisante pour entraîner la bobine, ainsi que cela a lieu dans les machines construites pour filer en fin, il a fallu ajouter à ce mode de nouveaux agens mécaniques pour y suppléer.

Les machines dont nous donnons les plans et la description remplissent toutes ces conditions de la manière la plus satisfaisante. Leur invention est due à MM. Cocker et Higgins, constructeurs à Manchester, et leur usage y a fait révolution, en apportant une grande amélioration dans l'art de la filature, par l'économie dans la main-d'œuvre, et par le perfectionnement des produits. Nous devons leur importation en France à MM. les sociétaires d'Ourscamp, qui ont cédé à MM. Pihet frères, constructeurs à Paris, les modèles sur lesquels ont été faits les plans que nous publions. Plusieurs centaines de ces machines, d'une parfaite exécution, sont déjà sorties des ateliers de ces mécaniciens pour se répandre dans un grand nombre de filatures, tant en France qu'à l'étranger.

Ces machines, que les Anglais appellent *bobbin and fly frames*, et que l'on a tout simplement nommées *bancs à broches* en France, sont de deux espèces. Les bancs à broches en gros, qui sont destinés à remplacer les métiers à lanterne, ont 24 à 30 broches. Ils produisent environ 100 kilogrammes de mèche n° 0,80 par journée de 12 heures de travail; et les bancs à broches en fin, qui remplacent les stretchers ou métiers en gros, ont de 48 à 60 broches. Leur produit journalier

est de  $\frac{1}{2}$  kilogramme de fil en gros n°  $3 \frac{1}{2}$  à  $4 \frac{1}{2}$  par broche. Une seule soigneuse peut conduire deux de ces machines, en ajoutant aux premières une personne pour les alimenter.

Elles ne diffèrent essentiellement l'une de l'autre que dans le nombre et les proportions de leurs bobines, à cause de l'emploi auquel elles sont destinées.

Avant d'entrer dans l'explication des pièces dont elles se composent, nous croyons devoir donner une idée générale de leurs fonctions, afin d'en faciliter l'intelligence.

Elles sont disposées comme un métier continu simple, c'est-à-dire n'ayant de broches que d'un côté. Mais ces broches, qui ont des ailettes d'une forme particulière que nous expliquerons, sont placées sur deux rangs parallèles, en avant du porte-système.

Le banc en gros, qui remplace les lanternes, est alimenté par les rubans venant de la quatrième tête des étirages; le banc en fin, qui remplace le *stretcher* ou *billy*, est alimenté par la mèche que fournit le banc en gros, roulée sur des bobines. Ces rubans et ces mèches, mis en double, triple et quelquefois quadruple, derrière les métiers, passent dans les laminoirs où ils sont étirés, et vont de là s'enrouler sur les bobines, après avoir reçu un léger degré de torsion. Toute la difficulté est dans les mouvemens variés, soit de rotation, soit de translation verticale, qu'il a fallu donner aux bobines pour qu'elles débitent juste le produit du troisième laminoir. On sent que le mouvement de translation de ces bobines le long des broches doit être tel, que, quand les cylindres ont fourni une longueur déterminée de mèches ou de fils en gros, pour faire un tour, par exemple, l'espace parcouru par elles doit être égal au diamètre de cette mèche ou de ce fil, et comme à chaque voyage ces bobines se chargent d'une rangée de bou-

dins qui en grossit d'autant le diamètre, il faut par compensation que leur mouvement de rotation soit ralenti dans la même proportion, tandis que les broches tournent toujours avec la même vitesse. C'est par la combinaison d'un cône conduisant une courroie par ses différens diamètres, et d'une roue de friction appliquée plus ou moins près du centre d'une autre roue qui tourne uniformément, qu'on obtient ces variations de vitesse, ainsi que nous le verrons dans la description détaillée de cette partie du métier.

## BANC A BROCHES EN GROS.

PLANCHES 15, 16, 17.

Le bâti de cette machine est tout en fonte. (*Voy.* pl. 15 pour l'ensemble représenté par 5 fig., et pl. 16 et 17 pour les détails de construction.)

Fig. 1<sup>re</sup>. Élévation du côté opposé aux broches ou derrière du métier.

Fig. 2. Élévation du bout ou tête du bâti de gauche, en supposant le spectateur devant les broches, tourné vers elles.

Fig. 3. Élévation du bout ou tête de droite.

Fig. 4. Coupe verticale et dans une direction perpendiculaire à la longueur du métier, suivant la ligne AB, fig. 1<sup>re</sup>.

Fig. 5. Coupe suivant CD.

*a* et *a'* (*voy.* fig. 1, 2 et 3), pièces de fonte formant les têtes du bâti de gauche et de droite. Elles sont assemblées parallèlement entre elles dans le haut par le porte-système *b*, qui a la forme d'une auge renversée, et dans le bas par une pièce *c*, également en forme d'auge renversée, et par le porte-crapaudine *d* des broches.

La traverse ou pièce *c* a sur ses extrémités deux patins *e* qui se fixent, au moyen de boulons, contre les têtes du bâti. Le porte-crapaudine *d* a également à ses deux extrémités deux patins *f*, au moyen desquels et des boulons il est fixé contre les têtes du bâti. Deux pattes *g* se fixent sur la traverse *c*, s'assemblent également au porte-crapaudine *d*, au moyen d'un patin *h* qui se trouve sur chaque patte *g*. Deux colonnes cylindriques *i*, posant sur le centre des pattes *g*, vont soutenir le porte-système à l'aide des équerres *jk* fixées contre la face postérieure, et des écrous *l* qui servent à le caler en ligne droite.

Le bâti tout entier, ainsi assemblé, est fixé sur le plancher par les patins que portent les têtes *a* et *a'*, et les pattes en croix *g*.

*m* est l'arbre qui reçoit le mouvement du moteur, et qui le transmet aux diverses pièces de la machine. Il est reçu et tourne dans des coussinets de cuivre *n*, couverts par des chapeaux en fonte *o*, que supportent deux bras faisant partie des têtes du bâti, et dans deux supports intermédiaires à crochet *p* et *q*, fixés avec des boulons contre les équerres *j*. Sur l'une de ses extrémités, en dehors des têtes du bâti, cet arbre porte un volant *r*, qui a pour objet de régulariser le mouvement de la machine, et de l'autre les poulies jumelles *s*, *t*, l'une fixée et l'autre mobile sur l'arbre, au moyen desquelles et de courroies, on laisse en repos ou l'on fait aller la machine, bien que le moteur soit toujours en mouvement.

Entre la poulie fixe *s* et la tête de bâti *a'*, est une roue d'engrenage *u* qui porte 50 dents. Elle mène une autre roue intermédiaire *v* qui tourne sur un tourillon rivé dans un support à coulisse *x*, qui est fixé avec un boulon contre la

tête du bâti. Nous verrons que c'est cette dernière roue qui transmet le mouvement aux cylindres cannelés.

$\gamma$ , 9 supports des trois rangs de cylindres cannelés 1, 2, 3, dont chaque rang se compose de 8 cylindres ajustés l'un dans l'autre en ligne droite par des carrés. 4, chapeaux faisant charnière avec les supports  $\gamma$  pour être ouverts à volonté. Ils sont garnis de coussinets de cuivre, dans lesquels sont reçus les bouts des axes des cylindres de pression 7 et 8. (Voy. pl. 16, fig. 7.)

On sait que les cylindres de pression 6, 7, 8 sont en fer, qu'ils sont enveloppés de drap et ensuite de cuir; que celui de devant 6 est pressé directement sur le cylindre cannelé inférieur, par le moyen du crochet en cuivre 9 et du poids 10; que les deux autres 7 et 8, dont la distance est invariable, sont pressés par une petite sellette 12, les tiges à crochets 11 et 14 et le poids 13. Tous les cylindres de pression sont couverts par des semelles en bois 15, contre lesquelles on colle du drap. On les appelle *chapeaux de propreté*, parce que leur fonction est d'arrêter le duvet et les filamens de coton, qui recouvriraient bientôt sans cela les cylindres de pression; ils n'agissent que par leur propre poids. D'autres semelles ou chapeaux de propreté 16 sont maintenus au-dessous des cylindres cannelés, contre lesquels on les fait appuyer légèrement au moyen de contre-poids 17 et de ficelles qui passent par-dessus les cylindres dans les gorges qui les séparent. (Voy. pl. 16, fig. 7.)

Sur les supports  $\gamma$  s'ajustent des cavaliers 18 à coulisse qui portent le cylindre du milieu et de derrière, afin de pouvoir faire varier la distance du cylindre de devant à celui du milieu, suivant la longueur de la soie du coton que l'on travaille, car on sait que le même filament ne doit pas être engagé entre deux laminoirs à la fois. Les cavaliers se terminent

en queue, dans lesquelles s'ajuste une tringle en bois 19, portant des fourchettes 20 en cuivre, pour guider l'entrée des rubans entre les cylindres 3 et 8 au premier laminoir.

Une planche en bois 21 (pl. 15) recouverte de fer-blanc, tient au bâti par deux tourillons 22, autour desquels elle peut tourner, pour prendre au besoin plus ou moins de pente. Elle sert de couloir aux rubans contenus dans des pots de fer-blanc, provenant des étirages, comme nous l'avons dit en commençant cette description.

Le premier cylindre cannelé de droite de la rangée de devant est prolongé par-delà de la tête *a'* du bâti, où il porte une roue 23 que mène la roue intermédiaire *v*. Le nombre de dents de la roue 23 est variable; il est proportionné au degré de torsion qu'on veut donner à la mèche, car les broches tournant toujours avec la même vitesse, la mèche se trouve plus ou moins tordue, suivant que pendant le même temps le cylindre de devant en délivre moins ou plus aux broches. Le plus ordinairement, on lui donne 54 dents.

Derrière elle, et sur le même axe, est un pignon 24 en cuivre, portant 32 dents, qui conduit une roue 25 de 72 dents, laquelle roue est montée sur le bout de droite d'un petit axe particulier, lequel, à son autre extrémité, porte un pignon de rechange 26. Ce petit axe passe et tourne dans un canon 27, dont la queue, prolongée en contre-bas et façonnée en coulisse, se fixe avec un boulon contre la tête du bâti. C'est au moyen des pignons de rechange 26 qu'on règle l'étirage ou la finesse de la mèche. On leur donne ordinairement 24 à 28 dents. Ils engrènent la roue 28 de 48 dents, fixée sur le premier cylindre du bout de derrière.

L'autre bout à gauche de ce même cylindre, en dehors du support, porte un pignon 29 de 26 dents, menant une roue

à la Malborough 30 de 56 dents, qui transmet le mouvement au pignon 31 de 22 dents, fixé sur le dernier cylindre de la rangée du milieu. La roue large 32 tourne sur un tourillon 30, fixé sur un support à coulisse 33, qu'on nomme *tête de cheval*, qui, étant tenu sur le bâti avec un boulon, peut prendre la position convenable à l'engrènement des deux pignons 31 et 29, qui ne sont pas dans le même plan vertical, afin de pouvoir leur donner un plus grand diamètre, tout en conservant leur rapport.

Nous venons de voir qu'il est de 26 à 22 ou de 13 à 11, c'est-à-dire que l'étirage de la mèche, entre la rangée de derrière et celle du milieu, est, pour chaque tour, de 0,18, à un centième près. Nous ferons également la remarque que le diamètre de la roue à la Malborough n'influe en rien sur la relation de vitesse, parce que, n'étant là qu'une roue intermédiaire, elle transmet ce qu'elle reçoit.

Jusque là, le banc à broches que nous examinons ne présente aucune disposition particulière qui diffère essentiellement des systèmes d'étirage à trois rangées de cylindres que nous avons décrits précédemment. Nous allons actuellement expliquer comment la mèche de coton fournie par la rangée des cylindres de devant reçoit le tors nécessaire, et comment elle va se ranger au fur et à mesure sur le corps des bobines.

Les broches 34, au nombre de 30, sont aciérées par le bout inférieur, qui pose et tourne dans des crapaudines. Chacune des broches porte une poulie 35 à deux gorges, au moyen de laquelle on leur donne le mouvement de rotation. Sur leurs bouts supérieurs s'ajustent à clavette des ailettes 36 à deux branches, ayant à leur point de réunion un entonnoir qui sert d'entrée à la mèche, et latéralement un trou dans ce même entonnoir pour sa sortie. L'une des branches de l'ailette est

en forme de tuyau fendu dans toute sa longueur, dans lequel tuyau descend la mèche en sortant du trou latéral de l'entonnoir, et va sortir par son extrémité inférieure pour s'envider sur la bobine. Ce tuyau, qui fait la différence des ailettes du banc à broches à celles des continues, a pour objet de garantir la mèche du choc de l'air; l'autre branche n'est que pour servir de contre-poids à la première.

Sur la partie cylindrique de la broche, sont placées les bobines 37, dont la longueur n'est que la moitié de celle de cette partie de la broche. Les rondelles inférieures des bobines portent une goupille qui entre dans un des quatre trous des poulies 38, dirigés du centre à la circonférence de manière que les bobines et les poulies font corps ensemble, tournent et glissent en même temps sur les broches qui leur servent d'axe. (*Voy.* fig. 40, pl. 17.) Nous verrons tout à l'heure comment le mouvement, soit de rotation, soit de translation verticale le long des broches, est donné aux poulies 38, et par conséquent aux bobines.

Sur le porte-crapaudine *d* sont fixées des plates-bandes en bois, bien dressées et nivelées, qui reçoivent à leur tour des pièces 39, composées de quatre crapaudines, excepté une qui n'en a que deux, afin de faire le nombre 30. Elles sont recouvertes par des boîtes ou chapeaux en bois 40, percés de trous vis-à-vis les crapaudines, pour le passage des broches. Leur objet est de préserver les crapaudines de la poussière et du duvet de coton, qui sans cela viendrait se mêler à l'huile dont les crapaudines doivent toujours être pleines. Le porte-collet des broches 41 porte également une pièce de bois sur laquelle on applique les collets 42 fondus quatre à quatre, excepté un qui n'en a que deux, mais dont les trous pour le passage des broches sont parfaitement correspondans à ceux des crapau-

dines. Le porte-collet est fixé par ses extrémités contre des supports en équerre 43, ayant chacun deux talons qui glissent dans des rainures verticales, pratiquées vis-à-vis dans les montans antérieurs des têtes du bâti. A chacune de ces pièces en équerre 43, est ajustée une crémaillère 44 que conduisent deux pignons, pour donner le mouvement alternatif de montée et descente, tant aux poulies 38 qu'aux bobines 37.

Maintenant, voyons en quoi consiste le mécanisme qui donne d'une part le mouvement de rotation aux broches et aux bobines, et de l'autre le mouvement vertical alternatif à ces dernières.

Sur l'arbre principal *m* sont fixées, avec des clefs, deux poulies 45 et 46, à quatre gorges d'un diamètre égal. Chacune, au moyen d'une seule corde qui revient quatre fois faire le tour de cette poulie après avoir enveloppé celle des broches, fait tourner la moitié de celle-ci; deux autres poulies de renvoi 47 à quatre gorges, et 48 à une seule gorge, indépendantes l'une de l'autre, placées dans le même plan vertical que les poulies 45 et 46, servent à guider l'allée et la venue de la corde et à la tendre. Ces poulies de renvoi tournent sur des axes fixés sur des supports à coulisse 49, et arrêtés au bas des colonnes *i* au moyen des lacets 50. Voilà ce qui donne le mouvement de rotation aux broches et aux ailettes.

Le mouvement de rotation des bobines est indépendant de celui des broches que nous venons d'expliquer. Bien que ces deux mouvemens soient simultanés et tirés du même axe *m*, ils n'en sont pas moins différens, l'un uniforme et l'autre variable.

Le premier est produit par les poulies à quatre gorges 45 et 46, et le second par le cône en fer-blanc ou toute autre matière 51, également fixé sur l'axe *m*, mais pouvant glisser

dans le sens de sa longueur tout en obéissant au mouvement de rotation uniforme.

La petite base porte en dehors une gorge carrée, destinée à servir de prise à la fourchette *e*<sup>a</sup>, qui doit le faire aller et venir le long de son axe. Le cône reçoit le mouvement de rotation par l'entraîneur 52, fixé sur l'axe, à l'aide d'une vis de pression, dans l'intervalle des deux bases, et dont le prolongement, du côté opposé à la vis, porte une fourchette à travers laquelle passe une tringle fixée parallèlement à l'axe, dans les deux bases du cône. (*Voy.* fig. 23, pl. 17.) Celui-ci, par cette disposition, a la faculté de pouvoir parcourir un espace égal à sa longueur intérieure, sans cesser d'être entraîné au mouvement de rotation de l'axe. La grande base du cône est percée d'un trou ovale assez grand, par où l'on passe la main pour serrer la vis de l'entraîneur 52.

Immédiatement au-dessous du cône, est fixé sur la traverse *c* le patin 53 d'une colonne verticale 54, servant d'axe à une chappe de poulies de renvoi 55.

Une plaque 56, surmontée d'une broche 57, est serrée avec la colonne sur la plaque 53. Cette broche sert d'arrêt à la chappe 55, pour la maintenir dans la direction convenable aux poulies de renvoi 58, 59 dont les axes sont différens, et qui tournent dans des gorges où ils sont maintenus par autant de clefs 60, callées par des vis latérales de pression. Le patin 53, et par conséquent la broche verticale 54, a la faculté de pouvoir tourner dans le sens horizontal, et de prendre la position qu'on veut. Le poids de la chappe et des poulies, qui sont en fonte, suffit pour tendre la courroie que fait circuler le cône; laquelle courroie, après avoir passé sous les poulies 58, va envelopper le barillet en fonte 61, monté sur l'arbre vertical 62. Cet arbre a son bout inférieur dans une crapaudine 63

fixée sur la traverse *c*, et le haut maintenu dans un collier de fer 64 garni de cuivre. (Voy. fig. 4.) Ce collier porte une tige goupillée, qui traverse un support 65, fixé contre la face postérieure du porte-système *b*. Une poulie 66 à quatre gorges est ajustée sur l'arbre vertical 62, dans le même plan horizontal que les poulies 38 des bobines, et monte et descend le long de cet arbre, tout en tournant avec lui, comme les poulies des bobines.

Pour cela, l'arbre porte une rainure dans toute la longueur que doit parcourir la poulie, et dans cette rainure glisse une languette qui fait partie de la douille de la poulie. Cette même douille ou moyeu, prolongé en contre-bas de la poulie, porte une gorge carrée dans laquelle vient s'engager un bras horizontal à fourchette 67, qui par un retour d'équerre vient s'assujettir contre la plaque 41 du porte-collier des broches. C'est cette poulie qui donne le mouvement à celle des bobines, au moyen de deux cordes sans fin, allant à droite et à gauche envelopper chacune quinze poulies de la manière que nous verrons pl. 19.

A une certaine distance des extrémités du porte-collet, sont fixées par-derrière deux équerres à coulisse 68, dans lesquelles sont implantées des tiges verticales qui servent de pivots aux poulies 69, pour la tension des susdites cordes.

Maintenant on comprend comment les broches et les bobines reçoivent séparément le mouvement de rotation. Nous allons entrer dans l'explication du mécanisme qui produit le mouvement varié de translation verticale alternative des bobines, et leur mouvement varié de rotation. La poulie verticale 45 porte sur sa face de gauche un rebord qui a plus de diamètre que le cylindre sur lequel sont pratiquées les gorges. Cette face est parfaitement dressée, et sert de roue de friction

à un disque 70, ayant sa circonférence enveloppée d'une bandelette de cuir. Cette roue ou ce disque est monté sur le bout supérieur de l'axe vertical 71. Son bout inférieur pose et tourne dans une crapaudine de cuivre 72, qui articule dans une fourche par laquelle se termine la petite branche de la grande équerre, afin de se présenter toujours horizontalement; ou bien, sans bifurquer l'extrémité du bras de levier angulaire, la crapaudine peut être façonnée comme un piton dont la queue cylindrique entre horizontalement dans ce même levier, comme on le voit 73. Le haut de l'arbre 71 est maintenu dans un collier en cuivre 74, qui a la faculté de glisser dans la fourchette 75, fixée sur la queue du support *p*. La queue de cette pièce 75 porte une poulie 76, sur laquelle passe une corde qui, étant attachée au collier 74, va soutenir un poids 77, dont l'action constante a pour objet d'appuyer fortement le disque 70 contre la surface de friction 45, et d'en augmenter tellement le frottement, que l'entraînement ait nécessairement lieu.

Un pignon 78, dont la longueur doit être au moins égale au rayon du disque 45, est monté sur la partie inférieure de l'arbre vertical 71. Il a 22 dents, et engreène une roue horizontale 79 de 62 dents, tournant sur un tourillon 80 rivé dans une plaque 81, fixée sur la traverse *c*. Dans la face supérieure de cette roue est fixé concentriquement, au moyen de mentonnets incrustés, un pignon conique 82 ayant ordinairement 28 à 30 dents. Il est de ceux qu'on change pour avoir la vitesse convenable. Néanmoins, nous ferons observer qu'on ne doit pas s'écarter beaucoup des nombres indiqués, parce que les engrenages d'angle n'admettent pas de changements partiels. Il faut, quand on veut changer le rapport, changer les deux roues. Le pignon 82 conduit la roue 83

de 80 dents, fixée avec une vis de pression sur l'arbre 84. Cet arbre est reçu sur un support à pivot 85 et à tourillon 80. Son extrémité en dehors du bâti porte un petit pignon de 6 ailes, qui engrène la roue à échelle 86, tantôt en dehors et tantôt en dedans, de manière à la faire tourner alternativement dans les deux sens.

Pour se prêter à ce mouvement latéral, il faut non-seulement que le support pivotant 85 s'y prête, mais encore le support dans lequel il passe auprès de la tête du bâti. La roue à échelle 86 est fixée sur un arbre 87, qui règne dans toute la longueur du métier. Il tourne, du côté de la roue à échelle, dans un support 88, et de l'autre bout sur 89, fixés tous les deux sur les têtes du bâti. Le support 88 est à fourchette, fermée par un chapeau 90. (*Voy. fig. 39, pl. 17.*) Il présente une coulisse mobile dans laquelle l'arbre 84 peut se placer, et prendre les deux positions différentes qu'exige la roue à échelle. Deux autres supports, composés chacun de deux pièces *a' b'*, soutiennent dans deux points intermédiaires l'arbre 87, afin de l'empêcher de vibrer. Ces supports sont fixés sur le derrière du porte-crapaudine *d*, et les fourchettes *b'* sur les pièces *a'*. L'arbre 87 en dedans du bâti, tout près des têtes, porte deux pignons *c'* de 35 dents, qui engrènent les crémaillères 44 qui font partie du porte-collets des broches.

Le poids de ce porte-collets et de ses accessoires est équilibré par deux contre-poids *d'*, attachés à des cordes dont l'autre bout, après avoir passé sur des poulies de renvoi *f'*, vont se fixer à deux pitons *e'* qui appartiennent au porte-collets.

Pour régulariser le mouvement vertical du porte-collets, et le maintenir exactement parallèle à lui-même, on a adapté

sur son derrière deux équerres  $g'$ , sur lesquelles se fixent des pièces à double crochet  $h' i'$ , qui glissent le long des colonnes  $i$  qui servent de guides et de régulateurs.

Si l'on suppose la machine en mouvement, la poulie ou disque de friction 70 fortement appuyée contre la roue 45 par le poids 77, prendra du mouvement qui se communiquera au pignon 78, à la roue 79, au pignon conique 82, à la roue 83, à l'arbre 84, au pignon de six ailes conduisant la roue à échelle 86 tantôt en dedans et tantôt en dehors, d'où il résulte que cette roue a un mouvement alternatif de rotation. On sent que, pour que le pignon passe du dehors en dedans de la roue, il faut que cette roue présente à sa circonférence une solution de continuité égale au diamètre moyen du pignon, en sorte que quand le pignon arrive à la dernière dent, s'il est en dehors, il tourne autour et passe en dedans, où il est conduit par une espèce d'entonnoir double, fixé entre les dents extrêmes. (*Voy.* pl. 17, fig. 33.)

C'est dans ce moment que change la direction de mouvement de la roue à échelle, ainsi que celui de son axe 87, des crémaillères 44 et du porte-collets.

Comme celui-ci est équilibré, ce mouvement de va-et-vient se fait avec la plus grande facilité et une extrême exactitude, quand toutes les pièces de ce mécanisme sont de mesure et bien travaillées. Tant que la roue de friction 70 reste à la même hauteur, et qu'elle reçoit le mouvement de la même circonférence du plateau 45, le mouvement de va-et-vient du porte-collets est uniforme; mais si cette roue 70 vient à monter, elle portera contre un plateau toujours de plus en plus petit, et son mouvement se ralentira en proportion. C'est là la combinaison mécanique qui donne le mouvement retardé et en raison inverse du grossissement du diamètre

des bobines. Il y a encore un autre mouvement uniformément retardé qu'il a fallu produire en même temps ; c'est celui de rotation des bobines qui , à mesure qu'elles augmentent de diamètre , doit se ralentir , puisque les cylindres fournissent uniformément la mèche.

Nous établirons la règle de ces deux mouvemens variés , lorsque nous aurons complété la description des deux bancs à broches ; en attendant , et cela nous suffit pour le moment , il faut supposer que ces deux mouvemens ont lieu en raison inverse de l'augmentation du diamètre des bobines.

On a vu que le premier résulte du changement de position de la roue de friction 70 ; c'est le cône 51 qui va produire le second par l'application d'une courroie sur ses divers diamètres. Ce cône tournant uniformément comme l'arbre sur lequel il est placé , fera circuler plus ou moins vite la courroie , suivant qu'elle correspondra aux grands ou petits de ses diamètres.

Cette courroie restant toujours dans le même plan vertical , c'est le cône qu'on déplace suivant son axe dans les limites de sa longueur. C'est le mode de translation de ce cône qu'il s'agit de trouver.

Une pièce en fonte  $j'$  (voy. fig. 27, pl. 17), portant deux poupées  $EF$ , est fixée sur la face postérieure du porte-système. A travers ces deux poupées , passe librement la tringle cylindrique  $k$ , sur laquelle se trouve le porte-crémaillère d'arrêt  $l'$ , qui reçoit les crémaillères de rechange  $m'$ . La denture de ces crémaillères est inégalement espacée ; le nombre des dents , tant en dessus qu'en dessous , dépend de la quantité de mèches qu'on veut faire envelopper sur les bobines. Le plus ordinairement , c'est 20 à 22. La tringle  $k$  glisse dans les poupées  $EF$  de la pièce  $j'$ , comme le porte-crémaillère glisse sur

la tringle et sur la pièce  $j'$ , qui la maintient par deux petits talons  $n' o'$ . Cette pièce  $j'$  porte deux chiens ou déclis  $p' q'$ , dont l'inférieur est à contre-poids, buttant contre les dents inférieures de la crémaillère, et le supérieur agissant par son seul poids contre la crémaillère supérieure. Un poussoir  $r'$  (fig. 29) armé d'un mentonnet  $s'$ , passe derrière la crémaillère pour aller soulever le chien supérieur quand il le faut. C'est le petit bouton ou mentonnet  $s'$  qui fait abaisser le chien inférieur à contre-poids; mais toujours l'un ou l'autre est engagé dans les dents de la crémaillère, qui d'ailleurs sont alternées. Le mouvement vertical de ce poussoir nécessaire pour produire cet effet, lui est donné immédiatement par le porte-collets des broches, au moyen d'un bras de levier à piton  $t'$ , fixé contre la face postérieure du porte-collets. (Voy. fig. 1 et 5, pl. 15.) La tige du poussoir  $r'$  passe dans l'œil de ce piton, lequel, en montant et en descendant, va pousser alternativement les bagues à vis  $u', v'$ , fixées sur la tige  $r'$ , et en même temps les chiens  $p'$  et  $q'$ . Alors le chien qui vient de lâcher prise, permet à la crémaillère de s'avancer d'une demi-dent, jusqu'à ce que l'autre chien l'arrête à la première dent placée devant lui. Nous avons vu que ces dents sont alternées, et quand un des chiens butte contre une d'elles, l'autre correspond au milieu de leur intervalle.

En jetant les yeux sur les figures qui représentent ce mécanisme, on voit comment le cône tronqué  $51$  et la roue de friction  $70$  reçoivent, l'un un mouvement retardé de translation le long de son axe, tout en conservant son mouvement uniforme de rotation, et l'autre deux mouvemens aussi retardés de rotation et de translation verticale.

Une grande équerre  $x'$ , à branches inégales, a son point de centre d'oscillation en  $y'$ , autour d'un tourillon hori-

zontal fixé sur le support  $z'$ , dont le patin est boulonné contre la traverse  $c$ . L'extrémité supérieure de la grande branche est percée d'un trou allongé, dans lequel s'engage un petit tourillon  $a^2$ , implanté latéralement dans la crémaillère (voy. fig. 28, pl. 17), en sorte que celle-ci l'entraîne dans son mouvement. L'extrémité de la petite branche porte, comme nous l'avons dit, une crapaudine à tourillon  $7^2$  de l'arbre vertical  $71$ , au haut duquel est fixée la roue de friction  $70$ . A mesure que la crémaillère s'avance, l'extrémité de la petite branche du levier angulaire s'élève, ainsi que la poulie de friction qui, en se rapprochant du centre du disque  $45$ , ralentit sa vitesse et par conséquent celle de va-et-vient des bobines.

De plus, sur la tringle  $k'$  est fixée une pièce à coulisse  $b^2$ , garnie d'une fourchette  $c^2$  qui embrasse le grand bras de l'équerre  $x'$ . Sur cette même pièce à coulisse  $b^2$ , est rivée la queue d'une douille  $d^2$ , à travers de laquelle passe le tiran à fourchette  $e^2$  du cône  $51$ . L'équerre communique donc le mouvement à la coulisse  $b^2$ , qui à son tour, et à l'aide de la tringle à fourchette  $e^2$ , oblige le cône à se mouvoir le long de son axe. On remarquera que la fourchette  $c^2$  pouvant se fixer à diverses hauteurs de la coulisse  $b^2$ , donne la faculté de faire cheminer le cône plus ou moins vite : plus vite quand on la place en haut, et plus lentement quand on la descend.

Le poids  $f^2$ , suspendu à une corde qui va passer sur la poulie  $g^2$ , et qui va ensuite s'attacher au bout de la tringle  $k'$ , tire la crémaillère et tout ce qui en dépend, lorsque les déclis d'arrêt ou chiens  $p'$  viennent à la lâcher.

Le nombre des dents de la crémaillère  $m'$  est calculé de manière que les bobines sont pleines lorsque les chiens arrivent à la dernière dent et la laissent échapper. Alors la

crémaillère n'étant plus retenue par rien, s'avance avec le porte-crémaillère très rapidement, et arrête la machine en faisant passer la courroie qui lui donne le mouvement de la poulie fixe  $s$  sur la folle  $t$ .

A cet effet, un support  $h^a$  pour la tringle supérieure  $i^a$  d'arrêt ou de détente est fixé avec un boulon sur la face postérieure du porte-système; une équerre  $j^a$  située dans un plan vertical, et tournant sur un tourillon horizontal  $k^a$ , fixé dans le porte-système, lui sert également de support, tout en la poussant dans le sens de sa longueur, vers la tête de droite. Là est encore un troisième support  $l^a$ , fixé sur la tête du bâti. Le bout de cette tringle porte une espèce de disque  $m^a$ , contre lequel est tenu avec des vis l'entonnoir  $n^a$ , à travers lequel passe le brin descendant de la courroie. Cet entonnoir glisse le long de la broche  $o^a$ . Il est limité dans ce mouvement par la goupille  $p^a$ , afin qu'il ne dépasse pas l'à-plomb de la poulie folle.

Une petite tringle fourchue  $q^a$ , fixée par un de ses bouts sur la branche verticale de l'équerre  $j^a$ , s'accroche par l'autre bout sur l'une des poupées de la pièce  $j'$ . Le porte-crémaillère  $l'$  n'étant plus retenu par des chiens  $p'$ , il est tiré en avant par le poids  $f^a$ , et venant soulever le bout de la tringle  $q^a$ , coupé à cet effet en plan incliné, cette tringle sort de sa coche, et rend la liberté à l'équerre  $j^a$  qu'elle bridait. Celle-ci, obéissant à l'action du poids  $f^a$ , va pousser par son bout supérieur, façonné en fourchette, la baguette  $r^a$  fixée avec une vis de pression sur la tringle  $i^a$ . Cette tringle en s'avancant va pousser l'entonnoir  $n^a$ , guide de la courroie, vis-à-vis la poulie de repos. Il est superflu, sans doute, de dire qu'on peut arrêter et mettre en mouvement la machine à la main, indépendamment de ce mécanisme. On n'a,

pour cela, qu'à pousser ou tirer dans le sens de sa longueur la tringle  $i^a$ .

## BANCS A BROCHES EN FIN.

PLANCHES 18, 19, 20.

Nous passons à la description du banc en fin, avant d'établir le calcul du mouvement du banc en gros, et de faire connaître les détails de sa construction, parce que ces deux machines ayant entre elles beaucoup d'analogie, l'explication se trouvera abrégée en étant faite pour les deux en même temps. Nous allons faire remarquer en quoi l'un diffère de l'autre dans le même ordre que nous avons suivi précédemment, en continuant la série des numéros. (*Voy.* pl. 18, 19 et 20.)

Fig. 45. Élévation du derrière du métier.

Fig. 46. Plan.

Fig. 47. Élévation de la tête de droite.

Fig. 48. Élévation de la tête de gauche.

Fig. 49. Coupe suivant GH, fig. 45.

Fig. 50. Coupe suivant IJ.

Fig. 51. Disposition des cordes des broches dans le banc en gros. Cette figure fait voir comment les cordes sans fin enlacent les broches du banc en gros pour les faire mouvoir. Ces broches sont divisées en deux systèmes, ayant chacun sa corde sans fin que les poulies à quatre gorges, montées sur l'arbre  $b^3$ , font circuler dans le sens indiqué par les flèches. La corde 1, que nous appelons *rentrante*, enveloppe successivement et dans l'ordre de leurs numéros de chiffre, les poulies de gauche. De la poulie 13, la corde passe sur la poulie 14 de droite, et suit, comme à gauche, toutes les poulies suivant l'ordre des chiffres, et sort par le numéro 25 pour

aller se rattacher au numéro 1<sup>er</sup>, et former corde sans fin. Il en est de même du système de droite.

Fig. 52. Disposition des cordes des bobines dans le banc en gros. Relativement aux bobines du même banc en gros, on sait qu'elles sont également mues par des cordes sans fin que fait circuler la poulie horizontale à quatre gorges. Ces cordes, au nombre de deux, sont marquées 1 et 1'. La première passe d'abord sur la bobine 2, ensuite sur la bobine 3, ainsi de suite jusqu'à la bobine 25, d'où elle retourne sur la poulie horizontale aux numéros 26 et 27. La deuxième corde va de même faire mouvoir les bobines de droite.

Fig. 53. Disposition des cordes des broches dans le banc en fin.

Le mouvement des broches du banc en fin, et celui des bobines de ce même banc (fig. 54) s'opèrent de la même manière que dans le banc en gros, comme on le voit en suivant les numéros mis sur les poulies des broches et sur les bobines, sans perdre de vue la direction du mouvement indiqué par les flèches.

Le banc en fin, comme le banc en gros, a des têtes de bâti  $s^2$   $t^2$ ; un porte-système  $u^2$ ; une traverse en bas  $v^2$ ; un porte-crapaudine de broches  $x^2$ , mais plus court et placé plus bas que dans le banc en gros; des colonnes  $y^2$  plus courtes que celles du banc en gros; des contre-équerres  $a^3$  (voy. fig. 45, pl. 18) au lieu de celles indiquées sous le numéro 10.

L'arbre principal  $b^3$  est plus court et plus mince; il tourne de même dans des coussinets de cuivre, recouverts de chapeaux en fonte  $c^3$ ,  $d^3$ . Il est de même soutenu intermédiairement par deux supports à crochets  $e^3$ ; au lieu de la roue  $u$  de 80 dents, il y a un pignon  $f^3$  de 24 dents qui com-

mande les cylindres cannelés par l'intermédiaire de la roue de 120 dents.

Le banc en fin n'a que 7 supports des cylindres cannelés; ceux-ci sont également sur trois rangs  $g^3$ ,  $h^3$ ,  $i^3$ . Chacun de ces 6 cylindres est plus petit, et a des tables plus longues que ceux du banc en gros; les cylindres de pression  $j^3$  ont des tables plus longues. Les poids de pression  $k^3$  sont moins larges; les chapeaux de propreté  $l^3$  ont des tables plus longues, proportionnées à celles des cylindres. Les tablettes de propreté n'existent pas. Au lieu des conducteurs en cuivre 20, on a placé sur un liteau en bois  $m^3$  des entonnoirs en fonte  $n^3$  pour guider la mèche. La planche en bois 21 est remplacée par les potences  $o^3$ ,  $p^3$ , attachées extérieurement contre les têtes de bâti. Une potence semblable  $q^3$  s'élève au milieu du bâti; elles concourent à supporter les quatre tringles de bois  $r^3$ ,  $s^3$ , qui reçoivent les bobines pleines, venant du banc en gros. Deux de ces tringles ont des porte-crapaudines en cuivre pour les pointes dont sont armés les bouts inférieurs des broches; les deux autres portent des anneaux dans lesquels passent les bouts supérieurs de ces broches qui dépassent les bobines. Indépendamment de ces anneaux, les deux tringles  $s^3$  portent des rebords faisant saillie en dessus, pour empêcher les bobines de tomber lorsqu'on a besoin de les poser dessus. Les mèches, pour aller des bobines aux cylindres, sont soutenues par des fils de laiton qu'on tend au moyen d'écrous. Les porte-bobines sont consolidés par deux courbes en fonte  $t^3$ , qui s'appuient sur les supports  $e^3$ , et viennent s'appliquer contre la face inférieure des tringles.

Lorsque les mèches arrivent entre les cylindres toujours au même endroit, elles finissent par pratiquer une gorge dans les cylindres de pression. Pour obvier à cet inconvénient,

on a fait changer, par un mouvement de va-et-vient, les fourchettes qui servent de guides aux mèches. A cet effet, en dehors du pignon  $u^3$ , sur le cylindre de gauche de la rangée de derrière, on place un manchon à vis sans fin en cuivre  $v^3$ , séparé du pignon par un canon. Cette vis engrène une roue horizontale de 100 dents  $x^3$ , montée sur un tourillon tournant dans la douille du support  $y^3$ . Une goupille, plantée excentriquement dans cette roue, fait aller et venir le liteau porte-guide  $m^3$ , par le moyen d'une petite bielle  $b^4$  (voyez fig. 46 et 47); on y met aussi le cœur mécanique représenté fig. 62, pl. 20.

Le banc en fin est de 48 broches  $c^4$ , plus petites que dans le banc en gros; elles sont garnies de poulies  $d^4$ , d'ailettes  $e^4$ .

Nous ferons remarquer que le trou latéral, pratiqué sur l'entonnoir pour la sortie du fil en gros, se trouve du côté opposé au tuyau, afin que par le demi-tour que ce fil fait en dehors où il éprouve du frottement, il s'enveloppe plus dur sur la bobine. Les bobines  $f^4$  sont plus petites que dans le banc en gros. Les pièces 39 sont remplacées par celles qu'on voit  $g^4$ . Elles ont 8 crapaudines chacune; les boîtes 40 sont remplacées par celles  $h^4$ ; le porte-collet 41, par  $i^4$ ; les pièces 42, par celles  $j^4$  à 8 collets.

Les poulies à 4 gorges 45 et 46, que porte l'arbre principal  $b^3$ , commandent chacune 24 broches par une seule corde. Au lieu des coulisses 49, on a placé deux coulisses  $k^4$  sur la queue des supports  $e^3$ . Le cône  $l^4$  a une position différente à celle qu'il occupe dans le banc en gros; il est tourné dans un sens opposé.

Sur l'arbre  $m^4$ , qui est plus court que dans le métier en gros, se trouve un barillet  $n^4$ , d'un plus grand diamètre que celui du banc en gros. La poulie 66, fixée sur l'arbre  $m^4$ ,

imprime le mouvement aux bobines par deux cordes, qui en font mouvoir 24 chacune.

La poulie de friction est montée ici sur un arbre vertical  $o^4$ , portant un pignon long  $p^4$  de 12 dents, qui engrène une roue horizontale  $q^4$  de 70 dents. Cet arbre  $o^4$  tourne, comme dans le banc en gros, dans un collier en cuivre et une crapaudine également en cuivre. Le collier glisse de même dans une fourchette  $75$ , fixée sur la queue des supports  $e^3$ . Ce collier est attiré vers le disque de friction  $45$  par le poids  $r^4$ , plus petit ici que dans le métier en gros. D'ailleurs, on peut voir que ce poids multiplie son effet par la manière dont la corde de suspension est passée. Il agit sur la circonférence de la poulie, tandis que la corde qui tire sur le collier se roule sur l'axe de cette même poulie. La crapaudine qui porte l'extrémité de la petite branche de l'équerre, dans laquelle tourne le pivot de l'arbre vertical, le pignon d'angle et de rechange portant ordinairement 22, 24 ou 26 dents; la roue  $83$ , montée sur l'arbre  $s^4$ , et toutes les autres pièces accessoires de ce mécanisme, sont comme dans le banc en gros : seulement, au lieu de deux supports  $a'$ , il n'y en a qu'un seul au milieu de l'arbre  $t^4$ , qui occupe la place de l'arbre  $87$ . Ici les pignons  $u^4$  des crémaillères n'ont que 23 dents.

Les contre-poids  $d'$  du porte-collet et de ses dépendances sont remplacés par deux autres  $x^4$  plus légers, et les pièces à crochet  $g'$  par celles  $\gamma^4$ . Dans le banc en fin, la vitesse de rotation des bobines doit s'accroître avec le diamètre; nous en expliquerons plus tard la raison. C'est pourquoi on voit ici le cône  $l^4$  tourné différemment que dans le banc en gros; mais le mouvement de va-et-vient vertical a lieu de même en raison inverse du grossissement des bobines. On change les pignons des crémaillères suivant le besoin.

La touche  $r$  est remplacée par celle  $z^4$  qui est plus courte que la première; l'équerre  $x'$ , par une autre  $S$  plus petite; la fourchette à tige  $e^2$ , par une plus courte  $T$ ; le contre-poids  $f^2$ , par un plus léger  $U$ ; la tringle d'arrêt  $i^2$ , par celle  $V$ ; le support  $h^2$ , par celui  $X$ ; la coulisse  $m^2$ , par celle  $Y$ , et la tringle à cliquet  $q^2$ , par la tringle  $Z$ .

Les détails un peu longs, mais indispensables, dans lesquels nous venons d'entrer, joints aux dessins extrêmement corrects de ces deux machines, les rendent suffisamment intelligibles.

### DÉTAILS DU BANC EN GROS.

#### PLANCHE 16.

Fig. 6. Élévation de la face extérieure de la tête du bâti  $a'$ ,  $n$ , coquille en cuivre qui forme le coussinet de l'arbre principal  $m$ ; il en faut deux semblables pour former le collier.

$o$ , chapeau en fonte de fer, qui se fixe latéralement avec un boulon.

Le trou du boulon est allongé, afin de pouvoir élever le chapeau.  $a'$  est le plan du patin par lequel on scelle la machine contre le plancher de l'atelier.

Fig. 7. Coupe verticale, par le milieu des chapeaux 15, fig. 8, du système des cylindres tant cannelés que de pression, du porte-système  $b$  et des poids 10 et 13.

Fig. 8. Élévation de la face de derrière d'une table de cylindre, comprise entre deux supports  $\gamma$ , du porte-système  $b$  des poids 13. On voit les supports de face (fig. 13) et la manière dont le cavalier 18 se fixe et varie de position quand on veut faire changer la distance du cylindre de devant à celui du milieu.

Fig. 9. Plan et élévation des chapeaux 4. Ils ont juste la longueur de l'intervalle des deux supports  $\gamma$ , dans la queue desquels on fore un trou (fig. 13) où l'on fait entrer les tourillons que portent les bouts des barres des chapeaux. Celui qui est représenté ici est à deux branches, et doit être le deuxième de gauche. On garnit la machine de chapeaux semblables, excepté le dernier qui aura trois branches, dont les deux extrêmes correspondent aux supports. Les branches ont aussi des cavaliers qui s'allongent de la même manière que ceux des supports. Aucune des pièces de la machine n'exige plus d'égalité que celle-là; il faut que le premier venu des cylindres de pression puisse aller partout.

Fig. 10. Coupe d'un chapeau 4.

Fig. 11. Coupe verticale du porte-système  $b$ , des supports à équerre  $j$ ,  $k$ , des supports à crochets  $p$ , et de la poulie de renvoi 76 sur laquelle passe la corde du poids qui fait exercer la pression des deux roues de friction.

Fig. 12. Élévation de face de l'assemblage des pièces  $j$ ,  $i$ ,  $p$ , des roues de friction 45 et 70, et de la disposition de la corde et du poids qui exerce la pression d'une roue contre l'autre. Il faut noter ici que le support 75 est fixe, et que c'est l'axe vertical 71 qui glisse dans son collier.

Fig. 13. Vue de côté et par-derrrière du support  $\gamma$  et de son cavalier 18, assemblés l'un sur l'autre.

Fig. 14. Vue de face et de côté des supports à crochets  $q$ .

Fig. 15. Vue de côté du support à crochet  $p$ .

Fig. 16. Vue de face de la pièce à double crochet  $h'$ , qui, en glissant le long de la colonne  $i$ , régularise le mouvement vertical du porte-collet des broches.

Fig. 17. Vues de face et de profil des supports en équerre 43,

accolés aux crémaillères 44, qui opèrent le mouvement alternatif du porte-collet.

Fig. 18. Plan des collets des broches.

Fig. 19. Plan des crapaudines des broches.

Fig. 20. Plan et élévation de la pièce en croix *g*, qui sert de point d'appui aux colonnes *i*.

Fig. 21. Support à fourchette et en équerre 75, qui s'applique contre la queue du support à crochet *p*, et qui reçoit le collier dans lequel tourne l'axe vertical 71.

Fig. 22. Vue de face et de profil de la pièce dite *tête de cheval* 33. Elle sert de support à la roue à la Malborough, qui transmet le mouvement du cylindre de derrière à celui du milieu.

## SUITE DES DÉTAILS DU BANC EN GROS.

### PLANCHE 17.

Fig. 23. Coupe longitudinale du cône tronqué 51. Il est en fer-blanc, mais on peut le faire en bois. Sa conicité se détermine par la considération du numéro de la mèche, et par l'espace qu'on lui fait parcourir dans le sens de sa longueur, ainsi qu'on l'expliquera plus loin. Sa grande base est percée d'un trou ovale par lequel on introduit la main pour serrer la vis de l'entraîneur 52.

Fig. 24. Tringle *e*<sup>a</sup> avec une fourchette en retour d'équerre, pour saisir le cône par la gorge. La bague *d*<sup>a</sup> est fixée à tourillon contre la pièce à coulisse *b*<sup>a</sup>, et la tringle est arrêtée dedans au point convenable par la vis de pression. (*Voyez* fig. 1<sup>re</sup> et 25.)

Fig. 25. Vue de face et de profil de la pièce à coulisse *b*<sup>a</sup> et de la douille dans laquelle passe la tringle *k*.

Fig. 26. Petite chappe  $c^*$ , qui sert à fixer au point convenable de la coulisse la grande branche de l'équerre  $x'$ .

Fig. 27 et 28. Élévation et plan du mécanisme de la crémaillère double et de son encliquetage. (Voyez l'explication que nous en avons donnée dans la description générale.) Le déclis supérieur  $q'$  est représenté en plan, et fait voir qu'il porte une saillie contre laquelle le bout du poussoir  $r'$  vient s'appuyer pour le soulever et lui faire lâcher prise.

Fig. 29. Élévation du mécanisme qui produit le mouvement de translation de la crémaillère  $m'$ , de la coulisse  $b^*$ , et par conséquent de la tringle  $k'$ .

Fig. 30. Coupe verticale des chiens, suivant XX fig. 29.

Fig. 31. Vue de face et de profil du poussoir  $r'$ . Le petit mentonnet  $s'$  en descendant presse le chien inférieur et lui fait lâcher la crémaillère; alors celle-ci s'avance d'une demi-dent. Quand le poussoir, par l'effet du va-et-vient du porte-collet des broches, vient à monter, le chien d'en bas, rendu libre, s'appuie de nouveau contre la crémaillère dans l'intervalle de deux dents, et le chien d'en haut lâche à son tour la crémaillère, qui avance encore jusqu'à ce que le chien d'en bas butte contre la première dent. Ce mouvement a lieu ainsi à chaque montée et descente du porte-collet des bobines. Les deux bagues  $v'$ ,  $u'$  se fixent où il convient pour que l'échappement se fasse juste à l'instant où le mouvement rétrograde va avoir lieu.

Fig. 32. Élévation de l'ensemble du bas de l'équerre  $x'$  du pignon 78. On remarquera que la crapaudine 73 est montée à tourillon dans la branche de l'équerre, pour qu'elle se prête à prendre la direction verticale qu'exige le pivot de l'axe 71. Cela est bien, mais ne pare pas à l'inconvénient d'éloigner et de rapprocher le pignon 78 de sa roue 79, à cause de l'arc

que décrit la crapaudine portée par l'extrémité du levier qui oscille autour du point  $y'$ ; il me semble que le mouvement serait plus exact en laissant l'axe fixe et faisant monter le pignon.

80 est une broche qui reçoit la roue à canon 79, et le pignon 82, qui est entraîné par la roue au moyen de deux petits mentonnets qui la pénètrent. 85 est le support et le coussinet de l'axe 84 qui doit, comme on sait, pouvoir osciller horizontalement à l'instant où le pignon entre ou sort de la roue à échelle 86. A cet effet, le support 85 est percé dans la direction de son axe d'un trou dans lequel se loge la broche 80 qui lui sert de pivot.

Fig. 33. Face et coupe de la roue 86. Nous n'avons à faire remarquer ici que l'entaille où est logé le coussinet de l'axe 84. Elle est allongée assez pour permettre au pignon de passer du dedans au dehors de la roue à échelle, et du dehors au dedans.

Fig. 34. Plan et élévation du support à coulisse 49, des poulies de renvoi pour la tension des cordes qui donnent le mouvement aux broches.

Fig. 35. Plan et élévation de la pièce  $z'$ , qui sert de point d'appui à la pièce en équerre  $x'$ . Les trous allongés, tant pour le pivot que pour les boulons, servent à régler sa position.

Fig. 36. Crémaillère double  $m'$ . On voit que ses dents sont taillées en rochet, et que celles d'un côté correspondent au milieu de l'intervalle de celles de l'autre côté. L'espacement des dents diminue suivant une proportion qui est déterminée par le numéro de la mèche. On a des crémaillères de rechange pour les divers numéros qu'on veut faire.

Fig. 37. Axe de la roue à échelle avec son pignon de 6 ailes.

Fig. 38. Coupe de la poulie à 4 gorges 46, et de celle 45, également à 4 gorges, qui porte le plateau de friction.

Fig. 39. Plan, élévation et coupe du support 88 de la roue à échelle et de l'axe 84.

Fig. 40. Coupe d'une broche avec son ailette, sa bobine et ses poulies. On voit que la mèche, arrivant par le centre de l'entonnoir, sort par un trou latéral, et vient, par un changement de direction en équerre, gagner la branche façonnée en tuyau, et se rouler ensuite sur la bobine. Cette bobine pose ensuite sur une poulie à deux gorges 38, qui lui donne le mouvement, et la rondelle entraîne la bobine au moyen d'une petite goupille plantée dans la tête de la bobine, et qui est engagée dans un des quatre trous allongés de la poulie 38; de sorte qu'il faut distinguer dans la broche le système de la bobine et de sa poulie qui ne font qu'un, auxquelles la broche sert d'axe, et la broche avec son ailette qui se meuvent ensemble.

Fig. 41. Coupe de l'axe vertical 62, de sa poulie à 4 gorges 66 et du barillet 61. On voit comment la poulie à 4 gorges est disposée pour suivre le mouvement vertical des bobines auxquelles elle le communique. La crapaudine 63 de cet axe se voit en plan, coupe et profil.

Fig. 42. 89, support de gauche de l'axe de la roue à échelle, en élévation de face et de profil.

Fig. 43. Plan et élévation du support en équerre et à fourchette 67, fixé contre le porte-collier, et qui va faire monter et descendre la poulie horizontale 66 (fig. 41.)

Fig. 44. Face et profil du support à douille 65.

## DÉTAILS

*des Bancs à broches en gros et en fin.*

## PLANCHE 20.

Fig. 55. Tête du bâti de droite  $s^2$ , et plan des patins qui posent sur le plancher.  $d^3$ , plan et élévation du chapeau des coussinets de l'arbre principal.

Fig. 56. Élévation de face des potences extrêmes  $p^3$ , qui portent les liteaux qui servent de supports aux bobines, derrière le métier en fin.

Fig. 57. Face et profil de la potence intermédiaire  $q^3$ , qui a le même but que la précédente.

Fig. 58. Face et profil du support à queue de l'arbre principal  $b^3$ .

Fig. 59. Équerre de détente  $j^2$  pour faire arrêter le métier quand les bobines sont pleines.

Fig. 60. Support pour la baguette supérieure de détente  $h^2$ .

Fig. 61. Support en équerre 68 pour les poulies de tension ou des cordes des broches.

Fig. 62. Plan et élévation de la roue porte-excentrique  $x^3$ , qui fait changer l'entrée de la mèche entre les cylindres.

Fig. 63. Pièce qui porte le guide de la courroie, et qui fait manœuvrer la tringle de détente.

Fig. 64. Support composé de deux pièces  $a'$   $b'$ , contenant l'arbre 87.

Fig. 65. Support  $l'$  fixé sur la tête du bâti.

Fig. 66. Élévation d'une bobine en fin  $f^4$ .

Fig. 67. Plan et élévation d'une ailette en fin  $e^4$ . On voit

que le trou par où sort la mèche est placé à l'opposé de la branche à tuyau, et qu'en conséquence le fil est obligé de faire un demi-tour pour venir gagner le tuyau.

Fig. 68. Plan du patin 53 fixé contre la traverse c, et portant une tige 54, passant au travers de la chappe 55. Entre l'embase de cette tige et le patin est une pièce 56 pouvant changer de position, et qui porte une tige verticale au moyen de laquelle on règle la position de la chappe 55.

Fig. 69 et 70. Roue 25 de 72 dents, montée sur le bout de droite d'un axe particulier, qui porte à son autre extrémité le pignon de rechange 26. Cet axe tourne dans le canon 27, fixé contre la tête du bâti. (Voy. pl. 15, fig. 1.)

Fig. 71 et 72. Plan et élévation de la chappe à deux poulies 55, sur lesquelles poulies passe la courroie du cône pour aller sur le barillet 67.

Fig. 73. Coupe du cône du banc en fin 74. Il ne diffère point de celui du banc en gros, seulement, il est tourné dans le sens contraire. C'est du côté de la plus large base que se trouve le collet par lequel on le saisit pour le faire glisser le long de son axe.

## MOUVEMENT ET TRAVAIL DES BANCS A BROCHES.

### BANC A BROCHES EN GROS.

Nous avons dit que l'objet de cette machine était de remplacer ce qu'on appelle, dans la filature de coton, les bancs à lanternes. C'est le premier degré de tors qu'on donne aux rubans étirés pour les transformer en *mèches* ou *boudins*; les pots contenant ces rubans sont apportés derrière le banc, vis-à-vis les fourchettes 20, qui les guident entre les laminoirs.

Les trois rangées de ceux-ci, recevant des mouvemens divers qui les font différer du premier au troisième, de cinq, je suppose, les rubans sortant du troisième laminoir seront cinq fois plus longs qu'auparavant. C'est alors qu'a lieu le tors, au moyen du mouvement de rotation de l'ailette, dans l'entonnoir de laquelle on dirige la mèche; celle-ci, sortant de cet entonnoir par le côté, va gagner, en faisant un retour d'équerre, le tuyau de l'ailette qu'elle parcourt, et va s'envelopper à mesure sur le corps d'une bobine qui, à cet effet, a un mouvement particulier de rotation autour de la broche, et un autre de translation verticale le long de cette même broche. La broche, de son côté, reçoit aussi un mouvement de rotation sur elle-même, qui donne à la mèche le degré convenable de tors. La nature de ces mouvemens, et la manière dont ils sont produits, nous sont connus à présent; nous savons que le mouvement de rotation des broches est uniforme, et qu'il est produit par les cordes qui enlacent à la fois les poulies à quatre gorges 45, 46; les poulies de renvoi 47, 48, et enfin celles que porte le bas des broches mêmes.

Les deux mouvemens que prennent les bobines, l'un de rotation pour envelopper la mèche à mesure qu'elle est produite, et l'autre de translation verticale dans les deux sens pour égaliser cet enveloppement dans toute la longueur de la bobine, sont des mouvemens uniformément retardés. La rotation des bobines est produite par le cône 51, par une courroie qui, après avoir embrassé ce cône, va passer sur les poulies de renvoi 58, 59, et sur le barillet 61. Ce barillet a le même axe vertical 62 que la poulie à quatre gorges 66, et cette dernière a la faculté de monter et descendre comme les poulies des bobines, auxquelles elle transmet le mouvement par le moyen d'une corde. Le mouvement de va-et-vient des

bobines le long des broches provient du frottement de la roue de friction 70 contre le plateau de la poulie 45. L'axe de la roue 70 étant le même que celui du pignon 78, ce même mouvement est transmis aux roues 79, 82, 83 à l'axe 84, et au pignon de six dents qui engrène tantôt en dedans et tantôt en dehors la roue à échelle 86, à qui il donne par ce moyen un mouvement de rotation alternatif, qui est transformé en un mouvement de va-et-vient rectiligne, au moyen des pignons portés par l'axe de la roue à échelle, et qui engrènent les crémaillères. Ces crémaillères, faisant partie du porte-collet des broches et des bobines, il s'ensuit que celles-ci éprouvent le même mouvement. Mais ce mouvement de va-et-vient, ainsi que celui de rotation des bobines, doit se ralentir à mesure qu'elles se remplissent, et cela en raison inverse de leur grossissement, comme nous le verrons tout à l'heure.

Supposons le porte-collet au haut de sa course, quand la machine commence à travailler : il descendra avec les bobines jusqu'à ce que la roue à échelle ait accompli sa révolution. A cet instant, le mouvement change de direction ; le piton  $t'$ , qu'entraîne le porte-collet, et dans l'œil duquel passe la touche ou le poussoir  $r'$ , vient s'appuyer sur la bague d'arrêt inférieure  $u'$  ; le mamelon de la touche fait descendre le chien inférieur  $p'$  ; la crémaillère double  $m'$ , continuellement sollicitée par le poids  $f^2$ , n'étant plus retenue par rien, cède au tirage, et ne s'arrête que quand le chien d'en haut butte contre la première dent.

Pendant ce temps l'équerre  $x'$ , tenue par le bout supérieur de sa grande branche contre la crémaillère double, s'avance aussi et fait également couler le cône 51 vers son gros bout. La courroie, qui se meut toujours dans le même plan ver-

tical, passe sur un diamètre plus petit, et donne par conséquent moins de vitesse aux bobines que précédemment; mais la grande branche de l'équerre ne peut pas se mouvoir sans que la petite se meuve dans la même proportion; la roue de friction 70 se trouve donc soulevée et rapprochée du centre du plateau de friction, ce qui ralentit le mouvement de la roue 70, et par conséquent de va-et-vient vertical du porte-collet. Ce changement s'effectue de la même manière en haut, excepté que le piton 73 pousse en montant la bague  $v'$ , et par conséquent le poussoir  $r'$ , qui va soulever le chien supérieur  $q'$ ; pendant ce temps, le chien inférieur a repris sa place, et se trouve là pour arrêter à son tour la crémaillère qui ne peut, de cette manière, avancer que d'une demi-dent à chaque course, ainsi de suite jusqu'à la dernière dent. Alors la bobine se trouve pleine, si la crémaillère est bien assortie au numéro de la mèche, et la machine s'arrête par l'effet du mécanisme suivant: le porte-crémaillère  $l'$ , qui n'est retenu que par elle, la suit dans son mouvement lorsque le dernier chien a lâché la dernière dent; il vient lever la tringle  $q''$  qui est là comme détente. Le poids  $f''$  agit sur l'équerre à fourchette  $j''$ , et celle-ci sur la tringle  $i''$  qui va pousser la courroie sur la poulie folle; alors on retire les bobines pleines, qu'on remplace par des bobines vides en conservant les amorces.

### BANC A BROCHES EN FIN.

Les bobines pleines, qu'on vient de retirer du métier en gros, sont placées derrière le métier en fin, sur les porte-bobines disposés à cet effet. On a pour cela des petites brochettes en bois qu'on introduit dans les bobines, et dont le bout inférieur est armé de pointes qu'on place dans de petites

crapaudines que portent les barres inférieures des potences. Les bouts supérieurs passent dans des anneaux de fil de fer, plantés sur les côtés des barres supérieures.

Tout se passe dans le métier en fin comme nous venons de l'expliquer pour le métier en gros, excepté pourtant que dans le métier en fin on fait tordre la mèche dans un sens contraire à sa torsion primitive. C'est pour cette raison que le cône est tourné différemment, et qu'il présente successivement à la courroie des diamètres de plus en plus gros, afin que le mouvement de rotation des bobines augmente en raison du grossissement de leur diamètre, parce qu'ici comme dans le métier en gros, l'ailette et la bobine tournent dans le même sens et que l'envidage a lieu en avant; mais si l'envidage avait lieu en arrière comme dans le métier en gros, c'est-à-dire si l'ailette tournait moins vite que la bobine, la vitesse de rotation de cette dernière devrait être uniformément retardée; alors le cône serait placé comme dans le métier en gros. Ceci va être plus clairement expliqué dans l'analyse suivante.

### CALCUL ANALYTIQUE DES BANCS A BROCHES.

Lorsque, par un moyen quelconque, on fournit uniformément du fil, c'est-à-dire une longueur de fil égale du même numéro, en temps égaux, à une bobine, celle-ci, pour l'envider au fur et à mesure, devra tourner avec une vitesse inverse du grossissement de son diamètre, pour l'addition successive des couches de fil. En effet, supposons que la bobine porte  $1 \frac{1}{2}$  pouce de diamètre; sa circonférence sera d'environ  $4 \frac{1}{2}$  pouces; elle absorbera en 10 tours 45 pouces de fil. Supposons-lui actuellement un diamètre double de

3 pouces ; chaque tour absorbera 9 pouces de fil ; les 45 pouces seront enveloppés en 5 tours : donc le diamètre s'étant accru du double , la vitesse de la bobine ne devra plus être que de moitié ; ce qui revient à dire que *la vitesse de la bobine devra être en raison inverse de son diamètre.*

Mais dans le cas des bancs à broches dont il est ici question, on donne du tors à la mèche ou au fil au moyen d'une broche ou ailette qui tourne dans le même sens que la bobine, plus ou moins vite qu'elle, ce qui établit deux cas. Dans le premier, où l'ailette tourne plus vite que la bobine, l'envidage se fait en avant comme dans le banc à broches en gros, ou comme dans les métiers à filer continus où l'envidage n'a lieu qu'en vertu du frottement de la rondelle inférieure de la bobine contre le porte-bobine et du fil qui l'entraîne ; et dans le cas où elle tourne moins vite, l'envidage se fait en arrière ; mais il faut alors que la bobine reçoive un mouvement particulier, uniformément retardé en raison du grossissement du corps de la bobine, ce qui est le cas du banc à broches. Enfin, si le cône est placé comme dans le métier en gros, on voit que l'envidage, dans l'un et l'autre banc, résulte de la différence variée en plus ou en moins du mouvement de rotation de l'ailette et de la bobine.

Reprenons le même exemple que précédemment. Supposons que les 45 pouces de mèche doivent avoir 30 tours de torsion ; la broche, et par conséquent l'ailette, devra faire 30 révolutions pendant que les 45 pouces se renvideront. Si le diamètre de la bobine est de 18 lignes, elle devra faire d'abord 10 tours pour envider la mèche, et ensuite 30 tours pour suivre la broche ; en tout, 40 tours.

Si la bobine porte 3 pouces de diamètre, elle devra faire 5 tours pour envider les 45 pouces. Ces 5 tours, ajoutés aux

30 tours de la broche, font 35 tours; ainsi de suite pour d'autres dimensions de la bobine : d'où il résulte que *le nombre de tours de la bobine, plus le nombre de tours de la broche, est toujours en raison inverse du diamètre de cette même bobine.*

Le mouvement de la bobine et de la broche est simultané, et a lieu dans le même sens, avec une différence variable en plus ou en moins, suivant le diamètre variable des bobines. Mais pour rendre la chose plus claire, supposons pour un moment que la broche est immobile; alors la bobine devra tourner avec une vitesse telle, qu'elle enveloppe la mèche à mesure que les cylindres la fournissent. Cette mèche arrive uniformément; mais la bobine, grossissant de diamètre, doit tourner avec une vitesse uniformément retardée. Actuellement, rendons le mouvement à la broche; il est évident que la bobine devra ajouter au mouvement qui lui est nécessaire pour envelopper la mèche, celui de la broche dans le cas de l'envidage en arrière, ou retrancher son propre mouvement de celui de la torsion, dans le cas de l'envidage en avant, comme dans le métier en fin; car le diamètre de la bobine étant de 18 lignes, 10 tours envelopperont 45 pouces de mèche. Ces 10 tours, retranchés des 30 que fait la broche, il ne reste pour le mouvement effectif de la bobine que 20 tours; ou bien le diamètre étant de 3 pouces, 5 tours absorberont les 45 pouces si la broche est en repos; mais celle-ci faisant 30 tours, la vitesse effective de la bobine sera de 25 tours.

Ainsi, pour le banc à broches en fin, on a : *le nombre de tours de la broche, moins le nombre de tours que fait la bobine en même temps est en raison inverse du diamètre de la bobine.*

On voit donc que, dans le métier en gros, la bobine doit

marcher plus vite que la broche, et que sa vitesse diminue toujours, tandis que dans le métier en fin, elle est moindre que celle de la broche; mais on voit qu'elle augmente continuellement. Il est facile d'après cela de comprendre pourquoi les cônes, dans l'un et l'autre métier, sont placés en sens contraire. Ce n'est pas que cette disposition soit de rigueur : on pourrait à la vérité placer le cône du banc en fin comme celui du banc en gros; mais comme alors la torsion de la mèche est considérable, et qu'il faudrait que la vitesse de la bobine fût plus grande encore, ce qui consommerait une plus grande quantité de la force motrice, on a trouvé plus avantageux de le diriger en sens contraire.

Nous avons dit que la torsion de la mèche du banc en fin se faisait en sens contraire à celle du ruban du banc en gros; c'est une habitude des fileurs dont nous ne saurions expliquer les motifs, et dont eux-mêmes ne peuvent démontrer la nécessité. Ils disent que cela se pratiquait ainsi dans l'ancien système des lanternes et de la machine en gros que les bancs à broches remplacent, et qu'il convient de conserver la même marche dans le nouveau procédé; que cela donne une mèche plus douce, dont le tors n'est que la différence de la seconde à la première torsion : mais à cela on pourrait répondre que la deuxième torsion, quoique faite dans le même sens que la première, donnerait les mêmes résultats en les regardant comme le supplément de la première, et dont la somme n'excéderait pas la différence. On aurait naturellement pour bénéfice cette portion de la force motrice employée à faire et à défaire la première torsion. J'ajouterai que l'allongement de la mèche se faisant entre les cylindres, la détorsion, qui n'a lieu qu'en avant de ces mêmes cylindres, ne peut le favoriser en aucune manière.

La division des crémaillères combinée avec les diamètres successifs du cône, étant une chose importante pour la construction des bancs à broches, nous allons entrer à ce sujet dans quelques considérations générales.

Il s'agit de savoir de combien la crémaillère doit avancer pour chaque couche de mèche enveloppée sur la bobine, pour que le cône occupe une place telle que la courroie qui commande le barillet se trouve sur un diamètre voulu, et qui satisfasse à toutes conditions.

On sent que l'amplitude de ce mouvement progressif de la crémaillère dépend de la forme plus ou moins aiguë du cône tronqué, et de la grosseur qu'acquiert le diamètre de la bobine à chaque couche, ou, si l'on veut, du numéro de la mèche. Mais on doit éviter que le cône croisse trop rapidement, surtout dans le métier en fin, parce que, cheminant vers le petit bout, la courroie ne changerait pas facilement de place. Nous avons vu plus haut que les nombres de tours effectifs de la bobine sont en raison inverse du diamètre de cette bobine, ou en raison directe des diamètres successifs du cône.

Souvenons-nous aussi que ces nombres de tours de la bobine se composent de deux parties, le nombre  $n$  de tours de la broche, et le nombre  $n'$  de tours que la bobine aurait à faire pour envelopper la mèche, si la broche était en repos.

Nommons  $N$  leur somme ou leur différence, on aura

$$N = n + n' \quad \text{pour le banc en gros, et}$$

$$N = n - n' \quad \text{pour le banc en fin.}$$

Connaissant le plus petit diamètre de la bobine et le nombre de tours qu'elle devra faire pour envelopper une couche de mèche d'une longueur donnée, on trouvera faci-

lement quel devra être le plus petit diamètre du cône capable de lui faire faire en même temps ce nombre de tours ; par une opération analogue, on trouvera le plus grand diamètre. Connaissant d'ailleurs la distance des deux bases du cône tronqué, et ses côtés étant droits, il se trouve ainsi tout formé; il ne s'agit plus que de déterminer l'espace qu'il doit parcourir à chaque couche dans le sens de son axe.

Soit ABCD ce cône (voy. pl. 19, fig. 74); prolongeons les côtés AD, BC jusqu'à leur point de concours *a*, et tirons la ligne *abc* par le centre des bases DC et AB. La ligne *ab* sera connue, puisqu'elle est le quatrième terme de la proportion

$$Ac : cb :: Db : ba = \frac{eb + Db}{Ac} = m.$$

Cherchant comme tout à l'heure quel devra être le diamètre ou le rayon du cône pour la deuxième couche, je le porte de *c* en *d* sur la grande base, et je tire la ligne *de* parallèle à l'axe du cône. Tirant ensuite *efg* perpendiculaire à ce même axe, *fb*, que je nomme *x*, sera le premier espace que le cône ou la crémaillère devra parcourir, et dont on trouve la valeur par cette proportion

$$Db : m :: eh : hD \quad \text{ou} \quad x = \frac{m \times eh}{Db}.$$

Cherchant de même le diamètre du cône correspondant à la troisième couche, on trouvera également l'espace *x'*; ainsi de suite. On verra, en faisant les calculs, que les termes *x*, *x'*, etc., forment une série arithmétique décroissante, dont la raison varie comme l'accroissement du cône.

*Moyen pratique imaginé par M. Fræhlich, pour diviser les crémaillères des bancs à broches. (Voy. fig. 75, pl. 19.)*

Du point *a* avec un rayon *ab* égal à la longueur de la crémaillère qu'on veut diviser, on décrit l'arc de cercle *bc* de  $90^{\circ}$ . On divise cet arc de cercle en autant de parties égales qu'il doit y avoir de dents à la crémaillère. Portant de *a* en *d* le diamètre de la bobine pleine, et menant de ce point *d* à tous les points de division de l'arc de cercle *bc* des lignes droites, celles-ci déterminent, par leur intersection avec la ligne *ac*, l'espacement des dents de la crémaillère.

## SIXIÈME OPÉRATION.

*Métier Mull-Jenny en fin.*

PLANCHES 21, 22 ET 23.

Les mèches préparées aux bancs à broches en fin, comme nous l'avons vu, sont apportées avec leurs bobines au métier mull-jenny, pour être définitivement filées en fin à un numéro quelconque.

Ces métiers, que la multiplicité des mêmes pièces fait paraître, au premier abord, très compliqués, sont néanmoins fort simples quant au principe de leur construction et à leur manière de travailler. Le mull-jenny, au moyen duquel on file à la fois un grand nombre de fils par aiguillées d'environ 5 pieds de long, fut inventé en 1775 par *Samuel Crompton*, auquel le parlement d'Angleterre accorda une gratification de cent mille francs, en récompense du service que cette belle invention rendait à l'industrie. Ce métier, qui s'est bien perfectionné depuis par l'emploi de la fonte de fer et par les progrès de la Mécanique, renferme tout-à-la-fois les deux modes de filer le coton de sir *Richard Arkwright* et de *James Hargraves*.

Trois laminoirs successifs, tournant avec des vitesses dif-

férentes, étirent les mèches et les livrent ainsi étirées à des broches qui, en tournant sur elles-mêmes, donnent le tors au fil tout en s'éloignant des cylindres avec un léger excès de vitesse, qui allonge ces fils dans une certaine proportion. L'aiguillée faite, les cylindres et le chariot porte-broches s'arrêtent pendant que les broches, qui n'ont pas cessé de tourner, achèvent de donner le tors au fil qu'on envide alors sur ces mêmes broches, en ramenant le chariot vers les cylindres pour recommencer de même une autre aiguillée.

Nous croyons devoir faire observer ici que quand il s'agit de filer les numéros élevés (on regarde comme tels ceux au-dessus de 70,000 mètres par demi-kilogramme), on laisse reculer encore le chariot d'environ 6 à 7 pouces, mais par un mouvement retardé, pendant qu'on donne aux fils le supplément du tors. Cet allongement se faisant plus particulièrement sur les endroits les plus gros, et qui par cette raison sont moins tordus, contribue à rendre le fil plus égal. Cette combinaison mécanique, facile à établir, ne se trouve pas dans les mull-jenny d'Ourscamp que nous allons décrire, parce que cette filature n'est montée que pour filer les numéros de 40 à 50.

Fig. 1<sup>re</sup>, pl. 21. Élévation de face du mull-jenny, du côté où se meut le chariot et où se tiennent les ouvriers qui en surveillent le travail. Ces métiers sont de diverses dimensions, de 300, 336 et 396 broches; tous sont doubles, c'est-à-dire que le mécanisme qui communique le mouvement à toute la machine, au lieu d'être à l'extrémité de droite, comme cela se faisait autrefois, se trouve vers le milieu, ayant pour ceux de 300 broches, 180 à gauche et 120 à droite; pour ceux de 336, 192 à gauche et 144 à droite, et pour ceux de 396, 228 à gauche et 168 à droite. Nous verrons plus

tard le motif de ce partage inégal des broches entre les deux parties du métier.

Fig. 2. Élévation et profil du côté gauche du métier. Le côté opposé de droite est absolument semblable, avec cette différence que les bordures qui garnissent le contour de l'encadrement se trouvent sur la face opposée.

Fig. 3. Coupe transversale et verticale suivant la ligne CD, fig. 1.

Fig. 4, pl. 22. Élévation et profil du milieu du métier, qui contient les rouages et les autres parties du mécanisme.

Fig. 5. Plan de ce même encadrement qu'on voit en élévation fig. 4.

Fig. 6, pl. 23. Coupe verticale du chariot.

D'après l'idée générale que nous avons donnée du mull-jenny, nous savons déjà qu'il se compose de deux parties distinctes : l'une qui est fixe, que nous désignerons par la lettre A; l'autre qui est mobile, ou le chariot porte-broches, que nous désignerons par la lettre B (*Voy.* fig. 2 et 3, pl. 21.)

Dans la première partie A, se trouvent les pièces de fonte et de bois qui forment le bâti ou carcasse du métier, les supports, les cylindres, les poulies et roues de mouvement, que nous allons mentionner successivement en les désignant par des lettres.

*a*, côtés de droite et de gauche en fonte, fixés vis-à-vis l'un de l'autre sur le plancher même de l'atelier, qui, à cet effet, doit être nivelé et solidement établi. On donne à ces pièces le nom de têtes de métier.

*b*, supports intermédiaires, également en fonte, ayant la forme de potences. Ils sont fixés, comme les têtes du métier et dans le même alignement, sur le plancher même.

*c*, porte-cylindre, ou, comme on dit, porte-système. Il

règne devant chaque partie de droite et de gauche du métier, dans un alignement exact, soit dans le sens horizontal, soit dans le sens vertical; il est formé de deux planches en fonte faisant entre elles un angle droit, dont la planche horizontale se pose et se fixe avec des boulons par ses extrémités sur les têtes du bâti, et par ses points intermédiaires sur les potences *b*.

*d, e, f*, trois rangées de laminoirs disposées en ligne droite et parallèles. (Voy. fig. 9.) Ces trois cylindres inférieurs sont en fer et cannelés, ajustés par des carrés à la suite les uns des autres, et portant, les deux premiers, 9 lignes de diamètre et 45 cannelures, et le troisième, 12 lignes de diamètre et 60 cannelures. Ils sont partagés dans leur longueur en 6 tables égales par 5 gorges, dont 2 larges *g*, et 3 étroites *h*. (Voy. fig. 7, pl. 23.)

Les trois rangées de cylindres supérieurs ou de pression sont également en fer, d'un diamètre égal à celui des deux premiers cylindres inférieurs; mais, afin de leur donner un léger degré d'élasticité, ils sont revêtus d'abord d'une enveloppe de drap collée directement sur le fer, et ensuite d'une seconde enveloppe en cuir d'égale épaisseur et à surface unie, également collée par ses joints amincis. Il faut trois de ces cylindres pour chaque cylindre inférieur, ayant leurs tables parfaitement correspondantes; ce sont donc 9 cylindres de pression qu'il faut pour chaque système composé de trois cylindres cannelés.

*i*, supports en fonte des cylindres cannelés dont les collets posent et tournent dans des entailles carrées *j, k, l* (fig. 10, pl. 23). Ils se composent de deux pièces : la première est fixée invariablement sur le porte-système *c*, et reçoit dans son entaille *l*, dont le fond est garni en cuivre, le troisième cy-

lindre *f*. La deuxième, dans laquelle sont pratiquées deux entailles *j*, *k*, qui reçoivent les deux premières rangées de cylindres, est ajustée à cheval et à coulisse sur la première, où elle est maintenue par une vis *m*, de manière qu'on a la faculté d'augmenter ou de diminuer l'espacement du deuxième au troisième cylindre.

*n*, pièces également à coulisses comme les supports, qu'on nomme chapeaux. (Voy. fig. 11.) Ils se placent au-dessus des gorges *g* des cylindres cannelés, et reçoivent, dans des entailles latérales et pratiquées en regard, les bouts des axes des cylindres de pression. On voit que les trois chapeaux qu'il faut pour chaque système, et dont un, celui de gauche, correspond vis-à-vis le support, ne forment qu'une seule et même pièce en fonte, avec les traverses *o*, dont les pivots *p* entrent dans les queues des supports; d'où il résulte qu'on peut élever les chapeaux de dessus les cylindres cannelés en les faisant tourner autour des pivots *p*, quand il s'agit de nettoyer la machine.

*q*, sellettes composées de deux pièces en cuivre qui se posent sur l'axe des cylindres de peau entre les deux tables, et au moyen desquelles et des brides *r* du levier ou romaine *s*, qui prend son point d'appui dans les oreillettes *t* fixées sur le côté du porte-système, et enfin du poids *u*, on exerce la pression à la fois sur les trois paires de laminoirs, en raison de leur vitesse respective.

*v*, baguette en bois qui règne dans toute la longueur du métier, et qui porte des *barbins* ou *guides* en fil de fer, qui dirigent les mèches entre la première paire de laminoirs. Nous verrons tout à l'heure que cette baguette, glissant librement dans les queues des supports, prend un mouvement de va-et-vient dans le sens de sa longueur, qui fait changer

à chaque instant le point d'entrée des mèches dans les lami-noirs, et empêche le cylindre de pression de se déformer.

$x$  (fig. 1, 2 et 3, pl. 21), *registre* à trois étages, fixé sur les bouts de tête et les supports intermédiaires du métier, qui reçoit les bobines  $y$  pleines de mèches venant des bancs à broches en fin. On voit que des fils de fer  $z$  soutiennent les mèches des deux rangées supérieures des bobines.

Continuons à expliquer la disposition des parties fixes du métier. (Fig. 4 et 5, pl. 22.) EFGH, partie du bâti placée vers le milieu, et qui partage en deux parts inégales, comme nous l'avons vu, la longueur du mull-jenny, en laissant la plus grande à gauche, où se place le fileur.

$a'$ , grande roue en fonte à rayons courbés dans le sens du plan, et dont le contour est en gorge angulaire pour recevoir une corde sans fin.

$b'$ , axe en fer de cette roue tournant dans des collets garnis de cuivre, que portent deux poupées  $c'$ ,  $d'$ , qui font partie du bâti du milieu. Sur le bout de gauche de cet axe est fixée une manivelle qui sert, quand on veut, à donner le mouvement à la machine, mais toujours à faire envider les aiguillées de fil sur les broches.

$e'$ , poulies jumelles en fonte à courroie, dont une est fixée et l'autre libre sur l'axe de la roue  $a'$ , et au moyen desquelles le moteur général de l'établissement fait mouvoir ou laisse en repos la machine, suivant que la courroie est dirigée sur la poulie fixe ou sur la folle. Nous verrons, dans l'explication du mouvement du chariot, comment s'exécute cette manœuvre.

$f'$ , roue d'engrenage conique de 48 dents, portée par l'axe de la grande roue.

$g'$ , autre roue d'engrenage conique de 54 dents, fixée sur

le bout supérieur de l'axe incliné  $h'$ , et qui engrène avec la roue  $f'$ .

$i'$ , troisième roue d'engrenage conique de 35 dents, fixée sur le bout inférieur de l'axe incliné  $h'$ . On voit que le bas de cet axe est reçu dans une crapaudine fixe  $j'$ , et que le haut est porté par un support à bascule  $k'$  qui, en pivotant au point  $l'$ , fait engrener ou désengrener la roue  $g'$  lorsqu'il le faut.

$m'$ , quatrième roue d'engrenage conique de 52 dents, menée par la troisième roue conique de 35 dents. Cette quatrième roue est fixée sur un axe auxiliaire  $n'$ , qui communique le mouvement de part et d'autre à la troisième paire de laminoirs.

$o'$ , pignon de 24 dents monté sur l'arbre auxiliaire  $n'$ .

$p'$ , roue d'engrenage de 90 dents, conduite par le pignon précédent. Elle est montée sur un deuxième axe auxiliaire  $q'$ , tournant dans des collets de supports à coulisse  $r'$ , fixés sur les faces extérieures du bâti.

$s'$ , pignons de rechange montés sur les bouts de l'axe  $q'$ . Le nombre de leurs dents varie en raison du degré de finesse qu'on veut donner aux fils, c'est-à-dire suivant la différence de vitesse qu'on veut avoir entre le premier et le troisième laminoir. Pour les numéros de 30 à 40,000 mètres au demi-kilogramme, ces pignons ont 20 à 21 dents.

$t'$ , roue d'engrenage de 42 dents, fixée sur les extrémités de la première rangée de cylindres cannelés, et que conduisent les pignons  $s'$ .

$u'$ , pignon de 25 dents que porte l'extrémité des derniers cylindres de la même rangée de cylindres cannelés. (*Voyez fig. 1, 7 et 8.*)

$v'$ , pignon de 22 dents monté sur le bout extrême de la rangée du milieu, à côté du pignon  $u'$ .

$x'$ , roue dite à la Malborough, qui engrène à la fois les deux pignons  $u'$  et  $v'$ , et qui, étant menée par le pignon de 25 dents, mène à son tour celui de 22 et dans le même sens. Cette large roue, dont le nombre de dents est indifférent pour la relation de vitesse des deux premières rangées de cylindres cannelés, tourne sur un axe porté par une tête de cheval  $y'$ , fixée sur le devant du porte-système.

En dehors du pignon  $u'$ , que porte le bout du premier cylindre, est un petit manchon en cuivre taillé en vis, et tenu à distance par un canon et un écrou. Cette vis fait tourner une petite roue horizontale de 33 dents, dont l'arbre vertical porte à son bout supérieur un mentonnet excentrique, qui produit un mouvement de va-et-vient qui se communique, au moyen d'une petite bielle, à la tringle de bois  $v$  sur laquelle sont plantés les barbins ou guide-mèches, comme nous l'avons déjà dit. Cette tringle, glissant librement dans les fourchettes des cavaliers placés de trois en trois supports, est réunie, au milieu du métier, à une seule tringle à droite, par un crampon en fer, ce qui évite d'établir de ce côté ce même mouvement de va-et-vient. On conçoit du reste que ce mouvement d'excentricité doit se borner à quelques lignes, puisque chaque table des cylindres, déjà fort étroite, devant néanmoins contenir deux fils, on s'exposerait à les voir tomber dans les gorges, si le mouvement excentrique était trop grand.

Lorsque la surface de la peau dont les cylindres de pression sont revêtus commence à devenir moins unie et à se dépolir, le coton y adhère et se tortille autour, ce qui cause tout-à-la-fois du déchet et perte de temps pour le fileur. On remédie à cet inconvénient en mettant sur l'intervalle du deuxième au troisième cylindre, à cheval sur les sellettes, de

gros cylindres de bois 5, simplement recouverts de drap, sans autre pression que leur propre poids. On leur donne le nom de *cylindres de propreté*. Il y a beaucoup d'autres pièces très importantes dans la partie fixe du métier dont nous n'avons pas parlé; mais nous les mentionnerons dans l'explication du chariot, avec le mouvement duquel elles ont plus ou moins de rapport.

### *Construction et mouvement du chariot, ou partie mobile B.*

Le chariot se compose de deux têtes en fonte 6 (fig. 2 et 12), assemblées avec des boulons contre le bout des planches en bois 7, 8, 9, 10. (Fig. 3 et 6.)

Des pièces intermédiaires et d'écartement 11, également en fonte, placées de distance en distance pour maintenir en ligne droite toutes ces planches.

12, équerres en fonte, à tiges taraudées, descendant en contre-bas, où elles se fixent avec écrous et contre-écrous dans les pièces à corne de fonte 13, afin de pouvoir en régler à volonté la hauteur. 14, roues en fonte avec leurs axes en fer, dont les extrémités sont reçues dans les fourchettes 15, garnies de cuivre, des pièces à cornes 13; ces roues sur le contour desquelles sont pratiquées des gorges carrées, roulent sur des chemins en fonte de fer 16, fixés sur le plancher de l'atelier avec des vis à bois. (Voy. fig. 1<sup>re</sup>.) Des chappes en fonte 17, fixées près des extrémités du chariot sur des traverses en bois 18, dans lesquelles chappes sont les poulies horizontales de guide 19, dont une est fixée sur leur arbre commun 20, et l'autre libre, parce qu'elles doivent tourner dans des sens différens; leur objet est de maintenir, au moyen de deux cordes qui embrassent alternativement ces poulies en se croisant au milieu de la

longueur, le chariot constamment parallèle à lui-même pendant sa marche. (*Voy.* pl. 22, fig. 22.) La corde est fixée en 21 contre un des pieds du bâti, et en 23 à un chandelier 27 (*voy.* fig. 2), fixé sur le plancher; il en est de même de la corde qui a ses bouts attachés à des points analogues. Ces deux cordes doivent être tendues également. 28, châssis porte-broches, formé de deux plates-bandes en bois, maintenues parallèlement entre elles par des canons en bois 29 servant d'entretoises, et des boulons qui les traversent et les assemblent. La plate-bande inférieure, qui porte les crapaudines en cuivre des broches, est tenue à charnières sur le bord extérieur de la planche de devant 7 du chariot, afin d'avoir la faculté d'incliner convenablement les broches. La plate-bande supérieure, sur laquelle sont fixées les bandes de cuivre percées de trous servant de collets aux broches, s'arrête de part et d'autre avec des boulons contre les têtes du chariot, percé à cet effet de trous en arcs de cercles décrits du centre des charnières. Les points intermédiaires de cette même plate-bande supérieure sont maintenus en ligne droite par des tirans en fer 30, pris d'une part entre les canons 29 et la plate-bande, et de l'autre, par la planche 10, qu'ils traversent et où ils sont fixés par deux écrous. Des broches en acier 31, tournées et droites, également espacées et tenues rigoureusement dans un même plan incliné, sont divisées par systèmes de 24 ou 26, et chacune porte une petite poulie ou noix en fonte à gorge angulaire; ces noix d'une broche à l'autre sont placées à diverses hauteurs, et deux seulement, prises dans le même système, se correspondent. Indépendamment des noix, chaque broche porte encore immédiatement au-dessous de la plate-bande dans laquelle sont percés les collets, de petits boutons en cuivre qui ont pour objet d'empêcher les mêmes broches de sortir de leurs

crapaudines, soit pendant le travail, soit quand on fait la levée. Il faut observer qu'entre ces boutons et la plate-bande, on met des petites tringles en bois qui se retirent facilement quand, pour nettoyer le métier, on retire les broches de leurs crapaudines des tambours 32, qui reçoivent d'une part et qui transmettent de l'autre aux broches le mouvement de rotation. Le corps cylindrique de ces tambours est en fer-blanc, le haut porte une poulie à gorge ronde, et ils sont traversés par un axe en fer dont le bout inférieur pose et tourne dans une crapaudine en cuivre, et le haut dans un collet également en cuivre qui, étant tenu à charnière dans un support à coulisse, se prête à toutes les positions inclinées que cet axe et par conséquent le tambour peut prendre.

La crapaudine ayant un patin fendu en coulisse par laquelle on la fixe à l'aide d'un boulon sur la traverse inclinée 33, peut aussi changer de position, soit pour s'approcher, soit pour s'éloigner des broches, suivant le besoin. La règle à cet égard est que l'axe des tambours soit incliné comme les broches, et même un peu plus, pour que les cordelettes qui vont de ces tambours aux broches retiennent celles-ci dans leurs crapaudines et les empêchent de sauter. On voit que le dessus du chariot est couvert de planches mises bout à bout dans toute la longueur, afin de garantir les mouvemens de la poussière; on peint ces planches en noir pour mieux faire ressortir les fils qui, dans la position du fileur et des rattacheurs, se trouvent dessus. Ces tambours, placés dans un même plan incliné, reçoivent le mouvement de rotation de la manière suivante : il faut, pour l'intelligence de ceci, se reporter à la partie fixe du métier.

Une corde sans fin en coton embrasse la gorge angulaire du

volant *a'* et vient en se croisant embrasser également une gorge semblable pratiquée sur le contour de la poulie dite d'entre-jambe 34, montée dans le même plan vertical que le volant sur un axe 35, qui tourne dans des supports 36 en forme de potences, fixés contre les montans GH du bâti. Ce même axe 35 porte une seconde poulie d'entre-jambe 37, plus petite que la première; dans le même plan vertical de cette dernière poulie, est une autre poulie 38, tenue par des supports à coulisse 39 fixés contre les montans EF du bâti. Une poulie en bois 40 à trois gorges, tenue horizontalement sur l'arbre vertical 41, qui tourne dans une crapaudine 42, et une traverse supérieure 43, que porte le milieu du chariot, est placée dans la même ligne que les tambours, et est tangente au plan vertical qui passe par les gorges de la petite poulie d'entre-jambe 37, et de la poulie de tension de derrière 38. (*Voy.* fig. 4 et 5.) Enfin, sur les extrémités du chariot, à droite et à gauche (*voy.* fig. 1 et 2), sont des poulies de renvoi 44, portées par des axes en fer 45 placés dans le même plan incliné que les gorges des tambours. Actuellement, supposons qu'une corde sans fin, toujours en coton, parce que ces cordes sont plus élastiques et moins sujettes à l'effet hygrométrique que celles de chanvre, part du point supérieur de la petite poulie d'entre-jambe 37, qu'elle vient passer dans la gorge inférieure de la poulie triple 40, et que, prenant une direction d'équerre vers la gauche, elle enveloppe successivement les gorges des tambours; qu'elle vient ensuite faire le tour sur la poulie extrême de renvoi 44, et que de là, revenant tout d'un trait dans la gorge supérieure de la poulie triple, elle rebrousse en arrière vers la poulie de tension et de renvoi 38, et revient enfin par-dessous s'attacher par une *épissure* au point de cette corde d'où nous sommes partis. Le mouvement est donné aux

tambours de droite par une corde particulière et sans fin que mène la gorge du milieu de la poulie triple 40. Le chariot étant supposé placé à son point de départ, la planche de derrière 9, appliquée contre les arc-boutans 46 (fig. 2 et 3), auprès des cylindres qui fournissent le fil non encore tordu, doit aussitôt que ces cylindres commencent à tourner et par conséquent à fournir du coton; le chariot doit, disons-nous, prendre un mouvement en arrière qui l'éloigne des cylindres avec une vitesse sensiblement plus grande que celle avec laquelle le coton est fourni, afin que celui-ci éprouve un léger allongement pendant que l'aiguillée se forme et qu'elle reçoit la torsion préliminaire; et quand le chariot est arrivé au terme de sa course, ou, comme on dit, quand l'aiguillée est finie, les cylindres doivent s'arrêter, mais les broches continuent à tourner jusqu'à ce que le fil soit suffisamment tordu suivant son numéro et suivant l'usage auquel on le destine: alors on opère l'envidage de l'aiguillée sur les broches.

Nous allons tâcher d'expliquer la disposition et le jeu du mécanisme qui produit en temps et lieu ces divers effets.

*Mouvement en arrière du chariot, son arrêt et son retour.*

L'axe auxiliaire *n'*, ou de jonction des deux troisièmes rangées de droite et de gauche des cylindres cannelés (voy. fig. 5), porte un pignon 47 de 16 dents. Ce pignon conduit la grande roue d'engrenage 48 de 90 dents, qu'on appelle roue de *mendoza*; elle est montée sur un axe particulier 49 qui tourne sur deux supports dont un 50 est fixe, et l'autre 51 est mobile, de manière à permettre le désengrenage de la roue de *mendoza* d'avec son pignon 47. Le premier de ces supports est fixé contre le devant du porte-système; le deuxième

est porté par un boulon ou axe 52 qui a ses points d'appui, et qui tourne dans les jumelles EF du bâti. Ce même support prolongé en contre-bas du boulon porte un levier 53 horizontal, uni invariablement avec lui, et dont un des bouts est chargé d'un poids 54 qui tend à faire désengrener la roue de mendoza. L'axe 49 de celle-ci porte une poulie en bois 55 à gorge angulaire, qu'on nomme aussi *poulie de mendoza*. Dans le même plan vertical de cette poulie, à l'extrémité opposée du bâti, est une autre poulie 56 à gorge ronde et du même diamètre que la précédente; son axe tourne dans une douille de support en forme de T 57, dont le patin à coulisse est fixé sur la jumelle H. Une corde 58, ordinairement faite de lisières de drap tortillées, embrasse ces deux poulies, et vient s'attacher par ses deux bouts à la pièce de fer 59, fixée dans le plan de ces poulies contre la pièce 7 de devant du chariot, et rendue plus solide par une tringle 60 qui l'attache au support 43. Tout étant ainsi disposé comme nous venons de le dire, c'est-à-dire la roue de mendoza étant engrenée, on voit que si l'on vient à faire tourner la grande roue *a'* dans le sens convenable indiqué par une flèche, le chariot très mobile, au moyen des chemins en fer sur lesquels il roule, sera entraîné en arrière par la poulie de mendoza et la corde 58 qu'elle fait circuler, jusqu'à ce qu'il trouve un obstacle qui limite sa course. Cet obstacle est une équerre en fer 61 fixée à coulisse en dedans du montant GH du bâti, contre laquelle vient heurter le devant du chariot; dans ce même instant, le chariot soulevant le levier arqué 62, qui articule dans le sens vertical au point 63, fait échapper l'arrêt 64, et rend libre le mentonnet 65, fixé dans une coulisse de la tringle 66. Alors cette tringle, qui entre à fourchette au point 67 sur le levier en équerre 68, lequel articule en 69

son point d'appui, se trouve naturellement amené en arrière tant par le poids du levier en équerre qui cherche à reprendre la verticale par rapport à son point de suspension 69, que par le poids 54 du levier à bascule 62, qui aide à faire désengrener la roue de mendoza. Le chariot est donc arrêté, non-seulement par l'obstacle invincible qu'il rencontre au bout de l'aiguillée, mais encore par la suspension momentanée de la cause qui le faisait marcher.

Les cylindres doivent aussi s'arrêter au même instant, et voici comment cela arrive. La grande roue, continuant son mouvement, il ne s'agit que de faire désengrener les deux roues  $f'$ ,  $g'$ , portées par l'axe de la grande roue et par le haut de l'axe incliné  $h'$ . Le support  $k'$ , qui reçoit cet axe dans une fourchette pivotante, tourne comme une potence autour d'un axe vertical, dans des poupées horizontales  $l'$ , fixées contre et en dedans de la moise EH du bâti. Le bout inférieur de cet axe vertical est prolongé en contre-bas jusqu'au-dessous des moises, où il reçoit un petit levier horizontal 70, dirigé perpendiculairement aux mêmes moises, du côté de la manivelle. Au bout de ce levier est fixée à charnière une petite bielle 71, ayant son autre bout recourbé en équerre, et armé d'un mentonnet rond qui entre dans la coulisse horizontale pratiquée dans la tringle 66; alors on voit que celle-ci venant à se mouvoir dans le sens de la flèche, ce qui a lieu à l'instant où le chariot fait partir la détente, le petit mentonnet est poussé dans cette direction par le fond de la coulisse, et aussitôt la roue  $g'$  abandonne la roue  $f'$ , et par conséquent les cylindres cannelés cessent de tourner.

La torsion du fil n'étant pas encore achevée, le mécanisme qui fait tourner les broches continue avec la même activité, jusqu'à ce que le tors soit complet, ce qui se règle une fois

pour toutes tant qu'on file le même numéro et du fil destiné aux mêmes usages, chaîne ou trame; car on sait que l'une est plus tordue que l'autre, bien que ce soit le même numéro.

Voici en quoi consiste ce mécanisme, qui a non-seulement pour objet de donner le tors au fil, mais encore de pouvoir faire marcher le métier par un moteur général, ne laissant d'autre peine aux ouvriers que de rattacher les fils qui cassent et d'envider les aiguillées sur les broches.

72, manchon taillé en vis à pas simple et carré, fixé sur le bout de l'axe du volant, à l'opposé de la manivelle.

73, roue dentée menée par la vis sans fin. On a de ces roues de rechange autant qu'on file de numéros différens, parce qu'il faut que la torsion soit complète en un seul tour de cette roue, dont une dent passe à chaque tour du volant.

74, petit axe horizontal sur lequel on place l'une des roues précédentes; il est tenu dans cette position par deux supports fixés avec des boulons sur la moise de droite du bâti.

75, petit levier ou came à virole et à vis de pression, qu'on fixe sur l'axe 74, en dehors du support de gauche.

76, levier que soulève en tournant la came 75, et qui laissant alors échapper l'équerre 77, soumise à l'action d'un poids 78, dont la corde de suspension passe sur le galet 79, va faire changer de position le guide de la courroie 80, et fait passer celle-ci de la poulie de mouvement sur celle de repos; alors le métier est complètement arrêté.

C'est dans ce moment que le fileur opère l'envidage du fil sur les broches; à cet effet, le chariot porte des dispositions particulières que nous devons d'abord mentionner. Sur le devant, et un peu plus que le milieu de la saillie des broches, au-dessus de la plate-bande des colliers, règne tout le long du chariot, à droite et à gauche, une tringle en fer 81, formée

de plusieurs pièces assemblées bout à bout et en ligne droite. C'est l'axe des baguettes (*voy. fig. 1 et 6*); il est soutenu par des supports 82, placés de distance en distance comme on le voit *fig. 1<sup>re</sup>*, fixés à charnières et à coulisse contre le devant de la grande planche du chariot. Chacun de ces supports est maintenu, vis-à-vis le collet des broches, entre deux écrous qui se vissent sur des tringles 83, fixées contre le côté de la plate-bande supérieure du châssis des broches; ces supports, ayant ainsi la faculté de se mouvoir dans le sens vertical et horizontal, se disposent facilement en ligne droite. Sur les extrémités de ces axes se trouvent des leviers ou bras 84 auxquels est attaché un fil de fer ou de cuivre bien poli et parfaitement tendu, au moyen de pitons à écrous. Indépendamment de ces bras extrêmes qui sont droits, on en met d'autres intermédiaires 85 qui sont arqués et minces, afin de ne pas froisser les fusées de coton entre lesquelles ils passent; ces pièces auxiliaires sont fixées sur les axes des baguettes à douille et à vis de pression. Pour que le fileur fasse jouer facilement la baguette, on met sur l'axe et à sa portée un manche en bois qui remplit parfaitement sa main. Le mouvement de la baguette de gauche, que le fileur produit directement, se transmet à la baguette de droite à l'aide d'une espèce de pantographe qui les répète exactement. Pour cela, les bras ou leviers du milieu du chariot sont prolongés en arrière de l'axe jusqu'au point 86, où ils s'assemblent à charnière avec deux tiges verticales 87, qui s'assemblent de même en bas avec deux bras de levier correspondans, fixés dans un axe horizontal 88 (*voy. fig. 1*), tournant dans des supports fixés au-dessous de la planche de devant du chariot. On voit, sans qu'il soit nécessaire de l'expliquer longuement, que la baguette sert à diriger tous les fils à la fois à différentes hauteurs des broches, pour produire

des bobines régulières qui se dévident facilement; mais la baguette seule ne suffit pas pour cela, parce qu'il y a toujours un certain nombre de fils lâches ou flottans que la baguette n'atteint pas, et que par conséquent elle ne peut pas diriger. On met donc en dessous des fils une contre-baguette 89, que des poids 90 très légers tiennent à la hauteur limitée par les équerres 93, à l'aide des leviers recourbés 91, oscillant sur le point d'appui 92. Cette contre-baguette, qui cède à une légère pression, produit sur les fils le même effet qu'une poulie de tension; elle les maintient concurremment avec la baguette supérieure dans un plan que le fileur est maître de monter et de descendre dans les limites du mouvement de la baguette inférieure. Nous sommes actuellement dans le cas d'expliquer le mouvement rétrograde que le fileur fait faire au chariot pour l'envidage des fils sur les broches. Placé debout et à portée de la manivelle, le fileur la saisit de la main droite, tandis que de la main gauche il gouverne la baguette. Il commence par faire détourner un peu la roue, afin de donner du lâche aux fils qu'il suit avec la baguette, et qu'il fait envider en poussant le chariot de la main gauche et avec une vitesse qui s'accorde avec le mouvement de rotation des broches que leur donne la roue de volée tournée convenablement, suivant que les bobines sont plus ou moins grosses.

Le chariot étant près d'arriver à son point de départ, le fileur faisant toujours tourner les broches, relève la baguette, et les fils s'entortillant en hélice, arrivent au bout des broches à l'instant où le chariot, poussant d'une part le levier en équerre 58, fait rengrener la roue de mendoza et la roue conique  $g'$  avec la roue centrale  $f'$ ; et de l'autre part, le levier 94 articulant au point 95, qui ramène, au moyen de la tringle 96, et de l'équerre 77, le guide de la courroie, et par

conséquent cette courroie même, vis-à-vis la poulie de mouvement. Alors une autre aiguillée recommence, et ainsi de suite jusqu'à ce que les broches soient chargées de bobines suffisamment grosses; alors s'exécute la levée, c'est-à-dire qu'on retire les bobines des broches. Pour cela, le fileur fait usage d'une petite planchette qu'il pose et tient d'une main sur le sommet des broches, tandis qu'avec deux doigts de l'autre main, il soulève successivement toutes les bobines assez haut pour avoir en dessous un espace assez grand pour y envider quelques tours de fil qu'il y fait descendre avec la baguette, ce qui commence la levée suivante; les bobines actuelles sont retirées par les rattacheuses, qui les mettent dans des paniers et les livrent au magasin pour être dévidées et numérotées.

D'après ce que nous avons dit, le calcul du mull-jenny, c'est-à-dire l'allongement qu'éprouve la mèche d'un numéro donné en passant dans les trois laminoirs et le degré de tors que prend le fil, est facile à faire. Rappelons-nous que la roue centrale porte

	48 dents;
Que la deuxième roue conique, fixée sur le haut de l'arbre incliné $h'$ , en a	54
La troisième roue du bas de cet arbre,	35
La quatrième fixée, sur l'arbre $q'$ ,	52
Le pignon $o'$ , monté sur l'arbre $q'$ ,	24
La roue $p'$ , menée par ce dernier pignon,	90
Les roues $s'$ de rechange,	21
Les roues $t'$ ,	42
Les pignons extrêmes $u'$ des bouts des premiers cylindres,	25
Les pignons extrêmes $v'$ des bouts des cylindres du milieu,	22

Le diamètre du premier et deuxième cylindre, 9 lignes;  
Celui du gros ou du troisième cylindre, 12

Établissons nos calculs dans la supposition d'un tour entier de la grande roue  $a'$ ; nous aurons, d'après le principe du calcul des engrenages,  $\frac{48}{54} \cdot \frac{35}{52} = 0,60$ ; donc, 1 : 0,60 exprime la relation de vitesse de la grande roue au troisième cylindre cannelé.

$\frac{24}{90} \cdot \frac{21}{42} = 0,13$ . La relation de vitesse de la roue aux troisième et premier cylindres cannelés est exprimée par

$$1 : 0,60 : 0,13.$$

Le diamètre du gros ou troisième cylindre étant de 12 lignes, sa circonférence est de 38 lignes environ; mais ne faisant que 0,60 de tour, la circonférence développée ne sera que de 22,80 lignes pendant que la grande roue fait un tour.

Le diamètre du premier cylindre étant de 9 lignes, sa circonférence est de 28 lignes environ; mais ne faisant que 0,13 de tour, la portion de cette circonférence développée pendant un tour de la grande roue ne sera que de 3,64 lignes. Donc, 3,64 lignes de mèche que fournit le premier cylindre ou laminoir, donnent 22,80 lignes de fil, c'est-à-dire que l'étirage de la mèche a été de 6,26 fois; de manière que si la mèche est du numéro 8, par exemple, le fil qui en proviendra sera du numéro 50.

Le léger allongement qui a lieu entre le premier et le deuxième cylindre, en vertu de la différence du nombre de dents de leurs roues respectives  $u'$ ,  $v'$ , ne change en rien l'allongement total que nous venons de mentionner; seulement

cet allongement se fait en deux fois, d'abord un peu entre le premier et le deuxième cylindre, et ensuite beaucoup entre le deuxième et le troisième.

Comme le diamètre du premier et du deuxième est égal, l'allongement n'a lieu que par leur différence de vitesse. Or nous avons vu que la roue  $u'$  que porte le premier cylindre est de 25 dents, que celle du deuxième  $v'$  en a 22 : donc

$$\frac{25}{22} \times 0,13, \text{ ou } 0,15 \text{ à peu près,}$$

exprime sa relation de vitesse, ce qui donne 4,20 lignes d'allongement; donc l'allongement entre le premier et le deuxième cylindre n'est que la différence de 4,20 à 3,64, c'est-à-dire de 0,56 lignes.

Les relations de vitesse du premier au troisième se changent en substituant des pignons plus ou moins grands aux pignons  $s'$ .

Quant à la torsion du fil, elle se calcule encore plus facilement d'après les diamètres de la grande roue, des deux poulies d'entre-jambes, des gorges des tambours, et enfin des noix des broches. On sait que les poulies de renvoi n'entrent pour rien dans les vitesses à produire; elle n'ont pour objet que de changer la direction des cordes. On trouve que pour la longueur de fil 22,80 lignes que chaque tour de roue fait produire au troisième laminoir, les broches font 68,40 révolutions, c'est-à-dire 3 tours pour chaque ligne du numéro 50; mais cette torsion n'est que les  $\frac{2}{3}$  de ce qu'elle doit être, l'autre tiers se donne après l'aiguillée faite, ainsi que nous l'avons déjà fait observer.

Le pignon 47, fixé sur l'arbre  $n'$  étant de 16 dents, et la roue de mendoza 48, qu'il conduit, étant de 90 dents, leur

mouvement est exprimé par  $\frac{16}{90} = 0,18$  environ, dans l'hypothèse où l'axe  $n'$  ferait un tour; mais il n'en fait que les  $\frac{3}{5}$  ou 0,60, par conséquent l'arbre de la roue de mendoza n'en fait que  $0,60 \times 0,18 = 0,11$  tour environ, pendant que la grande roue en fait un. Le diamètre de la poulie de mendoza qui fait reculer le chariot étant de 68 lignes, sa circonférence est de 213 lignes; mais ne faisant que 0,11 tour, elle ne fera circuler que 23,43 lignes, ce qui excède de 0,63 ligne la longueur du fil que fournit le gros cylindre. C'est là l'allongement qu'éprouve le fil de la part du chariot pour chaque tour de roue; l'aiguillée étant de  $5\frac{1}{2}$  pieds ou 792 lignes, le chariot reculera en  $\frac{792}{23,43}$  ou en 33,37 tours, et le tors sera complété par 16,63, en tout, 50 tours pour le numéro 50, c'est-à-dire un tour pour chaque numéro. Il faut par conséquent que la roue qui engrène dans la vis sans fin du manchon porte 50 dents. L'allongement du fil produit par le tirage du chariot dans chaque aiguillée est égal à  $50 \times 0,63 = 31\frac{1}{2}$  lignes.

Il faut environ 1<sup>m</sup>, pour faire une aiguillée de 792 lignes; donc chaque broche produit en 1 heure

$$60 \times 792 = 47,520 \text{ lig.} = 116^m,93.$$

Si le métier est de 396 broches, il produira par heure

$$116,93 \times 396 = 46304^m,28;$$

ou bien 0,92 d'un demi-kilog., ou 11,04 demi-kilog. en 12 heures, c'est-à-dire par journée de travail.

Le fileur n'ayant à s'occuper que du renvidage, soigne deux métiers à la fois, qui sont placés à cet effet en regard l'un de l'autre, de manière qu'il n'a à faire qu'un demi-tour pour se trouver de suite en position. C'est pour faciliter cette ma-

œuvre que les métiers sont inégalement partagés. Il a soin que le mouvement soit alternatif, c'est-à-dire que l'un fasse son aiguillée pendant qu'il la renvide à l'autre.

### DÉTAILS DE CONSTRUCTION.

Nous avons déjà, pour rendre notre explication plus claire, mentionné quelques-unes des pièces vues isolément et faites sur une plus grande échelle que les ensembles. Nous allons continuer leur désignation, en partant de la fig. 13, pl. 23.

Fig. 13. Face et profil du support de la baguette 82 et de la manière dont il articule sur son bout inférieur  $a^2$ , dans une pièce à coulisse  $b^1$ , fixée contre la pièce verticale 7 du chariot.

Fig. 14. Plan et élévation des bras extrêmes 84 de la baguette.

Fig. 15. Pièce de fer 59, qui s'applique par le bas contre la planche de devant du chariot, et dont le haut, façonné en bouton, sert d'attache à la corde de la poulie de mendoza.

Fig. 16. Vue de face des équerres 11, en fonte, intermédiaires du chariot.

Fig. 17. Plan, élévation et coupe de la chappe 17, en fonte, dans laquelle se placent les poulies régulatrices horizontales du chariot.

Fig. 18. Plan et élévation des pièces à cornes 13, dans lesquelles se placent les axes et les roues du chariot. Ces pièces sont en fonte.

Fig. 19. Plan et élévation du support en équerre 43, dans lequel tourne le bout supérieur de l'axe de la poulie horizontale à triple gorge 40, qui renvoie la corde sur les tambours.

Fig. 20. Plan et élévation du support inférieur 42 de ce même axe, qui pose et tourne dans une crapaudine  $c^1$ .

Fig. 21. Petite pièce fixée contre le dessous de la tringle mobile qui porte les barbins, et dont la petite fente en retour d'équerre, reçoit la goupille excentrique au moyen de laquelle cette tringle opère son mouvement de va-et-vient.

Fig. 22, pl. 22. Disposition des cordes régulatrices du mouvement parallèle du chariot.

Fig. 23. Petit support à crochet  $e^a$  qui reçoit la tringle 66 des encliquetages. Ce crochet se fixe avec un boulon contre la pièce EH.

Fig. 24. Support de gauche  $f^a$  du mécanisme qui fait changer la courroie de poulie.

Fig. 25. Tringle de l'encliquetage; la coulisse  $g^a$  reçoit le bout du levier qui fait désengrener la roue conique  $g'$ , et la coulisse  $h^a$  reçoit le mentonnet 65, qui sert d'arrêt au crochet 64 de la détente 62. (Voyez fig. 4.)

Fig. 26. Levier à bascule et à contre-poids au moyen duquel on tient la roue de mendoza engrenée ou désengrenée.

Fig. 27. Coupe et élévation des poulies jumelles  $e'$ .

Fig. 28. Supports en potence 36 des poulies d'entre-jambes.

Fig. 29. Dés en cuivre qui garnissent les trous dans lesquels tourne l'axe des poulies d'entre-jambes.

Fig. 30. Levier en équerre 68, au moyen duquel le chariot, en revenant à son point de départ, rétablit les divers mouvemens.

Fig. 31. Élévation de face et de profil du guide 80 de la courroie.

Fig. 32. Équerre de rengrenage de la courroie.

Fig. 33. Déclis ou levier à détente 76 qui soulève la corne 75.

Fig. 34. Support à coulisse de l'axe  $q'$  de la roue  $p'$ .

## MÉTIER A DOUBLER ET RETORDRE LE FIL.

PLANCHES 24 ET 25.

Ce métier est dans le système des machines doubles à filer le coton par mouvement continu dites *throstle*, avec cette différence, qu'ici nous n'avons qu'une paire de laminoirs qui fournit les fils mouillés aux broches, et que ces broches tournent dans un sens contraire à la première torsion du fil.

Fig. 1<sup>re</sup>. Élévation de face du métier.

Fig. 2. Élévation du bout de gauche.

Fig. 3. Élévation du bout de droite.

Fig. 4. Coupe par un plan vertical, perpendiculaire à la longueur du métier.

*a*, bâti en fonte de fer.

*b*, porte-bobines doubles fixés sur le milieu du métier dans toute sa longueur. Les bobines pleines de fil, telles qu'on les retire des mull-jenny, y sont tenues sur des brochettes dont le bout inférieur tourne dans des crapaudines et le supérieur dans des anneaux de fil de fer.

*c*, gros fil de cuivre poli servant de soutien aux fils de coton.

*d*, auges garnies de plomb, qu'on entretient pleines d'eau dans laquelle le fil passe et se mouille; à cet effet, un petit trépied *e*, fig. 4, pose dans le fond de l'auge, et porte à droite et à gauche deux petits crochets renversés, sous chacun desquels passe un fil qui se trouve, par ce moyen, immergé. Une tige centrale s'élève au-dessus de l'eau, et sert à placer et à retirer le fil sans se mouiller les doigts.

*f*, laminoir dont le cylindre inférieur *g* est en fer uni, et le cylindre supérieur *h* en buis. L'inférieur va d'un bout à l'autre

du métier en se raccordant de dix-huit en dix-huit fils, par des carrés, comme les cylindres des mull-jenny; il est soutenu vers ses extrémités et dans l'intervalle, par des supports *i* en fonte, fixés sur des pièces en équerre *j*, également en fonte. (Voy. fig. 4.) Le cylindre supérieur, traversé par un axe en fer, est formé d'autant de cylindres qu'il y a de fils; chacun est maintenu sur l'inférieur par des chapeaux *k* à coulisses verticales, dans lesquelles entrent les bouts des axes.

On voit (fig. 4) que le fil venant des bobines *l* pose sur la baguette *c*, descend dans l'auge *e* où il se mouille, remonte et va passer entre les cylindres en embrassant la moitié antérieure de l'inférieur et la moitié postérieure du supérieur, d'où il se rend aux broches *m*, après avoir traversé les guides *n* en cuivre. On remarquera que ces guides ou barbins, ainsi qu'une baguette qui les précède, sont fixés sur des planchettes qui se relèvent à charnière au point *o* (voy. fig. 4), afin d'avoir la facilité de mettre ou de retirer les bobines des broches.

Il y a trois mouvemens distincts et simultanés à considérer dans ce métier: 1°. celui des cylindres, ou, pour mieux dire, du cylindre inférieur, car le supérieur ne tourne que par entraînement; 2°. celui des broches; 3°. celui de va-et-vient des bobines le long des broches verticales.

Le premier de ces mouvemens est produit par les roues d'engrenage *p*, fixées sur les bouts de droite des cylindres inférieurs (fig. 3), qui le reçoivent des roues intermédiaires *q*, *r*, *s*, et des pignons *t* et *u*; ce dernier pignon étant porté par le bout de droite de l'arbre *v*, que le moteur de l'établissement fait mouvoir à l'aide des poulies jumelles *x y*, placées au bout de cet arbre.

Le deuxième mouvement, c'est-à-dire celui des broches, a

lieu au moyen d'un tambour  $z$ , qui règne d'un bout à l'autre du métier, et dont  $v$  est l'axe, et des courroies ou lanières sans fin  $a'$ , qui enveloppent à la fois ce tambour et la poulie  $b'$  que portent les broches. Chacune de ces courroies en fait tourner quatre, deux de chaque côté; elles sont maintenues au degré de tension convenable et d'une manière constante, par les poids  $c'$  qui agissant tangentiellement à l'arc de cercle  $d'$  fixé sur l'extrémité du levier angulaire  $e'f'g'$ , tirent horizontalement les poulies *tendeurs*  $h'$  qu'embrassent les courroies. En examinant le dessin (fig. 4), on verra facilement comment sont entrelacées les courroies pour produire le mouvement des broches dans la direction qui convient; le troisième mouvement, c'est-à-dire celui d'ascension et de descension des bobines le long des broches verticales  $m$ , se fait de la manière suivante. (*Voy.* fig. 2 et 4.)

Le bout d'un des cylindres inférieurs porte un pignon  $i'$ , qui engrène dans la roue  $j'$ ; à cette dernière roue, qui tourne sur un axe fixe, est accolé un pignon  $k'$  qui conduit à son tour la roue  $l'$ .

L'axe  $m'$  de cette dernière roue règne d'un bout à l'autre du métier, et porte vers ses extrémités et au milieu des excentriques doubles ou cœurs  $n'$ , qui en tournant font aller et venir les balanciers  $o'$ , assujettis à se mouvoir dans un plan vertical autour du point  $p'$ . Les bouts de ces balanciers vont à droite et à gauche soutenir au moyen des tringles  $q'$ , du bras à douille  $r'$ , de la tige mobile verticale  $s'$  qui glisse dans des trous qui lui servent de guides en  $t'u'$ , la pièce de fonte  $v'$  sur laquelle pose la rondelle inférieure des bobines. On remarquera que le contour du cœur appuie sur des galets en fonte, placés dans des chappes qu'on fixe sur le balancier avec des vis de pression, à la distance convenable du point  $p'$  pour

que le balancement des bobines soit justement égal à l'intervalle de leurs rondelles.

Voyez à la fin de cette description, les rapports de vitesse de toutes les parties mobiles de ce métier, et la manière de le changer, suivant les numéros du fil qu'on retord.

Pl. 25, fig. 5. Vue d'une broche garnie de son ailette, avec la coupe d'une bobine; de la pièce en fonte  $v'$  sur laquelle pose la bobine; du collet  $x'$  garni d'une douille en cuivre, retenue en place par une petite vis; de la poulie à courroie  $b'$ , en fonte de fer; de la crapaudine  $y'$  en cuivre. Ces broches sont en acier.

Fig. 6, 7. Élévation et plan du balancier  $o'$  avec ses pièces accessoires déjà désignées et son support  $z'$ . On voit en  $a'$  le plan du patin du support  $z'$ , et en  $b'$  la chappe à fourchette dans laquelle est placé le galet qui roule sur le contour de l'excentrique  $n'$ .

Fig. 8. Élévation d'un cylindre inférieur avec une coupe de la roue  $p$ , et de son raccordement avec le cylindre suivant.  $c'$ , vue du bout du cylindre.

Fig. 9. Élévation de face du côté droit du bâti.

Fig. 10. Face et profil d'une pièce qui s'applique en  $d'$  pour recevoir les coussinets de l'arbre  $v$  des poulies de mouvement.

Fig. 11. Coupe suivant la ligne  $e'f'$  de la fig. 9.

Fig. 12. Vue de face des supports intermédiaires du bâti.

Fig. 13. Profil de cette même pièce.

Fig. 14. Coupe suivant  $g'h'$ , fig. 12.

Fig. 15. Face de la pièce à coulisse qui sert à fixer sur le côté droit l'axe sur lequel tournent la roue et le pignon intermédiaires.

Fig. 16. Plan et élévation des pièces de fonte qui servent de supports aux planchettes porte-barbins.

Fig. 17. Plan et profil de l'excentrique double  $n'$ .

Fig. 18. Plan et vue de face des chapeaux qui règlent la position des cylindres supérieurs.

Fig. 19. Profil de ces mêmes chapeaux.

Fig. 20. Cylindre de pression ou supérieur.

Fig. 21. Supports intermédiaires des chapeaux.

Fig. 22. Supports des cylindres inférieurs, qui servent en même temps à supporter la barre des chapeaux.

Fig. 23. Coupe horizontale des supports ( fig. 22 ) suivant la ligne  $i'j'$ .

Fig. 24. Levier en équerre double  $d'e'f'$ , au moyen duquel on exerce la tension des courroies sans fin qui font tourner les broches.

Fig. 25. Support double et à coulisse qui reçoit les broches sur lesquelles tournent les roues intermédiaires  $q, r$  ( fig. 3 ), ou toute autre de rechange plus ou moins grande.

Fig. 26. Support de la roue  $j'$ , fig. 2.

*Calcul du rapport des vitesses entre le laminoir nourrisseur  $f$  et les broches  $m$ .*

La torsion du fil qu'on double doit être proportionnée au degré de finesse de ce fil; c'est pour cette raison que la machine est disposée de manière à pouvoir remplacer les roues et les pignons actuels par d'autres plus ou moins grands.

Remarquons d'abord que le mouvement communiqué au laminoir ou cylindre nourrisseur est retardé, tandis que celui des broches est accéléré. Voyons ce qui arrive pour les uns et les autres, d'un tour de l'arbre  $v$  qui reçoit au moyen d'une poulie et d'une courroie, le mouvement du moteur.

Le pignon <i>u</i> porte. . . . .	3° de diamètre.
La roue <i>s</i> qu'il conduit. . . . .	14°
Le pignon <i>t</i> . . . . .	4°
La roue <i>q</i> . . . . .	11°
Les roues <i>p</i> et <i>r</i> . . . . .	9°

Nous aurons  $\frac{1 \cdot 3 \cdot 4}{14 \cdot 11 \cdot 9} = \frac{12}{231} = \frac{1}{19,25}$  de tours des cylindres pendant que l'axe  $\nu$  fait un tour. Les cylindres nourrisseurs ont deux pouces de diamètre, et par conséquent 75,43 lignes de circonférence : donc en divisant 75,43 par 19,25, nous aurons 3,92 lignes pour la vitesse des cylindres nourrisseurs à la circonférence.

Le tambour *z* ayant 10° de diamètre, et les poulies *b'* des broches n'ayant que 1°, il en résulte que celles-ci font 10 tours pendant que le tambour ou l'axe  $\nu$  en fait 1; par conséquent une longueur de fil de 3,92 lignes de fil doublé, est tordue dix fois, ce qui donne 2,55 tours pour chaque ligne. Quel que soit le numéro du fil, on ne fait point varier le mouvement de va-et-vient des bobines.

## SEPTIÈME OPÉRATION.

*Dévidage et numérotage des fils.*

PL. 26.

C'est au dévidage qu'on voit si le fil est égal, s'il est convenablement tordu, et quel est son numéro; c'est l'épreuve de la filature.

Les bobines sortant des métiers mull-jenny ou continus sont mises dans des paniers qu'on porte au dévidage; c'est un atelier à part où l'on n'emploie que des femmes, parce que ce travail, peu fatigant, exige plus de patience que de force.

Les dévidoirs dont on fait usage à Ourscamp sont, comme partout, de 40 à 45 broches, qui forment à la fois autant d'écheveaux.

Le bâti se compose de quatre pieds verticaux *a* en bois, occupant les angles d'un rectangle, assemblés avec des boulons contre des traverses qui supportent une table *b* à rebords, également en bois. Les deux pieds de derrière s'élèvent au-dessus de cette table, pour servir d'appui à l'axe du dévidoir qui tourne dans des coussinets de cuivre *c*.

*d*, dévidoir en hexagone dont les barres, faites en bois de sapin sans nœuds et bien unies, sont parallèles à l'axe. Les rayons d'une de ces barres se plient à charnière, comme on le voit fig. 3, afin de donner la facilité de retirer les écheveaux quand ils sont faits.

*e*, poulie à courroie fixée sur le bout de l'axe de droite.

*f*, poulie également à courroie, au moyen de laquelle et d'une manivelle *g* fixée sur son axe, l'ouvrière imprime le mouvement au dévidoir. On voit que l'axe de cette poulie est supporté par le pied de devant et de droite du bâti, prolongé au-dessus de la table *b* comme ceux de derrière.

*h*, roue à dents de rochet fixée contre l'axe du dévidoir, et arc-boutée par le déclis *i*, qui s'oppose au mouvement rétrograde du dévidoir (voy. pl. 26, fig. 6 et 7), où cette disposition est représentée en plan et en élévation sur une échelle double.

*j*, vis sans fin à un seul pas carré que porte le bout de gauche de l'axe du dévidoir prolongé en dehors du bâti.

*k*, roue en cuivre divisée sur son contour en 70 dents, qui engrenent avec la vis sans fin.

Cette roue, qui tourne sur une broche fixe *l*, porte près de sa circonférence une petite goupille *m* qui, à chaque tour, soulève le ressort *n*, lequel ressort en échappant de la goupille vient frapper un timbre dont le son avertit que le dévidoir a fait 70 tours. (Voy. fig. 8 et 9.)

*o*, broches en fer sur lesquelles on place les bobines de fil provenant des métiers à filer. Ces broches, pendant que les bobines sont encore un peu grosses, sont plantées dans des trous pratiqués sur une même ligne dans la planche *b*, où elles sont contenues dans une direction penchée vers le dévidoir, comme on le voit fig. 2, et quand ces bobines n'ont plus qu'un très petit diamètre qui ne permet plus de les dévider debout, on place les broches horizontalement dans des oreillons *p* de fer-blanc, fixés sur la planche *b*. (Voyez fig. 3 et 4.)

Dans l'un et l'autre cas, les fils vont d'abord passer dans des barbins ou queues de cochon en fil de fer *q*; deuxième-

ment sur une barre ronde de bois *r*, et enfin dans des petites portes de fil de fer *s*. Ces trois points, qui servent de guides aux fils, n'étant pas dans une même direction, leur font éprouver un léger frottement qui leur donne un certain degré de tension pour s'envelopper sur le dévidoir. Les trois baguettes *q*, *r*, *s*, forment un système invariable entre elles, qui a la faculté de se mouvoir dans le sens de leur longueur dans les limites d'environ trois pouces, et cela afin de pouvoir changer à chaque échevette le lieu de l'enveloppement sur le dévidoir.

Actuellement, il est facile d'expliquer l'usage de cette machine, qu'on laisse en repos aussitôt que le timbre a sonné, soit pour faire une nouvelle levée, soit pour faire une des dix échevettes dont chaque écheveau se compose.

Supposons qu'il s'agisse du premier cas, c'est-à-dire que la levée étant faite, on en recommence une nouvelle.

La dévideuse, avant tout, s'assure que le dévidoir n'a pas tourné depuis que le timbre a sonné; alors, elle garnit de bobines pleines toutes les broches qu'elle place debout devant le dévidoir, dans les trous de la planche *b* qui leur sont destinés. Elle en prend successivement les fils qu'elle passe dans les guides, et qu'elle va attacher à une même barre du dévidoir, qui porte à cet effet autant de petits crochets plantés sur le côté qui lui est opposé. Cela fait, elle porte la main droite à la manivelle *g*, au moyen de laquelle et d'une courroie non croisée, elle fait tourner le dévidoir dans le sens convenable, avec une vitesse modérée et proportionnée à la force du fil qu'elle doit rattacher aussitôt qu'il casse. Les 70 tours étant terminés et annoncés par le timbre, elle arrête le dévidoir, tortille et enveloppe avec du fil rouge les échevettes qu'elle vient de dévider, fait avancer dans le sens de

leur longueur les baguettes qui portent les guides d'une quantité égale à la dixième partie de l'espace qu'elles ont à parcourir, et puis elle recommence une seconde échevette de la même manière et avec les mêmes précautions, en continuant de même jusqu'à la dixième échevette qui complète l'écheveau. Alors, elle en fait la ligature avec le même fil de couleur qui a servi à marquer la séparation des échevettes, puis, rompant les fils qu'elle laisse flotter au-dessus des derniers guides, elle retire les goupilles des genouillères, et abattant la barre qui y correspond, ce qui rend tous les écheveaux libres sur le dévidoir, comme on le voit fig. 3, elle les amène vers le côté gauche, par où elle les fait sortir, après avoir suffisamment élevé le dévidoir au-dessus de son coussinet et de la roue du compteur.

Ces écheveaux, pris un à un, sont tordus et doublés au moyen de l'instrument qu'on nomme *torqueur*. C'est dans cet état qu'on les passe au peson de numérotage, pour en reconnaître la finesse. On sait qu'on entend par là une longueur déterminée de fil, contenue dans un poids également déterminé. Dans les commencemens de nos grands établissemens de filature, on avait généralement adopté le numérotage anglais, qui est basé sur la longueur de l'yard et du poids d'une livre de ce pays, qu'on sait n'être que de 14 onces environ des nôtres.

Le Gouvernement a voulu que notre numérotage se fît d'après notre système de calcul décimal; que la longueur de fil contenu dans une échevette fût de 100 mètres, et que par conséquent l'écheveau composé de 10 échevettes fût de 1000 mètres; que le nombre d'écheveaux qu'il faut pour un demi-kilogramme, ou 5 hectogrammes, marquât le numéro ou la finesse du fil.

Assurément, si l'on avait eu à commencer cette opération d'après cette base fondamentale, on n'aurait pas hésité à donner au contour de l'asple du dévidoir en hexagone 1 mètre de longueur, et à la roue du compteur 100 dents; mais les habitudes du commerce ne se changent pas facilement; d'ailleurs, un changement en amène beaucoup d'autres: il aurait également fallu changer la dimension des presses à empaqueter.

On a donc préféré conserver les 70 tours donnant 100 mètres, ce qui n'a exigé qu'une faible modification dans les anciens dévidoirs.

Étant toujours en hexagone régulier, le rayon est égal à la sixième partie du contour; mais la longueur de ce contour doit être telle, que 70 tours fassent 100 mètres: donc, en divisant 100 mètres par 70, ou 10 par 7, on trouve que chaque tour sera de  $1^m,43$ , dont le sixième ou le rayon est 0,24 environ. C'est en effet la dimension que porte le dévidoir que nous avons décrit. On lui donne quelque chose de moins à cause de l'enveloppement successif et superposé du fil qui, pour la dernière moitié de chaque échevette, deviendrait trop considérable si en commençant la mesure se trouvait juste. On fait en sorte que le terme moyen arrive au trente-cinquième tour.

*Presse hydraulique pour l'empaquetage des fils de coton.*

PLANCHE 27.

Les écheveaux de fil sortant du dévidoir, étant assortis par numéros et torqués comme nous l'avons expliqué dans

l'opération du dévidage, on en forme des paquets de cinq ou de 10 demi-kilogrammes, très fortement comprimés par le moyen d'une presse à cric ou hydraulique; on les retient au volume réduit par la compression, avec trois ligatures faites avec de la ficelle au milieu et près des extrémités. C'est sous cette forme que les filés sont livrés au commerce, avec l'indice du numéro et du poids de chaque paquet.

Cette opération a non-seulement pour objet de réduire le coton au plus petit volume possible pour en faciliter le transport, mais encore de rendre le fil plus uni en affaissant le duvet sur le fil même.

On fait usage à Ourscamp de la presse hydraulique que nous allons décrire.

Fig. 1<sup>re</sup>. Élévation de face de la machine.

Fig. 2. Coupe verticale passant par l'axe de la presse et de la pompe d'injection.

Fig. 3. Coupe horizontale suivant *AB*.

Fig. 4. Coupe horizontale suivant *CD*, fig. 2.

Fig. 7. Vue du côté de la pompe d'injection.

*a*, cage formée d'un encadrement en fer où l'on place les écheveaux de coton destinés à faire un paquet. Cet encadrement, qui a pour base un plateau de fonte, se compose de 10 montans *b*, 5 de chaque côté, assemblés avec la base par des boulons, et dans le haut avec leurs traverses à charnières d'un côté, et à verrous *c* de l'autre. (*Voy.* fig. 7.)

*d*, plateau mobile de la presse, en fonte, dont la dimension est égale à celle de l'intérieur de la cage. Il est porté dans son milieu par le haut de la tige *e* du piston de la presse hydraulique, qui traverse la base de la cage.

Cette disposition est la même que dans les presses ordinaires à cric, employées dans la plupart de nos fila-

tures. Ici la tige prolongée du piston *e* remplace la crémaillère.

C'est dans cette cage qu'on fait des paquets de 10 livres ; mais quand on veut les faire de 5, on place dans cette première cage une seconde en bois, représentée en élévation et en plan par les figures 5 et 6. Il faut, en même temps, retirer le plateau *d*, fig. 23, qui sert pour les paquets de 10 livres, et le remplacer par le plateau dont on voit l'élévation et le plan fig. 22.

*f*, corps de la presse hydraulique ; il est en cuivre et placé dans un fourreau de fonte *g*, qui fait partie de la bêche *h*.

*i*, tampon à vis dont est garni le haut du corps de presse, et à travers lequel passe à frottement le piston. Ce tampon comprime un cuir *j*, fig. 8, qui sert de garniture. On remarquera qu'au-dessous de ce cuir, le calibre du corps de presse est plus grand que le diamètre du piston, qui est parfaitement cylindrique, de manière qu'il reste un espace concentrique que remplit l'eau injectée.

*k*, tube en cuivre par lequel l'eau injectée arrive dans le corps de presse. Il s'ajuste à vis, et pour l'empêcher de fuir, on met dans le fond une petite rondelle de plomb que l'on comprime fortement.

*l*, petit tampon cylindrique, pressé dans le sens vertical par un levier *m*, chargé d'un poids *n* qu'on soulève au moyen d'une bascule à pédale *o* quand on veut dépresser, c'est-à-dire retirer l'eau introduite dans le corps de presse. A cet effet, il existe une petite ouverture latérale qu'on voit en *e'*, fig. 8, 13 et 14, qui se trouve en communication avec le canal *p*, quand le tampon *l* est soulevé. C'est ce qu'on appelle, dans les fortes presses, soupape de sûreté, et qui fait connaître en même temps le degré de pression. Ici, cet appareil n'a

pour objet que le retrait de l'eau de la presse dans la bêche.

$q$ , tampon à vis qui ferme le haut du tube dans lequel joue la soupape conique  $r$ , fermant le canal  $p$  de haut en bas, et conserve l'eau dans le corps de presse.

$s$ , corps de la pompe d'injection en cuivre. Le haut est fermé par un tampon à vis, qui serre deux cuirs à travers lesquels passe et glisse à frottement le piston  $t$  de la pompe d'injection. Le bout inférieur du corps  $s$  est également fermé par un tampon  $u$  à vis, dont le centre percé d'un trou est garni d'une soupape fermant de haut en bas.

$v$ , petite boîte vissée sur le bout inférieur du tampon  $u$ , et dont le fond et le contour sont percés de petits trous par où arrive l'eau dans la pompe d'injection.

$x$ , guide dans lequel passe le prolongement du piston.

$y$ , levier en fer ayant son point d'appui en  $a'$ , et agissant sur le piston pour le faire mouvoir verticalement au moyen d'une bielle fourchue  $z$ . Une boule fixée sur le bout du levier le tient en équilibre.

On voit actuellement comment, en soulevant le levier  $y$ , on élève le piston  $t$  ainsi que la soupape du fond, et qu'alors la capacité du corps de pompe se remplit d'eau dont la bêche est pleine. Faisant redescendre le levier et par conséquent le piston, la soupape du fond se ferme, et l'eau pressée dans le corps de pompe, dont le diamètre est plus grand que celui du piston, va soulever la soupape  $r$ , et suivant le canal  $p$  entre dans le corps de presse  $f$ , dont elle soulève le piston  $e$ , et par conséquent le plateau  $d$  fixé sur le bout supérieur de ce piston. Continuant à faire jouer de même la pompe d'injection, on introduit à chaque fois une quantité d'eau déterminée dans le corps de presse qui, au bout du nombre  $N$  de

coups de levier, se trouve plein. Alors la pression est arrivée à son maximum. C'est alors qu'on fait les ligatures avec des ficelles qu'on a eu soin de mettre sur le plateau vis-à-vis les intervalles que laissent entre eux les montans  $b$ , et cette ligature étant faite, on fait, au moyen de la pédale  $o$ , ouvrir la soupape de retour  $l$  qui, permettant à l'eau de revenir dans la bêche, opère de suite la dépression.

Le nombre  $N$  de coups de levier qu'il faut donner pour arriver à ce degré de pression dépend du rapport qui existe entre les sections des pistons de la presse et de la pompe, eu égard à la course de ce dernier. Ainsi, le rapport des diamètres étant dans le cas actuel de 2 à 1, les sections sont comme 4 : 1. Par conséquent, un poids de 1 kilogramme mis ou exercé sur le piston de la pompe, en tient en équilibre 4 mis sur le plateau de la presse; et si l'on suppose que l'espace parcouru par le piston de la pompe est 1, l'espace parcouru en même temps par le plateau sera de  $\frac{1}{4}$ . Si la course du piston est de 32 lignes, celle du plateau sera de 8 lignes. Connaissant l'espace exprimé en lignes que doit parcourir le plateau, et le divisant par 8, on a le nombre  $n$  de coups de piston qu'il faut donner pour faire une pressée.

Quant à l'intensité de pression, elle dépend de la force qu'un homme applique sur le levier  $y$ , au point  $p'$ , à une distance déterminée du point d'appui. Cette pression étant de 25 kilogrammes, exercée à une distance de 3 pieds du point fixe  $z$  (voy. fig. 7), tandis que la distance de ce point au point  $a'$  n'est que de 3 pouces, nous aurons, d'après le principe du levier, cette proportion  $za' : z :: 25 : 300$ ; donc la pression exercée sur le petit piston est de 300 kilogrammes, et comme, au moyen de cette machine, on multiplie quatre fois la force, nous aurons une pression ascensionnelle du

plateau , égale à 1200 kilogrammes. Ce plateau , ayant 11 pouces sur 5,5 , c'est-à-dire 60 pouces de superficie environ , chaque pouce éprouvera une pression de 20 kilogrammes.

Fig. 8. Coupe verticale par le centre du canal  $p$  , du corps de pompe  $s$  et du corps de presse  $f$  , où l'on voit , sur une échelle plus grande , les dispositions que l'on a déjà vues fig. 2. Toutes ces pièces sont en cuivre.

Fig. 9. Soupape conique avec une tige triangulaire qui ferme le trou du tampon vissé au bout inférieur de la pompe d'injection.

Fig. 10. Tampon  $q$  et soupape  $r$  pour l'admission de l'eau dans le canal  $p$ .

Fig. 11. Soupape  $l$  pour le retour de l'eau dans la bêche.

Fig. 12. Tampon vissé sur le bout supérieur du corps de pompe d'injection , à travers lequel passe le piston  $t$ . Les deux cuirs qu'il presse sont séparés par une rondelle en cuivre  $b'$  , dont on voit le plan et la coupe au-dessous.

Fig. 13. Coupe horizontale par le centre du canal  $p$ .

Fig. 14. Coupe suivant la ligne EF , fig. 8.

Fig. 15. Plan et élévation du tampon à vis  $u$  , placé au bas de la pompe.

Fig. 16. Plan et élévation de la boîte  $v$ .

Fig. 17. Face et profil de la pièce  $g'$ .

Fig. 18. Plan et élévation du guide  $x$  du piston de la pompe.

Fig. 19. Face et profil de la bielle fourchue  $c'$ .

Fig. 20. Plan et élévation du levier  $m$  , au moyen duquel et du poids  $n$  on presse la soupape de retour  $l$ .

Fig. 21. Piston  $t$  de la pompe  $s$ . On voit en  $f$  une ouverture destinée à recevoir la petite bielle  $c'$  , fig. 19.

*Disposition des machines dites de préparation dans l'établissement d'Ourscamp.*

PLANCHE 28.

La planche 28 représente en plan et en élévation le bâtiment de la filature d'Ourscamp, l'arrangement des mécaniques dites de préparation au rez-de-chaussée, et la disposition générale du mécanisme qui leur transmet le mouvement du moteur, ainsi qu'à toutes celles qui sont placées aux étages supérieurs.

Fig. 1<sup>re</sup>. Plan du rez-de-chaussée, dont les cardes A occupent tout un côté, les étirages B le milieu, et les bancs à broches en gros C et en fin D, l'autre côté.

Toutes ces machines sont posées sur un plancher en bois, afin d'éviter l'humidité.

Fig. 2. Plan d'un canal souterrain, ou pour mieux dire sous-plancher, dans lequel sont placés les arbres de couche E, E', qui, recevant le mouvement de la machine à vapeur par l'arbre également de couche F, et les roues d'engrenage d'angle G et H, H', le communique à son tour aux cinq arbres verticaux I (voy. fig. 3) par le moyen des roues d'angle a, b. On voit que ce canal est plus large vis-à-vis les rouages, et que des dés en pierre sont placés de distance en distance pour recevoir les coussinets et les ponts à crapaudine.

Fig. 3. Coupe par un plan vertical passant par le canal souterrain. Les arbres verticaux I, comme nous l'avons déjà dit, posent et tournent sur des ponts à crapaudines, sous lesquels passent les arbres de couches E, E'. On remarquera que ces deux derniers arbres, bien que tournant dans des

sens différens, font mouvoir néanmoins dans le même sens les arbres verticaux I. Ceux-ci s'élèvent d'étage en étage, ou pour mieux dire de plancher en plancher, où ils sont maintenus par des coussinets fixés contre des poutres, et sont accouplés à la suite les uns des autres par des boîtes carrées, ainsi que les arbres de couche.

Le mouvement est donné aux machines du rez-de-chaussée par des tambours horizontaux K (*voy. fig. 1<sup>re</sup>*), représentés par leurs axes seulement, afin d'éviter la confusion; lesquels tambours sont mus par les roues d'engrenage d'angle *cd*, dont nous verrons le rapport de vitesse tout à l'heure. Les bancs à broches et les étirages reçoivent le mouvement des mêmes tambours L, représentés aussi par leurs axes seulement. Les courroies qui le leur transmettent passent sur des poulies de renvoi placées en M, disposées de manière à prendre la direction des courroies. (*Voy. pl. 29, fig. 10 à 14.*)

Aux étages supérieurs, le mouvement est donné aux mull-jenny par des rouages *e f*, et des tambours NP, semblables à ceux du rez-de-chaussée.

Le moteur de tout l'établissement est une machine à vapeur de MM. Watt et Bolton, de la force de 54 chevaux. On sait que l'on compte 500 broches pour chaque cheval. A ce compte, l'établissement devrait être de 27000 broches; mais il n'est que de 25000 : le surplus de la force est employé à faire tourner des métiers à doubler et tordre le fil de coton. Elle est placée au point Q, fig. 2. Son volant porte 24 pieds de diamètre et est animé d'une vitesse de 17 tours par minute. L'axe de son volant porte une roue d'engrenage de 12 pieds de diamètre et de 152 dents; elle conduit une roue R montée sur l'arbre de couche F de 68 dents. Cet arbre fait donc 38 tours par minute.

- La roue d'angle  $G$  a 72 dents.
- Les roues d'angle  $H$ ,  $H'$  en ont 60; la vitesse de rotation des arbres de couche  $EE'$  est de 45,60. Sur cet arbre sont fixées cinq roues d'angle  $a$  de 63 dents, qui conduisent les roues également d'angle  $b$ , fixées sur les arbres verticaux  $I$ . Les roues  $b$  ont 42 dents. Vitesse des arbres verticaux, 68,40.
- Pour les cardes, les arbres verticaux portent des roues  $c$  qui ont 63 dents; elles conduisent les roues  $d$  qui en ont 52, et qui sont montées sur les axes des tambours.
- Ces tambours ont une vitesse de 82,87.
- Les tambours ayant 20 pouces de diamètre, et les poulies jumelles des cardes  $12\frac{3}{4}$ , la vitesse du gros tambour est de 130.
- Pour les étirages, les roues  $c$  de 63 dents conduisent les roues  $d$  de 52 dents, montées sur les axes horizontaux  $X$ , dont la vitesse est 82,87.
- Les roues  $m$  ayant 63 dents, et les roues  $n$  montées sur les tambours 52, la vitesse de ceux-ci est de 100,40.
- Ce tambour ayant 20 pouces de diamètre, fait faire aux poulies jumelles des étirages qui ont  $8\frac{3}{4}$  pouces, 243,40.
- Pour les bancs à broches, les tambours qui font tourner les étirages font aussi tourner les bancs à broches.
- Les poulies jumelles des bancs à broches en gros étant de 13 pouces, leur vitesse sera de 154.
- Les poulies jumelles des bancs à broches en fin étant de 11 pouces, leur vitesse sera de 182,54.
- Pour les mull-jenny, les roues  $e$ , montées sur les arbres verticaux, ont 63 dents.

Les roues *f* qu'elles conduisent en ont 52. La vitesse de ces dernières roues et de leurs tambours est de 82,87.

Ces derniers tambours ayant 36 pouces de diamètre, et conduisant avec des courroies les tambours *NP* qui n'ont que 24 pouces, ces derniers font 124,30.

Les poulies jumelles des mull-jenny ayant 13 pouces, feront 229,50.

*Manière de fixer contre le dessous d'un plancher les paliers, les coussinets mobiles, les supports ou chaises des axes horizontaux et verticaux, dans l'établissement du mécanisme qui transmet le mouvement du moteur d'étage en étage.*

PLANCHE 29.

Le mouvement des diverses machines qui garnissent un atelier de filature leur est donné en général par des courroies et un axe à tambour qui occupe le milieu de la largeur dans toute la longueur de l'atelier, à une hauteur telle, qu'on puisse facilement circuler par-dessous. Il est porté par des chaises en fonte, fixées contre les poutres du plancher, soutenues elles-mêmes d'étage en étage par des colonnes de fonte.

La figure 1<sup>re</sup> représente cette disposition en élévation dans le sens de la longueur.

Fig. 2. Le même appareil, vu par le bout. *a*, poutre du plancher contre laquelle cet appareil mécanique est fixé avec des boulons. *b*, axe horizontal en fonte, porté à droite par la chaise fixe *c*, et à gauche par un coussinet *d* mobile dans le sens vertical, afin de pouvoir engrener à volonté la roue conique *e*, montée sur cet axe avec une roue semblable *f*,

montée sur l'arbre vertical *g*. Le coussinet *d* de gauche est fixé dans une pièce de fonte *h* mobile entre des coulisseaux verticaux *i* que porte la pièce de fonte *k*, fixée elle-même avec des boulons contre la poutre *a*.

Ce système est mû dans le sens vertical par un levier *l* qui a son point d'appui en *m*, faisant partie de la pièce *k*, et qu'on manœuvre d'en bas à l'aide d'une tringle à boucle *n* suffisamment prolongée pour cela. On a représenté ce levier dans les deux positions qu'il occupe, lorsque la roue d'angle *e* est engrenée et lorsqu'elle est désengrenée. Les lignes pleines le montrent dans la première position, et les lignes ponctuées dans la deuxième; il est maintenu dans cette dernière position par un autre levier d'arrêt *o*, qui tourne autour du point fixe *p*. Ce levier, qu'on manœuvre par une tringle attachée à son extrémité, est percé dans son milieu d'une mortaise allongée dans laquelle passe le levier d'embrayage *l*, où il vient s'arc-bouter derrière un arrêt oblique *q*, qu'il porte sur le côté supérieur.

La manœuvre pour faire échapper cette détente quand on veut engrener, se borne à prendre d'une main la tringle *n* qu'on tire légèrement, tandis que de l'autre on soulève la tringle de la détente pour faire échapper celle-ci de l'arrêt *q*. Le désengrenage s'opère en tirant simplement la tringle *n* jusqu'à ce que le levier de détente *o* vienne par son propre poids se placer derrière l'arrêt.

*r*, coussinet dans lequel tourne le bout supérieur de l'arbre vertical *g*. Il est appliqué avec des boulons contre la pièce fixe *k*; on en voit le plan et l'élévation fig. 3.

Fig. 4. Plan de la roue d'angle *f*, où l'on voit les entailles pratiquées dans son ceil pour les clefs qui servent à la caler sur son axe.

Fig. 5. Coupe horizontale de la pièce à coulisseaux sur laquelle est fixé le coussinet *d*.

Fig. 6 et 7. Élévation de face et de profil de la chaise *c*. On remarquera que la pièce de fonte *k*, qui sert de support au coussinet mobile *d* de l'arbre horizontal *b* et au coussinet *r* de l'arbre vertical *g*, a la forme d'une boîte qui dépasse l'épaisseur des planchers, et dans laquelle peuvent tourner les manchons de raccordement des axes verticaux superposés. Le dessus de ces boîtes est fermé par un couvercle à tabatière qu'on retire à volonté, dans le milieu duquel est percé un trou rond pour le passage du bas de l'axe supérieur, ainsi qu'on le voit en *s* et *s'*, fig. 2.

Sur le milieu de l'arbre *b* est un tambour *p* pour les courroies qui vont faire mouvoir les machines. Ce tambour se compose d'un cercle en fonte qui se fixe sur l'axe avec des clefs comme les roues d'engrenage, et qui sert d'armure à une enveloppe de bois de sapin, formée de douves fixées sur le cercle avec des boulons comme les douves d'un tambour de carde. Un débréage semblable est appliqué aux points *cd*, *ef*, et à tous les étages. (*Voy.* pl. 28, fig. 3.)

*Chaise à triple coussinet, fixée contre le dessous d'un plancher.*

La disposition du local et des machines exige très fréquemment la réunion à un même point d'un plan horizontal de trois axes différens. Nous avons représenté ce cas en plan et en élévation, fig. 8 et 9.

A, B, C, sont les trois axes placés dans un même plan horizontal. D, E, F, sont les trois roues d'engrenage coniques égales, s'engrenant réciproquement.

G, H, I, sont les trois coussinets portés par un même support, qui pourrait même au besoin recevoir un quatrième coussinet X.

Sur le milieu du palier K qui est un fort disque en fonte, s'élève une colonne L également en fonte et creuse, terminée par un plateau carré M qui s'applique avec des boulons contre deux poutres NN. Cette chaise trouve son application aux points *m*, *n*, *n* dans l'atelier des cardes, pl. 28, fig. 1.

*Chappe de poulie dont la direction des plans est variable.*

(Voy. fig. 10 à 14.)

On sait que pour qu'une courroie ne tombe pas, il faut que les poulies tant principales que de renvoi soient dans le même plan. On fait usage à Ourscamp d'une chappe de poulie de renvoi très ingénieuse, de l'invention de M. de Rougemont, directeur de cet établissement, où les deux poulies, indépendantes l'une de l'autre, peuvent prendre séparément telle position qu'on voudra et qu'exige la direction des courroies. Cette chappe, garnie de ses poulies, est représentée de face par la fig. 10, et en coupe par la fig. 11. Elle se compose de deux pièces distinctes, dont une *a' b'* est fixe, et l'autre *c'* mobile. La première porte un patin *d'* en retour d'équerre, destiné à être fixé avec des boulons contre les solives d'un plancher. La partie verticale de cette même pièce est percée d'un trou circulaire, ayant une languette *e'*, contre laquelle la partie mobile *c'* est appliquée par ses bords, où elle est retenue par deux vis *f'*, ayant pour écrous des tasseaux *g'*, qui s'étendent et s'appuient sur le revers de la languette *e'*. Le contour de cette pièce mobile étant tourné et profilé comme on le voit, ainsi que l'ouverture circulaire,

porte-langnette de la pièce fixe, on peut facilement, l'ajustage étant un peu libre, faire tourner la première sur la seconde, et l'y fixer au point qu'on désire au moyen de deux vis *f*. Les poulies *h* ont leurs axes *i* engagés dans des supports *j*, dont les tiges prolongées vont traverser la pièce mobile vers le centre en *x'* et près de la circonférence en *y'* (voy. fig. 12 et 13), où ils sont fixés par des écrous et contre-écrous qui permettent de les faire sortir plus ou moins hors du plan de la pièce mobile. Ceux placés vers le centre n'ont que cette faculté et celle de tourner sur eux-mêmes; mais ceux placés vers les bords ont de plus la faculté de pouvoir prendre une position oblique dans les ouvertures allongées et circulaires *y'*.

La tête de ces supports est garnie de coussinets en cuivre façonnés en rotule, afin de pouvoir se prêter à toutes les directions qu'on veut faire prendre aux axes des poulies, et par conséquent aux plans de celle-ci.

Ces dispositions, jointes à celle du plateau mobile qui sert de base à tous les supports, donnent, comme on voit, la faculté de faire prendre simultanément ou séparément aux poulies les diverses positions qui leur conviennent, tant par rapport aux poulies qui donnent le mouvement que par rapport à celles des machines qui le reçoivent; de sorte que chacune des poulies de renvoi en particulier peut toujours être dirigée dans le plan de la courroie.

Fig. 12. Plan du disque mobile *c'*.

Fig. 13. Coupe suivant la ligne *z' z'*, fig. 12.

Fig. 14. Plan du patin *d'*, vu en-dessous, par lequel on fixe contre le plancher toutes les chappes des poulies. Cette chappe de poulie est placée aux points *M*, pour le renvoi des courroies aux bancs à broches. (Voy. pl. 28, fig. 1<sup>re</sup>.)

*Machine à outil parallèle pour tourner les tambours de carde.*

## PLANCHE 30.

Cette machine n'ayant été qu'indiquée dans la description de la carde, nous allons l'expliquer ici avec tous ses détails de construction.

Fig. 1 et 2. Élévation et plan de cette machine toute en fonte et en fer. On la fixe avec des boulons par ses patins A, sur les brancarts du bâti des cardes disposés pour la recevoir. Les trous allongés *a*, dans lesquels passent les boulons, permettent de la placer parallèlement à l'axe des tambours, condition de rigueur pour obtenir que leurs surfaces extérieures soient cylindriques.

Une vis B, conductrice du porte-outil, à l'aide d'un écrou K que celui-ci porte, règne au milieu dans toute la longueur de la machine. Elle tourne dans des collets fixes *b*, qui ne lui permettent pas de mouvement dans le sens de son axe. Le bout de droite porte une poulie D à courroie, dans le même plan vertical qu'une poulie semblable, mais plus petite, que porte l'axe du tambour des cardes, et dont elle reçoit le mouvement,

Le bout de gauche est armé d'une manivelle E, au moyen de laquelle on ramène à la main l'outil à son point de départ, pour faire une deuxième ou troisième passe, suivant qu'on le juge nécessaire.

Avant d'aller plus loin, nous ferons remarquer que l'outil F se compose de quatre pièces isolées et placées à côté les unes des autres, affûtées en grain d'orge, dont les pointes ne se trouvent pas sur une même ligne parallèle au mouvement, mais bien sur une ligne oblique, de manière que la première

pointe est un peu moins avancée que la seconde, et celle-ci moins que la troisième. Il en résulte que chaque pointe travaille à peu près également, et que prenant peu, il n'y a pas d'éclat de bois enlevés; que la surface du tambour est parfaitement unie, et propre à recevoir immédiatement la garniture de cardé.

Fig. 3. Coupe verticale suivant ZZ, fig. 4.

Fig. 4. Plan du banc jumelle en fonte, sur lequel pose et se meut le porte-outil. On sent que les dessus des deux jumelles doivent être droits et parfaitement dégauchis.

Fig. 5. Élévation du bout de droite du banc jumelle.

Fig. 6. Coupe transversale suivant la ligne YY, fig. 4.

Fig. 7. Élévation du bout de gauche, c'est-à-dire du côté de la manivelle, fig. 1<sup>re</sup>.

Fig. 8. Coupe par un plan vertical passant suivant la ligne XX, fig. 1<sup>re</sup>. Cette coupe fait voir comment le porte-outil est disposé. Il est formé de deux pièces superposées GH, que nous appellerons base ou semelle et porte-outil. La base G, immédiatement appliquée sur les jumelles, dont une lui sert de guide, porte une pièce I fixée en contre-bas avec des vis. Elle descend entre les jumelles, et là se trouve une ouverture qui reçoit librement l'écrou K, à travers lequel passe la vis conductrice B. On voit isolément cette pièce de face et de profil, fig. 9 et 10. L'anneau L, percé à son bout inférieur, est destiné à recevoir le crochet d'un poids qu'on y suspend pendant le travail, afin d'affermir la marche du porte-outil. La pièce supérieure H ou porte-outil est placée sur la semelle dans une coulisse M en queue d'aronde, dirigée perpendiculairement à la vis conductrice. Un des côtés de cette coulisse est formé d'une pièce mobile, fixée par des vis qui permettent de la rapprocher au degré convenable pour régler

le mouvement de l'outil. (*Voy.* cette disposition fig. 12 et 13.)

Fig. 12. Coupe transversale sur l'une des vis à caler *d*.

Fig. 13. Plan de la surface supérieure de la coulisse en queue d'aronde qui reçoit le porte-outil.

N est l'écrou placé au milieu de la coulisse MM' en queue d'aronde, à travers lequel passe la vis de rappel O, fig. 8, qui sert à donner le mouvement au porte-outil H. Cet écrou, pénétrant par une tige ronde P, fig. 11, dans la base G, se prête à la direction que peut exiger la vis.

Fig. 14. Plan et coupe d'une plaque en queue d'aronde Q, appliquée avec deux vis contre le bout du coulisseau R (*voy.* fig. 15), qui sert à maintenir en place la vis de rappel O.

Fig. 15 et 16. Vue par le bout et de côté du porte-outil, dont les deux pièces qui le composent GH sont superposées.

S, fig. 16, est l'ouverture destinée à recevoir les outils. Elle se trouve entre quatre mamelons *e*, qui font partie d'une plaque dont on voit le plan et la coupe fig. 17. Sur ces mamelons, en avant et en arrière, sont rapportés avec des vis deux chapeaux *f*, au milieu desquels s'élèvent des *tétines* *g*, qui reçoivent les vis de pression *h*. Ces vis de pression ne s'appuient pas directement sur les outils, mais sur une plaque en fer dont on voit le plan et le profil fig. 18.

Fig. 19. Plan et coupe du coulisseau R en queue d'aronde, qui se fixe sous la plaque à mamelons, fig. 17, au moyen de trois vis *i*, *k*, *l*.

Fig. 20. Chapeaux des collets de la vis conductrice, et coussinets en cuivre de ces collets.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES  
 CONTENUES DANS CET OUVRAGE.

PRÉFACE. . . . .	Page	v
INTRODUCTION. . . . .		vij
<b>PREMIÈRE OPÉRATION.</b>		
Battage et épluchage du coton. . . . .		1
Description du batteur-éplucheur. Planches 1, 2, 3. . . . .		3
<b>DEUXIÈME OPÉRATION.</b>		
Second battage et étalage du coton. . . . .		15
Description du batteur-éplucheur. Pl. 4, 5, 6, 7. . . . .		16
<b>TROISIÈME OPÉRATION.</b>		
Cardage du coton et sa mise en rubans réguliers en une seule opération. . . . .		25
Description de la cardé à ruban étiré. Pl. 8, 9, 10. . . . .		26
Tableau des diamètres et des relations de vitesse, tant de rotation qu'à la circonférence, des divers tambours et cylindres qui com- posent la cardé à ruban étiré de l'établissement d'Ourscamp. . . . .		36
Description de la machine à aiguiser les cardes des chapeaux et des hérissons. Pl. 11, 12. . . . .		41
Machine à aiguiser le gros et le petit tambour d'une cardé. Pl. 12. . . . .		48
<b>QUATRIÈME OPÉRATION.</b>		
Étirage et doublage du ruban primitif. Pl. 13, 14. . . . .		54
Détails de la construction du banc d'étirage. Pl. 14. . . . .		60
<b>CINQUIÈME OPÉRATION.</b>		
<b>BANCS A BROCHES.</b>		
Considérations générales sur les bancs à broches. . . . .		62
Bancs à broches en gros. Pl. 15, 16, 17. . . . .		65

Bancs à broches en fin. Pl. 18, 19, 20. . . . .	Page 81
Détails du banc en gros. Pl. 16. . . . .	86
Suite des détails du banc en gros. Pl. 17. . . . .	88
Détails des bancs à broches en gros et en fin. Pl. 20. . . . .	92

MOUVEMENT ET TRAVAIL DES BANCs A BROCHES.

Banc à broches en gros. . . . .	93
Banc à broches en fin. . . . .	96
Calcul analytique des bancs à broches. . . . .	97
Moyen pratique imaginé par M. Froelich, pour diviser les crémaillères des bancs à broches. Pl. 19. . . . .	103

SIXIÈME OPÉRATION.

Métier Mull-Jenny en fin. Pl. 21, 22, 23. . . . .	104
Construction et mouvement du chariot, ou partie mobile <i>B</i> . . . . .	112
Mouvement en arrière du chariot, son arrêt et son retour. . . . .	116
Détails de construction . . . . .	126
Métier à doubler et retordre le fil. Pl. 24, 25. . . . .	128
Calcul du rapport des vitesses entre le laminoir nourrisseur <i>f</i> et les broches <i>m</i> . . . . .	132

SEPTIÈME OPÉRATION.

Dévidage et numérotage des fils. Pl. 26. . . . .	134
Presse hydraulique pour l'empaquetage des fils de coton. Pl. 27. . . . .	138
Disposition des machines dites de préparation dans l'établissement d'Ourscamp. Pl. 28. . . . .	144
Manière de fixer contre le dessous d'un plancher les paliers, les coussinets mobiles, les supports ou chaises des axes horizontaux et verticaux, dans l'établissement du mécanisme qui transmet le mouvement du moteur d'étage en étage. Pl. 29. . . . .	147
Chaise à triple coussinet, fixée contre le dessous d'un plancher. . . . .	149
Chappe de poulie dont la direction des plans est variable. . . . .	150
Machine à outil parallèle pour tourner les tambours de carde. Pl. 30. . . . .	152