

Titre : Aide-mémoire pratique de tissage mécanique et en particulier du tissage du coton
Auteur : Schlumberger, Victor

Mots-clés : Coton*Machines

Description : 1 vol. (IV-267 p.) ; 19 cm

Adresse : Paris : Baudry et Cie, [1896]

Cote de l'exemplaire : CNAM-BIB A 30557

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?A30557>

PAREMENT

POUR ENCOLLEUSES A GRANDE VITESSE

Avantages résultant de son emploi :

- 1° Les tambours ne s'enrassent pas ;
- 2° L'adhérence de la féculle est complète ;
- 3° Les fibres du coton ne se séparent pas et ne forment pas de duvet ;
- 4° Les fils conservent leur élasticité, et la production est facilitée par la bonne marche des chaînes.

Ce Parement se livre tout chargé pour les gros filés

Il se fait aussi pour :

*Les articles laine et les mélangés.
Les toiles à blanchir et les toiles fortes.*

COLLES & GÉLATINES

Pour Encollage, Apprêt, Gommage.

COLLE INALTÉRABLE

Pour apprêt imperméable.

COLLE GÉLATINE EN POUDRE

SE DÉLAYANT DANS L'EAU FROIDE

LOUIS MABILLE

Usine à Gennevilliers (Seine)

PPN=049082310 A 30557

AIDE-MÉMOIRE PRATIQUE
DE
TISSAGE MÉCANIQUE
ET EN PARTICULIER
DU TISSAGE DU COTON

NOTIONS SUR LA COMPOSITION ET LA DÉCOMPOSITION DES TISSUS
ANALYSE DES TISSUS FONDAMENTAUX
FORMULES, RENSEIGNEMENTS USUELS, DONNÉES PRATIQUES
POUR TOUTES LES OPÉRATIONS DU TISSAGE
RÉGLAGE DES MACHINES
ÉTABLISSEMENT DES PRIX DE REVIENT
NOTIONS SUR LES GÉNÉRATEURS D'ÉLECTRICITÉ
TRANSPORT DE FORCE, ETC., ETC.

PRÉCÉDÉ DES
PRINCIPES DE MÉCANIQUE SUR LES POULIES ET ENGRÈNAGES

PAR

Victor SCHLUMBERGER

Manufacturier

Officier de l'Instruction publique

Grande Médaille d'honneur de la Société Industrielle de Mulhouse

ET

Paul DUPONT

Directeur d'Usines

Ancien sous-directeur de l'École de filature et de tissage de Mulhouse

Ex-Membre du comité de mécanique de la Société Industrielle de Mulhouse

DEUXIÈME ÉDITION

PARIS

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE, BAUDRY ET Cie, ÉDITEURS

15, Rue des Saints-Pères, 45

MAISON A LIÈGE, 21, RUE DE LA RÉGENCE

Tous droits réservés



TABLE DES MATIÈRES

Préface de la 1 ^{re} Edition	1
Avant-propos de la 2 ^e Edition	3
Introduction. — Résumé des principes de mécanique sur les commandes par poulires et par engrenages	6
Principe fondamental	8
Exemples numériques	7
Dimensions des engrenages	13
Tableau des dimensions à donner au pas et à l'épaisseur des dents d'engrenages	15
Vis sans fin	17
Tableau servant à déterminer les nombres de dents ou diamètres des roues d'engrenages	18
Largeur des courroies	19
Mesure des surfaces planes	20
Surfaces dans l'espace et volumes	21

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS THÉORIQUES SUR LE TISSAGE

Préliminaires. — Définitions	23
Analyse et décomposition des tissus	24
Armures fondamentales. — De l'uni	26
Du croisé	27
Du sergé. — Du satin	28
Du brillanté	31
Tissus à côtes	32
Reproduction d'un tissu analysé ou décomposé	34
Exemple d'une disposition	35
Remettage	36
Remettage suivi	37
Remettage à pointe	38
Remettage à retour. — Amalgamé	39
Remettages en plusieurs corps	40

— II —

Piquage en peigne	40
Tableau indiquant le retrait de divers articles coton	42
Ourdissage	44
Lissage	46
Diverses sortes de mailles et maillons	46
Fabrication des harnais	48
Recette pour le parement des harnais	48
Travail	50
Jeu des lames	51
Fabrication des articles en chaînes de couleur	52
Ourdissoir pour ourdir par couleurs séparées	59

DEUXIÈME PARTIE

RÉGLAGE ET CONDUITE DES DIVERSES MACHINES DE TISSAGE

Du Bobinoir	61
Réglage du bobinoir	63
Bobinoir d'écheveaux. — Bobinoirs perfectionnés	66
Tarif des prix payés pour bobinage	68
De l'Ourdissoir. — Ourdissoir à bras	69
Ourdissoirs mécaniques. — Rentrage des fils	70
Travail de l'ourdissoir	71
Vitesse et production de l'ourdissoir	72
Tarif des prix payés pour ourdissage	73
Du Parage	73
Composition et préparation du parement	74
Recettes de parement	76
Rentrage des fils à la machine à parer	75
Réglage et conduite de la machine à parer	82
Chauffage des salles	86
Calculs des productions et vitesses	86
De l'emploi du parement, — Tarif du parage	92
De l'Encollage.	93
Recettes de colles	98
Comparaison des frais entre la machine à parer et l'encolleuse	101
Du compteur	101
Peigne extensible	102
Des défauts	101
Manœuvre de l'encolleuse	104
Encolleuse à un tambour	108
Encolleuse système Victor Schlumberger pour encoller tous les numéros de 8 à 200	109
Encolleuses à tubulures et à cheminée d'air chaud	111
Du Rentrage.	113
Du Rappondage ou appondage	113
Du métier à tisser. — Montage de la chaîne	114
Réglage des lames ou harnais	116
Trame dans un pas ouvert et fermé. — Effet des pas	117
Position de l'ensoule	118

— III —

Du chasse-navette	121
Mouvement des lames. Tracé des excentriques	123
Mouvement d'uni	124
Mouvement de croisé, 4 marches	128
Mouvement pour sergé de 3 par la frame	131
Mouvement pour sergé de 3 par la chaîne	132
Mouvement pour sergé de 5	132
Mouvement d'uni sur arbre du mouvement de croisé	133
De l'arrêt	134
Du casse-frame	135
Du frein. — Mise en train du métier	135
Des défauts au tissage	137
Des lisières	141
Rentrage des lisières	142
Des templets	145
Fuseaux pour navettes	146
Garde navettes	147
Machine à imbiber les taquets. — Amendes	148
Distribution de la trame. — Du mouillage	150
Métiers à plusieurs navettes	151
Divers genres de métiers nouveaux	153
Mécaniques d'armures ou ratières	154
Humidification. — Ventilation	157

TROISIÈME PARTIE

Du tirage des fils	158
Applications numériques	159
Tableau des poids en grammes de 1000 mètres de fils de Numéro 1 à 100. — Numérotage anglais	161
Tableau comparatif des numéros français et anglais	162
Echantillonnage	163
Numérotage de la laine	163
— du lin, de l'étoffe, du chanvre, du jute, de la soie	164
Comptabilité d'un tissage. — Prix de revient	165
Divers calculs sur les emplois de filés	171
Tableau de la longueur de la trame sur un mètre de tissu	176
Exemples de prix de revient de quelques tissus	176
Tableau indiquant les portées contenues dans différentes largeurs de tissu	178
Tarifs de façons	180
Comparaison des productions moyennes	182
Des diverses sortes de tissus	185
Tissus pour la vente en blanc. Calicots 60 P.	186
Poids des filés et prix de revient des calicots 70 P.	187
— — — — — 75 P.	188
— — — — — 80 P.	189
— — — — — 90 P et 100 P.	190
Genre cretonne	190
Tissus façonnés et à armures	191
Genre croisé	192

— IV —

Piqués et brillantés.	193
Organdis, jaconas, nansouks. — Tissus pour impression.	194
Satins et satinettes	195
Satins par la chaîne.	196
Proportions à observer entre les numéros de filés pour la chaîne et pour la trame.	198
Moyens graphiques de représenter les emplois de filés et les prix de revient pour différents tissus.	198
Emploi pour 100 mètres de différents numéros de trame.	199
Emploi pour 100 mètres de différents numéros de chaîne	199
Conditions de travail des ouvriers. — Œuvres d'assistance en cas de maladie, etc.	200
Notes, formules et données usuelles sur l'électricité dynamique et le transport de la force par l'électricité	205
Machine à courants alternatifs.	210
Machine à courant continu.	211
Anneau Gramme.	213
Reversibilité des dynamos	216
Modes d'excitation.	217
Machines à courants polyphasés.	219
Ligne	225
Différents modes de transmission.	227

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE DE LA 1^{re} ÉDITION

L'accueil fait à notre *Aide-Mémoire pratique de filature*, les encouragements flatteurs que nous avons reçus d'un grand nombre de lecteurs et les sollicitations qui nous ont été adressées par plusieurs de nos souscripteurs, en nous montrant que le plan que nous nous étions tracé avait été justement conçu, et que nous avions atteint — au moins en partie — le but que nous nous étions proposé, nous ont engagé à faire pour le *tissage*, ce que nous avions tenté pour la *filature*.

L'ouvrage que nous offrons aujourd'hui aux jeunes gens désireux de compléter leurs connaissances dans cette branche, contient également quelques renseignements qui, nous l'espérons, pourront être utiles aux contre-maîtres, aux directeurs et aux chefs d'établissements. Nous avons traité toutes les questions plutôt au point de vue pratique que théorique, sans cependant passer sous silence les notions théoriques élémentaires qui conduisent à la décomposition et à la connaissance complète des tissus différents.

L'industrie du *tissage*, comme celle de la *filature*, constitue un art et non une science, c'est-à-dire qu'on ne peut, au sujet de ces deux branches si développées aujourd'hui, établir et émettre des principes et des règles ayant force de loi. Les procédés mis en pratique et qui donnent d'excellents résultats chez les uns, sont souvent critiqués et rejetés par les autres ; nous avons donc cherché, tout en exposant les diverses méthodes d'opérer aujourd'hui suivies, à les envisager d'une manière générale, en montrant les conséquences diverses que peuvent avoir sur la production des traitements différents, afin de montrer à un directeur intelligent les essais qu'il pourra tenter, essais qui contribuent tous les jours aux progrès de l'industrie.

Notre ouvrage s'adresse à un lecteur supposé placé dans un établissement industriel, à portée des machines, à même d'en étudier le détail et le fonctionnement ; nous n'avons donc pas

donné de dessins ni de descriptions proprement dites ; nous n'avons traité que des calculs qui se rapportent aux différentes machines et des modifications qu'y peut apporter le réglage.

La première partie contient quelques notions théoriques indispensables sur la formation, la composition et la décomposition des tissus fondamentaux, qui permettront d'effectuer l'analyse de tout autre tissu ; nous avons laissé de côté les articles tels que les gazes, les velours et les façonnés obtenus avec la mécanique Jacquard, comme faisant l'objet de fabrications plus spéciales, et qui nous eussent entraîné hors des limites du cadre que nous nous sommes tracé. — La deuxième partie est relative au réglage et à la conduite des diverses machines et du métier à tisser. Enfin, dans une dernière partie, nous établissons les calculs relatifs au tirage des fils, aux emplois de filés, aux productions, à l'établissement des prix de revient, etc., etc.

L'étude de ces trois parties devant, en quelque sorte, être menée de front, nous avons dû, pour éviter des répétitions, renvoyer le lecteur pour quelques définitions qui ne se trouvent pas dans une partie, à une autre partie de l'ouvrage.

Notre œuvre n'est pas sans doute encore exempte de critiques ; aussi nous tiendrons compte des omissions qu'on voudra bien nous signaler ; ce sera le meilleur moyen d'approcher de la perfection que nous ne nous flattons point d'avoir atteint et d'arriver au but que nous nous sommes proposé : être utile aux jeunes gens débutant dans la carrière industrielle en remplaçant une lacune qui existait dans les ouvrages traitant de la matière.

AVANT-PROPOS DE LA 2^e ÉDITION

Le succès qu'ont rencontré nos modestes ouvrages auprès du public industriel, en nous permettant de faire paraître cette nouvelle édition de l'*Aide-mémoire pratique du tissage mécanique*, nous a imposé, en même temps, l'obligation de répondre à la faveur de nos souscripteurs et lecteurs, en apportant toutes les améliorations possibles à notre travail. Nous avons donc revu et remanié avec soin les détails de notre texte en nous efforçant de ne laisser subsister aucune inexactitude ; nous avons, par des additions assez importantes, signalé les progrès nombreux accomplis et même ceux en voie d'accomplissement dans l'industrie du tissage depuis notre précédente publication, notamment dans la question de la généralisation de l'encollage des fils de tous numéros sur une même machine.

La question de l'emploi de l'électricité comme agent d'éclairage et de transmission de force, présente trop d'intérêt aujourd'hui pour toute l'industrie en général, pour que nous ayons cru devoir ne pas la passer sous silence. Quoiqu'elle soit assez importante pour mériter une étude toute spéciale, et qu'elle semble dépasser peut-être le cadre de cet ouvrage, nous avons pensé qu'il serait utile d'accompagner nos données pratiques sur le tissage, de quelques définitions, notes et renseignements sommaires et précis à la fois, qu'il n'est plus permis d'ignorer, sur les organes d'engins aujourd'hui universellement répandus, sur leur fonctionnement, et sur la transmission à distance des forces électriques. L'industrie du tissage est, d'ailleurs, une de celles qui semble appelée à tirer le plus de profit d'une utilisation pratique de l'électricité, en raison de la situation d'un grand nombre d'établissements à proximité de forces hydrauliques naturelles, et des avantages que présentent pour un tissage, la division de la force motrice, et son application indépendante à chaque métier, variable en quelque sorte suivant les exigences de la fabrication. Nous devons ces données à l'obligeance de M. C. PIERRON,

Ingénieur des arts et manufactures, secrétaire général de la Société Industrielle de Mulhouse ; nous sommes persuadés qu'elles intéresseront nos lecteurs, aussi nous sommes heureux de lui exprimer ici nos sincères remerciements.

Nous remercions également nos nombreux souscripteurs qui, par leur bienveillant concours et leurs encouragements ont consacré le succès de ces opuscules pratiques. Nous espérons que leur approbation ne nous fera pas défaut pour cette nouvelle édition.

INTRODUCTION

La solution des différentes questions qui se présentent journalièrement à résoudre dans le travail du tissage mécanique, ne nécessite pas la connaissance de mathématiques élevées ; nous n'avons à faire usage dans l'établissement des calculs que des règles élémentaires de l'arithmétique, règles de trois, règles de proportions, et des notions les plus élémentaires d'algèbre. Nous supposons donc le lecteur possédant ces connaissances sommaires, et nous ne les exposerons pas ici ; nous ne ferons que résumer brièvement les principes généraux de mécanique relatifs aux poulies et aux roues d'engrenage qui, une fois établis, nous dispenseront d'envisager ce point de vue de l'étude de chaque machine, et par conséquent nous éviteront de nombreuses répétitions. — Le lecteur qui n'aurait étudié que l'arithmétique sera ainsi à même de résoudre également les autres questions qui lui seraient étrangères.

RÉSUMÉ DES PRINCIPES DE MÉCANIQUE SUR LES COMMANDES PAR POULIES ET PAR ENGRÈNAGES.

Les roues d'engrenage, les poulies, les tambours, dont l'emploi est si fréquent dans les machines, ont pour objet de transmettre l'action d'un moteur et d'en varier la vitesse dans des limites déterminées. Lorsqu'il s'agit de transmettre le mouvement d'un arbre à un autre arbre parallèle, les roues qui les font mouvoir sont appelées *roues droites* ou cylindriques parce que leurs génératrices sont parallèles. Les roues montées sur des arbres perpendiculaires ou inclinés sont appelées *roues d'angle* ou *coniques*, parce que les génératrices tendent vers un som-

— 6 —

met commun. Cependant les roues cylindriques à dentures hélicoïdales peuvent aussi transmettre le mouvement à deux axes perpendiculaires.

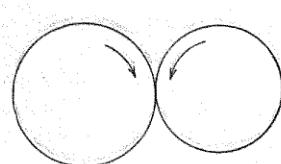


Figure 1.

Quand deux roues droites ou coniques se transmettent le mouvement de l'une à l'autre, elles tournent en sens contraire (fig. 1); de sorte que si les axes sur lesquels sont placés ces deux roues doivent tourner dans le même sens, il est nécessaire d'intercaler une troisième roue intermédiaire qui communique alors de la première roue à la deuxième (fig. 2), et il est essentiel d'observer que quelle que soit la grandeur de cette roue intermédiaire, elle ne change pas la vitesse relative des roues A et B, et par suite celle de leurs axes, car, dans le même temps, il y a le même nombre de dents en contact, c'est-à-dire que si la première

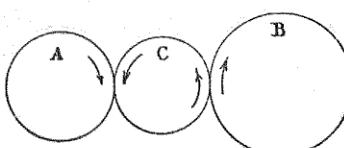


Figure 2.

roue A fait avancer la roue intermédiaire C de trois dents, celle-ci fera de même tourner la roue B d'un même nombre de dents, et la même chose a lieu quels que soient le nombre et la grandeur de ces roues intermédiaires.

Les roues intermédiaires ne servent donc qu'à varier le sens de rotation et à relier ensemble des roues éloignées.

Faisons observer que ce principe ne s'applique qu'aux roues intermédiaires engrenant à la fois avec les deux premières. Il

est évident que si l'axe de la roue intermédiaire porte deux roues différentes, non seulement le sens de la rotation sera changé, mais aussi la vitesse, comme dans la disposition représentée (fig. 3).

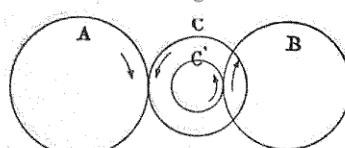


Figure 3.

Lorsque deux arbres parallèles sont éloignés et que le mouvement est communiqué de l'un à l'autre par des tambours ou poulies embrassées par des courroies, la simple disposition des brins de la courroie suffit pour varier le sens de rotation des arbres (fig. 4). Ainsi quand ces arbres doivent tourner dans le même sens, les brins de la courroie sont parallèlement placés sur la circonference des tambours ou poulies, et dans le cas où les arbres doivent opérer leur rotation en sens contraire, on fait croiser les brins de la courroie.

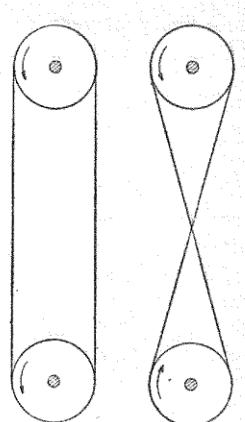


Figure 4.

Principe fondamental. — En faisant tourner sans glisser deux plateaux, poulies ou tambours l'un contre l'autre, chaque point de la circonference de l'un vient successivement coïncider avec chaque point de la circonference de l'autre et les arcs parcourus dans le même temps sont égaux. Alors si la première circonference a un développement double de la seconde, cette dernière fera deux tours pendant que la première n'en fait qu'un.

Il en sera de même pour deux roues dentées qui engrenent ensemble : si l'une a 48 dents par exemple, et l'autre 12, la roue de 12 dents fera 4 révolutions pendant que la première n'en fera qu'une.

D'après ce principe général, les engrenages droits et coniques, comme les poulies et tambours employés pour les transmissions de mouvement, suivent les lois communes suivantes :

1^o Le nombre des dents de deux roues en contact est proportionnel aux circonférences ou aux rayons et diamètres de ces mêmes roues.

Ainsi en représentant par N , le nombre de dents d'une roue de rayon R et par n le nombre des dents d'un pignon r , on a la proportion :

$$\frac{N}{n} = \frac{R}{r}$$

d'où l'on peut déduire toujours l'une des quatre quantités lorsqu'on en connaît trois. Ainsi l'on aura :

$$N = \frac{nR}{r} \quad n = \frac{Nr}{R}$$

$$R = \frac{Nr}{n} \quad r = \frac{nR}{N}$$

20. La vitesse des roues, poulies ou tambours, est en raison inverse de leur nombre de dents ou de leurs rayons.

En représentant par V la vitesse de rotation (nombre de tours dans un temps donné, ou encore, chemin parcouru par un point de la circonférence) de l'arbre qui porte une roue de rayon R et par v la vitesse de l'arbre de la roue du rayon r , on a :

$$\frac{V}{v} = \frac{r}{R} = \frac{n}{N}$$

on tire de là :

$$V = \frac{r}{R} v = \frac{V R}{r} \quad R = \frac{r}{V} v = \frac{V R}{v}$$

D'où l'on peut conclure cette règle générale facile à retenir et d'une application continue dans les fabriques.

Pour obtenir le nombre de tours d'un arbre de transmission commandé par une poulie ou par une roue d'engrenage, on multiplie l'un par l'autre le nombre de tours de l'arbre de commande et le diamètre de la poulie ou le nombre de dents de la roue placée sur cet arbre, et on divise ce produit par le diamètre de la poulie ou le nombre de dents de la roue placée sur l'arbre commandé.

Pour trouver le diamètre à donner à une poulie (ou le nombre de dents d'une roue) à placer sur un arbre pour avoir une vitesse donnée, on multiplie l'un par l'autre le nombre de tours de l'arbre de commande et le diamètre de la poulie (ou le nombre de dents de la roue) placée sur cet arbre, et on divise ce produit par le diamètre de la poulie ou le nombre de dents de la roue de l'arbre commandé.

Exemples numériques : 1^o Une roue de 240 millimètres de diamètre porte 75 dents : combien portera une roue de 160 millimètres qui doit engrenier avec elle ?

On a :

$$n = \frac{N r}{R} = \frac{75 \times 160}{240} = 50 \text{ dents.}$$

2^o Deux roues en contact ont, la première 45 dents, la seconde 60, le rayon de la première est de 150 millimètres ; quel sera le rayon de la seconde ?

$$r = \frac{n R}{N} = \frac{60 \times 150}{45} = 200 \text{ millimètres.}$$

3^o Une roue de 400 millimètres de diamètre fait 25 tours par minute et doit en commander une autre qui fera 60 tours par minute. Quel sera le diamètre de celle-ci ?

$$r = \frac{V R}{v} = \frac{400 \times 25}{60} = 166 \text{ millimètres.}$$

4^o Une roue de 450 millimètres de diamètre fait dans une minute 125 tours ; elle en commande une autre de 250 millimètres de diamètre ; quel sera le nombre de tours de celle-ci ?

$$n = \frac{450 \times 125}{250} = 225 \text{ tours.}$$

Dans les problèmes précédents, nous avons pris indifféremment les rayons ou les diamètres des roues ou poulies ; il est évident que le résultat ne change pas, pas plus du reste, que si, au lieu du diamètre, on employait la circonférence correspondante, toutes ces valeurs étant proportionnelles entre elles.

Les problèmes précédents n'ont rapport qu'aux dimensions et vitesses de deux roues ou poulies ; lorsque plusieurs systèmes de roues ou poulies établissent la transmission d'un axe A à un second B, il est facile de généraliser la règle précédente. En effet, on aura pour expression de la vitesse de la première roue intermédiaire par exemple :

$$V = \frac{v r}{R}$$

— 10 —

Cette roue, à son tour, transmettant la commande par une roue r' à une roue R' , l'expression de la vitesse sera :

$$V' = \frac{v r r'}{R R'}$$

et ainsi de suite :

$$V'' = \frac{v r r' r''}{R R''}$$

$$V_m = \frac{v r r' r'' r''' \dots r^m}{R R' R'' R''' \dots R^m}$$

Il suffit donc de multiplier le nombre de tours de la roue A par minute, par le rayon ou le diamètre de toutes les roues ou poulies qui commandent, et de diviser ce produit par le produit des rayons ou diamètres de toutes les roues commandées.

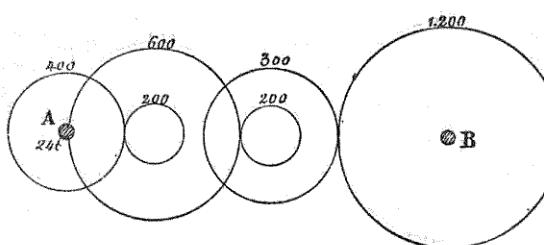


Figure 5.

Exemple : L'arbre A (fig. 5) fait 24 tours par minute ; il commande l'arbre B par des roues qui ont pour diamètre 400, 600 et 300 millimètres ; les roues commandées ont 200 centimètres, celle calée sur l'arbre B, 1,200. Combien de tours fera la roue B ?

$$V = \frac{24 \times 400 \times 600 \times 300}{200 \times 200 \times 1200} = 36 \text{ tours.}$$

Un calcul analogue permettra de déterminer le rayon ou diamètre de la roue B, connaissant le nombre de tours qu'elle doit faire 36.

$$D = \frac{24 \times 400 \times 600 \times 300}{200 \times 200 \times 36} = 1^m 200$$

D'après ce qui précède, connaissant la distance des centres de

deux arbres parallèles et le nombre de tours que chacun d'eux doit faire, il sera facile de déterminer les rayons des roues qu'ils doivent porter.

Supposons des arbres distants de 160 millimètres ; le premier devant faire 60 tours pendant que le second en fera 40, la vitesse étant inversement proportionnelle aux rayons, il suffit de diviser la distance 160 proportionnellement au nombre 60 et 40 ; le plus grand des deux résultats sera le rayon de la seconde roue et le plus petit celui de la première.

$$\frac{160 \times 40}{60 + 40} = 64 \text{ millimètres, rayon de la 1^{re} roue.}$$

$$\frac{160 \times 60}{60 + 40} = 96 \text{ millimètres, rayon de la 2^e; (64 + 96 = 160 mill.).}$$

Deuxième exemple. — Un arbre faisant 16 tours par minute doit commander un autre arbre par une paire de roues d'engrenage à raison de 81 tours dans le même temps ; la transmission intermédiaire consiste en deux roues d'engrenage et deux poulies au moyen d'un axe intermédiaire ; la roue qui commande montée sur le premier arbre contient 54 dents, la première poulie de commande a 250 centimètres ; on veut déterminer le nombre de dents de la seconde roue et le diamètre de la poulie commandée.

La solution de ce problème laisse évidemment une certaine latitude, car on peut se donner le diamètre de la seconde roue d'engrenage et en déduire le diamètre de la seconde poulie ou réciproquement ; si l'on veut faire le calcul d'une manière rationnelle il faut prendre pour vitesse de l'axe intermédiaire une moyenne entre les deux vitesses extrêmes, soit :

$$\sqrt{81 \times 16} = 36$$

on aura alors :

$$\frac{16 \times 54}{36} = 24, \text{ nombre de la roue commandée.}$$

et

$$\frac{36 \times 250}{81} = 111 \text{ mil. } 10, \text{ diamètre de la poulie commandée.}$$

Si, par exemple, on pouvait disposer d'une roue de 32 dents, on aurait pour vitesse de l'intermédiaire :

$$\frac{16 \times 54}{32} = 27 \text{ tours}$$

et :

$$\frac{27 \times 250}{81} = 84 \text{ millimètres, diamètre de la poulie commandée.}$$

Cette poulie étant un peu petite, on aurait avantage à diminuer le nombre de dents de la première roue commandée ; si par exemple on se donne une poulie de 125 millimètres on aurait

$$\frac{81 \times 125}{250} = 40 \text{ tours } 1/2, \text{ vitesse de l'arbre intermédiaire.}$$

et

$$\frac{16 \times 54}{40,5} = 21 \text{ dents, nombre de la seconde roue commandée.}$$

Ces derniers problèmes montreront la grande variété de cas qui peuvent se présenter dans le calcul des roues et poulies et suffiront, pensons-nous, à indiquer la manière de les résoudre.

On a souvent, dans les différentes machines industrielles, à calculer la vitesse circonférentielle des organes ou le développement dans un temps donné : cette vitesse et le développement varient pour chaque point en raison de sa distance à l'axe. Ils dépendent d'ailleurs du nombre de tours dans un temps donné. Ce nombre de tours se compte ordinairement par minute.

n étant le nombre de tours par minute, le chemin parcouru dans ce temps par un point placé à la distance r de l'axe de rotation, sera visiblement $2\pi r n$ (la circonférence \times par le nombre de tours) et la vitesse par seconde sera :

$$V = \frac{2\pi r n}{60} = \frac{\pi r n}{30} = \frac{r n}{9,55}$$

on tire de là :

$$n = \frac{V \times 60}{2\pi R} \text{ et } r = \frac{V}{2\pi n} = \frac{V}{\pi d}$$

(V étant donné par minute).

Si on considère un point placé à l'unité de distance de l'axe, c'est-à-dire à un mètre, l'expression de la vitesse pour ce point

sera $\frac{n \pi}{30}$ dans laquelle il n'entre de variable que le nombre de tours du système. C'est cette valeur que l'on désigne par le nom de *vitesse angulaire*.

Applications : 1^o quelle est la vitesse à la circonference d'un tambour dont le diamètre est de 1^m 10, le nombre de tours par minute étant 130 ?

$$V = \frac{r \ n}{9,55} = 7^m 48 \text{ par seconde et par minute: } 7,48 \times 60 = 448^m 80.$$

2^o Un cylindre doit développer 18 mètres par minute ; son diamètre est de 32 millimètres ; combien de tours doit-il faire ?

$$n = \frac{18}{\pi \times 0,032} = 178 \text{ tours.}$$

3^o Quelle est la vitesse angulaire dans un système de rotation à 560 tours par minute :

$$\omega = \frac{\pi \ n}{30} = \frac{3,14 \times 560}{30} = 58^m 60.$$

Dimensions des engrenages. — Les cercles dont les rayons ont été déterminés par les règles précédentes sont appelés cercles primitifs. Vu la difficulté de déterminer exactement sur des roues existantes les diamètres primitifs, il est bien préférable de les remplacer dans les calculs par le nombre de dents qui est plus facile à compter et qui est le plus souvent marqué sur les roues par les constructeurs.

Le cercle primitif dans un engrenage se trouve environ aux 5/9 de la hauteur de la dent ; c'est sur les cercles primitifs qu'a lieu le contact des roues, que l'on effectue la division des dents et que l'on mesure l'épaisseur de la denture. Le pas de l'engrenage est la distance qui mesure le milieu d'une dent au milieu de la dent suivante, ou bien encore c'est l'épaisseur de la dent prise sur le cercle primitif, plus le creux.

Connaissant le pas de l'engrenage qui, pour deux roues en contact, doit être rigoureusement le même sur les circonférences

primitives, on obtient le nombre de dents de l'une des roues par la formule :

$$N = \frac{2\pi R}{p}$$

dans laquelle N représente le nombre de dents, R le rayon de la roue et p le pas de l'engrenage.

Le diamètre D sera :

$$D = \frac{p N}{\pi}$$

La dimension principale à déterminer dans un engrenage est le pas qui, dans une denture bien exécutée = 2,1 fois l'épaisseur de la dent.

Mais pour pouvoir déterminer l'épaisseur à donner à la denture d'une roue, il faut connaître l'effort que chaque roue doit successivement supporter.

L'effort qu'une roue doit supporter s'obtient en divisant la quantité de travail en kilogrammètres (1) qu'elle y possède ou qu'elle doit transmettre, par la vitesse à la circonference de son cercle primitif.

Exemple : Une roue d'engrenage doit transmettre à sa circonference primitive, qui a 2 mètres de rayon, une quantité de travail de 500 kilogrammètres, en faisant 10 tours par minute ; quel est l'effort que la dent supportera ?

La vitesse par seconde à la circonference primitive sera :

$$\frac{6m\ 28 \times 2m \times 10}{60} = 2m\ 09$$

et

$$\frac{500}{2m09} = 239 \text{ kilog.}$$

Quand on connaît l'effort que doit supporter la dent en fonte d'une roue, on obtient l'épaisseur de la dent en centimètres par la formule

$$E = 0,105 \sqrt{P}$$

(1) Le kilogrammètre est l'unité de travail mécanique : il correspond à l'effort nécessaire pour éléver un poids de 1 kilogramme à 1 mètre. Le cheval-vapeur est le travail mécanique de 75 kilogrammètres par seconde.

dans laquelle 0,105 est un multiplicateur constant pour la fonte et P l'effort supporté par la dent. Ainsi, dans l'exemple précédent on a :

$$E = 0,105 \sqrt{239} = 16 \text{ m/m}_2$$

Le pas de l'engrenage sera :

$$16,2 \times 2,1 = 34 \text{ millimètres.}$$

Le multiplicateur 0,105 correspond à une longueur de dent $L = 4 : 5 E$; il s'élève à 0,126 si $L = 3 E$, et descend à 0,077 si $L = 8 E$.

TABLEAU des dimensions à donner au pas et à l'épaisseur des dents d'engrenage quand on connaît la pression qu'elles doivent supporter.

PRESSION en kilogrammes	ROUES EN FONTE		ROUES A DENTS DE BOIS	
	Épaisseur des dents en m/m	Pas de l'engrenage en m/m	Épaisseur des dents en m/m	Pas de l'engrenage en m/m
5	2,3	4,9	3,2	6,8
10	3,3	6,9	4,7	9,8
15	4,0	8,5	5,6	11,8
20	4,6	9,7	6,4	13,4
30	5,7	12,0	7,9	16,6
40	6,6	13,9	9,1	19,2
50	7,4	15,6	10,2	21,5
60	8,1	17,0	11,2	23,5
70	8,7	18,4	12,1	25,4
80	9,4	19,7	12,9	27,3
90	9,9	20,8	13,7	28,8
100	10,5	22,0	14,5	30,4
125	11,6	24,4	16,1	33,8
150	12,8	26,9	17,7	37,1
175	13,8	29,1	19,1	40,2
200	14,8	31,1	20,2	42,5
225	15,7	33,0	21,7	47,6
250	16,6	34,8	22,9	48,1
275	17,3	36,3	23,9	50,2
300	18,2	38,1	25,1	52,6
350	19,6	41,2	27,1	56,9
400	21,0	43,2	29,0	60,9
500	23,4	49,1	32,3	67,9
600	25,7	54,0	35,5	74,6
700	27,7	58,2	37,2	78,3
800	29,7	62,4	41,0	86,2
900	31,5	66,1	43,5	91,3
1000	33,2	69,6	45,8	96,2

Dans le tableau précédent, l'épaisseur des dents pour la fonte a été obtenue par la formule $E = 0,105 \sqrt{P}$, et pour les dents en bois, par $E = 0,145 \sqrt{P}$.

Dans les roues d'engrenage à grande vitesse, la denture peut être fine et réduite à un pas de 25 à 26 millimètres. La largeur L , dans le sens de la jante, égale à six fois l'épaisseur E de la dent. Le nombre de dents en contact supplée alors avantageusement à des dents plus fortes, mais moins en prise. Dans un engrenage fait sur bois, en supposant un pas de 26 millimètres, il faut compter 15 millimètres pour les dents en bois et 11 millimètres pour la dent en fonte.

Pour la denture en bois, il faut augmenter l'épaisseur trouvée pour la fonte d'un tiers, ou se servir de la formule $E = 0,145 \sqrt{P}$.

Cette épaisseur serait alors $16,2 + \frac{16,2}{3} = 21,6$, et le pas $2,1 \times 21,6 = 45,3$.

Connaissant la quantité de travail transmise à la circonférence d'une roue, on détermine l'effort supporté à une distance donnée de l'axe, soit par la même roue, soit par une plus petite, soit par une plus grande montée sur le même axe, en divisant la quantité de travail trouvée, par la vitesse de la circonférence correspondante donnée.

Exemple : Une roue hydraulique de 2^m 10 de rayon possède à la vitesse de 1^m 60 par seconde à sa circonférence une force de 15 chevaux, ou 1.125 kgm. ; sur l'arbre de cette roue hydraulique est placée une roue d'engrenage en fonte de 1^m 65 de rayon ; quel est : 1^o l'effort supporté par chaque dent en fonte de la roue d'engrenage ; 2^o l'épaisseur de chaque dent ?

$$\text{L'effort } P = \frac{1125 \text{ kgm.} \times 2^m 10}{1^m 60 \times 1^m 65} = 894 \text{ kg. 70.}$$

L'épaisseur de la dent : $0,105 \sqrt{894,70} = 3 \text{ cent. 13.}$
et le pas : $2,1 \times 3,13 = 6 \text{ cent. 57.}$

A l'aide de la table suivante, on détermine le diamètre en mètres d'une roue d'engrenage, connaissant le pas des dents et leur

nombre, en multipliant le diamètre correspondant dans cette table au nombre des dents, par le pas indiqué en mètres.

Exemple : Quel est le diamètre d'une roue de 75 dents, dont le pas est de 0^m038 ?

Le nombre correspondant dans la table à 75 est 23,872.

$$23,872 \times 0^m 038 = 0^m 907, \text{ diamètre de la roue cherché.}$$

Les principales dimensions d'une roue d'engrenage dérivent de l'épaisseur de la dent. Ainsi la hauteur de la dent, mesurée dans le prolongement du rayon, égale généralement son épaisseur augmentée d'un tiers. L'épaisseur de la jante ou de l'anneau en fonte, dans le sens du rayon de la roue, égale l'épaisseur des dents.

Dans les bras des roues en fonte, où l'on néglige les nervures minces comme n'ayant d'autre effet que d'empêcher la flexion du bras, on détermine la largeur des bras, près du moyeu, par la formule :

$$a b^2 = \frac{PL}{125}$$

dans laquelle a représente l'épaisseur constante du bras ; b sa largeur, qui se réduit aux $4/5$ depuis le moyeu jusqu'à la jante, et l'on fait généralement $b = 5,5 a$. P est la pression exercée et L la longueur du bras en centimètres.

Pour éviter le bruit dans les usines, on emploie avec avantage des engrenages à dents de bois en contact avec des engrenages à dents en fonte ; le frottement est plus doux, et l'expérience a prouvé que l'usure se répartissait également sur la fonte et sur le bois. La perte de matière absorbée par le frottement est moindre d'un millimètre par année de travail journalier.

Vis sans fin. — Pour produire un mouvement très lent, on se sert de l'engrenage d'une roue avec une vis sans fin. En effet, la roue ne tourne que d'une dent pour un tour de la vis, quand elle est à filet simple ; de deux dents quand elle est à filet double, etc.

On calcule le diamètre de la roue de manière à lui faire dé-

TABLEAU servant à déterminer les nombres de dents ou diamètres des roues d'engrenage quand on connaît le pas de la denture et réciproquement.

NOMBRE de dents	DIAMÈTRE	NOMBRE de dents	DIAMÈTRE	NOMBRE de dents	DIAMÈTRE
10	3.183	58	18.461	106	33.740
11	3.501	59	18.780	107	34.058
12	3.820	60	19.098	108	34.376
13	4.138	61	19.416	109	34.695
14	4.456	62	19.734	110	35.013
15	4.774	63	20.053	111	35.331
16	5.093	64	20.371	112	35.650
17	5.411	65	20.689	113	35.968
18	5.729	66	21.008	114	36.286
19	6.048	67	21.326	115	36.604
20	6.366	68	21.644	116	36.923
21	6.684	69	21.963	117	37.241
22	7.002	70	22.281	118	37.559
23	7.321	71	22.599	119	37.878
24	7.639	72	22.917	120	38.196
25	7.957	73	23.236	121	38.514
26	8.276	74	23.554	122	38.833
27	8.594	75	23.872	123	39.151
28	8.912	76	24.191	124	39.469
29	9.231	77	24.509	125	38.788
30	9.549	78	24.827	126	40.106
31	9.867	79	25.146	127	40.424
32	10.186	80	25.464	128	40.742
33	10.504	81	25.782	129	41.061
34	10.822	82	26.100	130	41.379
35	11.140	83	26.419	131	41.697
36	11.459	84	26.737	132	42.016
37	11.777	85	27.055	133	42.334
38	12.095	86	27.374	134	42.652
39	12.414	87	27.692	135	42.770
40	12.732	88	28.010	136	43.289
41	13.050	89	28.329	137	43.607
42	13.369	90	28.647	138	43.925
43	13.687	91	28.965	139	44.244
44	14.005	92	29.284	140	44.562
45	14.323	93	29.602	141	44.880
46	14.642	94	29.920	142	45.199
47	14.960	95	30.238	143	45.517
48	15.278	96	30.557	144	45.835
49	15.597	97	30.875	145	46.153
50	15.915	98	31.193	146	46.472
51	16.233	99	31.512	147	46.790
52	16.552	100	31.830	148	47.108
53	16.870	101	32.148	149	47.427
54	17.188	102	32.467	150	47.745
55	17.506	103	32.785	151	48.063
56	17.825	104	33.103	152	48.382
57	18.143	105	33.421	153	48.700

crire une révolution pour un nombre donné de tours de la vis par la formule :

$$D = \frac{np}{3,14}$$

n nombre de tours de la vis.

p pas.

Largeur des courroies. — La résistance pratique d'une courroie en cuir est de 0 k. 2 par millimètre de section, soit de 20 k. par centimètre carré. L'épaisseur ordinaire est de 5 millimètres. On admet qu'une courroie peut transmettre la puissance d'un cheval vapeur lorsqu'elle a une largeur et une vitesse telle qu'elle développe dans une seconde une surface de 1,500 centimètres carrés ; d'après cette donnée, on détermine la largeur des courroies par la formule :

$$L = \frac{1500 \times F}{v}$$

F exprimant la force en chevaux vapeur et *v* la vitesse en centimètres par seconde.

Exemple : Si *F* = 2 chevaux vapeur et *v* = 3 mètres par seconde, alors :

$$L = \frac{1500 \times 2}{300} = 10 \text{ centimètres.}$$

Cette formule satisfait aux conditions suivantes : 1^o la courroie se développe sans glisser sur les poulies qu'elle embrasse ; 2^o elle ne s'allonge pas notablement ; 3^o elle résiste très-bien à l'effort de traction à transmettre.

Il convient que les diamètres des deux poulies de transmission embrassées par la courroie ne dépassent pas le rapport de 1 à 3.

On offre depuis un certain nombre d'années, à l'industrie, des courroies en coton, en caoutchouc, en poils d'animaux, etc., dont on obtient d'assez bons résultats.

Mesures des surfaces planes.

NOMS	SURFACES
Triangle.....	$B \times \frac{H}{2}$
Parallélogramme.....	$B \times H$
Trapèze.....	$\frac{B + b}{2} \times H$
Polygone régulier.....	$P \times \frac{A}{2}$
Cercle.....	πR^2 ou $\pi \frac{D^2}{4}$
Secteur.....	$a \times \frac{R}{2}$
Segment.....	Surface secteur moins celle triangle inscrit.
Ellipse.....	$\pi \frac{A a}{4}$
Couronne.....	$\pi \times \left(\frac{D^2 - d^2}{4} \right)$

B = base ; H = hauteur ; P = périmètre ; A = apothème ; a = arc ; A a
grand et petit axe ; D d grand et petit diamètre ; R = rayon ; b = petite base.

Surface dans l'espace et Volumes.

CORPS.	SURFACES LATÉRALES.	SURFACES TOTALES.	VOLUMES.	— 21 —	
Prisme.....	$P \times H$	$PH + 2B$	$B \times H$		
Pyramide.....	$P \times \frac{h}{2}$	$\frac{Ph}{2} + B$	$\frac{1}{3} B \times H$		
Cylindre.....	$2\pi r \times H$	$2\pi r (g + r)$	$\pi r^2 H$		
Cône.....	$\pi r^2 g$	$\pi r (g + r)$	$\frac{\pi r^2 H}{3}$		
Tronc de cône.....	$\pi (r + r') g$	$\pi (r + r') g + r^2 + r'^2$	$\frac{1}{3} \pi H (r^2 + r'^2 + rr')$		
Zône.....	$2\pi RH$	$\pi (2RH + (r^2 + r'^2))$	$\frac{4}{3} \pi R^3 = 4.18 R^3$		
Sphère.....		$4\pi R^2$	$\frac{4}{3} \pi R^3$		
Secteur sphérique.....			$\frac{2}{3} \pi R^2 H$		
Segment sphérique.....	$2\pi RH$	$\pi (r RH + r^2 + r'^2)$	$\frac{\pi H}{2} (r^2 + r'^2) + \frac{1}{6} \pi H^3$		

B = base ; H hauteur ; P périmètre ; h hauteur d'un des triangles latéraux ; g génératrice ; R rayon de la sphère ; r et r' rayon de base des solides.

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS THÉORIQUES SUR LE TISSAGE

PRÉLIMINAIRES. — DÉFINITIONS

Le Tissage est l'ensemble des opérations nécessitées pour la conversion des fils en tissus. A part les tulles et certains tissus du genre dentelles, tous les autres en général résultent de l'entrelacement dans un ordre quelconque ou déterminé à l'avance de deux séries de fils. Les uns disposés parallèlement les uns aux autres s'étendent d'un bout à l'autre de la pièce, on les nomme *fils de chaîne* et leur ensemble constitue une *chaîne*: les autres sont déroulés par la navette et insérés successivement dans l'intérieur de la chaîne passant alternativement sur et sous un certain nombre des premiers fils, on les appelle *fils de trame* et la longueur de fil passée alternativement dans le tissu dans le sens transversal, se nomme *duite*.

On comprend aisément que le mode d'entrelacement ou de croisement de la chaîne et de la trame peut être varié à l'infini; c'est cette variété qui, jointe à celle de la matière et à la grosseur des fils employés produit les différents effets de tissus.

La variété des entrelacements est désignée sous le nom d'*armures*;

Les premières ou armures fondamentales, comprennent les *unis*, les *croisés*, les *sergés*, les *satins*, etc. etc. qui servent de base à la fabrication des tissus même les plus compliqués. Les secondes ou armures façonnées sont celles qui forment dans le tissu des figures, fleurs ou effets façonnés quelconques.

Les armures sont trop nombreuses et le cadre que nous nous sommes tracé pour cet ouvrage, trop restreint pour nous permettre de nous étendre à l'étude complète des armures façonnées et des appareils mécaniques qui permettent de les réaliser. Nous renvoyons à cet égard aux ouvrages spéciaux. Nous ne parlerons donc que des diverses armures fondamentales.

Un tisseur ayant un échantillon d'un tissu à reproduire doit d'abord l'analyser et le décomposer, c'est-à-dire rechercher la nature des textiles qui entrent dans sa composition, étudier et noter l'ordre de croisement des fils.

Analyse et décomposition des tissus. — La méthode la plus simple et la plus généralement employée pour noter et représenter la composition du tissu consiste à figurer par une croix, sur du papier quadrillé ordinaire, la levée des fils de chaîne sur ceux de la trame. Dans ce papier quadrillé les lignes elles-mêmes représentent dans un sens les fils de chaîne et dans le sens perpendiculaire ceux de la trame. Les signes \times seront placés aux points d'intersection des lignes. (Voir fig. 6, 7, 8 et suivantes).

Pour la représentation des armures dessin ou façonnées dont le *rapport* (c'est-à-dire le nombre de fils nécessaires pour former un effet complet) est assez étendu, on emploie du papier plus serré, dit de *mise en carte* et au lieu de marquer par des \times la levée des fils de chaîne, ou les *pris*, on remplit de couleur, le carreau correspondant, et on laisse en blanc ceux qui doivent indiquer le passage de la trame sur les fils de chaîne ou les *sautés*. En général et à moins d'indication contraire, ce sont les lignes ou *interlignes* verticaux qui représentent le sens de la chaîne.

Pour décomposer un tissu, il n'y a pas de règle absolue, car quoique le détissage se fasse habituellement dans le sens de la trame, il peut également se faire dans le sens de la chaîne. Ce choix dépend le plus souvent de la nature et de la qualité des matières dont l'étoffe est formée et du plus ou moins de facilité que présente l'un ou l'autre sens pour le détissage. On peut également opérer par l'endroit ou par l'envers de l'échantillon, pourvu que le pointage que donne la décomposition soit régulièrement indiqué sur le papier quadrillé ou de *mise en carte*. Dans ce qui suivra, nous admettrons que le détissage se fasse dans le sens de la trame et l'endroit du tissu en dessus.

Avec le papier quadrillé, il faut encore se munir pour la décomposition, d'une bonne loupe ou compte-fils pour constater la *réduction* du tissu (c'est-à-dire le nombre de fils en chaîne et en

trame au centimètre ou au quart de pouce) et, pour rechercher l'ordre de croisement des fils, de pinces aux branches effilées ou d'une longue aiguille pour les séparer un à un.

Avant tout, il faut commencer par rechercher quelle est la chaîne et quelle est la trame du tissu à décomposer. A défaut de lisière dans l'échantillon qui indique immédiatement le sens de la chaîne, on pourra se baser sur l'un des indices suivants.

1^o Le textile le plus résistant et à plus forte raison un fil retors peut être considéré généralement comme étant la chaîne, car le fil de chaîne est habituellement plus gros que le fil de trame et est beaucoup plus tordu à la filature. La trame est généralement, dans les tissus courants d'une dizaine de numéros plus fine que la chaîne et a beaucoup moins de torsion.

2^o Dans toute étoffe écrue tissée en chaîne et en trame simple, celui des fils qui est paré ou encollé et qui par conséquent se présente sous un aspect plus lisse, tout en étant le plus résistant, est la chaîne et l'autre le plus duveteux et le moins résistant la trame.

3^o Comme les dents du peigne laissent presque toujours une trace plus ou moins visible sur le tissu, c'est encore un moyen qui peut faire reconnaître quelle est la chaîne et quelle est la trame.

Le sens de la chaîne étant reconnu, on coupe l'échantillon en droit fil puis on sort quelques duites, de manière à former une espèce de frange avec les fils de chaîne, frange destinée à soutenir les duites lors du détissage et à faciliter la recherche du croisement des fils. Il est indispensable toutefois, avant de procéder à l'analyse, de fixer sur cette frange un fil qui servira de point de départ pour le pointage de chaque duite. A cet effet, il suffit de couper une petite partie des fils de la frange et de faire partir la décomposition du premier fil resté le long de la frange. On commence alors à détisser en ayant soin de saisir et d'écarter délicatement avec la pointe de l'aiguille, toutes les duites les unes après les autres, et d'en noter le croisement fil par fil avant de les enlever définitivement. Tous les fils couvrant la trame ou les *pris*, qui par conséquent ont dû lever lors du tissage, s'indiquent sur le papier quadrillé par une petite croix à l'intersection des

lignes horizontales et verticales et les fils sous la trame ou les sautés restent en blanc.

L'analyse ne donnera la reproduction intégrale du tissu que si elle est faite très exactement. Si pendant l'opération on prenait deux duites à la fois ou encore, ainsi que cela arrive fréquemment, on enlevait une duite sans en avoir étudié l'évolution, le travail serait manqué et devrait être recommencé. Il faut surtout lorsqu'on détisse un échantillon, ne pas formuler trop vite son jugement ni se baser sur les premières indications fournies par l'analyse pour en deviner le reste ; on serait exposé à commettre de graves erreurs, car un certain nombre de fils détissés les premiers peuvent indiquer une armure qui souvent ne tarde pas à changer complètement sur les fils suivants. Ce n'est donc qu'après avoir retrouvé plusieurs fois le même ordre de croisement qu'on peut s'arrêter et se prononcer sûrement.

Pour reconnaître la nature des matières dont un tissu est formé on peut, indépendamment de la longueur et du caractère des fibres, s'aider du moyen suivant : en brûlant un fil de provenance végétale, coton, lin, etc, la combustion est prompte et nette et laisse peu de résidus, tandis que les fibres de provenance, animale laine, soie, etc, répandent une odeur caractéristique et laissent un résidu gras et charbonneux.

ARMURES FONDAMENTALES

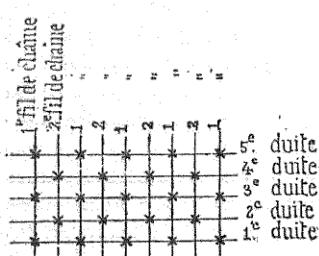


Figure 6.

De l'uni. — Si l'on divise les fils formant une chaîne en deux nappes, l'une composée de tous les fils de rangs pairs, par exemple, et la seconde des fils de rangs impairs et que, faisant lever et baisser alternativement ces deux nappes on insère successivement une duite entre elles, dans l'intervalle de deux mouvements, on obtiendra l'armure *toile* ou *uni* la plus sim-

ple de toutes et la plus employée pour les tissus à usage courant. En examinant cette armure, on reconnaîtra facilement que la première duite, de même que les autres duites de rangs impairs du tissu, sont toutes recouvertes par les fils de rangs impairs de la chaîne et la seconde duite, ainsi que les autres duites paires par tous les fils de rangs pairs de la chaîne. On aura donc à pointer par des petites croix :

à la première duite, tous les fils de chaîne de rangs impairs,
à la seconde duite, tous les fils de chaîne de rangs pairs, ainsi que le représente la figure 6, en répétant le pointage de la première duite sur toutes les autres duites impaires et celui de la seconde duite sur toutes les duites paires.

Pour reproduire l'uni, il suffira donc théoriquement de deux lames (1) placées l'une devant l'autre, l'une portant tous les fils de rangs impairs de la chaîne et l'autre tous les fils de rangs pairs, que l'on fera lever alternativement ; et, en général : le nombre de lames nécessaire pour reproduire un tissu est donné par celui des fils qui lèvent ou qui tissent différemment l'un de l'autre. Dans l'uni, on ne trouve que deux fils qui lèvent différemment.

Nous verrons néanmoins ci-dessous, que dans le tissage mécanique de l'uni, on fait usage en pratique de quatre lames ; les *tenues* sont d'autant moins fréquentes que les mailles des lisses sont moins serrées et rapprochées sur les lames ; chaque lames portant ainsi moitié moins de fils, ceux-ci risquent moins d'être entraînés par le mouvement de montée d'une lame à laquelle ils n'appartiennent pas.

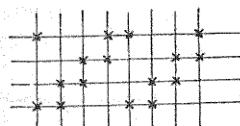


Fig. 7. — Croisé.

L'uni est un tissu sans envers, puisque la moitié des fils de la chaîne reste au-dessous d'une duite pendant que l'autre moitié passe au-dessus de cette même duite, et ainsi de suite à chaque insertion de trame.

Du croisé. — Le croisé appelé aussi *battavia* dont l'analyse ou l'armure est représentée (fig. 7)

1. Supposant le lecteur ayant un métier sous les yeux, nous nous dispensons de donner la définition de ce mot dans ce chapitre théorique ; on trouvera plus loin des détails relatifs à cette question.

est comme l'uni un tissu classique et d'une fabrication très courante. Il n'a non plus d'envers puisque chaque fil de chaîne lève sur deux duites consécutives pour rester ensuite deux fois en fond sous les deux duites suivantes et que le sillon est produit à chaque duite par la levée simultanée de deux fils, tandis que les deux autres fils restent en fond. Le rythme de l'armure est donc de deux pris et de deux sautés et le pointé de chaque rangée horizontale ou de chaque duite n'est autre que le pointé de la rangée précédente reculé d'une case soit vers la droite, soit vers la gauche, selon que le sillon de la croisure doit être fait de gauche à droite ou de droite à gauche.

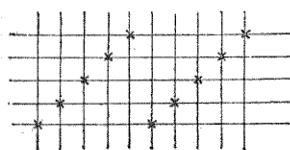


Fig. 8. — Sergé de 5.

Du sergé (fig. 8). — Le sergé (fig. 8) oppose de simples liages à des effets de flotté plus ou moins étendus. Le pointé décoche, c'est-à-dire avance ou recule d'un fil à chacune des insertions de trame, par conséquent chaque point de liage est diagonallement voisin de celui qui le précède et de celui qui le suit. La contexture du sergé est donc oblique et comme le plus petit sergé possible, celui de trois (fig. 9), exige trois cases de base et trois de hauteur, il en résulte que le sergé est un tissu avec envers, puisqu'il y a toujours au moins deux fils sautés contre un pris,

Fig. 9. — Sergé de 3.

et par la même raison dans le sergé de 5, par exemple, de quatre sautés contre un pris.

Du satin. — Le caractère des satins est de rompre l'ordre du liage, en évitant le plus possible les diagonales ou sillons réguliers.

Dans les satins pairs ou impairs de *quatre*, de *cinq*, de *huit*, etc., le rythme est de un pris et de tout le restant des fils de sautés, ce qui produit également un tissu avec envers puisqu'un seul fil lie, tandis que tous les autres restent en fond. La différence du satin avec le sergé est que le décochement n'est plus continu et qu'il ne se fait plus de un à un et suivant une diagonale nettement accusée ; il est alternatif ou sauté. En effet,

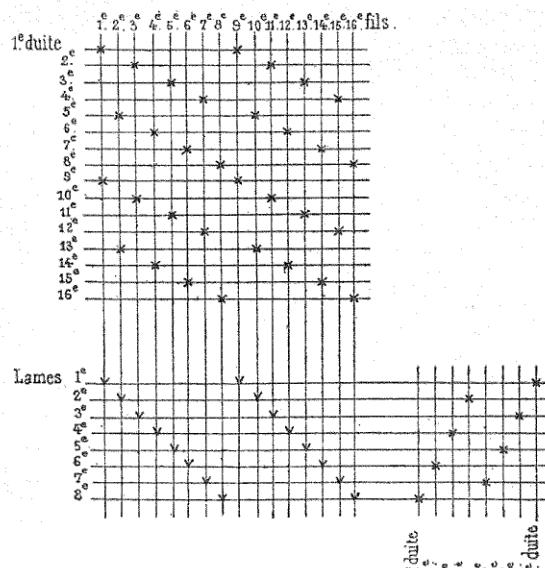


Fig. 10. — Analyse d'un satin ordinaire.

L'armure du satin ordinaire de huit par exemple représentée fig. 10, montre que :

Le 1^{er} fil lie à la 1^{re} duite,

2^e » » 5^e »

Le 3^e fil lie à la 2^{re} duite.

4^e » » 6^e »

5^e » » 3^e »

6^e » » 7^e »

7^e » » 4^e »

8^e » » 8^e » et ainsi de suite;

d'où il résulte que les fils impairs de chaîne 1, 3, 5, 7 lèvent successivement sur les quatre premières duites du rapport, tandis que les fils pairs 2, 4, 6 et 8 lèvent ensuite sur les quatre dernières. Cette armure a l'inconvénient de laisser sur le tissu des traces de liage très apparentes qui ne conviennent pas pour la fabrication des satins soie. On la remplace avec avantage par la suivante fig. 11 qui consiste à faire lever :

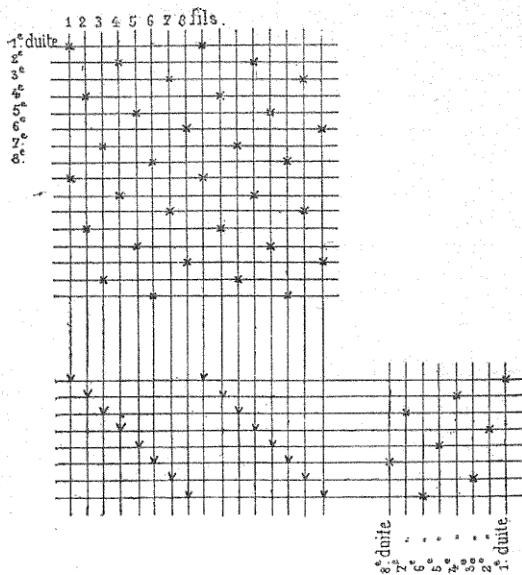


Fig. 11. — Analyse d'un satin soie.

Le 1^{er} fil à la 1^{re} duite,

2 ^e	»	4 ^e	»
3 ^e	»	7 ^e	»
4 ^e	»	2 ^e	»
5 ^e	»	5 ^e	»
6 ^e	»	8 ^e	»
7 ^e	»	3 ^e	»
8 ^e	»	6 ^e	»

et ainsi de suite.

Ici le liage des fils est produit par le pris des fils en sautant toujours deux fils de chaîne et deux duites. Il n'y a donc plus de continuité dans un sens diagonal ; les points de liage se trouvent isolés les uns des autres et aucune diagonale régulière plus ou moins inclinée n'apparaît plus à l'endroit du tissu. Dans cet article, un des éléments est généralement en excès sur l'autre pour couvrir ce dernier et cacher les points de liage sinon complètement, du moins le plus possible. C'est le textile en excès qui fait face d'endroit, et c'est précisément la grande concentration ou réduction serrée des fils de ce textile qui produit la beauté de ce tissu.

Dans les croisés, les sergés et les satins, les rapports en chaîne et en trame sont égaux, c'est-à-dire que la mise en carte de chacune de ces armures contient toujours autant de cases en hauteur qu'en largeur.

Les croisés, sergés et satins se subdivisent en de nombreuses sortes ayant pour base des combinaisons de numéros divers en chaîne et en trame.

Ces tissus se font aussi avec 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 lames et même plus suivant qu'on désire allonger plus ou moins l'effet de l'armure fondamentale décrite ci-dessus.

Les satins se font en satins par la chaîne ou satins par la trame, suivant que l'effet de l'armure est produit dans le sens de la chaîne ou dans celui de la trame.

Du brillanté. — Le brillanté est un tissu produit d'une variété de petits effets de trame qui flotte sur la chaîne, et pour qu'il soit bien réussi, il faut qu'il soit suffisamment dûte en trame floche et peu tordue qui fasse bien ressortir les effets.

Le brillanté nous servira d'exemple pour rechercher le nombre de lames indispensable pour reproduire un tissu.

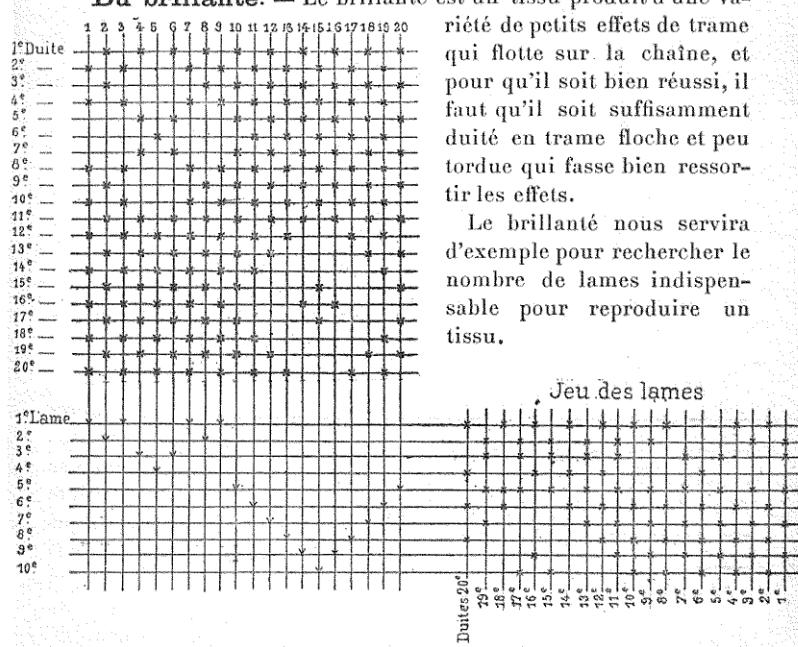


Fig. 12. — Analyse d'un brillanté.

L'armure représentée fig. 12 est celle d'un brillanté composé

de 20 fils en chaîne au rapport, c'est-à-dire que les 21^e, 22^e, 23^e fils, etc., seront la reproduction des 1^e, 2^e, 3^e, etc. Théoriquement, le 1^{er} fil et tous ses similaires, 21^e, 41^e, 61^e, 81^e, etc., devront être rentrés dans une même lame, les 2^e, 22^e, 42^e, 62^e, 82^e, également et ainsi des autres, et il suffira pour obtenir le tissu décomposé, de faire lever chacune de ces lames dans l'ordre donné par le pointage de chacune des duites successives de l'armure. Mais en observant attentivement cette armure, on remarquera promptement que les 3^e, 7^e, et 9^e fil par exemple lèvent exactement sur les mêmes duites que le 1^{er}; le 8^e sur les mêmes que le 2^e; on pourra donc rentrer les fils qui lèvent d'une manière semblable dans la même lame, et faire réduire ainsi le nombre des lames nécessaire qui théoriquement devraient être de 20.

Ainsi la 1^{re} lame contiendra le 1^{er}, le 3^e, le 7^e et le 9^e fil.

2 ^e	»	2 ^e	8 ^e
3 ^e	»	4 ^e	6 ^e
4 ^e	»	5 ^e fil seulement	
5 ^e	»	10 ^e	et le 20 ^e
6 ^e	»	11 ^e	19 ^e
7 ^e	»	12 ^e	18 ^e
8 ^e	»	13 ^e	17 ^e
9 ^e	»	14 ^e	16 ^e
10 ^e	»	15 ^e fil seulement	

de sorte qu'il ne faudra en réalité que 10 lames au lieu de 20 pour la reproduction de l'échantillon donné.

Tissus à côtes. — Dans les tissus qui se composent de bandes unies et d'effets tels que des côtes en travers formées par la réunion de deux ou de plusieurs duites passées dans des ouvertures similaires de chaîne, on est forcé, pour pouvoir les produire, de rentrer (*remettre* en terme de tissage) les fils des lisières dans des lames toutes distinctes de celles qui portent ceux du fond.

Il s'en suit qu'au tissage, tandis que les lames qui portent les fils du fond font alternativement de l'uni et de la côte, celles qui portent ceux des lisières continuent à faire de l'uni, de sorte que

les duites pour la côte insérées dans des mêmes ouvertures de chaîne, se trouvent ainsi retenues aux extrémités du tissu et empêchées de revenir sur elles-mêmes.

D'autres articles tels que ceux composés par exemple d'un fond uni entrecoupé de rayures satinées ou sergées, ne peuvent également être tissés que par deux corps de lames bien distincts. L'analyse d'une armure semblable montre, en effet, que les fils de l'uni exigent des lames différentes de celles des fils sergé ou satiné. Il en est de même des tissus appelés *petits façonnés* qui se composent d'un fond uni, par exemple, qui s'étend d'une lisière à l'autre et sur lequel se trouvent parsemés de petits effets produits par une seconde chaîne. Nous indiquerons plus loin une disposition simple et ingénieuse pour tisser les lisières en uni, avec un corps de lame qui tisse une autre armure quelconque.

Les tissus qui se composent de plusieurs armures différentes présentent parfois certaines difficultés pour faire raccorder le dessin, chaque armure contenant un nombre différent de duites au rapport. Il est donc indispensable pour obtenir l'effet complet de chaque armure, d'étendre la mise en carte complète sur un total de duites qui soit divisible par le rapport en trame de chaque armure différente. Ainsi, si chaque échantillon se composait d'un fond uni avec rayures en satin de cinq, d'autres rayures en sergé de huit, et de plus, par exemple d'un petit effet entre deux pointillés s'étendant sur 12 duites, il faudrait pour en établir la mise en carte, prendre un total de duites qui soit divisible à la fois par 2, par 5, par 8 et par 12 ; le plus petit nombre divisible étant 120, on représentera la carte par 120 coups de trame. Dans le rapport, l'armure unie sera par conséquent reproduite 60 fois ; le satin de 5, 24 fois ; le sergé de 8, 15 fois, et l'effet pointillé, 10 fois. S'il en était autrement, l'une ou l'autre des armures serait incomplète, ce qui produirait des interruptions d'effets, et par suite des défauts visibles et d'un vilain aspect.

Nous bornerons à cet exposé sommaire des principales armures fondamentales notre étude sur les différents tissus. Le cadre que nous nous sommes tracé pour cet ouvrage essentiellement pratique et élémentaire, ne nous permet pas d'entrer dans le

détail de la décomposition et de la reproduction des différents autres genres de tissus tels que les cannelés, les piqués, les gazes, les velours, et les façonnés obtenus par la mécanique Jacquard.

Ayant donc décomposé les différentes armures fondamentales, nous allons examiner en détail les indications nécessaires à donner à un contre-maître ou à l'ouvrier pour régler les différentes opérations à effectuer pour convertir définitivement en tissu l'échantillon donné et décomposé.

Reproduction d'un tissu analysé ou décomposé

Les différentes opérations par lesquelles doit passer un échantillon jusqu'à sa confection en tissu, et qui doivent nécessairement toutes concorder entre elles, sont :

La réduction du tissu en chaîne.

Le *remettage* ou rentrage des fils de la chaîne dans les lames.

Lourdissage de la chaîne.

Le *lissage* ou la commande des harnais.

Le *travail* ou la réduction du tissu en trame, et enfin le *tissage* ou le jeu des lames selon que le nécessite l'armure.

L'ensemble des données concernant ces diverses opérations, constitue ce qu'on appelle une *disposition*.

Nous donnons ci-dessous un exemple de disposition relative à l'article le plus simple : l'uni ou calicot, et nous examinons ci-après en détail chacune des parties de cette disposition.

Calicot en 72 4/5 P.

Sur un peigne de 16 dents au centimètre, en 90 centimètres de largeur.

Remettage.

8 dents à 2 fils lisière.	{	remis amalgamés sur 4 lames.
1422 — 2 — fond.		
8 — 2 — lisière.		
1440 dents.		

Ourdissage.

16 fils chaîne coton simple n° 27/29 ourdis double pr lisières.
2848 — — — — 27/29 pour le fond.
16 — — — — 27/29 ourdis doubles pr lisières.
2912 fils.

Lissage.

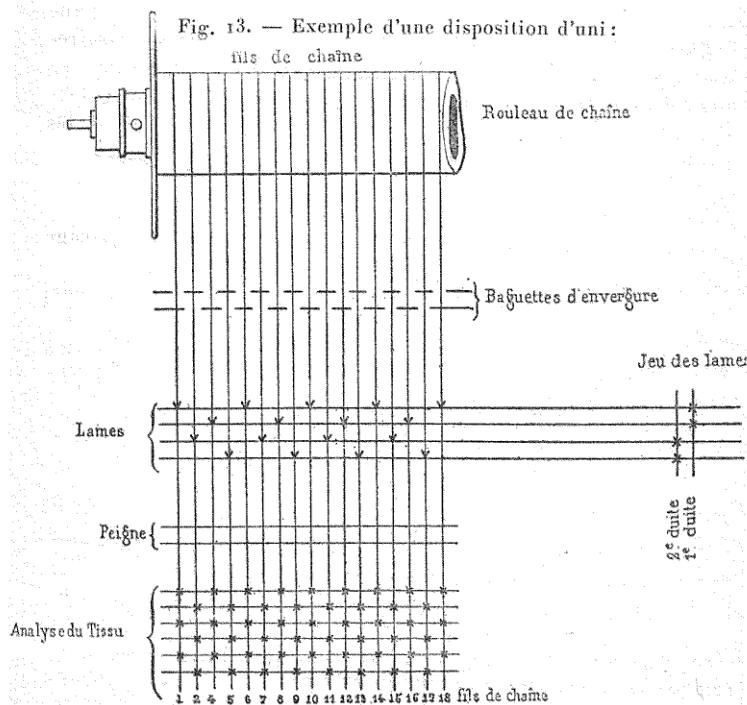
4 lames de chacune 720 mailles sur 90 centimètres de largeur.

Travail.

Rapport de l'armure : 2 duites trame coton simple n° 36/38,
en moyenne 38 duites au centimètre.

Jeu des lames.

La fig. 13 représente ainsi qu'ils se trouvent sur le métier à



tisser le rouleau de chaîne, les baguettes d'envergure, les lames, le peigne et le tissu.

Les fils de la chaîne sont indiqués sur la gauche par des traits verticaux et leur rentrage dans les différentes lames est donné par un petit signe qui a la forme d'un V.

Les autres traits verticaux sur la droite représentent le jeu des lames dont la levée à chaque duite est indiquée par des croix.

En fabrique, pour abréger le tracé des figures de chaque disposition, on se contente d'indiquer les traits horizontaux et verticaux avec le rentrage des fils de la chaîne et le jeu des lames, en laissant tout le reste de côté.

Analysons à présent en détail chacune des indications que renferme la disposition précédente :

Calicot en 72 4/5 P. — Se lit calicot en 72 portées 4/5.

— La *portée* est une unité conventionnelle qui sert à déterminer le nombre de fils de chaîne qui entre dans la composition d'un tissu. Dans le tissage du coton, la portée comprend 40 fils, de sorte qu'un tissu composé de 72 4/5 P doit comprendre : $(72 \times 40) \times \frac{4}{5} = 2912$ fils (1).

Dans le commerce, on néglige d'indiquer les fractions de portées ; on désignera donc l'article $72\frac{4}{5}$ P comme 72 P ; il n'y a guère que dans les articles fins, tels que jaconas, organdis, etc., qui se font d'habitude sur un fond invariable de 65 1/4 P que l'on désigne l'article tel quel : 65 1/4 P.

En fabrique, à l'ouvrier, on indique toujours le nombre exact de portées y compris les fractions : 70 1/4 P, 72 4/5 P, 73 1/2 P, etc., car il faut naturellement se baser sur le total exact des fils pour disposer les harnais, peignes etc.

Remettage. — Le remettage est l'opération qui consiste à rentrer les fils de la chaîne dans les mailles des lisses de toutes les lames exigées par l'armure. On désigne également par ce

(1) Dans le tissage des matières plus fines que le coton, comme la soie par exemple, la portée comprend 80 fils.

mot la configuration graphique qui indique à l'ouvrière rentrouse, l'ordre dans lequel les fils doivent être rentrés.

La première lame est celle qui se trouve placée le plus loin de l'ouvrier et par conséquent la première du côté du rouleau de chaîne. Le remettage, comme l'opération du piquage en peigne, qui la suit, se fait en partant de la gauche et en allant vers la droite.

Après avoir analysé une armure, si l'on note le rentrage des fils successifs, 1, 2, 3, etc. qui tissent différemment, dans les lampes 1, 2, 3, etc., d'un corps de lame, il arrive que le *remettage* se présente sous certaines formes régulières résultant de l'effet ou du dessin du tissu ; on simplifie donc l'indication de ce remettage en le désignant simplement dans la disposition par une des dénominations généralement adoptées et dont nous allons énumérer les principales :

¹⁰ *Remettage suivi.* — L'effet du remettage suivi est de répéter le même sujet, croisure ou dessin dans le même sens, pour former un ensemble sans interruption ni reprise visible. Dans un équipage de quatre lames, par exemple, avec le remettage suivi, on rentrera :

Le 1^{er} fil dans la 1^{re} maille de la 1^{re} lame (fig. 14).

2 ^e	»	1 ^{re}	»	2 ^e	»
3 ^e	»	1 ^{re}	»	3 ^e	»
4 ^e	»	1 ^{re}	»	4 ^e	»
5 ^e	»	2 ^e	»	1 ^{re}	»
6 ^e	»	2 ^e	»	2 ^e	»
7 ^e	»	2 ^e	»	3 ^e	»
8 ^e	»	2 ^e	»	4 ^e	»

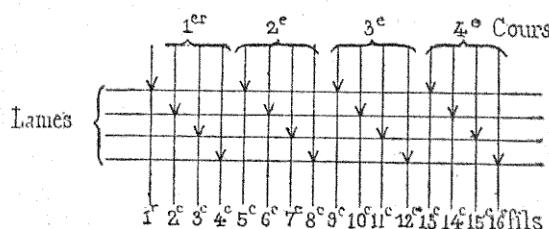


Figure 14.

DUPONT. — TISSAGE.

Les quatre premiers fils rentrés constituent *un cours*, de sorte que les 5^e, 6^e, 7^e et 8^e fils suivants forment ensemble un second cours, etc.

2^e *Remettage à pointe*. — Si au lieu de rentrer tous les fils comme dans le cas précédent, on rentre un premier cours suivi, puis un second dans l'ordre inverse en supprimant toutefois le redoublement des premiers et des derniers fils de chaque cours, le sujet se trouvera répété alternativement dans un sens et puis dans l'autre produisant un effet symétrique de chaque côté du dernier fil du premier cours.

Avec le remettage à pointe, les fils seront rentrés dans un corps de huit lames, ainsi qu'il suit (fig. 15):

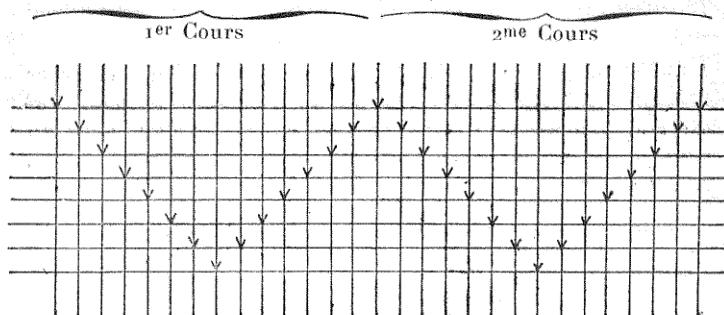


Figure 15.

Le 1^{er} fil dans la 1^{re} maille de la 1^{re} lame,

2 ^e »	1 ^{re} »	2 ^e »
3 ^e »	1 ^{re} »	3 ^e »
4 ^e »	1 ^{re} »	4 ^e »
5 ^e »	1 ^{re} »	5 ^e »
6 ^e »	1 ^{re} »	6 ^e »
7 ^e »	1 ^{re} »	7 ^e »
8 ^e »	1 ^{re} »	8 ^e »
9 ^e »	2 ^e »	7 ^e »
10 ^e »	2 ^e »	6 ^e »
11 ^e »	2 ^e »	5 ^e »
12 ^e »	2 ^e »	4 ^e »
13 ^e »	2 ^e »	3 ^e »
14 ^e »	2 ^e »	2 ^e »

et ainsi de suite.

Le cours se compose par conséquent de 14 fils, puisque dans chaque lame se trouvent rentrés deux fils à l'exception des 1^{re} et 8^e lames qui n'ont qu'un fil. Les 1^{re} et 8^e lames seront donc mailleées avec moitié moins de lisses que les six intermédiaires.

Dans l'armure du brillanté ci-dessus, figure 12, les 9 premiers fils seront remis à pointe dans les 5 premières lames, et les 11 fils suivants seront remis également à pointe dans les 5 autres lames.

3^e Remettage à retour, fig. 16. — Ce remettage supposé également avec 8 lames, diffère du précédent, en ce que les 1^{re} et 8^e lames, au lieu de porter un fil, en ont deux rentrés simultanément l'un après l'autre, ce qui porte à 16 le total des fils d'un cours. On produit avec ce remettage à fort peu de chose près le même effet qu'avec le précédent, si ce n'est que la pointe, au lieu d'être d'un seul fil, est faite ici avec deux fils.

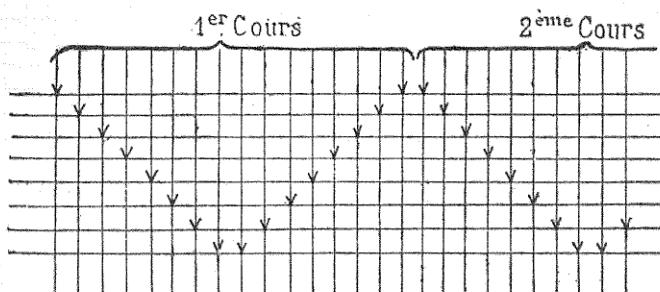


Figure 16.

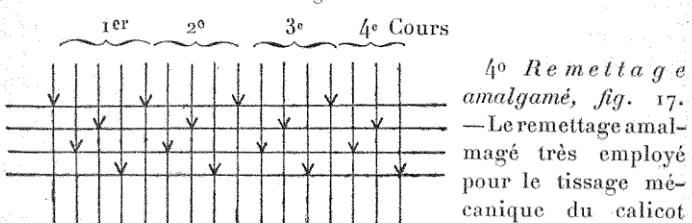


Figure 17.

4^e Remettage amalgamé, fig. 17. — Le remettage amalgamé très employé pour le tissage mécanique du calicot consiste à passer :

Le 1^{er} fil dans la 1^{re} maille de la 1^{re} lame,

2 ^e »	1 ^{re} »	3 ^e »
3 ^e »	1 ^{re} »	3 ^e »
4 ^e »	1 ^{re} »	4 ^e »
5 ^e »	2 ^e »	1 ^{re} »
6 ^e »	2 ^e »	3 ^e »
7 ^e »	2 ^e »	2 ^e »
8 ^e »	2 ^e »	4 ^e » et ainsi de suite.

C'est le remettage que nous avons indiqué dans la disposition donnée pour exemple, *fig. 13*. On peut évidemment employer également le remettage suivi, en changeant l'ordre de levée des lames, mais le remettage amalgamé présente cet avantage que les fils impairs de la chaîne étant tous rentrés dans les deux premières lames, et tous les fils pairs dans les deux dernières, il s'en suit qu'elles peuvent par deux ou par paires, être attachées au cylindre porte-lames d'un métier à tisser ordinaire à deux excentriques, ce qui produit ainsi nécessairement l'armure unie tout en divisant mieux les fils de la chaîne, et en évitant les *tenues* auxquelles on serait exposé si on n'employait que deux lames.

Les quatre remettings ci-dessus sont considérés comme des remettings fondamentaux, il suffira donc dans les dispositions de les indiquer par leur nom.

Restent maintenant encore :

5^e *Les remettings en plusieurs corps*, qui s'emploient pour le tissage d'étoffes telles que cannelés, piqués, etc., qui exigent deux ou trois corps de chaîne superposées dont les fils se trouvent rentrés dans les mêmes dents. On désigne comme premier corps de lames, celui qui est le plus rapproché du rouleau de chaîne et comme dernier corps celui qui en est le plus éloigné.

Ce dernier genre de remettage ne peut pas s'indiquer par une dénomination dans la disposition. Il est indispensable d'en stipuler exactement la configuration graphique ou d'indiquer l'ordre du rentrage des fils. On dira alors : *Remettage suivant disposition*.

Piquage en peigne. — Après leur rentrage dans les lames, les fils sont passés dans les dents du peigne. Les pents du

peigne sont plus ou moins serrées suivant que le nombre des fils de chaîne est plus ou moins nombreux pour une même largeur de tissu. Il est donc nécessaire de choisir un peigne en rapport avec ce nombre de fils. De plus le peigne, de même que les lames, doit être établi d'après la largeur de l'étoffe que l'on veut tisser en y ajoutant toutefois une certaine quantité pour le retrait que l'étoffe subit au tissage et au blanchiment et qui varie de 3 à 10 %.

Les lames doivent être faites exactement sur la réduction du peigne pour que les fils de la chaîne soient maintenus dans une direction rectiligne parallèle.

L'article que nous avons pris pour exemple, comprend pour le piquage en peigne :

16 fils doubles de lisière,	2848 fils pour le fond,	16 fils doubles de lisière	ensemble : 2880 fils.

Ici nous rentrons deux fils dans chaque dent du peigne, il faudra donc que le peigne ait $\frac{2880}{2} = 1440$ dents sur une largeur de 90 cent., les peignes se désignant par le nombre de dents au centimètre, nous aurons pour nombre : $\frac{1440}{90} = 16$ dents ; l'étoffe après tissage n'aura plus alors que 83 à 85 cent. de largeur.

Si le tissu devait avoir 90 cent. de largeur après fabrication, il faudrait prendre un peigne de 97 à 98 centimètres de largeur, qui aurait alors environ 15 dents en moyenne au centimètre.

Dans les dispositions, on indique toujours l'empeignage exact, cela facilite le calcul des emplois de matières, etc.

Le retrait d'un article après tissage varie suivant que l'article est tissé à trame sèche ou à trame mouillée. Les numéros des fils de chaîne et de trame employés par la fabrication influent aussi sur la laize du tissu. Il est difficile de donner des règles fixes pour l'empeignage à donner pour tel ou tel tissu ; la pratique seule peut indiquer au directeur ou aux contre-maîtres quel est l'empeignage exact pour obtenir après tissage une laize donnée.

Voici néanmoins un tableau des empeignages à donner pour quelques sortes les plus courantes :

TABLEAU INDiquANT LE RETRAIT DE DIVERS ARTICLES COTON

LAIZES	NOMBRE DE PORTÉES	EMPEIGNAGE	LARGEUR APRÈS TISSAGE	OBSERVATIONS
3/4	50	1 m 01	0 m 90	
»	50	0.97 3/4	0.91 1/2	Trame mouillée.
»	55	1.01	0.90	Trame sèche.
»	60	0.97 3/4	0.90	—
»	68	0.97 1/2	0.90	—
»	70	0.98	0.90	—
»	70	1.01	0.90	—
»	71	1.01	0.90	—
»	72	1.01	0.90	—
»	73	1.01	0.90	—
»	75	0.99	0.90	—
»	79	0.99	0.90	—
»	84	0.99	0.90	—
»	88	0.99	0.90	—
»	82	0.89 1/2	0.85	—
»	87	0.88	0.84	Trame sèche.
7/8	59	1.13	1.06	—
»	60	1.13	1.06	Trame mouillée.
»	69	1.13	1.06	—
»	74	1.13	1.06	—
»	84	1.13	1.06	—
»	93	1.13	1.06	—
9/8	94	1.35	1.28	—
»	113	1.35	1.28	Trame sèche.
»	140	1.35	1.28	—
136 cent.	112	1.43	1.36	—
»	120	1.43 1/2	1.36	—
1 m.	42	1.02 1/2	0.99	Trame mouillée.
»	46	1.02 1/2	0.99	—
»	47	1.02 1/2	0.99	—
Organdis.	63	0.85 1/2	0.82	—
Jaconas.	54	0.85 1/4	0.82	—

Suivant que l'on modifiera les numéros des filés entrant dans la composition de ces différents articles, il faudra augmenter ou diminuer l'empeignage ; nous le répétons, c'est surtout une question d'appréciation et d'expérience pratique.

Le peigne du métier à tisser est un organe très délicat qui demande à être établi avec une très grande perfection, car la moindre irrégularité peut laisser sur le tissu un défaut irréparable. Le peigne a pour but tout en chassant les duites et en les serrant les unes contre les autres, de maintenir les fils régulièrement répartis dans les dents, semblablement espacés à leur place. Dans l'exemple que nous avons cité ci-dessus, nous avons rentré deux fils dans chacune des dents du peigne, il est clair que suivant que le compte en chaîne (nombre de fils au quart de pouce) est plus ou moins élevé, on rentrera plus ou moins de fils dans la même dent. Ce rentrage n'est pas cependant tout à fait arbitraire, car, ainsi que nous le ferons remarquer plus loin, le nombre de fils en dent peut avoir une influence assez importante sur la régularité, et la beauté de l'aspect de certains tissus.

Primitivement, les dents des peignes étaient faites en jonc fendu longitudinalement ; de cet espèce de jonc appelé *rotin* vient le nom de *ros* ou *rot* par lequel on désigne encore le peigne dans beaucoup de localités.

Aujourd'hui les dents des peignes sont généralement en métal, fer ou laiton ; elles sont fixées par chacune de leurs extrémités à deux tringles appelées *jumelles* au moyen d'un fil de cuivre ou de laiton, et quelquefois de fil de lin poissé dont la grosseur est en rapport avec l'écartement que les dents du peigne doivent avoir. Les peignes établis avec du fil poissé ont des jumelles en bois et se désignent par le nom de peignes poissés ; on les emploie surtout à cause de la modicité de leur prix, car les peignes soudés sont d'un prix plus élevé. Il est plus facile de remplacer une dent cassée à un peigne poissé qu'à un peigne soudé pendant que la chaîne est montée sur le métier, car il suffit de ramollir au moyen d'un fer chaud la poix qui fixe les dents, à la place à réparer, pour pouvoir remplacer rapidement la dent cassée sans salir le tissu.

Avec un peigne soudé, l'opération prend plus de temps, et salit presque inévitablement le tissu. Malgré cela, les peignes soudés sont employés plus couramment que les autres à cause de leur grande solidité et de leur rigidité.

Les jumelles sont en fer, la ligature (appelée aussi liure ou

mollier) en métal. Pour les tissus qui se tissent à trame mouillée, on se sert souvent de peignes à dents de cuivre ou de laiton qui ont sur celles en acier, l'avantage de s'oxyder moins facilement.

L'écartement entre les deux jumelles qu'on appelle la *foule* intérieure du peigne, dépend de la finesse de la chaîne, du jeu du battant, et de la foule qui est donnée aux lames. Elle est en moyenne de 60 à 65 mill. pour les toiles fines ; de 65 à 75 mill. pour les tissus ordinaires, et de 75 à 85 mill. pour les articles gros. Il est indispensable au tissage que le peigne ne reste pas encrassé, et l'encrassement se produisant assez rapidement depuis l'emploi des chaînes encollées on se trouve bien de donner une hauteur aux dents du peigne, un peu supérieure à celle que nous venons d'indiquer.

Un peigne peut durer deux ans quand il sert pour articles forts ou mi-forts, et tisser de 78 à 90 pièces de 85 mètres, soit environ 7000 à 7500 mètres de chaîne. Pour articles fins, il peut durer trois ans et tisser le double ou le triple de pièces suivant la vitesse donnée aux métiers.

Il existe depuis quelque temps des machines à faire les peignes automatiquement. Elles sont très pratiques et se composent d'une cisaille qui partage en parties égales de la longueur voulue des dents, le fil de laiton ou d'acier disposé en rouleaux de longueur indéfinie.

Ces dents sont amenées automatiquement par des glissières entre des tringles de métal (jumelles). Leur place respective dans le peigne est marquée par un fil de fer enroulé en ressort à boudins, qui leur donne l'écartement voulu. Au sortir de la machine, le peigne est porté au soudeur qui fixe les dents d'après la méthode habituelle ; chaque machine produit de quoi alimenter facilement un tissage de 1000 métiers en peignes très réguliers et exacts. On règle le nombre et l'écartement des dents au moyen d'un compteur et de pignons spéciaux.

Ourdissage. — Ourdir c'est classer et assembler en une longueur égale et déterminée, un nombre de fils désigné par la disposition, dont l'ensemble prend le nom de *chaîne*.

Pour que l'ouvrière ourdisseuse puisse faire son travail, il faut lui indiquer : le nombre de fils qui doivent former la chaîne ;

Si ces fils doivent être ourdis doubles, triples, etc ;

Le nombre de fils destinés à former les lisières ;

La longueur que doit avoir la chaîne.

Dans la disposition ci-dessus, nous voyons indiqués :

16 fils coton simple	27/29 ourdis doubles p. lisières, c'est-à-dire	32 fils
2848 —	27/29 pour le fond, ci.	2848 »
16 —	27/29 ourdis doubles pour lisières	32 »
2880	Total	2912 »
ou 72 portées 4/5.		

Nous n'avons, comme on l'a vu ci-dessus, que 2880 fils en réalité à passer en peigne, mais chacun des 32 fils des lisières devant être composé de la réunion des deux fils simples le compte de l'ourdissage doit comprendre la totalité des fils simples, pour donner celui des bobines à placer sur la cantre.

Les lisières sont les bandes étroites qui forment en quelque sorte les bordures de chaque côté du tissu et qui sont ordinairement composées ou de fils plus gros ou de fils de même grosseur que ceux du fond et ourdis doubles, ou encore très souvent de fils retors. La trame opère alternativement son retour pour ses insertions successives, contre les fils extrêmes de chaque lisière et comme en raison du retrait que subit le tissu, c'est sur elles que se porte en grande partie la fatigue du tissage, c'est là la raison pour laquelle on ourdit les lisières avec des matières plus fortes et plus résistantes que celles du fond. Les lisières constituent un des points les plus importants de la fabrication, et il est essentiel de donner tous ses soins à produire des lisières pures, nettes et irréprochables d'exécution. Les lisières se tissent le plus souvent en uni, et au moyen de dispositifs spéciaux ou à défaut, par de petites lames portant les mailles nécessaires pour les fils des lisières.

Quand les lisières doivent être tissées dans l'armure du fond, ces lames spéciales deviennent inutiles et les fils des lisières sont rentrés dans les premières et les dernières mailles des lames qui tissent le fond. Nous indiquerons au chapitre du métier à tisser, une disposition spéciale pour tisser les lisières en uni.

Toutes les chaînes sont *envergées*. *L'enverjure* consiste à diviser la totalité des fils en un certain nombre de parties ou nappes similaires destinées à faciliter la vérification et la bonne marche

du travail. L'enverjure *fil à fil*, également appelée *en croix* sert à retrouver ou à mettre chaque fil à sa place respective lors du remettage, du rappondage ou du tissage, c'est par conséquent la division régulière des fils pairs et impairs de la chaîne. L'enverjure par portée qui s'emploie pour les chaînes ourdies à bras et en boudin sert pour la mise en râteau lors du montage ou pliage de la chaîne, opération qui a pour but de répartir également sur le rouleau ou ensouple et dans la largeur voulue tous les fils ramassés en masse.

L'enverjure se fait en passant entre les fils divisés comme il est indiqué ci-dessus une baguette ou une ficelle, que l'on appelle baguette ou cordon d'enverjure.

Lissage. — Le lissage consiste dans la confection des lames. Une lame se compose de deux baguettes en bois d'environ trois centimètres de hauteur sur huit à dix millimètres d'épaisseur, appelées *liserons* dont la longueur varie suivant la largeur de l'article à produire et sur lesquelles se tricotent les lisses nécessaires pour la confection du tissu. Les lisses se nouent au fur et à mesure de leur confection autour de ficelles appelées *cristelles* qui se fixent aux extrémités des liserons et maintiennent ainsi l'ensemble des mailles sur la largeur voulue. Sur le milieu des lisses sont formées des mailles en œillet dont la forme varie selon l'usage et le genre de tissu à la confection duquel elles sont destinées ; ce sont ces mailles en œillet qui reçoivent les fils de chaîne et leur communiquent leur mouvement au tissage. La hauteur totale d'une lame varie de 22 à 25 centimètres, et on appelle *harnais* ou équipage, l'ensemble des lames quel qu'en soit le nombre, avec le peigne, nécessaires à la confection d'un tissu.

Les mailles des lisses les plus employées sont à *boucles*, comme l'indique la fig. 18. Il y a encore les mailles à *nœuds simples* dites de *levée*, lorsque le fil est passé sur la maille (fig. 19) et de *rabat* lorsque le fil est passé sous la maille (fig. 20).

Pour tisser les chaînes de lin et de laine, on se sert le plus souvent de lisses avec maillons en acier ou en cuivre (fig. 21).

Il y a aussi les mailles à *culottes* qui servent à la fabrication des articles gaze.

On emploie depuis peu, avec avantage, un nouveau genre de harnais à lisses d'acier mobiles qui, par leur déplacement, la diminution ou l'augmentation de leur nombre, se prêtent aux combinaisons les plus variées, permettant d'obtenir à volonté des vides, des bandes ou des rayures.

Ces harnais à lisses d'acier se font également extensibles : on peut ainsi régler leur écartement suivant le compte de chaîne du tissu ou la laize à obtenir.

Fabrication des harnais.

Depuis un certain temps, les harnais ne se font plus que rarement à la main ; la plupart des tissages sont outillés de manière à faire leurs peignes et leurs harnais à l'établissement même, et à les parer, les brosser et vernir mécaniquement.

Les machines à tricoter les harnais, de construction américaine ou anglaise, sont très ingénieuses ; elles produisent automatiquement tous les harnais nécessaires à un tissage quel qu'en soit le nombre de portées et la composition.

Une de ces machines bien réglée peut facilement produire en une journée de 11 heures :

En 70P, 3 harnais de 4 lames, soit 12 lames.

Pour satin : 82P, 2 harnais de 5 lames, soit 10 lames.

— 87P, la même quantité.

Pour articles fins :

2 1/2 harnais de 4 lames, soit 10 lames ; pour ces harnais la vitesse de la machine doit être ralenti.

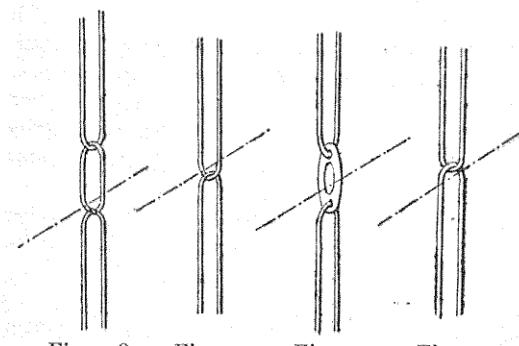


Fig. 18

Fig. 19

Fig. 21

Fig. 20

— 48 —

Les fils dont on se sert pour la fabrication des harnais sont des cotons retors ou câblés, c'est-à-dire qui ont subi deux torsions.

Par exemple, pour tisser les chaînes en coton n° 28-30 on emploie habituellement des lisses faites avec du n° 36 à 9 brins.

Pour les n°s 40-42	—	n° 45 à 9	—
— 60	—	60 à 9	—
— 100	—	80 à 9	—
— 120	—	100 à 9	—

Il existe des machines spéciales pour la fabrication des harnais à maillons d'acier ou de cuivre ; d'autres font les mailles tout en fil avec nœuds complets ou simple culotte suivant le désir du fabricant.

Les harnais terminés à la machine à tricoter sont passés sur des baguettes, puis parés et brossés, c'est-à-dire trempés d'abord dans une auge remplie à moitié à peu près d'un parement spécial.

Il existe bien des recettes de colles pour parer les harnais ; nous avons vu employer la suivante avec succès.

Recette pour le parement des harnais.

35 litres d'eau.

500 grammes de farine de sagou.

500 grammes de gélatine.

Faire fondre la gélatine dans l'eau très lentement ; puis délayer dans un litre d'eau, à petit feu :

25 grammes de savon blanc.

100 grammes de cire blanche.

12 — de potasse.

Mélanger la moitié de ce litre de solution aux 35 litres de parement ci-dessus. Ces 35 litres de mélange serviront pour parer 80 à 150 harnais suivant leur laize.

Le harnais paré, peut être brossé sur la *machine à brosser* qui se compose d'un chariot vertical muni de rails glissant sur des galets fixés au plafond de l'atelier. Ce chariot animé d'un mouvement de va-et-vient présente la lame qui y est fixée et tendue au moyen de crochets, à une paire de brosses circulaires faisant

400 à 500 tours à la minute. La lame passe lentement entre ces brosses qui couchent le duvet du fil et en enlèvent l'excès de parement.

Au sortir de cette machine, la lame est bien lisse et le parement a pénétré le fil de part en part.

Il faut alors la suspendre dans un endroit chaud et ventilé jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche, en ayant soin de la tenir bien tendue au moyen de poids pour éviter la fermeture ou le bouchement des mailles.

Au bout de deux ou trois jours, quand la lame est bien sèche, on la vernit ; cette opération se fait encore très facilement au moyen d'une machine spéciale à vernir qui se compose d'un chariot horizontal sur lequel on accroche et on tend la lame. Le chariot mis en mouvement au moyen d'une manivelle, glisse sur des rails qui l'amènent sous une paire de cylindres placés au milieu de la machine et qui trempent dans une petite auge remplie de vernis. La lame s'engage entre ces cylindres et s'imprègne de vernis sur la largeur voulue qui est déterminée par la longueur même des cylindres. L'excédent de vernis est ensuite enlevé et réparti convenablement sur toute la lame au moyen de brosses, soit à la main, soit par une machine spéciale.

Le vernis employé se compose de :

Huile de lin :	kil. 7.500
Litharge :	— 0.750
Terre d'ombre :	— 0.100
Sel de Saturne :	— 0.400
Succin :	— 0.900
Ess. de térébenthine :	— 0.760

Ce vernis s'obtient en faisant cuire à petit feu dans une chaudière pendant 3 à 3 1/2 heures, l'huile de lin avec la litharge et la terre d'ombre. Ces deux dernières matières doivent être renfermées dans un petit sachet en feutre ou en drap bien fermé qui plonge simplement dans l'huile. Le succin étant fondu, on l'ajoute au mélange mais seulement quelques minutes avant que la cuisson soit terminée. Le liquide une fois retiré du feu et devenu tiède, on y verse en les mélangeant, l'essence de térébenthine, et le sel de Saturne. La préparation de ce vernis étant difficile et

longue, on a plus d'avantage à se le procurer tout fait chez les fabricants spéciaux. Un harnais bien préparé ainsi doit pouvoir servir à tisser de 2.000 à 2.500 mètres d'articles ordinaires.

Dans la disposition ci-dessus, le remettage indique qu'il y a dans le peigne 1440 dents contenant chacune 2 fils, soit en tout 2880 fils ; chaque lame devant contenir le même nombre de fils on aura sur chacune : $\frac{2880}{4} = 720$ mailles. — Il y aura donc à faire 4 lames de chacune 720 mailles sur la même largeur que le peigne, c'est-à-dire de 90 centimètres. — Dans le cas de remettages figurés, dont quelques lames peuvent contenir beaucoup plus ou moins de fils que les autres, il suffit de remettre au lamier le tracé d'une seule figure ou d'un rapport en ayant soin de lui indiquer combien de fois il doit être répété sur toute la largeur.

Lorsqu'un fabricant fait faire les harnais dans un établissement spécial, le maillage sur les lames de tous les remettages, celui suivi excepté, doit toujours être guidé par une disposition qui indique exactement la répartition des lisses sur chacune des lames. — Il est bon d'envoyer en même temps des baguettes donnant les longueurs exactes du harnais, baguettes sur lesquelles on aura préalablement tracé les répartitions des lisses sur les lames. Cette précaution est surtout bonne à prendre quand il s'agit de la fabrication de harnais pour tissus à bandes ; on évitera ainsi toute erreur.

Travail. — Dans le *travail*, on inscrit le nombre de duites dont se compose le rapport de l'armure et qui correspond toujours au nombre d'excentriques et de cartons qu'au métier à tisser il faut pour reproduire le tissu. On y inscrit de plus la nature et le numéro des filés dont doit être tramée la pièce en ayant soin lorsqu'elle exige d'être faite de plusieurs matières ou couleurs différentes, de les inscrire exactement dans l'ordre où il faudra les passer les unes après les autres au tissage.

La moyenne du nombre de duites au centimètre, reconnue à l'analyse, y est inscrite également et sert pour établir le prix de

revient de l'article. En Alsace on compte généralement les duites au quart de pouce.

— Ajoutons ici qu'on appelle *chefs*, des petits filets ou bandes de couleurs, qu'on tisse au commencement et à la fin de chaque pièce ou de chaque coupe et qui ont pour but principal d'en clore le commencement et la fin. — Ces chefs très variés d'ailleurs comme couleurs et comme filets, servent aussi dans beaucoup de maisons à faire distinguer entre eux les différents articles. — Dans certains cas, les chefs doivent résister à l'opération du blanchiment; il faut alors employer des filés en couleurs dites *grand teint*. Quand les tissus ne sont pas destinés à des commandes spéciales et sont utilisés soit pour l'impression, soit pour la vente directe par le fabricant, les chefs tissés peuvent être supprimés et remplacés par des chefs imprimés à la main en une ou deux couleurs. Quoique ces chefs soient plus économiques on préférera toujours les chefs tissés qui flattent la marchandise et lui donnent aussi plus d'authenticité.

Jeu des lames. — Pour indiquer le jeu des lames, on trace une série de lignes parallèles à la direction des fils de chaîne et en nombre égal à celui des duites composant le rapport du dessin, et à l'intersection de chacune de ces lignes avec celle représentant la lame, on marque par une croix les lames qui doivent lever à chaque duite successive; la disposition doit donc contenir autant de pointés différents qu'il y a de duites au rapport.

L'analyse et le remettage étant indiqués, le pointé du jeu des lames se fait très facilement. En effet, dans l'exemple ci-dessus (fig. 13), l'analyse nous montre que les fils 1, 3, 5, 7, 9, etc., doivent lever à la 1^{re} duite; ces fils étant rentrés dans les 1^{re} et 2^{re} lame, et dans aucune autre, nous mettrons une croix à l'intersection des lignes représentant chacune de ces lames, et de la ligne verticale représentant la duite; et à la seconde duite, les fils 2, 4, 6, 8, 10, etc., doivent lever, ces fils sont tous rentrés dans les lames 3 et 4, nous pointerons donc ces deux lames sur la ligne figurant la 2^{re} duite,

De même dans l'exemple de brillanté ci-dessus (fig. 12)

A la 1^{re} duite, doivent lever les fils 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 et 20 rentrés dans les lames 2, 3, 5, 7 et 9, nous avons donc pointé chacune de ces lames à la 1^{re} duite.

A la 2^e duite, doivent lever les fils 1, 3, 6, 9, 11, 13, 15, 17, 19, rentrés dans les lames, 1, 3, 6, 8, 10 ; nous avons pointé ces cinq lames et ainsi de suite.

Les deux analyses que nous avons données du satin, fig. 10 et 11, contiennent également le remettage et le jeu des lames et pourront servir de complément aux deux exemples ci-dessus.

Fabrication des articles en chaînes de couleur

La fabrication des articles en chaînes de couleur ayant pris une très grande importance depuis un certain nombre d'années, nous croyons utile de donner quelques renseignements sur l'ourdissage de ces chaînes, qui est l'opération la plus difficile et dont dépend la bonne réussite du travail. Ce travail étant bien fait, l'encollage ou le parage va tout seul. Admettons que l'on ait à tisser un dessin composé en chaîne ainsi qu'il suit :

24 fils bleu foncé.....	{	Soit 80 fils au rapport.
2 — blanc.....		
3 — rouge.....		
2 — blanc.....		
6 — bleu clair.....		
2 — blanc.....		
3 — rouge		
2 — blanc.....		
6 — bleu clair.....		
2 — blanc.....		
3 — rouge.....		
2 — blanc.....		
23 — bleu foncé.....		

Nous allons en donner l'ourdissage d'abord pour machine à

parer écossaise. La machine à parer comportant 8 rouleaux ourdis, appelons nos 1, 2, 3, 4, les rouleaux d'un côté de la machine, et 5, 6, 7 et 8 ceux de l'autre côté, en commençant par le haut, et rappelons que les fils sont rentrés dans le peigne d'envergure de la machine à parer de la manière suivante :

1 ^{er} fil, rouleau n ^o 1.	1 ^{er} fil, rouleau n ^o 5.
2 ^e — n ^o 3.	2 ^e — n ^o 7.
3 ^e — n ^o 2.	3 ^e — n ^o 6.
4 ^e — n ^o 4.	4 ^e — n ^o 8.
1 ^{er} côté de la machine.	

Comme nous avons moitié des fils sur chacun des côtés de la machine, il s'en suit que pour former le dessin complet :

Le 1^{er} fil partira du rouleau n^o 1. Le 5^e fil partira du rouleau n^o 2
2^o » » 5 » 6^e » » 6
3^e » » 3 » 7^e » » 4
4^e » » 7 » 8^e » » 8

Par conséquent le 1^{er} bleu sera sur le rouleau n^o 1 ; le 2^o bleu sur le rouleau n^o 5 pour être sur le rouleau d'ensouple à la suite du premier bleu ; le 3^e sur le rouleau n^o 3 ; le 4^e sur le rouleau n^o 7, etc., etc. Pour ne pas étendre démesurément cette énumération, et pour en faire saisir l'ensemble plus simplement, nous la figurerons graphiquement, *fig. 22.*

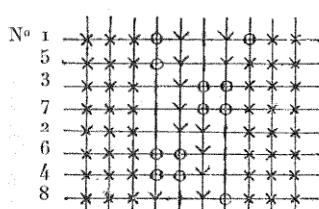


Figure 22.

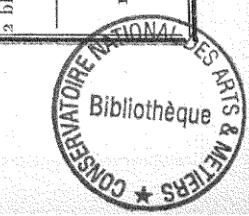
Dans la mise en carte ci-contre, les numéros 1, 5, 3, 7, 2, 6, 4, 8, sont les numéros des rouleaux ourdis tels qu'il se trouvent sur la machine à parer. Représentons les quatre couleurs dont se compose le dessin par les signes suivants.

- X = bleu foncé
- O = blanc
- I = rouge
- V = bleu clair

Les 24 premiers fils bleu foncé sont à placer l'un à la suite de l'autre sur la mise en carte en allant toujours de haut en bas, puis viennent les 2 blanches à la suite des 24 bleus foncés et qui sont sur les rouleaux 1 et 5, puis les 3 rouges à la suite des 2 blanches qui tombent sur les rouleaux 3, 7, 2, puis 2 blanches qui tombent sur les rouleaux 6 et 4.

On donnera donc à l'ourdisseur la feuille d'ourdissage suivante, et en lisant sur la mise en carte les lignes horizontales, on aura :

1 ^e Rouleau.	2 ^e Rouleau.	3 ^e Rouleau.	4 ^e Rouleau.	5 ^e Rouleau.	6 ^e Rouleau.	7 ^e Rouleau.	8 ^e Rouleau.
3 bleu foncé							
1 blanc.	1 rouge.	1 rouge.	2 blanc.	1 blanc.	2 blanc.	1 rouge.	1 bleu clair.
1 bleu clair.	2 bleu clair.	1 rouge.					
1 rouge.	1 rouge.	2 blanc.	1 rouge.	1 rouge.	1 rouge.	2 blancs.	1 blanc.
1 bleu clair.	3 bleu foncé	3 bleu foncé	3 bleu foncé	1 bleu clair.	3 bleu foncé	3 bleu foncé	1 blanc.
1 blanc.				3 bleu foncé			3 bleu foncé
2 bleu foncé							
10 fils.							

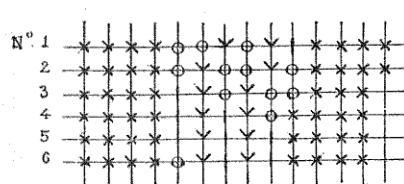


Admettons que cet article doive être tissé en 60 P sur 80 cent. (soit 2400 fils).

L'ourdisseuse répétera ce rapport de 10 fils, 30 fois pour chaque rouleau, $300 \times 10 \times 8 = 2400$. Il y aurait en plus à ajouter les lisières. On met ordinairement 2 fils de lisières en retors blanchi aux deux lisières, soit 4 fils par rouleau ourdi.

Ce dessin est très simple et peut être fait sans difficulté à l'encolleuse sans crainte que les couleurs se confondent ou déteignent l'une sur l'autre, en admettant toutefois que les couleurs employées soient solides et qu'elles résistent à l'eau.

Dans le cas d'une encolleuse, nous aurons la mise en carte et la feuille d'ourdissage suivantes (fig. 23), en observant que la garniture de chaîne est ici de six rouleaux et même seulement de quatre, si on a un cadre d'ourdissoir suffisamment grand.



On a ici sur le 1^{er} et le 2^e rouleau un rapport de 14 fils et sur les 4 autres un rapport de 13 fils; en répétant ces rapports 30 fois sur chaque rouleau, on a :

Figure 23.

$30 \times 14 \times 2 = 840$ fils sur les deux premiers rouleaux.

$30 \times 13 \times 4 = 1560$ fils sur les quatre autres.

Total : 2400 fils ou 60 P.

1 ^{er} ROULEAU	2 ^e ROULEAU	3 ^e ROULEAU	4 ^e ROULEAU	5 ^e ROULEAU	6 ^e ROULEAU
4 bleu foncé	4 bleu foncé	4 bleu foncé	4 bleu foncé	4 bleu foncé	4 bleu foncé
2 blanc	1 blanc	1 rouge	1 rouge	1 rouge	1 blanc
1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair
1 blanc	2 blanc	1 blanc	1 rouge	1 rouge	1 rouge
1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair	1 bleu clair
1 rouge	1 blanc	2 blanc	1 blanc	1 rouge	1 rouge
4 bleu foncé	4 bleu foncé	3 bleu foncé	4 bleu foncé	4 bleu foncé	4 bleu foncé
14 fils	14 fils	13 fils	13 fils	13 fils	13 fils

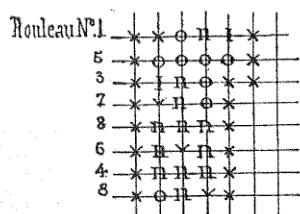
Autre exemple.

Admettons maintenant un autre dessin de la composition suivante, dont nous faisons commencer le rapport au milieu de la plus large bande noire pour avoir moitié à une lisière et moitié à l'autre.

9	fils noir.....
1	— blanc.....
1	— rouge.....
1	— orange.....
3	— noisette.....
3	— blanc.....
3	— noisette.....
1	— orange.....
3	— noisette.....
3	— blanc.....
3	— noisette.....
1	— orange.....
1	— rouge.....
1	— blanc.....
9	— noir.....

43 fils au rapport.

En opérant comme précédemment, nous formons la mise en carte, *fig. 24*, en admettant les signes suivants :



x = noir
v = orange
o = blanc
n = noisette
r = rouge

Figure 24.

D'après cette mise en carte et en lisant les lignes horizontales, nous aurons comme précédemment à donner la feuille d'ourdissement suivante :

1 ^{er} Rouleau	2 ^e Rouleau	3 ^e Rouleau	4 ^e Rouleau	5 ^e Rouleau	6 ^e Rouleau	7 ^e Rouleau	8 ^e Rouleau
2 noirs	1 noir						
1 blanc	3 noisette	1 rouge	3 noisette	4 blane	1 noisette	1 orange	1 blanc
1 noisette	1 noir	1 noisette	1 noir	1 noir	1 orange	1 noisette	1 noisette
1 rouge		1 blane			1 noisette	1 blanc	1 orange
1 noir		2 noir			1 noir	1 noir	1 noir
6 fils	5 fils	6 fils	5 fils	6 fils	5 fils	5 fils	5 fils

En admettant cet article en 53 3/4 P sur 80 cent. soit 2150 fils,

nous répéterons 50 fois le rapport sur chaque rouleau, et nous aurons :

$$50 \times 6 \times 3 = 900 \text{ fils pour les 1er, 3e et 5e rouleaux,}$$
$$50 \times 5 \times 5 = 1250 \text{ » pour les autres rouleaux.}$$

$$\text{Total : } 2150 \text{ » ou } 43 \frac{3}{4} \text{ P.}$$

L'ourdissage pour encolleuse est très simple. Il suffit de diviser le nombre total des fils sur 4, 5 et 6 rouleaux et en faisant autant que possible des rouleaux tous de la même couleur. En résumé, il n'y a pas pour l'encolleuse de règle absolue à donner comme pour la machine à parer. L'encolleur sera obligé de disposer ses fils pour former autant que possible les dessins, et les rentreuses devront se guider sur la composition des chaînes pour le rentrage, ou mieux encore se conformer à l'ordre donné par la carte.

Ourdissoir pour ourdir par couleurs séparées.

Dans la fabrication des articles en chaînes de couleurs, on peut employer avantageusement des ourdissoirs spéciaux qui permettent de changer rapidement et sans être obligé d'ourdir de nouveaux rouleaux de coton couleur, les dessins, rayures ou combinaisons de rayures d'un tissu.

Au lieu de faire des rouleaux d'ourdissoir de 1 mètre à 1 mètre 50 de largeur, cette machine réduite dans ces proportions ne fait que des rouleaux de 15 à 20 centimètres de largeur. On dispose ces rouleaux sur une barre fixe en variant leur disposition d'après la couleur de chacun ou suivant les largeurs et les écartements à donner aux bandes.

Ainsi, par exemple, on se propose de faire un article ayant :

1 bande de 40 fils blancs,	1 bande de 35 fils blancs,
1 » 10 » rouges,	1 » 119 » violets,
1 » 21 » bleus,	1 » 30 » bleus,
1 » 53 » verts.	

On placera derrière l'encolleuse sur une barre fixe, un rouleau contenant les 40 fils blancs, puis à côté sur la même barre, un

autre de ces rouleaux contenant les 10 fils rouges, et ainsi de suite pour tout le dessin. Ces rouleaux peuvent à volonté varier de largeur, suivant le compte de fils que l'on veut y faire entrer.

Cette disposition a l'avantage de permettre au fabricant d'employer les mêmes rouleaux, quel que soit la rayure à faire, avantage que l'on n'a pas quand on ourdit exprès pour chaque dessin des rouleaux spéciaux, qui ne peuvent plus, ou seulement rarement, servir pour un dessin de composition différente en largeurs et en combinaisons de rayures.

DEUXIÈME PARTIE

RÉGLAGE ET CONDUITE DES DIVERSES MACHINES DE TISSAGE

DU BOBINOIR

La première opération que subissent les fils de chaîne après leur réception et leur vérification est le *Bobinage*. Elle consiste à renvoyer les fils livrés sous forme d'écheveaux et de fuseaux, par la filature, sur des bobines cylindriques dont la grandeur varie selon l'usage auquel elles sont destinées ; le bobinage a en outre pour but de débarrasser le fil des impuretés, débris de feuilles, de capsules, boutons, etc., qui ont pu y rester incorporés.

Le bobinoir est une machine très simple dont la production se calcule très facilement ; il suffit de déterminer le diamètre moyen d'enroulement de la bobine, et de chercher le nombre de tours des broches par minute. C'est l'excentrique qui, en commandant la montée et la descente du guide-fils, détermine la forme de la bobine. On lui donne généralement aujourd'hui une courbe telle que les bobines aient une forme bombée au milieu, c'est celle sous laquelle elles peuvent renfermer le plus de fils ; à cet effet l'excentrique communique aux guide-fils un mouvement uniformément retardé d'abord (correspondant à l'enroulement du fil sur la moitié de la hauteur de la bobine) puis uniformément accéléré ensuite sur l'autre moitié. La détermination de la forme de l'excentrique est du domaine de la construction, néanmoins nous indiquerons sommairement la manière très simple d'en obtenir la courbe. La hauteur dont se déplacent les guide-fils est donnée par la différence entre le plus petit rayon

et le plus grand rayon de l'excentrique, cette différence constitue la *course* de l'excentrique, le guide-fil pour produire la forme bombée devant se déplacer moins vite sur le milieu de la bobine qu'aux extrémités, c'est-à-dire parcourir des espaces inégaux dans des temps égaux ; on partagera la circonférence décrite avec le grand rayon en un certain nombre de parties égales, et la course en un même nombre de parties qui iront en décroissant des deux extrémités de la course, jusqu'au milieu ; on mène des circonférences par les points de division et des rayons par les points de division de la circonférence ; les points de rencontre des rayons et des circonférences de même rang donneront la forme cherchée.

Dans un grand nombre de machines, l'excentrique est muni d'une coulisse de réglage, au moyen de laquelle on peut varier l'excentricité, c'est-à-dire la course, ce qui permet d'utiliser les bobines de dimensions différentes.

Déterminons à présent le diamètre moyen d'enroulement. La bobine pleine a par exemple 92 millimètres de diamètre aux deux extrémités et 115 millimètres au milieu ; son diamètre moyen sera :

$$\frac{115 + 92}{2} = 103 \text{ millimètres } 5.$$

Comme le fuseau de la bobine vide a 30 millimètres de diamètre le diamètre moyen d'enroulement sera :

$$\frac{30 \times 103,5}{3} = 66 \text{ millimètres } 75.$$

Le tambour qui commande les broches et sur lequel est calée la poulie motrice a 200 millimètres de diamètre, il fait par exemple 160 tours à la minute, les noix des broches ayant 32 millimètres de diamètre, elles feront par minute :

$$\frac{160 \times 200}{32} = 1000 \text{ tours}$$

et la quantité de fil enroulé par minute sera :

$$66\text{m}75 \times 3,14 \times 1000 \text{ ou environ } 210 \text{ mètres}$$

La production pratique dépend de l'habileté des ouvrières et

de leur nombre. Une ouvrière soigne en moyenne pour les bobinoirs en gros de 30 à 40 broches ; pour les bobinoirs en mi-gros de 40 à 45 broches ; pour les bobinoirs en mi-fin de 36 à 44 broches ; pour ceux en fin, qui travaillent généralement des filés de première qualité 40 à 50 broches. La production pratique peut être évaluée de 55 à 75 % de celle théorique. Connaissant la production par broche et par jour en longueur de fil, on calculera le poids par la formule établie plus loin : $P = \frac{L}{2N}$

Le calcul que nous avons établi ci-dessus n'est évidemment pas absolument juste au point de vue mathématique, attendu que la longueur de fil contenue sur une bobine est égale à la somme des termes d'une progression arithmétique, dont chaque terme est le diamètre successivement croissant de chaque couche, mais en présence de l'écart qui existe entre la production pratique et le rendement théorique, le calcul n'a pas grande importance, et le rendement moyen se constate plus facilement par les carnets des bobineuses.

Voici quelques productions moyennes courantes :

En n° 14 une ouvrière produit environ 40 kilos.

18	»	38
20	»	38
28/29	»	30
30/32	»	30
40	»	25
50	»	25
60	»	23
80	»	18
90/100	»	18
120	»	12

Par journées de 11 heures de travail.

Ces productions ont plutôt augmenté par suite de perfectionnements apportées aux bobinoirs.

Réglage du bobinoir. — La bobine de chaîne ou fuseau doit occuper sur le râtelier une position telle que le déroulement

du fil s'effectue sans qu'il subisse une trop forte tension : l'axe de la broche doit donc être exactement dans la direction de la première latte sur laquelle passe le fil. Cette latte de forme bombée est généralement recouverte de panne laine (sorte de drap pelucheux destiné à arrêter les impuretés demeurées dans le fil) ; elle peut être déplacée dans le sens de sa longueur d'une quantité égale environ à la moitié de l'écartement entre les broches d'une même rangée, pour permettre de faire passer le fil sur une surface de panne neuve quand celui-ci s'y est tracé un chemin et l'a usée.

Les fuseaux doivent être bien embrochés ; les broches sur lesquelles ils sont montés doivent autant que possible être semblables aux broches des métiers à filer qui ont servi à faire les bobines, car si la broche est trop mince à son extrémité, la pointe de la bobine n'est pas maintenue et il peut arriver que plusieurs couches de fil se dévident en même temps. Si c'est la partie inférieure qui est d'un diamètre trop faible, il arrive que lorsque la bobine touche à sa fin, la partie qui reste n'est plus serrée contre la broche et se trouve entraînée. Toutes ces causes peuvent augmenter le déchet dans de fortes proportions. Pour éviter ce dernier défaut, il suffit de mettre des petits ressorts sur la partie inférieure de la broche.

Le fil en passant sur la latte bombée garnie de panne, subit une tension qui produit des bobines d'autant plus dures et serrées que la tension est plus forte. Cette tension doit pouvoir être réglée à volonté et diminuée pour les filés de qualité médiocre, qui sans cela, cassent continuellement. Si le fil présente des coupures ou des parties faibles et défectueuses, il y a nécessairement aussi casses produites par l'effet de cette tension, et il est préférable qu'elles se produisent au bobinoir qu'à l'ourdissoir, où elles occasionnent des arrêts plus longs.

En quittant la latte, le fil passe sur les brosses où il doit se débarrasser des cosses, boutons, etc. En arrière de ces brosses, se trouvent les petits guides en tôle munis de rainures ou fentes verticales pour le passage du fil. Ces rainures doivent être évidemment en rapport avec la grosseur du fil pour empêcher toutes les impuretés de quelque nature qu'elles soient, de passer et de se renvoyer sur la bobine. Quand on a des restes que l'on ne

peut achever de bobiner comme il vient d'être dit, on les bobine ordinairement en les disposant sur une broche horizontale spéciale placée en regard de la place de chaque ouvrière. La bobine correspondante à cette broche spéciale a une noix d'un diamètre un peu plus grand que les autres : elle tourne donc à une vitesse un peu moindre. La disposition des brosses sur le guide-fil même, qu'on rencontre encore dans quelques bobinoirs, n'est pas la plus avantageuse ; il vaut mieux les mettre à proximité de la latte bombée, afin d'éviter que le duvet, les boutons, pailles, etc., dont le fil se débarrasse, ne tombent en avant de la rainure du guide fil pour former à un moment donné des bouchons que le fil rencontre et qu'il cherche à entraîner, ce qui le fait casser. Dans ce cas, et pour avoir toujours la même tension, la brosse devra être disposée de manière qu'elle ne participe pas au mouvement du guide-fil pour que le fil conserve toujours le même angle dans quelque position que se trouve le chariot par rapport à la latte et aux brosses.

Au lieu de faire passer le fil sur une latte recouverte de panne, on le fait passer sur la même latte, mais garnie de brosses ; le fil ne doit pas s'engager trop fort dans la brosse qui doit être très garnie ; une brosse peu garnie ne ferait pas d'effet. A la suite de ces brosses, le fil passe par des crochets à rainure où les boutons, grossieurs, etc., sont arrêtés. Ces crochets sont montés sur une latte fixée à des supports à coulisse qui permettent de donner aux fils la tension voulue.

Les mouvements de la machine doivent s'opérer sans choc et sans temps d'arrêt. Le chariot ou guide-fil doit marcher bien régulièrement et être réglé de manière qu'en même temps qu'il arrive d'un côté au haut de sa course, il arrive de l'autre côté à son point inférieur.

Le passage des cordes sur le tambour doit être tel qu'une même corde fasse tourner quatre broches, deux de chaque côté et sans qu'il y ait croisure, pour éviter une usure rapide de la corde. Il y a une proportion de broches 1 sur 30 qui marche plus lentement et qui sert à dévider les restes.

Les bobines en bois sont en plusieurs pièces. Les disques en pin, mélèze ou sapin, formant les deux rebords extrêmes sont en deux pièces juxtaposées et collées ensemble, en disposant les

fibres du bois à angle droit ; cette précaution prévient la casse des bobines dans leur manipulation ou dans leur chute.

Le trou de la douille qui relie les disques au fût doit être légèrement supérieur au diamètre de la broche pour que l'ouvrière n'éprouve aucune difficulté à les rentrer. Deux boîtes ou douilles en bois dur forment les deux extrémités de la bobine, de manière à ne laisser que ces deux extrémités en contact avec la broche, pour diminuer le frottement lors du déroulage de la bobine à l'ourdissoir.

Bobinoir d'écheveaux. — Quand la chaîne est livrée sous forme d'écheveaux on bobine généralement horizontalement en plaçant l'écheveau sur un *asple* ou guindre disposé à cet effet ; le chariot guide-fil au lieu d'avoir un mouvement vertical alternatif, a un mouvement de va-et-vient horizontal. Les bobines sont placées sur des petits tambours, qui les entraînent par friction, elles sont guidées dans leur mouvement de montée dans les coulisses d'un levier à contrepoids qui les maintient suffisamment appuyées sur le tambour pour assurer leur rotation.

Ce genre de bobinage est employé pour le lin ; les écheveaux sont montés sur des dévidoirs à 6 bras. Pour les filés fins et surtout pour la soie, on se sert de guindres composés de deux petits tambours à lanternes formés de deux disques légers en bois, réunis par des tiges en fil de fer disposées en couronne très près de la circonférence extérieure. Chacun des tambours supérieurs est disposé sur un axe en porte-à-faux monté sur un levier articulé et qu'un contrepoids tend à faire relever. On peut ainsi facilement placer et enlever l'écheveau, l'un des côtés du tambour étant toujours libre, et l'écheveau est maintenu suffisamment tendu dès que le levier est abandonné à lui-même.

Une préparation préalable de l'échevette est nécessaire pour qu'elle se dévide bien.

Bobinoirs perfectionnés. — On emploie avec succès, depuis quelque temps, des bobinoirs munis d'un appareil d'épluchage, consistant :

1^o En une plaque en acier poli de huit centimètres de hauteur,

dans laquelle sont pratiquées des entailles où passe le fil. Devant chaque entaille se trouve une entrée conique et à l'arrière, un guide-fil ayant la forme d'une demi-lune mobile et déplaçable.

2^e D'un certain nombre de brosses composées de lames élastiques en acier fixées à une traverse en bois; ces brosses maintiennent la propreté de la plaque en acier du guide-fil et enlèvent la poussière et le duvet à chaque montée et descente du chariot.

La disposition des rangées de brosses est telle que chaque fois que le chariot se trouve au plus bas de sa course, les brosses dépassent le guide-fil de quelques millimètres en hauteur, et chaque fois que le chariot se trouve au plus haut de sa course, les brosses se trouvent en dessous du guide-fil. Comme la plaque d'acier guide-fil se trouve dentée par le bas et que les brosses nettoyeuses ont une certaine inclinaison, elles se nettoient d'elles-mêmes à chaque descente.

3^e D'un rouleau garni d'une peluche fine tournant en sens inverse du fil et servant à l'éplucher et à le maintenir tendu. Ce rouleau tourne à raison de huit tours par minute et afin d'éviter la coupure de la peluche, il est muni d'un mouvement de va et vient.

Pour le maintenir propre, on a installé à l'arrière une plaque de cardes qui frotte sur ce rouleau.

Les avantages résultant de cette nouvelle disposition consistent dans une meilleure marche au tissage, les fils faibles cassent tous au bobinoir; il y a un meilleur nettoyage et épurage complet des grosses. Par suite la production est meilleure aux ourdissoirs, encolleuses et métiers à tisser.

Le bobinoir à broches Rabbeth pour bobiner des fils faits sur métiers continus à tubes traversant, est aussi très pratique et marque un progrès de plus réalisé dans ces machines préparatoires.

Le bobinoir enroulant en pelotes cylindriques à spires croisées les fils venant de la filature, au lieu de les enrouler sur des bobines d'ourdissoirs, est très recommandé. Les pelotes ainsi obtenues ressemblent à celles produites sur les rota-frotteurs.

et se placent alors directement sur les ourdissoirs, sur des broches en buis ordinaires. Ces pelotes contiennent une longueur de fil à peu près double de celle des bobines habituelles, leur volume n'étant pas limité. L'ourdisseuse ayant à changer ses bobines moins souvent, a moins de perte de temps, la production se trouve augmentée et le travail facilité.

TARIF DES PRIX PAYÉS POUR BOBINAGE.

NUMÉRO DE CHAINE	PRIX PAR KILOGRAMME
14	0 f. 03
16	0 04
18	0 05
20	0 05
24	0 05
27/29	0 06
30/32	0 06
35	0 07
40	0 08
45	0 08
50	0 08
55	0 09
60	0 09
70	0 10
75	0 11
80	0 12
85	0 12
90	0 13
100	0 15
110	0 17
120	0 20
130	0 23
150	0 26 à 0 28

On économise totalement ainsi des bobines en bois ou en papier comprimé qu'on emploie d'habitude sur ourdissoirs.

Les chiffres ci-dessus représentent une moyenne des prix payés pour bobinage ; tout dépend de la force du fil et beaucoup du traitement en teinture.

DE L'OURDISSOIR.

Nous avons défini ci-dessus le but de l'ourdissage ; les machines qui servent à cette opération s'appellent *ourdissoirs* et se composent de deux parties : 1^o La *cancre*, appelée aussi *chassis*, *cadre* ou *rame*, qui porte les bobines venant du bobinoir, et 2^o L'*ourdissoir* proprement dit, sur lequel s'enroule la chaîne. On emploie encore, pour la fabrication de certains articles, l'ourdissoir à bras, ou ourdissoir à lanterne, mais ceux qui sont le plus répandus sont les ourdissoirs mécaniques, soit avec mouvement de recul, soit avec application de casse-fils, c'est-à-dire de dispositif produisant automatiquement l'arrêt de la machine lorsqu'un fil vient à casser.

Pour former l'ensouple définitive, qui sera placée sur le métier à tisser, les fils peuvent être ourdis sur 4 ou 8 rouleaux séparés lorsqu'ils sont parés à la *machine à parer écossaise*, et sur 2 à 6 rouleaux lorsqu'ils passent à l'*encolleuse*. Dans le premier cas, on pare sur un côté de la machine seulement, dans le cas des 8 rouleaux, on pare sur les deux côtés de la machine. — Chaque rouleau d'ourdissage recevra donc soit la 1/8^e, soit la 1/6^e partie de la totalité des fils dont se compose la chaîne : Dans les comptes légers, on peut ne mettre que 4 rouleaux, mais ne pas dépasser 400 à 420 fils par rouleau, excepté pour la chaîne 120, où l'on met jusqu'à 8 à 900 fils. Nous avons déjà vu, à propos de l'ourdissage des chaînes-couleur, qu'il importait de répartir les fils sur chacun de ces 8 ou 6 rouleaux dans un ordre déterminé et qui dépend de l'ordre des fils dans le rapport du dessin ; il importe également pour les chaînes ordinaires d'observer avec soin la répartition suivant le rentrage à la machine à parer, afin que les fils se présentent bien exactement à leur place sur l'ensouple finale,

Ourdissoir à bras. — Les chaînes ourdies à bras sont envergées au moyen du râteau dans lequel passent les fils avant de s'enrouler sur l'ourdissoir ; il est disposé pour recevoir 40 ou 80 fils sur deux rangs. Ces fils passent dans les œilletts dont sont munies les dents du râteau. Les deux rangées de dents sont indépendantes l'une de l'autre et mobiles, de sorte qu'en soulevant l'une on divise les fils de chaîne en deux nappes, et on obtient ainsi un premier pas d'enverjure. En soulevant ensuite l'autre rangée de dents, on obtient le second pas d'enverjure. Ces deux pas sont ainsi maintenus par des chevilles fixées à une traverse de l'ourdissoir, et dès que la chaîne est entièrement ourdie on passe à chaque encroix une ficelle qui conserve ainsi l'enverjure.

On enverge par *portées* en divisant à la main la moitié des fils du râteau. On croise ainsi ces deux moitiés sur des chevilles et l'on répète cette enverjure à l'inverse pour le retour de la chaîne. L'enverjure est le commencement de la chaîne au tissage, c'est-à-dire qu'on en enroule d'abord sur l'ensouple l'extrémité divisée en portées de plus ou moins de fil ; ces portées sont mises dans un râteau pour bien diviser la chaîne. L'enverjure du bout, fil à fil, se conserve pour les baguettes au tissage. La production de cet ourdissoir n'est plus en rapport avec les nécessités de la fabrication mécanique actuelle, aussi n'est-il plus employé que lorsqu'on y est forcé par les dispositions de la chaîne à ourdir ; les ourdissoirs mécaniques produisent plus, à meilleur compte et en meilleure qualité, aussi leur usage est-il général.

OURDISSOIRS MÉCANIQUES. — Les organes essentiels en sont les mêmes dans les différents systèmes imaginés par les constructeurs : à recul mécanique, à différents casse-fils, etc. Notre but n'étant pas d'étudier ni de comparer chacune de ces diverses dispositions, nous ne nous y arrêterons pas et exposons de suite le réglage de l'ourdissoir en général.

Rentrage des fils. — L'ourdissoir a deux peignes, soit un peigne fixe contenant autant de dents que l'on peut mettre de bobines dans le cadre ; et un peigne mobile que l'on peut changer

suivant les différentes largeurs des rouleaux à ourdir. Le rentrage des fils dans le peigne d'arrière se fait, quelle que soit la cantre employée, en commençant par le milieu et en allant vers les côtés. Pour les cantres verticales, on rentre dans la dent du milieu le fil de la bobine supérieure de la rangée verticale du sommet de l'angle, et l'on continue à rentrer les fils de cette rangée dans les dentes suivantes en allant de haut en bas, jusqu'à ce que tous les fils soient rentrés ; à partir du milieu, le rentrage se fait symétriquement.

Pour les cantres horizontales, on opère de même en ayant soin de prendre pour le premier fil à rentrer dans la dent du milieu celui de la bobine se trouvant au milieu de la cantre et la plus éloignée de la machine, et l'on continue le rentrage en ligne droite en se rapprochant de l'ourdissoir. Une rangée terminée, on commence la suivante de la même manière, et l'on continue ainsi pour toutes les rangées en allant toujours de l'extrémité de la cantre vers l'ourdissoir. L'autre moitié se rentre de la même manière, c'est-à-dire du milieu vers l'autre extrémité de l'ourdissoir.

Le rentrage du peigne d'avant se fait également le plus souvent en allant du milieu vers les extrémités. Dans quelques tissages, on opère néanmoins le rentrage en commençant par le bas de la cantre ; nous croyons la manière d'opérer que nous venons d'indiquer préférable.

Travail de l'ourdissoir. — Quand un fil casse, lors même que l'ouvrière s'en aperçoit immédiatement et qu'elle arrête la machine, il arrive, par suite de la vitesse acquise du rouleau, qu'une certaine longueur de fil se trouve encore renvidée ; de là la nécessité de faire tourner le rouleau en sens inverse pour retrouver le fil cassé. Dès que l'ouvrière s'aperçoit de la rupture d'un fil, elle arrête la machine, et prend une des baguettes en fer qui se trouvent à sa disposition sur le côté de la machine, qu'elle place sur les fils au-dessus de la première rainure, celle la plus rapprochée de la cantre ; elle déroule une certaine longueur de chaîne en imprimant au rouleau un mouvement en sens inverse ; les fils n'étant plus tendus, la baguette par l'effet de son propre poids descend dans la rainure et entraîne la

chaîne ; en descendant de 0 m. 800, par exemple, la longueur de fil déroulé est du double ou de 1 m. 600. Si l'extrémité du fil n'est pas retrouvée après la descente de la première baguette, l'ourdisseuse en fait descendre une seconde, puis une troisième, etc. Sitôt que le fil cassé se présente, elle arrête le déroulement de la chaîne ; elle prend le fil d'une des bobines placées à cet effet sur une tringle au-dessus de la machine et qu'elle rattache au bout retrouvé. Puis elle fait remonter les baguettes en remettant la machine en marche et en ayant soin d'enlever les baguettes au fur et à mesure qu'elles arrivent au haut de la rainure.

Quand la dernière baguette est remontée et enlevée, elle arrête la machine, recherche à la cantre le fil cassé qu'elle passe par le peigne d'arrière, et dès qu'il est arrivé au peigne d'avant, elle le rattache au fil de la bobine, et remet la machine en marche.

Vitesse et production. — En donnant au tambour une vitesse de 42 tours par minute, celui-ci ayant 0 m. 420 de diamètre, on obtient pour la vitesse d'enroulement :

$$42 \times 0,420 \times 3,14 = 55' \text{ m. 440.}$$

Mais l'ourdissoir est la machine dont la production pratique s'écarte le plus de la production théorique, en raison des nombreux arrêts nécessités par la rupture des fils, le garnissage de la cantre, etc., on ne peut guère compter en conséquence que sur un rendement effectif de 40 p. o/o.

TARIF DES PRIX PAYÉS POUR OURDISSAGE

NUMÉROS DE CHAINE	PRIX PAR KILOGRAMME
14	0 f. 01
16	0 01
18	0 01
20	0 02
24	0 02
27/29	0 02
30/32	0 02
35	0 03
40	0 03
45	0 04
50	0 04
55	0 05
60	0 06
70	0 07
75	0 08
80	0 09
85	0 10
90	0 11
100	0 13
110	0 14
120	0 17
130	0 19
180	0 20

Les chiffres ci-dessus représentent une moyenne des prix payés pour ourdissage ; ce tarif est variable avec le nombre de fils et n'est vrai que pour des comptes moyens.

DU PARAGE

Le parage est une des opérations les plus importantes du tissage.

C'est en grande partie de la manière plus ou moins parfaite dont elle a été exécutée et des soins qu'on y a apportés que dépend la bonne marche du métier à tisser et par suite la bonne qualité du produit et le chiffre de la production.

Comme on le sait, le parage a pour but d'enduire et de pénétrer les fils de chaîne d'une substance agglutinante qui en couche les duvets et en rend la surface lisse et polie, et qui leur donne en même temps la consistance voulue pour supporter le frottement du peigne pendant le travail du tissage. Cette substance s'appelle *parement*.

Dans les machines à parer, les fils enduits de parement sont soumis à l'action de deux brosses qui couchent parfaitement le duvet et lissent les fils ; le séchage de ceux-ci se fait à air chaud et par des ventilateurs. La machine à parer remplit donc parfaitement le but à atteindre, mais la production en est faible, tant à cause du séchage qu'à cause du brossage des fils qui ne peut se faire par des mouvements rapides. Néanmoins, malgré les avantages incontestables d'économie, d'emplacement, d'entretien et de main-d'œuvre que présentent les encolleuses, ces dernières machines ont été longues à se répandre dans l'industrie, et ce n'est que depuis les perfectionnements apportés depuis quelques années à leur construction, qu'elles sont employées couramment.

Vu l'importance de cette question, et le peu de renseignements pratiques qui ont été publiés à ce sujet, nous y consacrerons plus de place et plus de développements que nous ne l'avons fait aux questions précédentes.

Le bon résultat du parage est dû beaucoup à la composition et à la cuisson du parement ou de la colle.

Composition et préparation du parement.

Le parement primitivement employé par les tisseurs à la main avant que l'industrie du tissage mécanique ait acquis l'importance qu'elle a aujourd'hui était composé de farine, de suif, de savon, mélangés dans des proportions différentes. Il est peu de substances qui n'aient été essayées depuis et préconisées dans

ce but sans qu'on puisse réellement recommander l'une plutôt que l'autre des innombrables recettes offertes aux fabricants, car il y a à cet égard presqu'autant d'opinions diverses qu'il y a de manufacturiers.

Les parements sont à base de farine fermentée, ou de féculle de pommes de terre ou d'amidon ; ce n'est que par exception que l'on emploie des gommes ou d'autres produits donnant une matière gommeuse. A cette base, on ajoute soit de la glycérine, soit des savons ou des graisses pour donner de la souplesse, ainsi que les matières que l'on trouve dans l'industrie sous le nom de parement.

Le kaolin, la craie et la terre de pipe sont quelquefois employés pour donner du poids au fil.

On ajoute un peu de soude à la cuisson du parement lorsque les eaux sont calcaires ou que la féculle ou l'amidon ne sont pas bons, comme cela arrive certaines années où la pomme de terre mûrit mal.

Le sulfate de cuivre est ajouté pour empêcher le parement de se décomposer vite et prévenir les chancissures dans les tissus tissés à trame mouillée.

Le sulfate de zinc et certains sels sont employés pour rendre le fil collé un peu hygrométique.

Le léiogomme ou les gommes et colles donnent plus d'adhérence au parement, mais employés en trop forte proportion ils donnent de la dureté.

Il faut varier un parement suivant le numéro du fil, la réduction et la nature du tissu à produire, ce qui explique la variété des parements employés.

La nature du coton influe aussi sur la colle à employer. certains cotonns fins et tordus prennent difficilement la colle.

Pour faire de la farine fermentée, on prend 3 kilog. de levain qu'on fait délayer dans 3 litres d'eau. On verse ce mélange dans un baril de 200 à 300 litres et on y ajoute autant de kilog. de farine que de litres d'eau, jusqu'à ce que le baril soit plein au tiers ou à la moitié. Le mélange maintenu dans un lieu chaud ne tarde pas à aigrir et peut être employé au bout de quelques jours.

Voici quelques recettes de parement d'un emploi courant :

— 76 —

Eau : 100 litres.	Eau : 100 litres.
Fécule, kil. 8.50	Farine, kil. 5 »
Léogomme, 0.300	Colle de Cologne, 0.250
Sulfate de cuivre, 0.100	Sulfate de cuivre, 0.200
Eau : 100 litres.	Eau : 100 litres.
Léogomme, kil. 0.150	Fécule, kil. 14 »
Cristaux de soude, 0.150	Léogomme, 0.375
Fécule, 10 »	Colle de Cologne, 0.375
Eau : 100 litres.	Sulfate de cuivre, 0.200
Fécule, kil. 12 »	Pour chaînes blanchies :
Farine fermentée, 1.100	Eau : 100 litres.
Eau de colle forte, 0.100	Sulfate de zinc, kil. 0.250
Sulfate de cuivre, 0.200	Suif, 0.150
	Cire jaune, 0.100
	Glycérine blonde, 0.250

(Ne mélanger la glycérine qu'après la cuisson et au moment de vider la colle dans l'auge).

Primitivement, on a préparé le parement dans des marmites ouvertes, chauffées à feu nu ; puis, plus tard, dans des chaudières à double fond à circulation de vapeur ; cette préparation était très-longue et exigeait une grande surveillance, car il fallait remuer constamment le mélange. Actuellement on n'emploie plus guère que l'appareil à haute pression, connu sous le nom d'appareil Simon, qui opère rapidement la cuisson du parement.

Pour préparer le parement dans cet appareil, on introduit par l'entonnoir l'eau dans laquelle on a préalablement fait dissoudre le sulfate de cuivre ou de zinc lorsqu'on en emploie. Puis, après avoir mélangé à sec dans un baquet, la féculle et le léogomme ou autres matières, on les empâte avec un peu d'eau tiède, et on les ajoute à l'eau dans l'appareil. On ouvre ensuite le robinet de vapeur, en ayant soin de laisser le robinet purgeur un peu ouvert pour que l'air puisse s'échapper et de le fermer aussitôt que la cuisson commence. Par un des petits robinets placés sur le devant de l'appareil, on fait sortir de temps en temps un peu

de parement pour juger de son degré de cuisson ; s'il est limpide, clair, filant et collant, il est bon à l'usage ; on arrête la vapeur et on le laisse écouler par le robinet de sortie placé au bas de l'appareil.

La colle employée à froid vaut mieux que le parement fraîchement cuit.

Il est bon d'avoir deux baquets dans la salle, on y verse le parement et on travaille avec la colle de l'un pendant qu'on laisse refroidir celle de l'autre. Il vaut encore mieux pouvoir mettre dans un seul baquet toute la colle d'un jour et ne la travailler que le jour suivant. De cette manière si une cuite laisse un peu à désirer, on la mélange aux précédentes et on obtient ainsi un parement régulier.

Le parement chaud est plus fluide, il en passe une certaine quantité par les cylindres ; pendant la marche la colle se refroidit et les cylindres en laissent passer une autre proportion, d'où inégalité d'encollage. Avec de la colle froide ce défaut est évité complètement.

Il faut souvent changer la colle dans l'auge des machines, et s'arranger de façon à ce que ces auges soient d'une contenance aussi réduite que possible ; une simple planche garnie suffit souvent.

La fig. 25 est une épure représentant les organes essentiels de la machine à parer, et les roues de commande qui vont nous servir à calculer les vitesses, productions et différents pignons de change. La figure ne représente que la moitié de droite de la machine ; l'autre moitié étant symétriquement semblable.

On voit que les fils des 4 rouleaux ourdis a, a', a'', a''' étagés sur le bâti, passent d'abord dans le peigne ouvert ou râteau c , sur le cylindre en bois ou porte-fils b , puis entre les cylindres d et e (tous deux recouverts de drap et que l'on désigne par les noms de cylindres de pâte et de pression) ; à la sortie des cylindres la chaîne est envergée par une, deux ou trois baguettes, suivant la force des fils ; les fils sont passés ensuite dans les huit rangées de trous de la planchette en cuivre ou en porcelaine h destinés à bien diviser les fils qui se présentent ainsi comme deux nappes à l'action des brosses g, g' ; celles-ci commencent à agir sur le fil près de la planchette et se meuvent

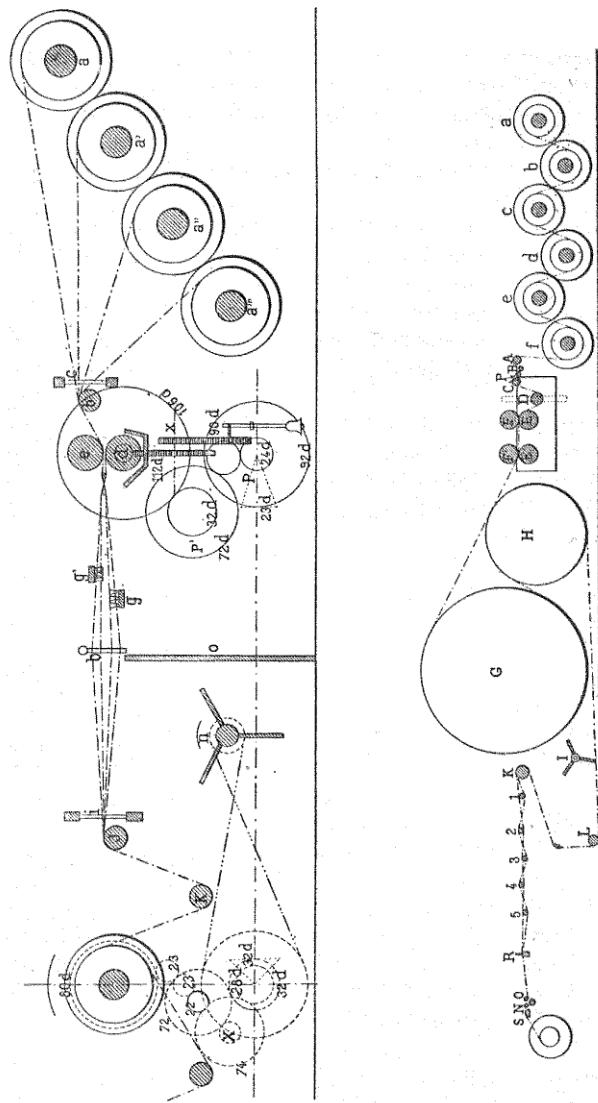


Fig. 25.

Fig. 26.

alternativement en brossant les fils toujours dans le même sens, qui est celui contraire à leur marche.

La chaîne passe ensuite au-dessus du ventilateur n , et les fils qui la composent se divisent un à un dans les dents du peigne soudé ou peigne d'enverjure i , pour passer sur et sous les rouleaux ou porte-fils en bois j , k , et venir enfin s'enrouler sur l'ensouple destinée au métier à tisser. La planche ou cloison o dirige le courant d'air chaud du ventilateur entre la planchette h et le peigne d'enverjure i , et sert à garantir de la chaleur les fils encore sous l'action des brosses, car les fils une fois secs, la brosse n'a plus d'action sur eux et ne peut plus en couper le duvet.

Rentrage des fils à la machine à parer.

Nous avons déjà, à propos de l'ourdissage, montré l'importance de disposer les fils sur les rouleaux, et de les rentrer dans les divers peignes et la planchette de la machine à parer dans un ordre déterminé afin qu'ils se trouvent dans la disposition voulue sur l'ensouple du métier à tisser; il importe également d'observer ce rentrage pour que les fils reçoivent tous au même degré l'action des brosses et pour faciliter la recherche des fils cassés.

A cet effet, on prend une ensouple sur laquelle se trouve un reste de chaîne, et on la place dans ses supports, au milieu de la machine. On rentre d'abord un côté de la machine, en commençant par passer les fils dans le peigne d'enverjure, puis dans la planchette et ensuite dans le peigne ouvert ou râteau, et cela dans l'ordre suivant :

Le premier fil à gauche est passé dans la première dent, qui est une dent soudée du peigne d'enverjure, puis dans le premier trou de la première ligne du haut de la planchette et enfin dans la première dent du peigne ouvert; ce sera le premier fil à gauche du rouleau a ; le second fil passe dans la seconde dent, qui sera une dent non soudée du peigne d'enverjure, puis dans le premier trou de la cinquième ligne de la planchette et ensuite dans la première dent du peigne ouvert, avec le fil précédent; ce sera le premier fil du rouleau a'' .

La seconde paire de fils sera formée des premiers fils des rouleaux a' et a''' , qui passent ensemble dans la deuxième dent

du peigne ouvert ; celui du rouleau a' est passé dans le premier trou de la troisième ligne de la planchette, et de là dans la troisième dent qui est une dent soudée du peigne d'enverjure ; celui du rouleau a'' passe dans le premier trou de la septième ligne de la planchette, puis dans la quatrième dent qui est une dent ouverte du peigne d'enverjure. La troisième paire est composée des seconds fils des rouleaux a et a'' qui passent ensemble dans la troisième dent du peigne ouvert ; celui du rouleau a entre dans le premier trou de la seconde ligne de la planchette et ensuite dans la cinquième dent qui est une dent soudée du peigne d'enverjure ; celui du rouleau a'' passe dans le premier trou de la sixième rangée de la planchette et dans la sixième dent qui est une dent ouverte du peigne d'enverjure. La quatrième paire est composée des seconds fils des rouleaux a' et a''' , qui sont passés ensemble dans la quatrième dent du peigne ouvert ; celui du rouleau a' entre dans le premier trou de la quatrième ligne de la planchette et ensuite dans la septième dent qui est une dent soudée du peigne d'enverjure ; celui du rouleau a''' passe dans le premier trou de la huitième ligne de la planchette et ensuite dans la huitième dent qui est une dent ouverte du peigne d'enverjure. La cinquième paire est composée des troisièmes fils des rouleaux a et a'' qui passent ensemble dans la cinquième dent du peigne ouvert. Celui du rouleau a entre dans le second trou de la première ligne de la planchette et ensuite dans la neuvième dent qui est une dent soudée du peigne d'enverjure ; celui du rouleau a'' passe dans le second trou de la cinquième ligne de la planchette, et ensuite dans la dixième dent qui est une dent ouverte du peigne d'enverjure. En continuant à opérer ainsi jusqu'à la fin, on aura rentré :

1^o Tous les fils des rouleaux a et a'' dans les dents impaires, et tous les fils des rouleaux a' et a''' dans les dents paires du peigne ouvert.

2^o Tous les fils impairs du rouleau a dans la 1^{re} ligne de la pl.

—	pairs	—	a	—	2 ^e	—
—	impairs	—	a'	—	3 ^e	—
—	pairs	—	a'	—	4 ^e	—
—	impairs	—	a''	—	5 ^e	—
—	pairs	—	a''	—	6 ^e	—
—	impairs	—	a'''	—	7 ^e	—
—	pairs	—	a'''	—	8 ^e	—

3^e Tous les fils des rouleaux α et α'' dans des dents soudées du peigne d'enverjure, et tous les fils des rouleaux α'' et α''' dans des dents non soudées du peigne d'enverjure.

Les fils des lisières, lorsqu'ils sont ourdis doubles, se rentrent aux extrémités deux pour un, tout comme un fil simple.

Dès que le rentrage est achevé, on commence par appondre aux fils rentrés ceux des rouleaux ourdis. A cet effet, on commence par le rouleau α qu'on appond aux fils rentrés dans la première et dans la seconde ligne de la planchette, puis ceux du rouleau α' aux fils rentrés dans la troisième et dans la quatrième ligne de la planchette ; puis ceux du rouleau α'' à ceux des cinquième et sixième ligne de la planchette, et enfin ceux du rouleau α''' aux fils rentrés dans les septième et huitième ligne de la planchette.

Au fur et à mesure qu'un rouleau est appondu, on le place sur des traverses en bois qui reposent d'un côté sur les cylindres, et de l'autre sur une brosse ou une pièce en bois placée en travers sur les supports du peigne d'enverjure. Quand les fils de toute la garniture sont appondus, on place les rouleaux dans leurs supports, et on fait un peu marcher la machine, en opérant avec précaution jusqu'à ce que tous les tors des fils aient passé au travers du peigne ouvert, de la planchette et du peigne d'enverjure ; puis on réunit les deux nappes sur l'ensouple ; on désigne par le nom de *premiers* les fils de la nappe qui s'enroule la première sur l'ensouple, et par *seconds* ou *derniers*, ceux de l'autre nappe qui s'enroule sur la première. L'enverjure doit être faite sur chacune de ces nappes. A cet effet, on sort le peigne d'enverjure de ses supports, et on l'abaisse ; la moitié des fils appuie sur la partie soudée de la dent, tandis que l'autre moitié monte jusqu'au haut du peigne ; dans l'espace vide formé par ces deux parties, on passe une baguette ou tringle percée d'un trou auquel est attachée la ficelle d'enverjure. On obtient l'enverjure inverse en élevant le peigne ; alors une partie des fils se trouve posée sur la soudure des dents, et l'autre partie descend à fond ; par cette seconde ouverture on passe de même une ficelle d'enverjure.

Le rentrage des fils, au lieu de s'effectuer sur la machine même, se fait également et souvent sur un métier et dans un

local à part et dans le même ordre que nous venons d'indiquer on apporte alors la garniture toute rentrée sur la machine.

Réglage et conduite de machine à parer.

Pour bien conduire une machine à parer, il faut un ouvrier habile, expérimenté et d'une exactitude scrupuleuse ; car, outre qu'il doit rattacher rapidement les fils cassés, il doit aussi enlever des fils, autant que possible, toutes les impuretés, grossiseurs, boutons, qui ont pu échapper au bobinage et à l'ourdissement.

Il faut avoir soin d'entretenir, en les changeant souvent, les brosses à l'état de propreté. Une brosse à laquelle s'est attaché du duvet qui colle les soies ensemble, brosse mal et sépare mal les fils. Parmi les soins qui incombent au pareur, il faut citer surtout le réglage de la quantité de colle sur le fil.

On règle toujours la brosse du bas plus profondément dans les fils que celle du haut, soit 6 rangs au lieu de 4 pour celle du haut.

On donne de 11 à 12 coups de brosses au même endroit de la chaîne.

Pour des comptes légers et des numéros fins, il faut employer des brosses tendres à soie longues et moins fournies que pour de gros numéros et des comptes forts. On prend pour le fin des brosses neuves et pour le gros les brosses coupées.

Tous les fils de la chaîne devront être bien également tendus sur toute la longueur de la machine, et il est bon de leur faire subir autant de tension qu'ils peuvent en supporter en serrant convenablement l'écrou de la roue de friction. Pour obtenir une bonne friction il est essentiel que le cuir soit un peu élastique ; lorsqu'il est trop dur, il faudra le graisser avec du saindoux, et lorsqu'il est trop mou, le frotter avec de la craie. Il est donc nécessaire de le vérifier de temps en temps et de le tenir en parfait état, car un dérangement ou un mauvais fonctionnement peut causer l'arrêt de l'ensouple, et par suite l'enroulement des fils autour du cylindre de pâte quand on ne

peut pas arrêter la machine à temps, ce qui occasionne de graves désordres.

Pour régler la position des brosses, on amène la brosse inférieure bien au milieu de sa course, et on fixe la brosse supérieure sur la lanière de manière que les milieux des brosses soient sur une ligne verticale ; dans cette position les balanciers sur lesquels sont montés les supports des brosses doivent être dans une position horizontale. Les arbres à vilebrequin doivent être diamétralement opposés l'un à l'autre, et la forme de l'excentrique telle que le galet reste immobile pendant que la brosse fournit sa course. Le repos de l'excentrique correspond à un angle de 114°. La lanière en cuir qui commande le mouvement des brosses doit être convenablement tendue, pour qu'elles n'agissent pas par saccades ni qu'elles couchent mal le duvet du fil. Elles doivent commencer leur course aussi près que possible de la planchette pour qu'elles séparent bien tous les fils. La hauteur des galets sur les excentriques se réglera de manière que la brosse inférieure prenne les 6 rangées inférieures de la planchette, et l'autre, les 4 rangées supérieures. Chaque machine à parer a une série de brosses de rechange, et l'ouvrier doit remplacer celles en fonction dès qu'elles sont sales, c'est-à-dire suivant la grosseur des cotons travaillés toutes les 1/2 ou 3/4 d'heure et seulement toutes les heures pour des cotons fins et propres. Les brosses sales sont lavées à l'eau chaude. La longueur des soies des brosses est, quand elles sont neuves, de 60 millimètres environ ; quand les bouts commencent à se fendre il faut les couper de quelques millimètres.

Lorsque l'ouvrier arrête sa machine pour un certain temps, il ôte les brosses en ayant soin de bien diviser les fils en faisant glisser la planchette depuis ses supports jusqu'aux baguettes placées devant les cylindres pour éviter que les fils ne se collent entre eux. A la reprise du travail, il doit humecter avec une brosse à main tous les fils, depuis la planchette jusqu'aux cylindres ; ensuite passer la même brosse imbibée de parement, sur les mêmes fils, et mettant la machine en marche donner quelques coups de brosses du peigne d'envergure à la planchette. Lorsqu'il y a rupture de fils, le pareur doit immédiatement attacher un fil au bout flottant, puis chercher l'autre extré-

mité en se guidant d'après le fil, qui forme paire avec lui. A cet effet, il enfonce la main dans la chaîne à l'endroit où le fil s'est rompu et après l'avoir divisée légèrement pour former une route libre, il cherche la partie correspondante du fil qu'il y fait passer dès qu'il l'a trouvé et rattaché.

Lorsque le fil se rompt aux rouleaux d'ourdissage, le pareur, au moyen du levier disposé à cet effet, soulève un peu le cylindre de pression afin de pouvoir séparer les fils jusqu'au poing ouvert.

Les cylindres de pâte et de pression sont en fonte, et recouverts d'une enveloppe en cuivre autour de laquelle est un sac en drap : on coud ce sac d'avance et on l'enfile ensuite sur le cylindre.

On entoure généralement le cylindre de pression d'une bande de calicot avant de mettre le drap. On augmente ou on diminue la pression du cylindre au moyen du levier à contrepoids qui appuie sur les extrémités du cylindre de pression. Quel que soit le numéro du fil, on règle la pression de façon que la quantité de colle voulue imprègne le fil ; on cuit la colle de manière à ce qu'il en passe toujours assez, tout en laissant au cylindre un certain poids pour pouvoir le varier si cela est nécessaire.

Le sacs qui recouvrent les cylindres doivent être remplacés dès qu'ils ne sont plus en bon état. La couture qui joint les deux bords de l'enveloppe doit être faite avec beaucoup de soins et de manière qu'on ne remarque pas la moindre grosseur à cet endroit, car cela produirait sur les fils un excès de parement.

— On trouve maintenant dans l'industrie des manchons en drap fabriqués spécialement d'une seule pièce, sans couture, sur toutes mesures indiquées ; ces manchons sont assurément préférables aux sacs cousus à la main.

Lorsqu'on a remplacé un sac, il faut avoir soin d'augmenter la pression sur les cylindres, car les fils s'imprègnent de parement beaucoup plus qu'auparavant. Les cylindres doivent toujours être tenus très proprement ; le pareur doit fréquemment enlever au moyen du râcloir destiné à cet effet et d'une brosse en chien-dent, les impuretés provenant soit du parement, soit des fils qui y restent attachées. Les défectuosités des cylindres sont

de ne plus être ronds, le cuivre se boursouffle et il s'attaque à la longue.

La bâche ou auge dans laquelle on met le parement est en bois, et ordinairement d'une forme trapézoïdale, les deux parois parallèles aux cylindres étant inclinées de manière que le haut de l'auge soit plus large que le fond. La grande ouverture de l'auge doit se trouver en avant du cylindre de pâte. Le fond de la bâche est percé aux deux extrémités d'un trou par où s'écoule le parement lorsqu'il s'agit de la vider et de la nettoyer. Pour les articles fins et même ordinaires, on se contente parfois d'une auge qui se compose d'un bout de planche fermée aux extrémités et ayant pour fond un morceau de drap épais bien cloué au bas de la planche et dont l'autre extrémité appuie en se recourbant un peu contre le cylindre de pâte.

On changera 3 ou 4 fois par jour suivant l'état de propreté de la chaîne les baguettes qui la divisent et que l'on place devant les brosses pour faciliter la séparation des fils. Pour des filés gros et un compte-fort, on peut mettre trois baguettes, jamais deux; mais une seule suffit dans la plupart des cas pour un compte-fort et fortement imprégné de colle. On place la baguette entre les 4 rangs du haut et les 4 du bas. Dans quelques établissements, les baguettes sont supprimées tout à fait.

Les disques des ensoules doivent tourner parfaitement rond; l'écartement entre les deux doit être égal à la largeur des fils empeignés dans le peigne d'enverjure. Si l'écartement est plus grand, les fils des lisières ayant trop de place s'enroulent sur une circonférence qui n'augmente pas proportionnellement au diamètre d'enroulement des autres fils; il en résulte une plus faible tension et les fils des lisières deviennent lâches et sont mal brossés. On peut alors, pour remédier à cet inconvénient, enrouler avec les fils de petites bandes de papier, mais il ne faut employer ce moyen que quand le défaut est réel et qu'on n'y peut remédier autrement. Si, au contraire, l'écartement des disques est inférieur à l'empeignage du peigne d'enverjure, les fils des lisières s'amoncellent et s'enroulent sur un cercle dont le diamètre augmente plus vite que le reste des fils, ils sont alors trop tendus et se cassent facilement.

Il faut de même, pour que la chaîne se développe bien régulièrement, que les cylindres aient partout le même diamètre. La pression exercée sur les cylindres presseurs doit être égale de chaque côté et aussi forte que les fils en peuvent supporter. Lorsque le parement est faible, il faut diminuer la pression des rouleaux et augmenter la température des salles, afin d'enlever le surcroît d'humidité dont le fil est imprégné. Il faut avoir soin de ne jamais laisser le parement s'épuiser dans les bâches, car il en résulte des places faiblement parées; il faut veiller surtout à ce que le parement ne manque pas du côté des lisières. Dès que le parement est gâté, il faut l'enlever complètement et ne pas en remettre du frais par dessus qui ne tarderait pas à se gâter également par son mélange avec l'autre. Avant de mettre la machine en marche, il est bon, si même le parement dans la bâche n'est pas altéré, d'en mettre du frais aux deux extrémités pour les lisières. Les lisières étant un des points les plus importants du tissage, il faut y donner beaucoup de soins et par conséquent bien les parer.

Chaudage des salles. — La température des salles de parage varie suivant l'état hygrométrique de l'air, de 20 à 30° centigrades. Elle dépend aussi des articles plus ou moins forts que l'on fait. Le système le plus habituellement employé est le chauffage à air chaud; il est moins coûteux, expose moins aux incendies, ne dessèche pas autant le fil et lui conserve plus d'élasticité.

Les tuyaux de vapeur sont placés horizontalement et à nu sous les machines; ils sont disposés en *serpentins*. L'eau de condensation est recueillie par un extracteur d'où elle s'écoule au dehors.

Calculs des productions et vitesses

Dans la machine à parer, c'est par le changement des pignons des cylindres de pâte et de la friction qu'on augmente ou qu'on diminue la production. Il est clair qu'une chaîne duveteuse et malpropres devra recevoir plus de coups de brosses pour une même longueur qu'une chaîne dont le fil est propre et sans duvet. Pour obtenir ce résultat, il faudra diminuer la vitesse des

cylindres en conservant la vitesse des brosses ; mais par suite la production sera diminuée.

Il faudra aussi changer ces pignons suivant les différents comptes et numéros de chaîne ; ce sont ces différents calculs que nous allons établir.

Les pignons de change sont placés :

Aux roues de la friction ;

Aux roues des cylindres de pâte ou à l'extrémité de l'arbre à excentriques.

Pignon de change du cylindre de pâte.

Avec les pignons indiqués sur l'épure, l'arbre moteur faisant 136 tours par minute, la vitesse de l'arbre à excentriques sera :

$$136 \times \frac{32}{32} \times \frac{23}{93} = 34 \text{ tours.}$$

Le nombre de tours du cylindre de pâte sera :

$$34 \times \frac{24}{72} \times \frac{32}{106} = 3 \text{ tours } 422.$$

La vitesse ou longueur de chaîne développée V , s'obtiendra en multipliant ce nombre de tours T par la circonference du cylindre πD , ou : $V = T \pi D = 3,422 \times 0,110 \times 3,1416 = 1^m 1825$.

En général on aurait :

$V = 34 \times \frac{p p' \pi D}{R R'}$ formule dans laquelle toutes les quantités sont constantes, sauf p qui est le pignon de change. En appelant K la quantité constante, on aura :

$$V = pK$$

$$K = \frac{34 \times 32 \times 3,14 \times 0,110}{72 \times 106} = 0,0492$$

D'où il sera facile de calculer p connaissant la vitesse que doit avoir la chaîne, ou en d'autres termes le nombre de coups de brosses à donner par unité de longueur.

$$p = \frac{V}{K} = \frac{V}{0,0492}$$

Pignon de la friction.

Théoriquement, la vitesse de l'ensouple devra être la même que celle du cylindre de pâte. En lui supposant un diamètre de 100 millimètres, on aura l'égalité suivante :

$$V = 3,14 \times 0,100 \times 136 \times \frac{28}{74} \times \frac{X}{72} \times \frac{22}{80}$$

La vitesse de la chaîne est égale au développement de l'ensouple multipliée par son nombre de tours par minute.

Dans cette égalité toutes les quantités sont constantes, sauf V et X qui est le pignon de change, on aura donc :

En posant :

$$\frac{3,14 \times 0,100 \times 136 \times 28 \times 22}{74 \times 72 \times 80} = K$$

$$V = KX \text{ d'où } X = \frac{V}{K} = \frac{V}{0,0609}$$

Le résultat obtenu sera juste théoriquement, et en admettant que la roue de 80 dents soit fixe sur l'arbre, mais comme elle n'est entraînée que par friction, il faudra, pour ne pas être obligé de serrer trop fort l'écrou de la friction, prendre un pignon d'un nombre de dents un peu plus élevé que celui trouvé par le calcul, afin que l'ensouple ait une tendance à marcher plus vite qu'il n'est nécessaire et que les fils soient tendus.

Pignon du compteur.

Le compteur a pour but d'indiquer à l'ouvrier que la longueur de chaîne fixée pour une coupe a passé ; à cet effet, une roue munie d'un butoir agit sur une sonnerie qui se met en mouvement au moment voulu. L'ouvrier applique alors à la main sur les fils de chaîne, à quelques centimètres de la lisière, une marque de couleur qui servira de repère au tisserand pour couper sa pièce. Cette marque représente d'habitude les initiales de la raison sociale du fabricant.

Supposons que nous voulions donner aux pièces une longueur

de 100 mètres, il faudra pour que la sonnerie fonctionne tous les 100 mètres que la roue de 90 dents ait fait un tour. Déterminons le nombre de dents x du pignon de change.

Le cylindre de pâte qui commande le compteur a un développement de $0,110 \times 3,14$, il devra donc faire un nombre de tours exprimé par :

$$\frac{100}{0,110 \times 3,14} = 289,5,$$

et pendant ce temps la roue de 90 dents devra faire un tour, d'où l'égalité :

$$\frac{289,5}{112} \times \frac{x}{90} = 1$$

et

$$x = \frac{112 \times 90}{289,5} = 34 \text{ dents.}$$

En généralisant, et en désignant par L , la longueur des coupes que l'on désire avoir, on aura :

$$\frac{L}{0,110 \times 3,14 \times 112} \times \frac{x}{90} = 1$$

d'où :

$$x = \frac{90 \times 110 \times 3,14 \times 112}{L} = \frac{\text{constante } K}{L} = \frac{3481,63}{L}$$

Production. — La production en mètres d'une machine à pâner s'obtiendra en multipliant la vitesse par minute par le nombre de minutes contenues dans une journée de travail, et par un coefficient de rendement pratique qu'on peut estimer 75 % de celui théorique. Ainsi, pour une journée de 12 heures, la production sera :

$$P = V \times 60 \times 12 \times 0,75.$$

Nous allons appliquer les formules déterminées ci-dessus à quelques exemples.

1/60 portées 3/4 chaîne 20, 18 à 22 duites au 1/4 de pouce.

Longueur : 104 mètres.

Cylindres : Vitesse : 1^m,153 (pour 34 coups de brosse).

$$p = \frac{V}{0,0492} = \frac{1^m,153}{0,0492} = 23 \text{ dents.}$$

$$\text{Friction : } X = \frac{V}{0,0609} = 19 \text{ dents.}$$

On prendra un pignon de 25 à 26 dents.

$$\text{Compteur : } x = \frac{3481,63}{104} = 33 \text{ dents.}$$

Production par jour de 12 heures.

$$P = 1^m,153 \times 60 \times 12 \times 0,75 = 622^m,60 \text{ soit près de 6 pièces.}$$

2/ 70 portées 3/4 chaîne 28, 28-32 duites. Long. 63 mètres.

Cylindres : Vitesse : 0^m,863.

$$p = \frac{0,863}{0,0492} = 17 \text{ dents.}$$

$$\text{Friction : } X = \frac{0,863}{0,0609} = 14 \text{ dents.}$$

On prendra 20 à 22 dents.

$$\text{Compteur : } x = \frac{3481,63}{63} = 55 \text{ dents.}$$

Production : $P = 0,863 \times 60 \times 12 \times 0,75 = 466 \text{ mètres.}$

3/ 75 P 3/4 chaîne 32 — 30/36 duites. Longueur 63 mètres.

Même vitesse et mêmes pignons que pour l'article précédent.

4/ 80 P 3/4 chaîne 40 — 34/38 duites. Longueur 67 mètres.

Cylindres : Vitesse : 0^m,800.

$$p = \frac{0,800}{0,0492} = 16 \text{ dents.}$$

$$\text{Friction : } X = \frac{0,800}{0,0609} = 14 \text{ dents.}$$

On prendra 18 à 20 dents.

$$\text{Compteur : } x = \frac{3481,63}{67} = 52 \text{ dents.}$$

Production : $0,7875 \times 12 \times 60 \times 0,75 = 432$ mètres.

5/ 90 P 3/4 chaîne 50. 38-42 duites. Longueur 67 mètres.

Même vitesse et pignons que pour l'article précédent.

6/ 100 P 3/4 chaîne 40. 36-40 duites. Longueur 63 mètres.

Cylindres : Vitesse : 0,7875.

$$p = \frac{0,7875}{0,0492} = 15 \text{ dents.}$$

$$\text{Friction : } X = \frac{0,7875}{0,0609} = 12 \text{ dents.}$$

On prendra 16 à 19 dents.

$$\text{Compteur : } x = \frac{3481,63}{63} = 55 \text{ dents.}$$

Production :

$$P = 0,7875 \times 60 \times 12 \times 0,75 = 425 \text{ mètres.}$$

On aura donc en résumé :

PORTÉES	CHAÎNE	DUITES	LONGUEUR DE LA PIÈCE	PIGNON DU CYLINDRE	PIGNON DE LA FRICITION	PIGNON DU COMPTEUR	PRODUCTION PAR JOUR
60	20	18/22	104 m	23	26	33	622 m 60
70	28	28/32	63	17	22	55	466 m
75	32	30/36	63	17	22	55	466 m
80	40	34/38	67	16	20	52	432 m
90	50	38/42	67	16	20	52	432 m
100	40	36/40	63	15	19	55	425 m

On remplit ordinairement les ensouples des métiers à tisser. Celles généralement employées en Alsace contiennent de 600 à 700 mètres de chaîne.

Le pareur doit pour chaque ensouple reculer un peu le compteur afin d'allouer une marge de quelques mètres pour couper après la marque et quelques mètres pour commencer avant la première pièce. On fait et on doit faire toutes les pièces égales, en

ne parant au commencement et à la fin de la chaîne que juste ce qu'il faut pour pouvoir tisser les marques. Les marques se font entre la planchette et contre le peigne d'envergure.

Une machine à parer exige une force de 1,40 à 1,50 cheval-vapeur.

De l'emploi du parement.

Ch. 27-29	»	15 grammes par portée et par 100 mètres.
30	»	14 » » » »
32	»	13,12 » » » »
36	»	11,66 » » » »
38	»	11,05 » » » »
40	»	10,50 » » » »
42	»	10 » » » »
44	»	9,55 » » » »
46	»	9,12 » » » »
48	»	8,75 » » » »
50	»	8,40 » » » »
60	»	7 » » » »
70	»	6 » » » »
80	»	5,25 » » » »
90	»	4,66 » » » »
100	»	4,20 » » » »
110	»	3,82 » » » »
120	»	3,50 » » » »
130	»	3,22 » » » »
140	»	3 » » » »
150	»	2,80 » » » »

Ces chiffres supposent que tout le parement est absorbé par le fil, mais il a été reconnu qu'il y a toujours un tant o/o de perdu. En général l'emploi du parement varie suivant le compte travaillé, et c'est la pratique seule qui indique au fabricant quelle est la proportion exacte de parement à employer pour tel ou tel numéro de chaîne ou pour tel ou tel compte travaillé.

Tarif du parage.

Le tarif dépend de la production et la production dépend du séchage; le pareur bien au courant de son métier peut arriver à gagner de 55 à 58 francs par quinzaine pour sortes faciles, ou de 60 à 62 francs par sortes plus réduites les tarifs variant suivant les maisons, nous nous abstenons d'en donner un exemple.

DE L'ENCOLLAGE

Dans le principe, les échevettes de chaîne étaient cuites dans un bain de colle ou d'apprêt, puis dévidées sur des bobines avec lesquelles on ourdissait les chaînes. — Pour les chaînes fines et les tissus forts, le tisserand à bras paraît sa chaîne avec de l'apprêt qu'il appliquait au moyen de brosses à main.

Il était beaucoup entravé dans son travail, car cette opération se faisait sur le métier. On a imaginé après cela d'encoller les chaînes en boudins et de les sécher sur des machines à un très grand nombre de tambours, puis les chaînes encollées étaient montées sur des rouleaux. — Ce système d'encollage a été remplacé par une encolleuse construite en Angleterre sur laquelle la chaîne était encollée au large et les fils mieux séparés ; ce fut l'origine des encolleuses actuelles.

Trouvant dans le travail de l'encolleuse une grande économie de façon sur la machine à parer, on a cherché à la perfectionner pour l'adapter à toutes les chaînes, et dans ce moment elle tend de plus en plus à remplacer la machine à parer dite écossaise.

Nous ne nous étendrons pas sur les divers tâtonnements par lesquels eurent à passer les constructeurs pour créer « la *Sizing* » ou encolleuse ; nous nous bornerons à décrire cette machine universellement employée aujourd'hui et qui grâce aux perfectionnements journaliers qui y sont apportés, ne tardera pas à faire disparaître les anciennes machines à parer.

Dans la machine à parer, la colle ou pâte épaisse forme un enduit sur le fil et couche le duvet ; dans l'encolleuse, la colle est plus liquide, et pénètre le fil en laissant à sa surface une forte proportion de duvet, c'est ce qui empêche encore de l'employer pour tous les genres de tissus.

L'encolleuse ordinaire, du modèle le plus couramment employé, se compose :

- 1^o De la bâche à colle ;
- 2^o Des tambours ;
- 3^o Du système d'enroulement et compteur.

En général, toutes les encolleuses quel que soit leur système, ont une bâche à colle, un système de tambours ou de tuyaux

sécheurs et un système d'enroulage de la chaîne sur l'ensouple destinée au métier à tisser.

Une cheminée ou hotte, dont la fonction est d'aspirer la vapeur produite par la cuisson de la colle et le séchage de la chaîne, se trouve placée au-dessus de la bâche à colle et des organes sécheurs.

La bâche, construite en bois, est garnie intérieurement de feuilles de cuivre et munie dans le fond d'un serpentin en cuivre ou en fonte, percé de trous, dans lequel on fait arriver la vapeur destinée à cuire la colle.

Les tambours, au nombre de deux, sont en cuivre, montés sur des axes qui tournent librement sur des galets renfermés dans les supports, pour diminuer le frottement et faciliter leur rotation et leur entraînement par les fils. — Ils sont creux et comme tous les récipients destinés à contenir de la vapeur, sont construits de manière à supporter une pression pouvant s'élever à deux ou trois atmosphères. Ils sont pourvus à l'intérieur de gouttières disposées en forme de spirale et qui servent à l'évacuation de l'eau de condensation. L'eau condensée contre les parois intérieures des tambours est déversée par ces gouttières dans un tuyau communiquant par l'axe creux des tambours à un purgeur ou extracteur placé au pied de chacun d'eux.

Les encolleuses ordinaires sont munies de deux tambours de diamètres différents, celui qui est le plus près de la bâche à colle est le petit tambour et a un diamètre de 1^m,50 ; le grand tambour placé immédiatement derrière lui a un diamètre de 2 m. à 2^m,50, suivant les machines.

Deux bâts en fonte, indépendants de la machine et placés à environ 1 mètre de distance de la bâche, sont disposés de manière à recevoir les rouleaux ourdis ; le déroulage de ces rouleaux est réglé, comme dans les machines à parer, au moyen de courroies munies de poids que l'on augmente suivant les besoins.

Les fils de chaîne réunis en une seule nappe sont amenés dans la bâche après avoir passé sur un rouleau de tension et un rouleau guide et sont plongés dans la colle en ébullition, par un rouleau mobile en cuivre qui les fait pénétrer plus ou moins dans la colle.

Deux paires de rouleaux, l'un en cuivre qui baigne en partie

dans la colle, l'autre garni de flanelle, expriment l'excédent de colle entraîné par les fils.

La nappe, imprégnée de colle, est passée sur le grand tambour, en fait le tour et revient sur le petit tambour pour repasser en dessous du grand tambour et d'un ventilateur placé derrière celui-ci. On la ramène ensuite sur la table d'envergure, et enfin, après avoir passé dans le peigne extensible, elle entoure un rouleau qui se trouve devant la machine et qui reçoit son mouvement de la transmission.

Une ensouple commandée par une friction enroule les fils au sortir de ce rouleau d'appel et les fait avancer sur la machine. Ce sont eux qui communiquent aux tambours leur mouvement de rotation et il n'y a que les cylindres de colle inférieurs, le ventilateur, le rouleau d'appel et le compteur qui reçoivent leur mouvement de la transmission. La friction a un rôle secondaire à jouer au point de vue de la bonne marche de la chaîne ; l'ouvrier qui a l'habitude de l'encolleuse sait exactement quel est le degré de tension maximum qu'il peut donner au fil qu'il travaille. Il n'y a pas de règle fixe à cet égard ; il faut se baser sur le numéro de fil travaillé, sur le plus ou moins de force du parement et sur la vitesse d'enroulage de la chaîne.

La tension sur l'ensouple peut, outre par la friction, être augmentée en dégrenant l'arbre qui conduit les cylindres de colle et en laissant ainsi à la nappe le soin de leur imprimer leur mouvement de rotation.

Une forte tension du fil est nécessaire pour obtenir une chaîne bien serrée sur l'ensouple. Il est évident qu'il ne faut pas forcer cette tension qui sans cela occasionnerait de nombreuses ruptures de fils, fatigueraient la chaîne et donneraient de forts mauvais produits ; mais il faut opérer d'une manière intelligente et rationnelle, et ce n'est guère que par une grande pratique de la machine qu'on arrivera à la perfection.

Un appareil presseur est d'habitude placé au-dessous de l'ensouple et sert à maintenir la chaîne bien égale et serrée pendant la marche.

Pour les gros numéros de chaîne coton nos 5 à nos 20, la tension sera donnée dans son maximum, c'est-à-dire que l'on dé-

grénera les cylindres de colle et qu'on serrera autant que possible la vis de la friction.

Pour les numéros de 20 à 30-32, on pourra également laisser dégrénés les cylindres de colle, mais la friction devra être moins serrée.

Pour les numéros 30 à 40, il faudra engrener les cylindres de colle et ouvrir la friction de moitié.

Pour les chaînes 44, 50, 60 et 70, la friction sera presque ouverte, le seul poids des tambours sécheurs étant suffisant pour bien tendre ces chaînes.

L'appareil presseur sera maintenu de même pour tous les numéros, c'est-à-dire aussi serré que possible sur l'ensouple. Cet appareil, composé d'un levier monté à son centre sur pivot, porte à son extrémité supérieure un petit rouleau de fonte qui est maintenu pressé contre la chaîne en dessous de l'ensouple entre les deux disques, et cela au moyen de contre-poids suspendus à l'extrémité inférieure.

Plus le poids suspendu à cette extrémité sera lourd, plus sera forte la pression du rouleau de fonte contre la chaîne enroulée sur l'ensouple. Il faut que le rouleau presseur ait exactement la largeur de l'ensouple entre les deux plateaux ; il est donc urgent d'avoir plusieurs de ces rouleaux coupés aux laizes exactes des articles que l'on travaille.

Il est de la plus haute importance que les lisières soient toujours bien pressées, car si elles faisaient saillie sur la chaîne, elles se travailleraiient mal au tissage.

Les ensouples doivent être bien rondes et vérifiées sur le tour avant d'être envoyées à l'encolleuse pour y être garnies.

Toute encolleuse est munie d'un mouvement spécial de marche lente, mouvement qui se compose d'un manchon que l'on engrène à volonté pendant un arrêt de la machine et qui communique alors au moyen de la transmission à tous les organes de la machine, un mouvement de marche peu sensible, mais assez accentué cependant pour que la colle n'ait pas le temps de se solidifier sur un même point des fils. On engrène ce mouvement chaque fois que l'on change d'ensouple, que l'on recherche un fil cassé dans la bâche à colle, sous les cylindres, ou

que l'on fait des enverjures, en un mot chaque fois qu'il faut arrêter momentanément pour une raison quelconque la machine pendant que la colle est en ébullition. On évite ainsi les places dures et trop encollées. Lorsque la machine fonctionne bien, la limite de production est le séchage, car ce n'est qu'à la condition que le séchage du fil n'en souffre pas qu'on peut augmenter la vitesse de la machine.

Un encolleur est payé de 5 à 6 francs par jour, il conduit seul la machine et n'a qu'un manœuvre pour l'aider à enverger, pour porter les rouleaux et remplir la bâche à colle quand celle-ci n'est pas réunie à la cuve à mélanges par un conduit spécial. Ce manœuvre est payé à raison de 1.50 à 2 fr. par jour. Il existe dans certains établissements un tarif de primes qui servent à encourager l'encolleur. Quand il est reconnu qu'une partie marche très bien au tissage et que l'encolleur tout en atteignant la production voulue a livré de bonnes chaînes, il est d'usage de lui remettre une prime variant de 0,03 centimes à 0,05 centimes par coupe encollée ; soit pour une partie de 7000 mètres à raison de 85 mètres par pièce, une prime de 2 fr. 50 à 4 francs.

Ces primes ne s'accordent que lorsqu'il s'agit d'un article qui offre des difficultés d'exécution sur l'encolleuse ou qui est tout nouvellement monté. L'ouvrier est ainsi stimulé et est porté à faire de son mieux. Cette manière d'opérer a l'avantage de pousser la production quel que soit le numéro travaillé, à son maximum sans nuire à la qualité des chaînes.

Comme nous l'avons dit à propos de la machine à parer, la colle sera d'autant meilleure qu'il entrera moins de substances dans sa composition ; un mélange simple et logiquement composé donnera toujours de bonnes chaînes. La meilleure manière de procéder, est d'adopter une colle à base de corps gras : savon ou suif, glycérine, etc., de la mélanger en quantités reconnues suffisantes à la quantité d'eau voulue et d'y ajouter de la féculle suivant la force à donner aux articles travaillés.

Quand il s'agit de tissus très couverts ou d'articles fins, on ajoutera au mélange des matières augmentant l'élasticité ou faisant adhérer la féculle. On emploie souvent des sulfates de

cuivre ou de zinc pour faire adhérer la féculé et prévenir la moisissure dans les pièces.

La cire blanche donne du glaçage aux fils ; la glycérine leur donne du moelleux et de l'élasticité.

Il existe des quantités de recettes de toutes sortes, chaque établissement à la sienne : aussi nous bornerons-nous à citer trois recettes pour divers numéros, qui ont toujours donné d'excellents résultats.

On mélange souvent à la colle :

De la glycérocolle,
Du leïogomme,
Des farines ou féculles de sagou, de pommes de terre, de riz, etc.,
Du savon blanc,
Des gélatines,
Des savons verts ou noirs,
Du suif,
Du saindoux, etc., etc.,
Ces ingrédients se ressemblent tous quant à leur effet et varient suivant les idées du fabricant.

Recettes de colles.

Pour articles forts. — Chaînes n°s 5 à 20.

Pour 300 litres d'eau,
Kil. 4. Parement à base de lichen ou parement à base de savon.
Kil. 55. Féculé de pommes de terre blanche et non grillée.
Kil. 0.50, sulfate de cuivre.
Kil. 0.04, colophane.

Pour articles mi-fins. — Chaînes n°s 25 à 31.

Pour 300 litres d'eau.
Kil. 3. parement comme ci-dessus.
Kil. 50. féculé de pommes de terre.
Kil. 0.50, sulfate de cuivre.
1/2 litre de glycérine blonde.

Pour articles fins. — Chaînes n°s 40, 50, 60, 70, 75.

Pour 300 litres d'eau,
Kil. 2.50 parement comme ci-dessus
Kil. 45. ou Kil. 40, féculé de pommes de terre,
Kil. 0.50, sulfate de cuivre,
1 litre de glycérine blonde,
Kil. 0.04, colophane ou cire blanche.

Ces mélanges se font dans une grande cuve en bois de sapin, munie d'un agitateur mû par la transmission ; une prise d'eau placée au-dessus de cette cuve permet de verser de 3 à 400 litres d'eau (la mesure habituelle est de 300 litres). Les divers ingrédients qui doivent composer la colle, étant exactement pesés, sont jetés dans cette eau et s'y mélangent rapidement. A la mise en train, l'aide encolleur remplit aux trois quarts la bâche à colle, de ce mélange qu'il puise dans la cuve au moyen d'un arrosoir de la contenance de 10 litres. Il est préférable d'établir un robinet au bas de la cuve, les divers ingrédients étant toujours mieux mélangés dans le fond de la cuve qu'à la surface.

On introduit la vapeur dans le serpentin et la cuisson commence ; il faut laisser cuire à gros bouillon pendant une *demi heure* à trois quarts d'heure avant de mettre en train, et, pendant la marche, l'aide a soin de renouveler la colle en y versant de demi heure en demi heure 1 ou 2 arrosoirs pleins de mélange frais puisé dans la cuve.

Il existe depuis plusieurs années, des appareils à cuire, placés près de la bâche et qui y introduisent automatiquement le mélange et par quantités égales. La colle est déjà cuite en arrivant et n'a plus qu'à être maintenue chaude dans la bâche à colle ; ces appareils sont d'un emploi presque général aujourd'hui.

Afin d'enlever l'excès de colle et de lisser le duvet du fil, on adapte souvent après la bâche à colle et au-dessus du petit tambour, trois tringles plates en bois, recouvertes de panne ou de grosse flanelle. Le fil frotte sur la première de ces tringles, sous la deuxième et sur la troisième, puis de là arrive sur le grand tambour.

On applique aussi entre ces tringles deux baguettes rondes en

fer qui envergent les fils et les séparent pour les empêcher de coller entre eux. A la dernière des tringles en bois, sont fixés sur les côtés, deux peignes destinés à séparer l'un de l'autre les fils de lisières.

Dans certains systèmes d'encolleuses, on a remplacé le séchage sur tambours par celui à air chaud, un grand nombre de dispositions ont été essayées et ce système paraît avoir sur le premier l'avantage de fournir des chaînes moins rudes et plus uniformes dans l'encollage. Les chaînes faites sur ces machines usent moins de harnais ; en effet, un fil séché au tambour sera aplati et formera des angles dont les faces seront garnies de colle séchée faisant en plan l'effet d'une lame de scie. Le séchage à air chaud se faisant moins rapidement, la colle reste mieux adhérente au fil.

Les encolleuses à air chaud sont toutefois abandonnées presque partout : le grand inconvénient du passage de la nappe de fils, enfermés à l'intérieur d'une chambre de chaleur fermée a découragé les tisseurs de l'emploi de ces machines.

Il arrive fréquemment en effet qu'à l'intérieur de cette enveloppe fermée des fils de chaîne cassent et s'enroulent autour des cylindres. L'accident ne peut se constater de suite et quant à la sortie des fils on aperçoit de grandes solutions de continuité dans la nappe, il est trop tard pour y remédier. Une encolleuse où la nappe de fils passe à l'air libre, permettant ainsi à l'ouvrier de vérifier instantanément et à chaque place le bon état de la chaîne, constitue ce qu'il y a de mieux, de plus pratique et de plus sûr. Les tambours peuvent être réglés à volonté au degré de température voulue, tandis qu'une encolleuse fermée emploie beaucoup plus de vapeur, une grande quantité de caloric que est dépensée en pure perte malgré les affirmations contraires des constructeurs prônant ces systèmes. Par exemple l'encollage d'une chaîne n° 10, 14 ou 20 nécessitera dans une encolleuse ouverte une pression de 8 à 10 kilos au grand tambour ; une chaîne n° 100 à 120 de 1 à 2 kilos ; tandis que dans une encolleuse fermée la vapeur devra toujours être admise à son maximum de tension.

Dans les encolleuses fermées, l'encollage des fins est absolument impossible et pour les sortes fortes, que ce soient des nu-

méros 10, 14, 20 ou 40 il sera nécessaire d'avoir la vapeur à une pression de 8 à 10 kilos pour obtenir le degré de chaleur invariable nécessaire pour un bon séchage.

L'aperçu suivant des frais de main-d'œuvre occasionnés par les machines à parer, rendra clairement sensible l'importance de cette question. Un tissage de 600 métiers, faisant des articles forts, mi-forts et fins, ayant une production moyenne de 20 mètres par jour par métier, soit 12.000 mètres en tout, emploie de 17 à 18 machines à parer, produisant chacune 7 pièces ou 700 mètres. La main-d'œuvre serait donc :

18 pareurs à 60 francs	=	1080 francs par quinzaine.
2 laveurs de brosses à 24 francs	=	48 — —
1 contre-maître à	=	65 — —
Ensemble :	=	1193 — —

Dans le même tissage :

2 encolleuses produisant 6000 mètres coûteraient comme main-d'œuvre.

2 encolleurs à 65 francs	=	130 francs par quinzaine.
1 aide à 32 —	=	32 — —
Fr.	=	162 — —

plus. 18 — représentant le quart du temps que le contre-maître du bobinage et de l'ourdissement consacrera à la surveillance des encolleuses, soit un total de 180 francs de frais par quinzaine ou une économie de 1013 francs de main-d'œuvre sur le compte des machines à parer détaillé ci-dessus.

Nous avons parlé ci-dessus du compteur, du peigne extensible et des cônes ; nous allons reprendre l'un après l'autre ces divers organes afin de définir le rôle de chacun d'eux.

Du compteur. — Le compteur dans l'encolleuse a pour but de marquer mécaniquement la chaîne à la fin de chaque pièce. Le système est des plus simples ; la nappe des fils avant d'arriver à la table d'envergure, passe sur un rouleau creux en tôle dont le diamètre est calculé de manière que quand 1 mètre a passé, le pignon commandant le tampon marqueur avance d'une

dent. Ainsi si l'on veut marquer la nappe des fils quand 80 mètres auront passé, et se seront enroulés sur l'ensouple, il suffira de placer sur l'axe de ce rouleau 1 pignon de 80 dents et ainsi de suite, soit 1 dent pour un mètre.

Les pignons diffèrent de disposition et souvent de dentures ; nous ne donnons pas de croquis de compteur, il suffit de savoir qu'avec tous les compteurs bien compris, pour avoir des pièces de :

80 mètres, il faut sur le rouleau 1 pignon de 80 dents.
85 » » 1 » 85 »
90 » » 1 » 90 »
etc., etc.,

Le tampon s'imbibe de couleur dans un petit bassin dans lequel il plonge ; la couleur peut se changer pendant la marche si on le désire. Au lieu d'un tampon on peut employer une petite brosse ; les fils sont alors mieux teints et la marque est plus apparente.

Cônes. — Les cônes sont remplacés dans les nouvelles machines par le cylindre d'appel, nous n'en parlerons donc pas.

Peigne extensible. — Le peigne extensible doit être de construction soignée et de denture aussi fine que possible afin d'éviter les vides et d'avoir une nappe bien unie dont chaque fil soit à sa place sur l'ensouple.

Le meilleur système de peignes extensibles est celui à charnières dit à extension mathématique ; on en fait aussi avec dents fixées dans un ruban élastique ou entre les spires de petits ressorts à boudins ; ces derniers peignes ne sont pas exacts et se détériorent rapidement. L'encolleur à la mise en train, a soin de resserrer le peigne et ce n'est que quand 1 ou 2 mètres de fils sont enroulés sur l'ensouple, qu'il donne à la nappe sa largeur exacte en ayant soin de faire arriver les lisières aussi près que possible des disques de l'ensouple.

A la fin d'une chaîne, il resserre de nouveau le peigne pour les 2 ou 3 derniers mètres, le laisse ainsi jusqu'à ce que la nouvelle chaîne soit bien en train, après quoi il l'allonge de nouveau à la laize voulue.

Les encolleuses les plus courantes sont faites pour encoller des laizes de 2 mètres maximum.

Des défauts. — Parmi les défauts qui se présentent le plus fréquemment pendant la marche de l'encolleuse, nous signalerons en première ligne le *mauvais séchage des fils* qui se produit quand les tambours ne sont pas chauffés suffisamment ou que la vitesse de la machine est trop grande et que les fils n'ont pas le temps de sécher ; la chaîne devient alors laineuse, ce qui est un défaut capital. N'étant pas suffisamment secs, les fils collent entre eux et se déroulent mal sur le métier à tisser.

Ils cassent entre les baguettes d'envergure ou en arrivant aux harnais et il devient impossible de tisser de pareilles chaînes.

Les chaînes molles provenant d'une mauvaise tension et d'une pression mal réglée, peuvent être évitées en tendant les rouleaux d'ourdissoirs placés devant la machine ; il faut pour cela serrer davantage les courroies qui forment frein autour de ces rouleaux.

Quant *la colle est mal cuite*, que tous les ingrédients composant le parement ne sont pas suffisamment mélangés, il se produit dans la chaîne des places faiblement encollées qui naturellement marcheront mal sur métier.

La colle mal cuite n'adhère pas aux fils. La vapeur doit maintenir constamment la colle en ébullition pendant la marche ; le parement doit être bien mélangé par l'agitateur avant d'être introduit dans la bâche à colle. Il faut amener régulièrement et à intervalles égaux du parement frais dans la colle en ébullition ; on arrivera ainsi à éviter ce défaut.

Quand il arrive que *des fils cassent* pendant la marche, qu'ils s'enroulent autour des cylindres de colle, autour des baguettes, ou qu'ils s'accrochent au peigne, il faut que l'encolleur ou son aide les enlèvent de suite et les rattachent, sans quoi ces fils en feraient casser d'autres autour d'eux et occasionneraient ainsi des places défectueuses dans la chaîne et manqueraient au tisserand.

La marque doit être mise exactement à la fin de chaque coupe ; l'encolleur doit veiller à ce que la couleur soit toujours suffisante dans le petit bassin et que le compteur fonctionne bien ;

cela pour éviter les fausses coupes très préjudiciables au tissage.

A l'arrêt, on arrosera avec de l'eau fraîche, les cylindres de pression qui auront été auparavant soulevés hors de la bâche à colle et mis dans leurs supports *ad hoc*. Le drap qui les recouvre sera remplacé dès qu'il deviendra trop dur ou qu'il sera brûlé. On évitera de laisser la colle dans la bâche en cas d'arrêt prolongé pour éviter la moisissure ou les croûtes qui rendent cette colle impropre au travail.

La machine doit être proprement tenue dans toutes ses parties ; on évitera les taches d'huile, les éclaboussures de colle ; en un mot il faut pour conduire l'encolleuse, un homme intelligent, adroit et soigneux qui connaisse à fond toutes les parties de sa machine et qui soit bien au courant des qualités requises pour faire une bonne chaîne.

Manœuvre de la machine. — On place les rouleaux ourdis dans leurs supports, dans le sens du déroulement. Il est bon qu'ils soient travaillés sur le même ourdissoir afin d'avoir la même longueur de fil et de finir en même temps. On règle les supports au moyen de vis de réglage de manière à ce que les disques des rouleaux soient bien alignés et qu'ils se déroulent tous de la même façon ; leur frein est également réglé de même, la tension devant être égale pour chacun. L'ouvrier attache l'extrémité de la chaîne se trouvant sur le rouleau *a* (fig. 26) qu'il divise en plusieurs mèches, à celles du rouleau *b*, puis les mèches du rouleau *c* à celle du rouleau *d*, et celles du rouleau *e* à celle du rouleau *f*. Au moyen d'une règle ou latte qu'il passe ensuite sous les mèches des rouleaux *a* et *b*, il amène la nappe formée par la réunion de ces deux rouleaux, au-dessus du rouleau *c*, puis sous le rouleau *d* où elle vient se rejoindre à celle formée par la réunion des rouleaux *c* et *d*. Cette nouvelle nappe, composée des quatre rouleaux *a*, *b*, *c*, *d*, est passée au-dessus du rouleau *e*, puis au-dessous du rouleau *f* et formée alors des mèches réunies de six rouleaux est conduite jusque sur le cylindre A.

La nappe passe ensuite sous le cylindre de tension B qui, mobile dans une glissière, monte ou descend suivant que la chaîne

se tend ou se détend, en suit toutes les ondulations et la maintient ainsi à une tension égale et constante entre les cylindres A et C.

Entre B et C, se trouve un râteau ou peigne P, mobile dans un tube en fer muni d'une rainure longitudinale qui livre passage aux dents. On le maintient relevé en le tenant à la main jusqu'à l'arrivée des *scelles* d'enverjure, puis on le rabat en le tournant dans ses supports pour diviser la chaîne en parties qu'on retrouve alors devant et qu'on met dans le même ordre dans un peigne extensible d'un même nombre de dents ; cela dans le but d'étaler uniformément la nappe et l'enrouler ainsi sur l'ensouple.

La chaîne, après avoir passé sur le cylindre creux C, passe sous le cylindre cannelé D que l'on relève ou abaisse à volonté à la main au moyen d'une crémaillère. Ce cylindre, appelé rouleau plongeur, a pour but de faire entrer la nappe dans la colle. A la mise en train, ce cannelé est complètement relevé, on fait donc directement passer la nappe entre la paire de cylindres E, F, puis entre E' et F'. E et E' sont de forts cylindres recouverts d'une feuille de cuivre pour en éviter la détérioration par la colle bouillante. F, F' sont leurs cylindres presseurs, très lourds et recouverts de drap ou molleton pour ne pas abîmer le fil. La bâche étant remplie de colle et la machine en train, on descend le rouleau D dans la colle au moyen de la crémaillère, jusqu'à moitié de son diamètre en faisant ainsi plonger la nappe de fils au fond de la bâche. Les fils s'imbibent entièrement de colle ; les cylindres E, E' au moyen de leurs presseurs F, F' en expriment le trop plein ; la chaîne rencontre alors les lattes recouvertes de panne où le duvet du fil se lisse et se nettoie, avant d'arriver au grand tambour.

Du grand tambour G, la nappe, après en avoir fait le tour, passe sur le petit tambour H, en fait aussi le tour et repassant sous le grand tambour sans le toucher, arrive sous un ventilateur I. Ce ventilateur achève le séchage des fils qui passant sur un cylindre de renvoi L et sur une tringle fixe M destinée à les éloigner du ventilateur, arrivent sur le rouleau de compteur K. C'est sur l'axe de ce rouleau que se trouve le pignon de change que l'on varie suivant la longueur à donner aux pièces.

Du rouleau K, la nappe arrive sur la table d'enverjure et passe, divisée en plusieurs parties envergées entre les baguettes en fer 1, 2, 3, 4, 5, puis sur le peigne d'extensible R pour se rendre sur l'ensouple en passant entre les deux rouleaux d'appel N et O et sur le porte-fils S.

Nous avons dit que le cannelé D est complètement relevé à la mise en train : chaque fois qu'on arrête la machine, ne serait-ce que pour quelques instants, ce cannelé doit être relevé ainsi que les cylindres de pression F et F' que l'on place dans des supports spéciaux : de cette manière, la chaîne ne trempe plus dans la colle et les fils ne risquent pas de se coller les uns aux autres, ce qui occasionnerait des places très défectueuses.

Lorsque les mèches ont dépassé d'environ 50 à 60 centimètres la bâche à colle, on abaisse alors le cannelé D qui fait plonger la chaîne dans le parement, on replace les cylindres de pression F, F' sur ceux de colle E, E' et on fait les enverjures, opération qui a lieu comme suit :

Une ficelle double, un peu plus longue que la laize des rouleaux, est passée entre la nappe formée par les rouleaux *a* et *b* puis une seconde ficelle entre cette nappe et celle formée par le rouleau *c*. On passe ensuite une troisième ficelle entre la nappe obtenue par la réunion de ces trois rouleaux et celle du rouleau *d*. Une quatrième ficelle sépare les fils du rouleau *e* de la nappe formée par les rouleaux *a*, *b*, *c*, *d*, enfin une autre ficelle sépare les fils du rouleau *f* de la nappe composée des cinq premiers rouleaux. Les fils des 6 rouleaux, ainsi envergés, on met la machine en marche, on relève le peigne P qui divise la chaîne en petites parties à peu près égales, ce qui facilite l'empeignage sur le devant de la machine, et on laisse marcher la machine jusqu'à ce que les ficelles d'enverjure aient dépassé le rouleau du compteur K ; on arrête alors l'admission de la vapeur et on souleve les cylindres de pression F et F' qu'on a eu soin de bien laver, et on les met dans leurs supports spéciaux. La cuisson de la colle a été arrêtée également, on détend la chaîne au moyen du débrayage spécial qui permet de dérouler un peu l'ensouple et l'on procède à la mise en peigne.

Pour cela, on place entre les dents du peigne extensible R, les petites mèches séparées par le peigne de derrière P. Ceci fait,

on remplace les ficelles d'enverjure, par des baguettes ou triangles en fer creux dont nous avons déjà parlé. Ces baguettes d'enverjure sont habituellement au nombre de cinq, celle qui se trouve le plus près du grand tambour est souvent plus grosse que les autres pour mieux séparer les fils.

Malgré le nombre de rouleaux employés, qui peut varier suivant les articles, de 5 à 8, l'enverjure se fait toujours de la même manière ainsi que la mise en peigne.

Ces opérations terminées, on fait de nouveau cuire la colle, on replace les cylindres de pression sur ceux de colle, on tend la chaîne et on marque le commencement de la coupe au moyen du tampon imbibé de couleur. Le peigne extensible étant réglé de manière que les fils s'enroulent sur l'ensouple, à la laize voulue, on fixe solidement, au moyen de la friction, l'ensouple sur laquelle on a préalablement attaché la nappe des fils. On met en train et il n'y a plus d'autres soins à donner que de rafraîchir la colle par des additions régulières et de quantité égales de parement frais; renouveler de temps en temps les enverjures, rattacher les fils cassés et changer les ensouples quand elles sont remplies.

On enverge les fils à l'achèvement de ces dernières au moyen d'un peigne de métier à tisser, coupé dans le sens de la hauteur et dont les dents ont été arrondies aux extrémités. La chaîne étant encore tendue sur l'encolleuse, on passe le fourreau du peigne sous la nappe et on fait entrer à travers la chaîne les dents du peigne dans ce fourreau qu'on assujettit ensuite au peigne par deux ou trois ligatures. On remplace depuis quelque temps ces peignes par des pincees de construction spéciale.

Pendant les heures d'arrêt, la chaîne devra être détendue, les cylindres de pression et le tendeur relevés, l'admission de la vapeur arrêtée dans la bâche à colle et dans les tambours. On aura soin d'arroser chaque fois les cylindres de pression F et F' pour en enlever le parement.

La manœuvre d'une encolleuse à air chaud est la même sauf que la nappe des fils a un parcours à accomplir au-dessus et en-dessous de tuyaux ou quelquefois de plaques remplies de vapeur; ces organes remplacent les tambours. Les enverjures, la

mise en peigne, la tension, cuisson de colle, etc., restent les mêmes pour tous les systèmes.

Nous ne donnons pas l'exemple de tarif de paies pour l'encollage ; les ouvriers encolleurs et les aides sont payés à la journée.

Nous terminerons ce chapitre par quelques notes sur deux autres types d'encolleuses offertes à l'industrie dans le cours des dernières années, dans lesquelles la solution de la question de l'encollage pratique de tous les numéros sur une machine unique a été tentée avec certaines chances de succès.

Encolleuse à 1 tambour, entourée d'une enveloppe métallique ou en bois enfermant complètement le tambour, les organes principaux et une partie de la bâche à colle.

Dans ces encolleuses, spécialement construites pour coton, le petit tambour est supprimé ; le grand tambour qui a habituellement 2 mètres et quelquefois 3 mètres de diamètre est actionné par le bas, par un pignon engrenant avec une couronne dentée fixée sur le tambour ; ou souvent simplement au moyen de poulies et plateaux de friction. — Les constructeurs en enfermant le tambour ont cherché à utiliser toute la chaleur développée par cet appareil pour obtenir un séchage rapide du fil qui permette d'augmenter la vitesse générale de la machine et d'atteindre aussi des productions allant de 15 à 18000 mètres en numéros ordinaires. C'est pour faciliter encore la production et diminuer les chances de rupture des fils que le tambour est commandé par organe mécanique actionné par la machine elle-même — engrenage ou friction ; le fil n'exerce donc plus aucune traction sur le tambour mais ne fait que circuler autour de lui pour se sécher. — La friction de la poitrinière seule, agit sur le fil qu'elle attire pour l'enrouler sur l'ensouple. — En théorie cette machine paraît réunir toutes les conditions désirées pour obtenir un travail et un rendement parfait de l'encolleuse ; en pratique elle présente encore des inconvénients graves qui militent en faveur de l'ancien système à tambours libres découverts et actionnés par la nappe de fils elle-même. Les numéros fins tout d'abord, sont impossibles à traiter sur une encolleuse fermée ; la chaleur trop sèche, trop continue en quelque sorte, qui se dégage à l'in-

ferieur de ces chambres fermées fait sauter les fils, quand il s'agit de numéros plus fins que le numéro 60 m/m. La vitesse admise et possible pour numéros gros ou ordinaires devient impraticable pour numéros fins ; dès lors les avantages de production disparaissent et les inconvénients résultant du séchage trop brusque du fil, de l'enroulement des fils entre eux à l'intérieur de la cage, de la consommation excessive de la colle subsistent largement et anihilent en partie les avantages que l'emploi de ce genre de machines permettrait d'espérer. Les essais faits jusqu'à présent n'ont pas été absolument heureux, sauf peut-être pour numéros gros ; mais dans les conditions actuelles de l'industrie il est indispensable qu'un tissage soit pourvu de machines propres à traiter tous les numéros, avec une bonne production pratique et de bonne qualité.

Encolleuse système Victor Schlumberger pour encoller tous les numéros depuis la chaîne 8 jusqu'aux chaînes numéros 200 m/m et au-dessus.

En terminant la partie concernant l'encollage dans la première édition de notre « ARDE-MÉMOIRE » nous disions :

« Le jour où une machine capable d'encoller des chaînes n° 10 à 120 et au-dessus sera créée, la machine à parer disparaîtra de tous les tissages et n'existera plus qu'à l'état de souvenir. »

Nous annoncions également nos études et nos recherches dans cette voie en nous engageant à en publier les résultats : ce n'est pas à nous qu'il appartient de déclarer si la question a été résolue.

Convaincu toutefois de la possibilité de réussir l'encollage des numéros fins, l'inventeur de cette nouvelle disposition a modifié ses machines de façon que le fil, en quittant le grand tambour, a encore un parcours libre de plus de trois mètres sur la table d'envergure pour compléter le séchage, pour être envergé, séparé et pour arriver ensuite au peigne de devant et aux rouleaux d'appel.

Cette longueur de 3 mètres de table d'envergure déterminée à la suite de nombreux essais a donné d'excellents résultats.

Les fils fins provenant de cotons très soyeux, il arrive très facilement dans les machines où les baguettes d'envergure sont trop rapprochées entre elles, que les fils s'enchevêtrent les uns

dans les autres, la soie du coton formant boule et ils cassent par paquets, rendant ainsi la marche impossible :

Les organes de la machine exigeaient un fonctionnement plus délicat ; nous avons apporté à la friction, à la pression, aux rouleaux d'appel des modifications importantes et les peignes d'enverjure ont été faits à dentures très fines pour bien diviser les fils. La planchette à trous des machines à parer, a été remplacée par un peigne excessivement fin, placé à la partie arrière de l'encolleuse près de la bâche à colle. Pour le devant de la machine nous avons établi un peigne ayant le même rapport de dents ; ce peigne extensible, à sections triangulaires, monté sur cadre mobile, est muni de dents pouvant être démontées et variées de finesse suivant les articles à produire. Cette disposition permet d'obtenir avec n'importe quel numéro de fil, une régularité d'enroulement sur ensoule absolument rigoureuse.

Il est, en effet, indispensable pour les articles fins d'employer des peignes très fins afin de diviser les fils. La nappe étant mince, les fils ne seraient pas sans cela soutenus et maintenus à leur place par les voisins, et avec un peigne divisant les fils seulement par mèches, il se rassembleraient par parties et se séparentraient mal aux enverjures.

Les fils doivent marcher absolument *droit* sur la machine, chacun à sa place, sans enchevêtrement ni collage. C'est dans la marche parfaitement rectiligne du fil que réside la principale condition de bonne marche de la chaîne sur métiers. La table d'enverjure étant établie à une longueur de 3 mètres entre le cylindre du compteur, et les rouleaux d'appel, comme nous l'avons dit, la friction et la pression perfectionnées, on peut avec ces machines, encoller sans autres modifications que les changements de peignes, de colle et de pignons, les numéros les plus forts en chaîne nos 8, 10 ou 14 et passer immédiatement après aux numéros 120 à 140 m/m ou au-dessus. En un mot, on peut parcourir facilement dans la même semaine, sans aucun inconvénient, toute la gamme des comptes de numéros de fils avec des productions de :

17000 mètres pour numéros gros		
15000 mètres	id.	moyens
14000	id.	fins

par journées de 11 heures de travail, en excellente qualité; les chaînes ainsi produites permettent d'obtenir aux métiers à tisser 28 à 30 mètres pour numéros 120 à 200 mm. par journée de 10 heures 1/2 de travail et les autres numéros en proportion.

Nous avons maintenu sur cette encolleuse les 2 tambours l'un de deux mètres de diamètre, l'autre de 1 m. 65.

Pour numéros surfins, ils sont chauffés à 1 kilo.

Pour numéros fins à 2 à 4 kilos

id. ordinaires 6 à 8 id.

id. gros 8 à 10 id. de pression.

La bâche à colle est munie d'un avant cuiseur.

Ces machines permettent d'encoller également bien la laine et la soie.

M. Victor Schlumberger a obtenu, en 1893, pour son encolleuse, le prix XXII de la Société industrielle de Mulhouse, consistant en une grande médaille d'honneur.

Encolleuses à tubulures et à cheminée d'air chaud.

Ce système, que nous ne citons que pour mémoire, n'est guère employé que pour l'encollage de la laine, et encore a-t-il été avantageusement remplacé par les encolleuses à tambours pour ces mêmes produits.

La bâche à colle munie d'un double-fond chauffe la colle au bain-marie : les fils imprégnés de colle passent dans une grande cheminée carrée de 8 à 10 mètres de hauteur, munie de fenêtres à guillotine et à l'intérieur de laquelle une série de tuyaux de vapeur entretiennent une chaleur régulière et suffisante pour sécher le fil. La nappe des fils fait de nombreux circuits du haut en bas de cette cheminée et s'y trouve conduite au moyen de rouleaux tendeurs jusqu'à la sortie qui s'effectue dans le bas près du rouleau du compteur.

Le séchage est complété à l'aide de ventilateurs et par le passage sur la table d'envergure. Cette machine offre le grave inconvénient de perdre une certaine longueur de nappe pour chaque partie, car la fin et le commencement servent soit à amener la nappe dans la cheminée par dessus chaque rouleau d'appel

soit à rattacher la partie suivante. De plus, les inconvénients de toutes les encolleuses fermées et à air chaud décrits ci-avant subsistent, aussi ce système a-t-il été abandonné peu à peu.

DU RENTRAGE

La chaîne parée ou encollée est portée au rentrage, où des ouvrières spéciales appelées rentreuses sont chargées de la passer, fil par fil, dans les harnais et dans les peignes suivant les dispositions qu'on leur aura préalablement remises et comme il est expliqué dans le chapitre traitant du remettage et du lissage ; nous ne reviendrons donc pas sur cette question.

L'ouvrière rentreuse se place en face d'un chevalet de bois sur lequel sont placés la chaîne à rentrer et le harnais dans lequel elle doit être rentrée.

Elle passe un crochet de forme aplatie appelé *passette*, au travers de chaque œillet ou maille et le retire après qu'une aide placée derrière le harnais a mis sur cette passette le fil à rentrer. Cette opération se fait excessivement vite et les ouvrières au bout d'un certain temps acquièrent une telle habileté qu'elles peuvent facilement rentrer de 11 à 14 lames par journée de 11 heures de travail en articles ordinaires 70 portées.

Voici quelques données concernant la production au rentrage et les prix de façon payés pour les articles les plus courants :

Pour 11 heures de travail.

En 50P, 55P et 60P — 4 harnais de 4 lames, soit 16 lames.

En 70P — 3 1/2 harnais de 4 lames, soit 14 lames.

En 72P, 73P, 74P — 3 1/4 ou 3 harnais de 4 lames, soit 13 lames à 12 lames.

En satin 82P — 2 1/2 harnais de 5 lames, soit 12 lames.

En satin 84P, 85P, 87P — 2 1/2 harnais de 5 lames, soit 12 lames.

En articles 80P, 82P, 84P, 88P, 90P — 3 harnais de 4 lames soit 12 lames.

En articles larges, façonnés, laizes :

De 9/8, 5/7, 4/4, 7/8, 6/4 — 1 harnais de 8 à 10 lames.

En général on compte pour une bonne ouvrière une production de 250 portées par jour soit 10.000 fils rentrés.

Le prix de façon payé à l'ouvrière rentreuse est de :

1 fr. 50 par 100 portées pour uni.

2 fr. par 100 portées pour façonnés de 5 à 7 lames.

3 fr. par 100 portées pour façonnés de 8 à 15 lames.

La rentreuse partage sa paye avec son aide suivant convention entre elles.

Ces prix s'entendent pour rentrage des fils au travers des lames et du peigne.

A l'ouvrière appondeuse on paye :

1 fr. par 100 portées appondues.

Il existe des machines à rentrer et à appondre mécaniquement mais elles ne sont pas employées dans nos régions vu leur peu de commodité et leur faible production.

Quand tous les fils sont rentrés dans le harnais, on les rentre dans les dents du peigne 2 par 2 ou souvent 3 par 3 et même 4 par 4 suivant l'article. On ne met que deux fils en dent pour les articles courants et ordinaires.

Cette opération a lieu comme la précédente au moyen d'une passette sur laquelle l'aide place le fil, que retire ensuite l'ouvrière placée de l'autre côté du peigne.

Toutes les opérations préliminaires se trouvent ainsi terminées et la chaîne munie de son harnais et de son peigne est portée au tissage pour y être montée sur le métier désigné.

Le rapondage ou appondage est l'opération qui consiste à nouer les fils d'une nouvelle chaîne à ceux d'une chaîne terminée sur le métier à tisser et que l'on apporte dans ce but à l'atelier des rapondeuses.

On laisse d'habitude un reste de fils qui dépasse le harnais et quand les fils de la nouvelle chaîne ont été appondus à ce restant de l'ancienne chaîne, on tire la nappe au travers du harnais et du peigne et la nouvelle chaîne se trouve ainsi rentrée plus rapidement.

DU MÉTIER À TISSER.

Nous venons de passer en revue les opérations préparatoires nécessaires pour faire une bonne chaîne ; il nous reste à suivre cette chaîne sur le métier à tisser en indiquant quels sont les points à observer pour la convertir en tissus de bonne qualité. Nous supposons le lecteur placé en face du métier et au courant des divers organes qui le composent ; nous n'entrerons donc pas dans la description détaillée du métier en lui-même et nous nous bornons à donner les indications indispensables pour le réglage de celui-ci dans ses parties essentielles.

Montage de la chaîne. — Le monteur de chaînes va prendre au rentrage la chaîne qui lui est désignée et qui se trouve rentrée dans le peigne et dans le harnais voulu.

Il place l'ensouple munie de son équipage, dans les supports disposés à cet effet à l'arrière du métier. Il déroule un peu l'ensouple et place le peigne dans la rainure du battant dont il fixe ensuite le chapeau. Il suspend provisoirement le harnais au milieu du métier, au moyen de deux lattes en bois passées de chaque côté sous les baguettes supérieures des lames et qui reposent à un bout sur le chapeau du battant et à l'autre bout sur le porte-fil du métier.

Ceci fait, il tire la chaîne d'environ 25 centimètres vers la poitrinière et la maintient dans cette position en mettant une corde du frein sur l'ensouple, puis noue la chaîne bien également sur une baguette reliée par les ficelles au rouleau régulateur. Les lames s'attachent ensuite aux ficelles des lanières de la tringle porte-galets fixée sur le centre du métier. Les lames de devant sont reliées par leurs baguettes supérieures au petit galet, celles de derrière le sont de la même manière au grand galet.

On enlève ensuite les deux lattes sur lesquelles elles reposaient et on procède à leur attache par le bas en les reliant par leurs baguettes inférieures aux marchettes en bois fixées sur les marches que les excentriques font mouvoir. On fait ensuite tourner le rouleau régulateur jusqu'à ce que les baguettes d'attache

aient dépassé la poitrinière, on charge les freins et la chaîne étant ainsi montée on passe au réglage du métier.

Avant de parler du réglage, il est utile de rappeler que les métiers à tisser se distinguent en métiers droits et en métiers gauche. — Quand on se place devant la poitrinière, le métier droit est celui dont les poulies sont à droite, éloignées du bâti, et dont le col du vilebrequin est long. — Le métier gauche est celui dont les poulies sont à gauche, rapprochées du bâti et dont le col du vilebrequin est court. — L'ouvrier, auquel d'habitude on confie deux métiers, se place entre un métier droit et un métier gauche, tournés de manière que leurs poitrinières se trouvent l'une en face de l'autre et distantes entre elles de soixante à soixante-dix centimètres.

On emploie toujours une seule poulie sur la transmission pour commander deux métiers, les courroies sont donc disposées de manière à ne pas se superposer pendant la marche, aussi la poulie de la transmission est-elle un peu plus large que le double d'une paire de poulies de métier (poulie fixe et poulie folle). Cette disposition exige que l'un des arbres à vilebrequin soit plus long que l'autre (métier droit) d'un peu plus que la largeur d'une paire de poulies, afin d'avoir ses poulies extérieurement à celles de l'autre métier (métier gauche).

Les colonnes avec les supports de transmission se trouvent entre les ensouples afin qu'elles ne gènent pas l'ouvrier et que les courroies qui viennent des poulies motrices soient également hors de sa portée. Les courroies pour une paire de métiers sont à brins parallèles pour l'un des métiers et croisés pour l'autre ; on ne fait jamais marcher la courroie de toute sa largeur sur la poulie fixe pendant que le métier marche ; on laisse d'habitude le quart de sa largeur sur la poulie folle.

Les vitesses les plus courantes lorsqu'on a affaire à des métiers solides et en bon état, sont de :

200 à 220 coups de battant par minute pour articles 3/4 unis, tels que cretonnes, calicots, madapolams, etc.

170 à 200 coups à la minute, pour façonnés 3/4, de 5 à 9 lames en filés ordinaires, tissés avec ratières.

120 à 160 coups à la minute pour façonnés faits avec mécaniques Jacquard,

On arrive même dans certains tissages à une vitesse de 200 coups avec des mécaniques Jacquard perfectionnées.

150 à 170 tours à la minute pour métiers larges unis 4/4, 9/8, 7/8, 5/4.

140 à 150 coups à la minute pour métiers larges façonnés.

130 à 140 — — — unis, 6/4.

120 à 130 — — — — 8/4.

140 à 150 — — articles fins, tels que jaconas, organdis, mousselines, etc.

130 à 140 coups à la minute pour articles très fins façonnés.

130 à 140 — — — — et à plusieurs chaînes.

On ralentira ces vitesses pour les articles chaîne et trame laine ou soie, ou mi-laine et mi-soie.

Les articles surfins, tels que organdis ou mousselines chaîne n° 200, trame n° 300, sont tissés mécaniquement à des vitesses de 100 à 120 coups à la minute.

Réglage des Lames ou Harnais. — Le jeu des lames doit être réglé de telle sorte que celles de devant descendent quand la navette part du côté des poulies.

Les foulées doivent être régulières, l'une aussi haute que l'autre, les lames de niveau et les fils bien nets, afin que la navette puisse passer franchement et qu'elle ne *balotte* pas en entrant dans les boîtes. Quand un pas est plus grand que l'autre, on a une toile pairée en trame, défaut très apparent dans les tissus légers tels que mousselines, organdis, etc.

Pour tisser à *pas ouvert*, il faut que la foule ne soit pas encore fermée quand le peigne arrive, afin que la duite se loge librement. On obtient de cette façon des toiles pairées en chaîne, et jamais le tissu n'est aussi couvert et d'autant belle apparence que lorsqu'on tisse à pas fermé.

Dans le *pas fermé*, la foule est en avance sur le coup de battant; il arrive alors que quand la navette est passée et que le peigne vient frapper la duite, les lames commencent déjà leur mouvement pour l'autre foule, et dès lors il y a une légère crois-

sure des fils qui enferme la duite. Le peigne en venant frapper contre le tissu pour mettre la duite à sa place est obligé de la faire passer entre cette croisure, ce qui égalise et répartit convenablement les fils de chaîne en produisant un tissu à grain en relief et bien couvert, chose très avantageuse, surtout pour les tissus légers.

Trame dans un pas ouvert et fermé.

Nous croyons intéressant d'entrer dans quelques détails sur les différents effets produits par cette avance ou ce retard de la foule ; il sera facile alors de régler le métier suivant le résultat à obtenir.

Si l'on considère un fil de trame dans une étoffe tissée à *pas ouvert*, et que l'on fasse une section transversale dans la toile suivant ce fil, les fils de chaîne au moment où la trame est chassée, seront en *a*, *a'*, *a''*, etc (fig. 27), et en *b*, *b'*, *b''*, etc., et la trame restera parfaitement tendue en *c*.

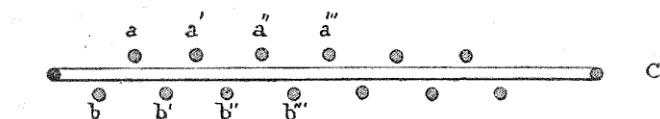


Figure 27.

Dans le *pas fermé*, au contraire, les fils de chaîne *a*, *a'*, *a''* (fig. 28) sont en bas, et ceux *b*, *b'*, *b''* en haut, les lames étant croisées au moment où la trame est chassée.

La trame est dans ce cas contournée autour des fils de chaîne et est apparente.

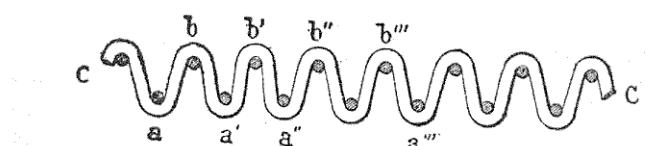


Figure 28

Effet des Pas.

Dans le premier cas, la chaîne contourne la trame ; dans le

second, la trame contourne la chaîne. Dans une étoffe tissée à pas ouvert, la chaîne est apparente, elle est *pairée*; la même étoffe tissée à pas fermé présente l'effet contraire, c'est-à-dire que la trame prend le dessus, sépare les fils de chaîne et les dépare.

Une pièce en chaîne coton et trame laine, tissée à pas fermé fera ressortir la laine et ressemblera à un tissu pure laine ; à pas ouvert, au contraire, le coton sera très apparent. Un tissu de laine, à pas ouvert, sera rude, à grain carré ; tandis qu'à pas fermé il sera plus feutré ; la trame passant difficilement entre les fils de chaîne se feutre, la pièce est plus moelleuse et le toucher rude de la chaîne est remplacé par celui plus doux de la trame.

Les chaînes laine manquent d'une force suffisante pour supporter l'effort du frottement de la trame quand les lisses sont fermées ; les fils de chaîne n'étant pas parfaitement ronds, l'effort de la trame sur les grosseurs est assez grand pour occasionner de fréquentes ruptures ; aussi la laine qui demanderait à être tissée à pas très fermé ne peut pas l'être aussi facilement que le lin ou le coton.

Pour certains tissus de coton, on demande qu'ils soient propres, bien garnis et non pairés ; il faudrait donc les travailler à pas fermés mais on n'arriverait pas, malgré toute la tension qu'on donnerait à la chaîne, à mettre le nombre de fils voulus au 1/4 de pouce. De plus les chaînes tissées à pas fermé souffriraient trop, il y aurait beaucoup de casses par suite des boutons et des grosseurs qu'elles renferment. Les toiles de lin, devant avoir un grain serré, la trame paraissant autant que la chaîne, doivent être tissées à pas fermé ; mais comme dans le cas précédent, la chaîne présente des grosseurs et des boutons.

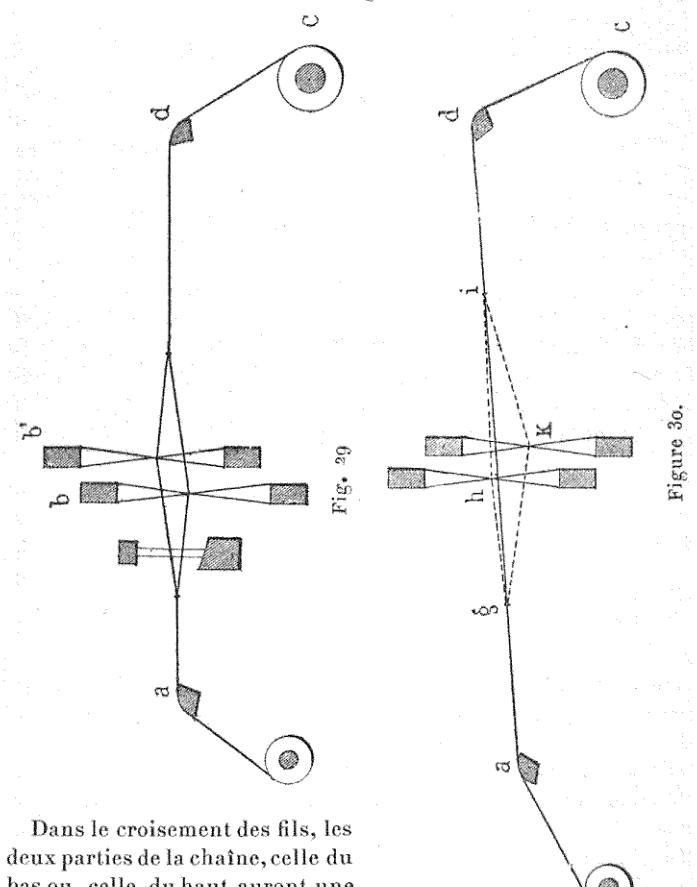
Il ne faut donc pas indistinctement appliquer le pas fermé à toutes les étoffes, mais il faut en modifier l'ouverture non seulement suivant la nature du tissu, mais encore suivant la nature des chaînes.

Position de l'Ensouple.

La position du rouleau d'ensouple a une grande influence sur la nature des produits d'un métier ; considérons (fig. 29) le cas

— 119 —

où la poitrinière *a*, les lisses *b*, *b'* et l'ensouple *c* ou le porte-fil vibrateur *d* sont sur une même ligne.



Dans le croisement des fils, les deux parties de la chaîne, celle du bas ou celle du haut auront une tension égale. Dans ce cas en tissant à pas ouvert ou à pas fermé, les effets précédents se produiront.

Si, au contraire (fig. 30), on élève le porte-fil vibrateur *d*, les lames étant croisées, les fils de chaîne auront les directions *g h i* et *g k l*.

La ligne $g\ h\ i$ étant plus court que celle $g\ k\ i$, les fils de chaîne en h seront moins tendus que ceux en k .

Pas ouvert. — Dans ce cas, si nous faisons une section suivant le fil de trame (fig. 31), les fils de chaîne a, a', a'' sont

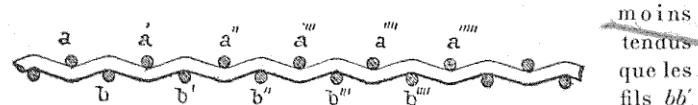


Figure 31.

derniers fils b, b', b'' , par leur tension, pousseront les fils de trame de la ligne b vers a et les contournent d'une manière analogue au pas fermé.

Pas fermé. — Le pas fermé est exagéré par la position plongeante des lames ; car les fils a (fig. 32) étant fortement tendus, obligeront les fils de trame à contourner encore plus ceux de chaîne que dans le pas fermé simple.

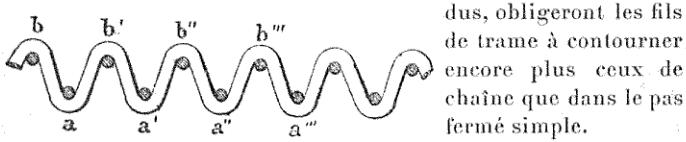


Figure 32.

L'effet des lames plongeantes est donc le même que celui du pas fermé, mais plus sensible, car la chaîne b , peu tendue, se contourne autour des fils de trame. Si l'on fait une section suivant la longueur de la pièce, on aura :

Pas ouvert, lames droites. Fig. 33



Pas ouvert, lames plongeantes Fig. 34



Pas fermé, lames droites. Fig. 35



Pas fermé, lames plongeantes. Fig. 36



Dans les deux premiers cas, la trame oblige la chaîne à se contourner, dans les deux derniers, la chaîne oblige la trame à se contourner, dans le deuxième et le quatrième cas, les effets sont un peu changés par l'excès de contournement de la trame et de la chaîne.

Chasse-Navette. — Le mouvement du chasse-navette diffère suivant les métiers : ceux dits à fouets verticaux ou dans le battant et ceux à fouets horizontaux. Le réglage du coup de taquet ou chasse-navette est du reste le même pour tous les genres de métiers. Le moindre obstacle peut en empêcher le fonctionnement régulier, il faut que la navette ne parte pas trop tôt, car elle pénétrerait dans la foule alors que celle-ci n'est pas ouverte et briserait les fils sur une grande largeur. Quand, au contraire, la navette part trop tard, elle pénètre dans une foule se fermant rapidement et il en résulte un frottement qui en retarderait le passage. Ce frottement ne fait que s'accentuer par suite de la fermeture de la foule et finalement la navette s'y trouve prise et frappée par le peigne qui vient serrer la duite ; les fils supérieurs formant la foule sont alors cassés sur toute la largeur de la pièce ce qui produit un grave défaut dans le tissu ; l'ouvrier quelqu'habile qu'il puisse être n'arrivant pas à renouer les fils sans qu'il en reste des traces dans la pièce.

La navette doit être chassée avec la force strictement nécessaire pour accomplir sa course ; si le coup du taquet est trop faible, la navette sera retardée ou arrêtée en route par le moindre obstacle et si le coup du taquet est trop fort, la navette agrandit trop rapidement le trou du taquet, se détériore, finit par adhérer au taquet et est alors également retardée dans sa marche, prise par la foule et fait casser des fils ; quand il se produit trop de choc à l'arrêt de la navette, la trame se brise également. Il y a de plus, une usure rapide de la navette et du taquet. Pour éviter ces deux défauts, il faudrait que le lancé de la navette eût lieu au moment où les vilebrequins sont à l'extrémité de leur course horizontale.

Cette règle est d'une application presque impossible en pratique car quelque rapide que soit la succession des deux mouvements, les vilebrequins ne restent pas stationnaires pour attendre

le passage de la navette. Il faut donc que celle-ci soit en avance ou en retard suivant les cas sur l'ouverture complète de la foule. Il y a avantage en général à lui donner du retard ; c'est pourquoi on règle la position de l'excentrique de manière à ce qu'il n'agisse sur le chasse-navette qu'au moment où le vilebrequin a dépassé un peu le point le plus bas de sa course.

Pour les métiers marchant à grande vitesse, par suite du peu de différence qui existe entre les vitesses de la navette et du battant, il faut donner de l'avance à la navette, ce que l'on obtiendra en faisant agir le mentonnet un peu plus tôt sur le galet ou en tournant vers l'intérieur du métier la partie supérieure du manchon d'embrayage de l'excentrique.

Si au contraire, on veut faire retarder la navette, on y arrive dans les métiers à fouets horizontaux par exemple, en faisant frapper le galet par le mentonnet un peu plus tard, ou bien en tournant vers l'extérieur du métier la partie supérieure du manchon du fouet.

Le mentonnet doit agir de toute sa longueur sur le galet et en son milieu. Pour augmenter la force du coup, on rapproche l'excentrique de l'axe de l'arbre du fouet et pour en diminuer la violence, on l'en éloigne. Quand le mentonnet est usé ou que le bouton de ce mentonnet est desserré, on obtient un mauvais lancé.

La navette en arrivant dans la boîte de chasse doit y entrer facilement, c'est pourquoi les joues de chasse sont un peu plus écartées à l'entrée de la boîte qu'à l'autre extrémité.

Il ne faut pas donner trop de jeu, car la navette en repartant peut fouetter et sauter hors de la foule. Le saut de la navette provient aussi du mauvais état du taquet, qui alors la fait dévier de sa course ; il en est de même lorsque le peigne est étroit et qu'il laisse des vides vers les boîtes à navettes. Ces vides doivent, dans ce cas, être remplis avec des parties coupées d'un peigne usé que l'on place bien à fleur avec le peigne.

Les autres causes du saut de la navette sont les suivantes :

Une foule qui n'est pas franche.

Des mailles trop longues qui permettent aux fils de se mettre en travers de la foule.

Trop d'avance ou de retard pour le mouvement de la navette.

Des templets placés trop haut.

Des fils de chaînes cassés et entrelacés soit dans les harnais, soit entre les harnais et le peigne, soit derrière les baguettes.

Une navette trop usée à côtés arrondis.

Un peigne mal fixé.

Un battant mal réglé, qui n'est pas droit ou pas à fleur avec la plaque de la boîte de chasse.

Un autre point important à observer, c'est que la navette ait assez de force pour repousser, lors de son entrée dans la boîte de chasse, la languette contre laquelle elle vient appuyer.

Nous compléterons cette partie en donnant quelques indications sur la disposition et le tracé des excentriques destinés à produire le mouvement des lames pour le tissage des différentes armures fondamentales.

Mouvement des lames. — Tracé des excentriques.

On sait qu'à chaque coup de battant, c'est-à-dire à chaque tour de l'arbre à vilebrequin, la navette doit être lancée d'une extrémité de la chasse à l'autre, et une ou plusieurs lames doivent monter; la navette se trouvant au premier tour, à droite par exemple, se trouvera au second tour à gauche; les excentriques qui font mouvoir les fouets qui chassent la navette, ne devront donc agir que tous les deux tours de l'arbre à vilebrequin, ou en d'autres termes, l'arbre sur lequel ils sont montés devra avoir une vitesse moitié moindre de celle de l'arbre à vilebrequin.

Dans un métier produisant le tissu le plus élémentaire, c'est-à-dire l'uni, et dont nous pouvons supposer les fils de chaîne rentrés dans deux lames seulement, pour simplifier le raisonnement, on a également deux excentriques faisant mouvoir chacun une lame; or, à chaque coup de battant, une seule des deux lames doit lever, ou encore chaque lame doit lever tous les

deux coups de battant, les excentriques qui provoquent le mouvement des lames pourront donc être montés pour le mouvement de l'uni sur le même arbre que les excentriques de fouet, qui fait un demi-tour pour un tour de l'arbre à vilebrequin.

On voit de suite, par ce qui précède, que pour tout autre tissu qui comporte au rapport en trame plus de deux duites, c'est-à-dire qui nécessite plus de deux lames, chaque lame étant commandée par un excentrique, l'excentrique ne devra faire qu'un seul tour pendant l'insertion de la totalité des duites composant le rapport; s'il y a 3 lames et 3 duites, chaque lame devant lever toutes les 3 duites, l'arbre des excentriques des lames ne fera qu'un $1/3$ de tour pour 1 de l'arbre à vilebrequin, s'il y a cinq lames et cinq duites, il ne fera qu'un cinquième de tour, etc., etc.; les excentriques des lames ne peuvent donc plus être montés sur le même arbre que les excentriques de fouet qui doit toujours faire un $1/2$ tour pour 1 de l'arbre à vilebrequin.

L'emploi des excentriques pour la levée des lames n'est guère appliqué que pour les armures fondamentales régulières qui ne dépassent pas un nombre de 5 lames; au delà, on emploie les mouvements désignés sous le nom de *mécaniques d'armures*, ou plus généralement de *ratières* et dont les combinaisons différentes sont très nombreuses et des plus variées.

Avec les ratières on peut tisser des articles comportant jusqu'à 30 lames: passé ce nombre, l'emploi de la *mécanique Jacquot* devient indispensable.

Nous allons examiner succinctement la forme et la disposition des excentriques pour le tissage des diverses armures fondamentales.

Mouvement d'uni (fig. 37). — 4 lames, dont deux lames A (1 et 2), contenant tous les fils pairs, et deux lames B (3 et 4), contenant tous les fils impairs (remettage amalgamé).

En pratique, il faut $1/2$ tour de l'arbre à virequin pour le

passage de la navette, et comme pendant le tour entier du même arbre, il doit ne se produire que la montée des lames ou l'ou-

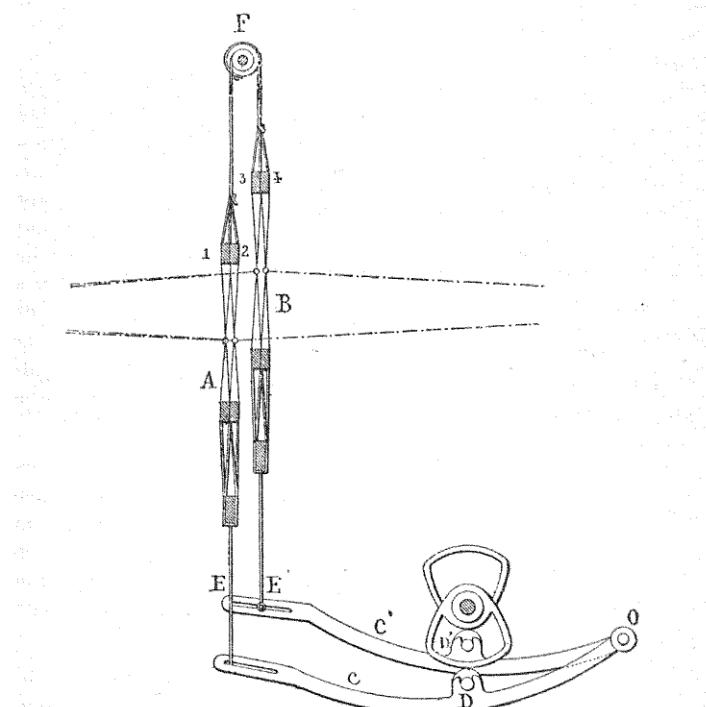


Figure 37.

verture de la foule et le passage de la navette, il reste donc l'autre $1/2$ tour pour le mouvement des lames.

$1/2$ tour de l'arbre à vilebrequin correspond à $1/4$ de tour de l'arbre à excentrique. On aura donc :

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{2} \text{ tour de l'arbre à vilebrequin} = \frac{1}{4} \text{ tour de l'arbre à excentrique. Passage de la navette.} \\ \frac{1}{2} \text{ tour de l'arbre à vilebrequin} = \frac{1}{4} \text{ tour de l'arbre à excentrique. Montée des lames A.} \end{array} \right\}$$

2^e tour $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \text{ tour de l'arbre à vilebrequin} = \frac{1}{4} \text{ tour de l'arbre à excentrique. Passage de la navette.} \\ \frac{1}{2} \text{ tour de l'arbre à vilebrequin} = \frac{1}{4} \text{ tour de l'arbre à excentrique. Montée des lames B.} \end{array} \right.$

Théoriquement, nous ne parlons que de la montée des lames ; la disposition de la figure 37, montre clairement que le même mouvement qui produit la montée d'une paire de lames, produit en même temps l'abaissement des deux autres ; chacune se meut d'une quantité égale à la demi-foule.

Pendant le passage de la navette, les lames doivent rester immobiles, cette période comprend donc un temps d'arrêt ou une partie concentrique de l'excentrique.

Actuellement, nous avons tous les éléments voulus pour le tracé de cet organe :

On trace deux circonférences avec deux rayons dont la différence est égale à la course de l'excentrique. La course dépend évidemment de la foule ou de l'ouverture à donner aux lames, et variera suivant les positions respectives du centre d'oscillation des contre-marches C et C', des galets D et D' et des points d'attache des tringles E et E' ; on la déterminera facilement par une épure. Divisant ces deux circonférences en quatre parties égales par deux diamètres perpendiculaires, deux quarts diamétralement opposés des deux circonférences représenteront les deux temps d'arrêt de l'excentrique pour le passage de la navette ; il suffit maintenant de relier ces deux arcs de cercle par une courbe convenable, cette courbe dépend du mouvement que l'on voudra imprimer aux lames ; si l'on veut les faire mouvoir d'un mouvement uniforme, on divisera le quart de la circonférence en un certain nombre de parties égales, 8 par exemple, et la différence entre les deux rayons ou la course en un même nombre de parties égales ; on mènera des rayons par les premiers points de divisions ; l'intersection des rayons et de circonférences de même rang détermine des points dont la réunion forme la courbe cherchée.

Il est préférable cependant d'avoir pour ces deux périodes un mouvement des lames uniformément accéléré d'abord jusqu'au

milieu de la course, puis uniformément retardé jusqu'à la fin.

Excentrique de l'uni. — Course : 55 mill^{mm}
Temps d'arrêt : 1/4. — Grand rayon 110 mill^{mm}

Ce changement n'entraîne d'autre modification dans le tracé de l'excentrique, que la suivante : au lieu de diviser la course en parties égales, on la divise en parties croissantes jusqu'au milieu, et décroissantes ensuite (fig. 38). Un des moyens les plus simples pour faire cette division consiste à décrire un demi cercle sur la course prise comme diamètre ; on divise ce demi-cercle en autant de parties égales qu'on a divisé le quart de la circonference correspondant au mouvement des lames ; par les points de division de la circonference, on abaisse des perpendiculaires sur le diamètre (mené dans le rayon prolongé), qui se trouve ainsi partagé dans les conditions voulues. C'est par ces points de division qu'on tracera les circonférences dont la rencontre avec les rayons déterminera les points de la courbe.

Le métier étant au repos, il faut que les lames soient bien de niveau ; que les attaches des lanières soient bien partagées de chaque côté de l'axe F de la tringle porte-galets, et qu'il y ait un léger jeu entre les excentriques et les galets des marches ; les ficelles d'attaches ne doivent par conséquent, pas être trop tendues.

Comme les lames de derrière sont plus éloignées que celles de devant, elles doivent lever davantage afin de produire la même ouverture de foule que celles de devant ; c'est pour cette raison que les petites poulies sur lesquelles sont fixées les attaches des lames de derrière sont d'un diamètre un peu plus grand que celles des lames de devant.

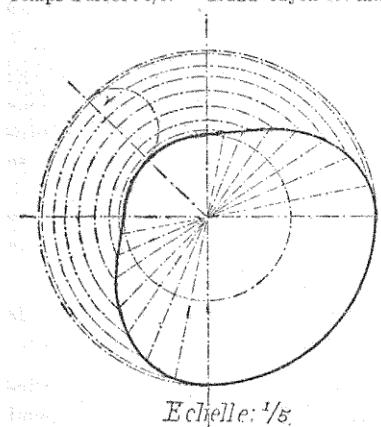


Figure 38.

Mouvement de croisé, 4 marches. — L'armure du croisé ordinaire, 4 lames (fig. 7), montre que chaque lame doit être levée pendant le passage de deux duites consécutives et rester immobile pendant le passage de deux autres. Les quatre lames levant à la suite les unes des autres et indépendamment, il faut un excentrique pour chacune; ces excentriques seront semblables puisqu'ils doivent chacun faire lever la lame deux fois et la laisser immobile deux fois;

A la 1^{re} duite ils feront lever la 1^{re} et la 2^{re} lame.

2 ^{re}	—	2 ^{re} et la 3 ^{re}	—
3 ^{re}	—	3 ^{re} et la 4 ^{re}	—
4 ^{re}	—	4 ^{re} et la 1 ^{re}	—

Comme il y a quatre duites au rapport, l'arbre à excentriques ne fait que 1/4 de tour pour un tour de l'arbre à vilebrequin, comme nous l'avons dit ci-dessus.

Déterminons maintenant les divisions de l'excentrique.

D'après ce que nous avons dit ci-dessus, il faut pour le passage de la navette, 1/2 tour de l'arbre à vilebrequin, soit 1/8 de tour de l'excentrique; les périodes de mouvement se partageront ainsi que le montre le tableau ci-dessous qui en fait mieux saisir l'ensemble qu'une longue explication.

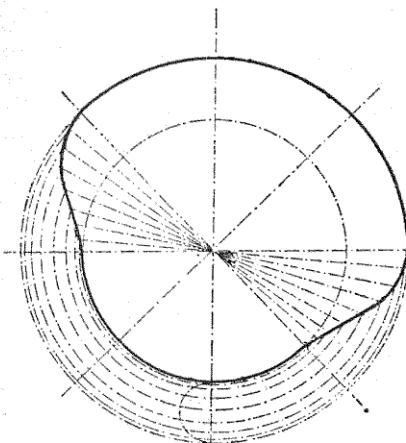
1 ^{re} duite. — Lame levée	{ Passage de la navette : 1/8 tour	Temps d'arrêt : 3/8
2 ^{re} duite. — Lame levée	{ Mouvement des lames : 1/8 tour	
1 ^{re} duite. — Lame en fond	{ Passage de la navette : 1/8 tour	Temps d'arrêt : 3/8
2 ^{re} duite. — Lame en fond	{ Mouvement des lames : 1/8 tour	
	{ Mouvement des lames : 1/8 tour	
		Total ; 1 tour

L'ensemble du rapport exigeant 4/8 de tour pour le passage de la navette (4 fois), il reste 4/8 pour le mouvement des lames; comme il doit y avoir 4 mouvements, chacun aura également 1/8 de tour.

Enfin, chaque lame devra rester immobile pendant 3/8 de tour pour le passage de deux duites, c'est-à-dire que l'excentrique aura deux temps d'arrêt de 3/8 diamétralement opposés. Après la construction détaillée que nous avons donnée de l'ex-

centrique de l'uni, celle-ci ne présentera pas de difficultés, elle se fera de la même manière.

Excentrique du croisé. — Course: 40 mill^{es}.
Arrêt : 3/8. — Grand rayon : 125 »



Echelle: 2/5

Figure 39.

Les excentriques étant répartis régulièrement autour de l'arbre, les temps d'arrêt se croiseront de 1/8; en effet, on a 4 parties de 3/8 sur la même circonference, soit 12/8 ou 4/8 de plus que la circonference entière, si on les plaçait l'une à la suite de l'autre; chacune d'elles sera donc reculée de 1/8; il est nécessaire d'ailleurs qu'il en soit ainsi, puisque deux lames sont en fond simultanément pour le passage d'une duite, et

que ce passage correspond à 1/8 de tour.

La disposition des marches est à peu près la même que pour l'uni; mais les lames sont reliées d'une façon différente : la 1^{re} l'est avec la 3^e, la 2^e avec la 4^e, les fils étant rentrés d'après le remettage suivi. L'examen de l'armure montre en effet que quand la première lame est levée, la troisième est baissée, et réciproquement; de même quand la deuxième est levée, la quatrième est baissée. Aussi est-il nécessaire que la tige de suspension de chaque paire de lames soit indépendante de l'autre; on a donc deux balanciers D (fig. 40) sur lesquels sont montés les petits galets auxquels sont fixés les cuirs d'attache des lames. La position des excentriques ne permettant pas que les quatre lames puissent être de niveau, quand le métier est au repos les balanciers sont maintenus relevés pendant le travail soit par un excentrique, soit par un petit arbre coudé E; les lames sont ainsi tendues et les excentriques en contact avec

les galets des marches. Quand, pour rentrer un fil de chaîne cassé, on veut mettre les lames de niveau, on abaisse les ba-

Mouvement de croisé à marches

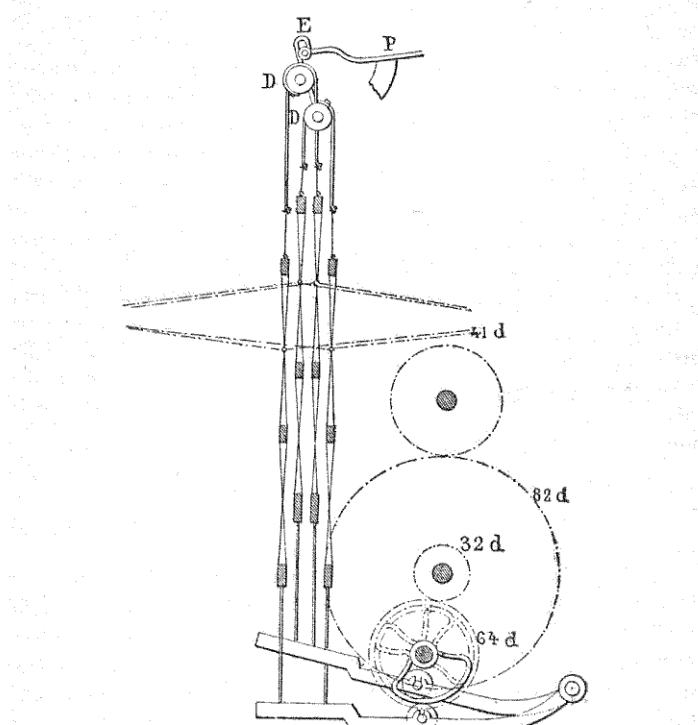


Figure 40.

lanciers, au moyen d'une poignée P qui rabat le vilebrequin où fait tourner l'excentrique ; les lames se trouvent ainsi dégagées.

Dans un grand nombre de métiers on trouve un autre mouvement de croisé qui diffère surtout du précédent en ce que les excentriques sont disposés en dehors du bâti, ce qui en rend le démontage et le remplacement plus facile quand on veut changer l'armure produite ; chaque marche est reliée par une tringle à un levier monté sur un petit arbre mobile dans un support

fixé sur le centre du métier. Chaque levier est terminé par un secteur auquel est fixé le cuir d'attache de lames. Les excentriques sont les mêmes que dans la disposition précédente ; il y a évidemment autant de petits arbres munis de leviers que de lames ou d'excentriques. Comme l'action des excentriques se fait sentir sur les lames par le haut à l'inverse de la disposition précédente ; celle-ci sont reliées par le bas, la 1^{re} avec la 3^e, et la 2^e avec la 4^e ; elles sont libérées par une pédale pour leur mise de niveau.

Mouvement pour sergé de 3 par la trame. — L'armure de ce sergé (fig. 9) montre que chaque lame doit rester levée pendant un passage de navette et en fond pendant deux passages.

L'arbre à excentriques devra faire un tour pour trois de l'arbre à vilebrequin, soit $1/3$ de tour par tour de l'arbre à vilebrequin.

D'après ce qui précède :

La lame doit être levée pendant $1/2$ de tour de l'arbre à vilebrequin, soit $1/6$ de tour de l'excentrique.

La lame doit être en fond pendant $1/2$ de tour de l'arbre à vilebrequin, soit $3/6$ de tour de l'excentrique, il reste donc un $1/6$ pour la descente et $1/6$ pour la montée.

Mouvement pour sergé de 3 par la trame.

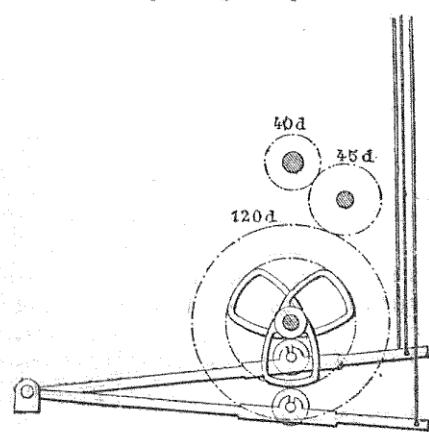


Fig. 41.

Ce mouvement est monté de la même manière que celui de quatre marches ; seulement le pignon de commande de l'arbre à excentrique est différent puisque celui-ci doit faire 3 tours au lieu de 4 ; en outre le mode de suspension des lames n'est plus le même, puisque les lames sont indépendantes l'une de l'autre et doivent tourner chacune isolément. On fixe à chaque lame un ressort à boudins (appelé tire-

lames) ou en caoutchouc attaché d'une part soit à une traverse en bois, soit au plancher et qui ramène la lame à sa position après que l'excentrique a agi (fig. 41).



Figure 42.

Mouvement pour sergé de 3 par la chaîne. — L'armure de ce sergé (fig. 42) diffère de la précédente en ce que chaque lame doit rester levée pendant deux passages de navette, et en fond pendant un passage. Le rapport des vitesses de

Mouvement pour sergé de 3 par la chaîne.

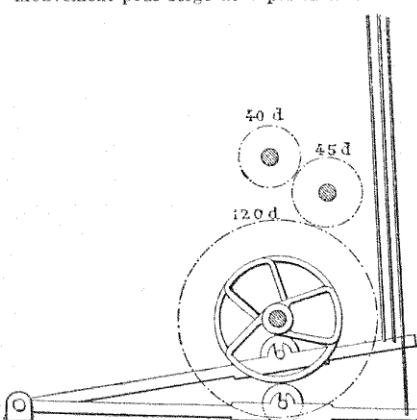


Figure 43.

l'arbre à vilebrequin sera de 1 à 3 comme pour le mouvement précédent ; les divisions de l'excentrique seront aussi de 6, dont 3/6 pour le temps d'arrêt (grand rayon de l'excentrique, lame levée), 1/6 pour la descente de la lame, 1/6 pour le temps d'arrêt (petit rayon de l'excentrique, lame en fond) et 1/6 pour la montée de lame (fig. 43).

Cette armure peut aussi être comparée à celle du croisé, en ob-

servant que le rapport des duites n'est que de 3 au lieu de 4 ; on arrive au même résultat que ci-dessus.

Comme deux lames sont levées simultanément pour le passage d'une duite, les temps d'arrêt se croisent de 1/6.

Mouvement pour sergé de 5. — L'armure de ce sergé indique (fig. 8) que chaque lame doit rester en fond pendant 4 passages de navettes et levée pendant un passage. Le rapport en trame étant de 5 duites, l'arbre à excentriques fera 1 tour pour 5 de l'arbre à vilebrequin, ou 1/5 pour 1.

Mouvement pour sergé de 5.

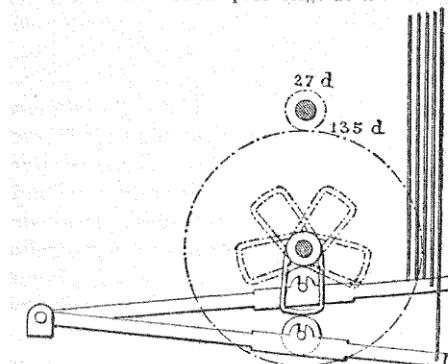


Figure 44.

$\frac{7}{10}$ de tour de l'arbre à excentriques (quatre mouvements de fouets et trois mouvements de lames) ; il reste alors $\frac{1}{10}$ pour la montée et $\frac{1}{10}$ pour la descente (fig. 44).

La construction de cet excentrique ne diffère pas de celle des autres, seulement pour le mouvement des lames, on relie généralement les deux points extrêmes des temps d'arrêt par une ligne droite en arrondissant les angles. Chaque lame est attachée séparément comme pour le mouvement précédent et rappelée par un ressort fixé au plancher.

Mouvement d'uni sur arbre du mouvement de croisé. — D'après ce que nous venons d'exposer, les différents mouvements pour armures autres que celle de l'uni ne peuvent pas être montés sur le même arbre que les excentriques de fouet, ce qui nécessite toujours un temps assez long pour le montage de l'un ou de l'autre mouvement.

Pour éviter cette perte de temps, on monte généralement sur l'arbre du mouvement de croisé un second système d'excentriques dont on se sert à volonté, et qui permet de tisser l'armure unie. Quant on veut employer l'un ou l'autre système d'excentrique, on n'a qu'à faire glisser sur l'arbre de manière à le mettre en contact avec les galets des marches, le système dont on a besoin.

DUPONT. — TISSAGE. 8

Comme précédemment, le temps pendant lequel une lame doit rester levée est égal à $\frac{1}{2}$ tour de vilebrequin, ou $\frac{1}{10}$ de tour d'excentrique ; le temps pendant lequel elle devra rester en fond, c'est-à-dire pendant quatre passages de navettes sera $3\frac{1}{2}$ tours de vilebrequin, soit

Mouvement d'uni sur l'arbre du mouvement de croisé.

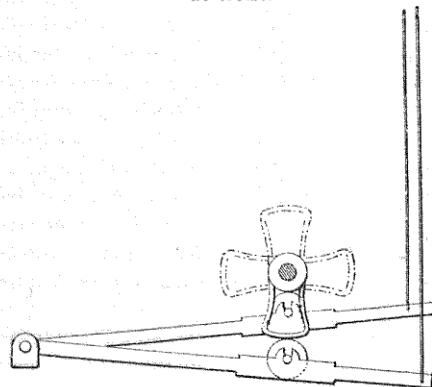


Figure 45.

dire $1/8$, pour correspondre encore à $1/2$ tour de vilebrequin ; les mouvements de montée et de descente seront aussi respectivement de $1/8$: soit ensemble $4/8$, de sorte qu'il faudra deux excentriques sur une même circonférence, on aura donc un système composé de deux excentriques doubles pour quatre tours du vilebrequin ou pour 4 duites. La construction est du reste semblable à celle de l'excentrique que nous avons déjà étudiée, et la suspension des lames est la même que pour le métier d'uni (fig. 45).

Arrêt. — C'est sur l'extrémité de la languette qu'appuie le levier fixé à la tringle d'arrêt ; cette languette étant repoussée par la navette, relève la patte de la tringle d'arrêt qui peut alors passer librement au-dessus de l'encoche du support d'arrêt appelé aussi *boîte à caoutchouc*.

Dès que la navette cesse d'agir sur la languette, la tringle est sollicitée vers le bas par un ressort à boudin fixé aux épées.

Lorsque la navette n'arrive pas dans une des boîtes ou qu'elle reste prise dans la foule, les leviers n'étant plus repoussés par la pression de la navette, ne relèvent pas les pattes qui viennent s'encocher dans les supports d'arrêts et empêchent ainsi le bat-

L'arbre des excentriques ordinaires d'uni fait $1/2$ tour pour 1 de l'arbre à vilebrequin, tandis que celui du croisé ne fait que $1/4$ de tour ; le temps d'arrêt d'un excentrique d'uni étant de $1/4$ tour comme nous l'avons vu, si on veut le monter sur l'arbre du mouvement du croisé, il devra être deux fois moindre, c'est-à-

tant d'avancer. Il faut que l'encochelement se fasse bien, sans quoi il arriverait souvent que lors d'une *enfermure* par la grande tension des fils en cet endroit, il y eût rupture d'une partie de la chaîne, chose difficile et très longue à réparer. En même temps que l'encochelement se fait, le débrayage a lieu et cela de la manière suivante : Les supports d'arrêt sont fixés à coulisse au bâti ; l'un deux, celui du côté des poulies, porte un nez qui appuie contre le ressort de détente. Au moment de l'encochelement, le support d'arrêt reçoit un choc et est ramené un peu en arrière et par ce recul dégage le ressort de détente de son encoche, le ressort agit alors et la courroie passe avec la fourche de débrayage, de la poulie fixe sur la poulie folle.

Casse-Trame. — Cet organe, le plus délicat du métier à tisser, est difficile à bien régler ; il doit fonctionner non seulement quand la trame est cassée ou que la navette est vide, mais il ne doit pas agir dans d'autres moments pour éviter des arrêts fréquents et inutiles du métier. Ce défaut se rencontre assez fréquemment, surtout quand le jeu de la fourchette n'est pas tout à fait libre et qu'elle rencontre autre chose que la trame, soit les barreaux de la grille, soit le fond de la rainure qui doit lui livrer passage.

Pour que la trame agisse sur la fourchette, il faut qu'elle soit prise entre les barreaux de la grille et les dents de la fourchette qui doivent dépasser la grille d'environ 0,06mm ; si elles pénètrent trop, on courrait risque de couper la trame. La queue de la fourchette doit tomber le plus près possible de son encoche afin qu'elle n'ait pas le temps de sauter par dessus. Trop près ne vaut rien non plus car elle pourrait alors s'encocher trop facilement ; 0,02mm à 0,03mm sont suffisants.

Le rappel de la fourchette doit être fait quand le vilebrequin arrive au 1/4 de sa course en avant, c'est-à-dire quand le peigne vient frapper la duite. Malgré ce réglage il peut cependant arriver qu'il ne fonctionne pas, dans ce cas, le défaut se trouve ailleurs ; les principales causes qui peuvent contrarier le bon fonctionnement de cet organe sont :

Quand la navette est trop en retard ou mollement lancée, la trame n'agit pas alors sur la fourchette et le débrayage a lieu.

Il a aussi lieu quand le ressort de la boîte à navette est trop faible et laisse du jeu à la languette ou lui permet de ne pas fonctionner. Il s'opère encore quand la trame ondule et qu'elle n'est pas tendue. Enfin, quand la lanière du taquet vient toucher le casse-trame ou que la chasse a du jeu latéralement dans ses supports.

Le défaut contraire a lieu, c'est-à-dire que le casse-trame ne débraye pas quand le ressort de détente est trop faible, qu'il n'a pas assez de flexion ou qu'il ne repose pas franchement contre le levier.

Frein. — Le frein d'arrêt aux métiers de construction récente, agit sur le volant du vilebrequin chaque fois que le casse-trame ou la languette de la boîte à navettes produisent l'arrêt du métier. Cet arrêt a lieu alors d'une manière instantanée, le frein, par la pression qu'il opère sur le volant arrêtant net le vilebrequin permet d'éviter les feintes ou clairs qui se produisent presque toujours quand la trame casse et que le volant avant de s'arrêter fait encore deux ou trois tours.

Mise en train du métier.

La mise en train d'un métier à tisser est la même pour tous les comptes en chaîne ou en trame, c'est-à-dire que le monteur des chaînes commence par produire la première foule et y fait passer la navette à plusieurs reprises. Il fait ensuite lever la deuxième foule, y fait également passer à plusieurs reprises la navette et cette opération répétée plusieurs fois, forme une sorte de canevas qui permet de voir approximativement si les foulées sont bien formées et si les organes du métier fonctionnent bien. On néglige de rentrer les fils cassés pendant cette opération préliminaire qui n'a absolument pour but que de former un fond de tissu. On avance un peu la chaîne en agissant sur le rouleau régulateur et on tisse quelques duites à la main, puis on s'assure de nouveau que les lames lèvent à la hauteur voulue, que la navette est bien réglée, après quoi, on tisse mécaniquement quelques centimètres de tissu. On procède alors au rentrage de tous les fils cassés ou sortis des lames pendant le

montage ; on vérifie de nouveau les diverses parties du métier ; on fixe et règle les templets et l'on met définitivement en train.

Le commencement de la pièce se marque, comme nous l'avons dit, par plusieurs fils de couleur disposés de façon convenue et appelés *chefs*. Quand l'ouvrier a tissé quelques mètres de tissu, on fixe la toile sur le rouleau enrouleur ; on vérifie à nouveau le duitage et quand on s'est assuré que tout est bien en ordre, on abandonne le métier aux soins de l'ouvrier qui à partir de ce moment est responsable des défauts qui pourraient se produire dans le tissu.

Des défauts. — Ce n'est que par la bonne qualité de ses produits que le fabricant arrive à se faire connaître avantageusement, à accroître ainsi sa clientèle et par suite à faciliter l'écoulement de sa marchandise. — Il faut donc que dans un tissage, tout concoure à améliorer autant que possible la qualité du tissu, et il est naturel que dans ce but le fabricant établisse un contrôle sévère sur toutes les opérations que nous venons de passer en revue et principalement sur la fabrication de la pièce en elle-même. Le métier monté et réglé, la qualité de la pièce ne dépend plus guère que de l'ouvrier tisseur et ce n'est que dans des cas exceptionnels tels que : la rupture d'une lame, casse d'une pièce quelconque du métier pendant la marche ou encore par une mauvaise chaîne, laineuse, c'est-à-dire mal parée ou encollée, que sa responsabilité peut être dégagée.

Sauf ces cas, c'est lui que l'on rend responsable des défauts qui se produisent dans le tissu et qui tous peuvent s'éviter par une attention et des soins soutenus. Tels sont les :

Fils courus : Fils cassés soit derrière le harnais soit entre le harnais et le peigne et que l'ouvrier par négligence ne rattache pas de suite. Il se produit alors dans le tissu une solution de continuité ou sillon dans le sens de la chaîne et de longueur variable suivant que l'ouvrier y remédie plus ou moins vite. Ces sillons produisent un très vilain effet et s'aperçoivent même après la teinture ou le blanchiment.

Nids ou pas de chats : Faisant l'effet de plusieurs fils courus l'un à côté de l'autre. Ce défaut a pour cause, la rupture de plusieurs fils de chaîne derrière les harnais ou entre le harnais

et le peigne. En s'accrochant et s'emmêlant les uns aux autres, ces fils forment dans le tissu une place vide souvent assez large, offrant l'aspect d'une solution de continuité dans le sens de la chaîne. Il n'y a que la trame d'apparente et la chaîne à l'endroit du nid manque complètement par suite de la rupture de ces fils. Dès que l'ouvrier s'aperçoit du défaut, il doit détisser la pièce jusqu'à ce que le nid ait disparu, c'est-à-dire enlever la trame duite à duite et à la main jusqu'à ce qu'il arrive à l'endroit où le défaut a commencé ; il réglera alors son peigne de manière à ce qu'il touche exactement le tissu et recommencera à tisser.

Feintes ou clairs : Chaque fil de trame ou duite, qui ne se maintient pas à la place qui lui est assignée dans le tissu par le pignon régulateur, produit une feinte ou vide dans le sens de la trame. Ce défaut a lieu quand le régulateur ne fonctionne pas bien ou que l'ouvrier dans le but d'augmenter sa production, avance à la main le rochet du régulateur ; la trame ne conserve alors pas la place qu'elle doit occuper et il se trouve un trop grand espace vide entre deux duites. Quand une canette est achevée et que l'ouvrier la remplace par une fraîche, il devra avoir soin, surtout dans les tissus fins, de bien régler le peigne contre le tissu avant de mettre en train, car sans cela il peut aussi se produire des feintes.

L'ouvrier doit détisser quand il s'aperçoit de ce défaut et avertir le contre-maître quand c'est par suite du mauvais fonctionnement du rochet du régulateur qu'il se produit.

Trames éboulées : Ce défaut est l'inverse des feintes ; c'est-à-dire qu'au lieu d'un vide en trame, l'ouvrier se trouve en présence soit de grosses provenant d'un défaut de filature, soit de plusieurs couches de fils qui se déroulent à la fois de la canette. Il doit dans les deux cas détisser pour faire disparaître ce défaut et régler à nouveau le peigne contre le tissu.

Places légères : N'ayant pas le duitage voulu, sans que pour cela, il y ait feintes ; provenant soit d'un faux pignon au régulateur, soit de l'ouvrier qui fait avancer à la main le rochet pour produire davantage.

Ce défaut est très grave et on ne saurait être assez sévère à ce sujet, car un faux duitage déprécie complètement la marchandise, et occasionne le plus souvent un refus de la part de l'acheteur.

Bande en trame : Effet opposé du précédent, réunion de plusieurs duites serrées l'une contre l'autre.

Ce défaut provient d'un rouleau enrouleur qui ne fonctionne pas, d'une ensouple dont le frein est lâche ou d'un faux pignon et qui ne fait pas suffisamment avancer la toile.

Lisières frangées ou bouclées : Proviennent du mauvais réglage des lames de lisières, d'un templet mal réglé ou d'une chaîne laineuse.

Pour y remédier, il faut avant toute chose, relever autant que possible les lames de lisières, en les réglant de manière à ce que la foule étant ouverte, les fils de lisières dépassent un peu la partie supérieure de la foule. On a soin de régler à la même hauteur les deux côtés de ces lames.

Si la foule est bien réglée, il faut voir si le défaut ne provient pas d'une ensouple mal ronde qui motiverait les lisières défectueuses par suite de l'inégalité de tension résultant de diamètres différents.

Un templet mal réglé est aussi souvent cause de la mauvaise marche des lisières, soit que les dents du templet les tiennent trop lâches ou trop tendues ; soit que les fils soient accrochés par des dents recourbées ou détériorées ; un bon réglage du templet est nécessaire pour avoir des lisières nettes et irréprochables.

La trame trop peu tendue à son passage dans la foule produit souvent des boucles aux lisières ; on y remédie en clouant du feutre ou même un petit morceau de bois devant le trou de sortie du fil, dans l'intérieur de la navette ; le fil de trame se déroule alors moins facilement et reste toujours tendu.

Les passages pairés en trame proviennent soit d'un mauvais réglage du régulateur, soit d'un coussinet usé à la bielle du vilebrequin ; d'un métier mal nivelé ou encore d'une tension inégale de la chaîne. Ce défaut produit l'effet de deux ou trois duites rapprochées les unes des autres et suivies d'une feinte et

se continuant ainsi dans tout ou partie de la pièce. On y remédie en vérifiant le frein de l'ensouple, les bielles, l'enroulage et le plus souvent en remettant le métier d'aplomb.

Frein pour ensouple : On évite beaucoup ces défauts d'enroulage, feintes, plis légers, places pairées en trame, etc., par l'adoption de freins au lieu de cordes ou de chaînes pour ensouple. Ces freins se composent d'un levier fixé au bâti du métier et terminé par une mâchoire s'emboitant sur le disque de l'ensouple, disque qui d'habitude reçoit la corde à poids presseurs ou la chaîne à poids. Cette mâchoire, grâce à un système de ressorts à boudins attachés au bâti du métier, ne serre pas suffisamment l'ensouple pour l'empêcher de suivre le mouvement de déroulage qui lui est imprimé par le peigne frappant le tissu, mais la tient assez fixe pour que la régularité du déroulage soit des plus exactes.

Tissus pairés en chaîne : Même effet que précédemment, mais se produisant dans le sens de la chaîne. On y remédie en remontant le porte-fil derrière le métier et cela jusqu'à ce que l'effet pairé ait disparu. Il y a des tissus spéciaux que l'on tisse à dessein pairés en chaîne.

Petites feintes aux lisières produites soit par le templet, soit par une attache défectueuse des lames de lisières. Ce défaut ne se remarque bien souvent que quand la pièce est enlevée du métier et que l'on examine le tissu au jour.

Ces petites feintes qui se produisent à intervalles égaux sont faciles à éviter et quand elles proviennent du templet il ne faut pas hésiter à adopter un meilleur système que celui employé. Ce défaut est également produit par une mauvaise tension des cordes qui glissent inégalement sur l'ensouple.

Il existe encore quelques défauts, qui tous proviennent de l'inattention de l'ouvrier et que nous ne signalerons qu'en passant, ce sont :

Les taches d'huile, de graisse ou de savon.

Les bouts de tubes ou autres corps étrangers tissés dans la pièce.

Des déchirures provenant d'accrocs ou de coupures faites par les ciseaux, par la pince à épucher ou par toute autre cause quelconque.

Les éraillures, dans les articles fins, provenant du rouleau sablé, défaut qui ne se produit que quand l'ouvrier ayant fini sa pièce, la déroule trop vite et sans soins.

Les grosseurs, boutons, inégalités de toute sorte que l'ouvrier doit enlever soit avec sa pince à éplucher, soit en détissant.

Fils pendants que l'on doit couper aux ciseaux.

Enfin les places défectueuses sur toute la largeur de la pièce et provenant de nombreux fils cassés par suite du saut de la navette.

Il arrive aussi que dans les tissus façonnés, un crochet de ratière casse ou que par suite de la rupture ou de manque d'une cheville aux cartons, un crochet ne travaille pas à son tour. Il se produit alors des défauts en chaîne ou en trame qui obligeront l'ouvrier à détisser ; il préviendra aussi le contre-maître qui remettra la ratière en bon état de fonctionnement. Les fils accrochés derrière les baguettes produisent des faux-nids ou fils de chaînes bouclés ou tirés.

Un peigne défectueux, auquel il manque une dent ou dont les dents n'ont pas toutes le même écartement doit être de suite réparé ; une dent plus écartée que les autres produisant dans le tissu une solution dans le sens de la chaîne que l'on peut comparer à un fil couru.

Lisières. — Il faut savoir combiner les lisières suivant la composition du tissu, c'est-à-dire que pour un tissu fait en chaîne numéro A, il faudra faire des lisières en chaîne numéro A double ou à trois brins. Il n'y a aucune règle fixe à cet égard, ce n'est que par une longue pratique qu'on arrive à établir exactement les combinaisons voulues. La règle théorique est que tout tissu doit avoir ses lisières faites en même numéro que le fond mais par deux fils tordus ensemble et passés dans la même maille et dans la même dent du peigne. Sauf pour des comptes légers et filés fins pour lesquels ont met 3 fils doubles en dent pour la lisière.

Exemple : Pour un tissu en chaîne 28, il faudrait des lisières faites en fils de chaîne 28 double, tordus ensemble et passés ensemble.

Cette règle n'est pas exactement suivie en pratique si ce n'est pour quelques sortes courantes ; pour les autres sortes on combine les lisières de la façon reconnue la meilleure. Dans les

tissus fins, chaîne n° 80, les lisières peuvent se faire en chaîne n° 100, triple.

Dans ceux en chaîne 100 les lisières en n° 120 triple.

— 120 — 120 double.

et ainsi de suite.

Dans les sortes chaînes 40, 50, 60, on emploie souvent des lisières de numéros 70 à 100 doubles et même triples.

Rentrage des lisières. — Le rentrage des lisières diffère aussi suivant les tissus fabriqués. Nous avons déjà vu, en parlant des tissus à côtes, que les lisières nécessitaient pour être tissées un corps différent de celui du fond. Dans les unis, la lisière se tisse en uni ordinaire, suivant l'armure ci-dessous (fig. 46),

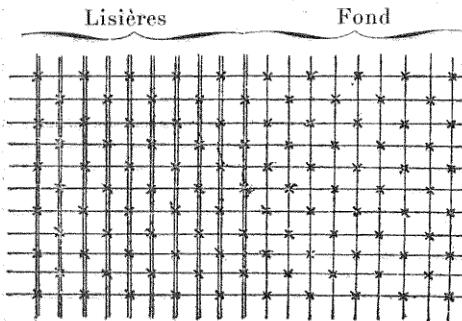


Figure 46.

avec la seule différence que les fils de lisières sont doubles dans la même maille et que chaque dent du peigne en renferme quatre ou même souvent plus, au lieu de deux pour le fond.

Dans les tissus façonnés ordinaires, la lisière se tisse dans l'armure du fond, tels sont les croisés, sérés, bazins, moleskines, etc. : elle est alors rentrée dans les dernières mailles des lames du fond, mais toujours faite en fils doubles ou triples suivant les cas.

Pour les tissus façonnés, soignés et destinés à l'impression ou à la teinture, il faut des lisières en uni. On les fait soit dans l'armure unie ordinaire (fig. 46), soit en l'armure dite *gros de Tours* indiquée (fig. 47) et tissant par deux fils de lisières doubles ou triples dans le même pas ;

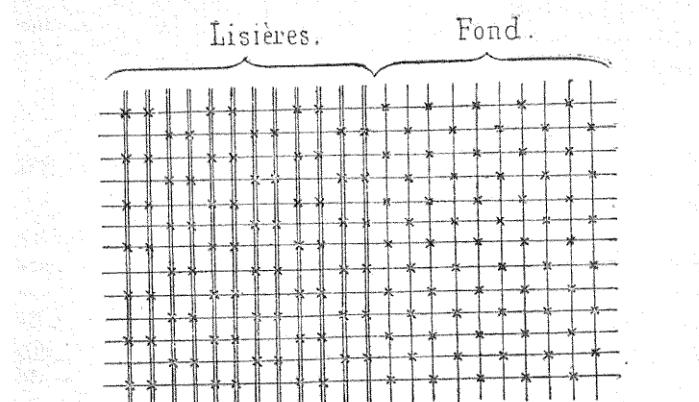


Figure 47.

Cette armure fait bien ressortir les lisières qui forment légèrement saillie sur le restant du tissu et tranchent d'une manière prononcée sur le fond. En satin ou sergé, les lisières faites comme le fond se roulement et forment des défauts en impression ou teinture. Il faut naturellement deux petites lames spéciales pour les lisières ainsi tissées, lames qui n'auront que le nombre de mailles correspondant au total des fils de lisières et qui travailleront à part et indépendamment du reste du tissu.

Quand l'armure du tissu ne permet pas de rentrer les fils des lisières dans les lames du fond, on emploie avec avantage pour donner le mouvement aux mailles dans lesquelles ils sont rentrés, la disposition suivante représentée (fig. 48).

Un petit support spécial A placé de chaque côté du métier reçoit dans le bas une tringle en fer *a* qui traverse le métier, et dans le haut la tige *b* sur laquelle sont montés les galets des cuirs d'attache des mailles. Une seule marche *C* actionnée par l'excentrique *B*, communique à la tringle *a* un mouvement alternatif de rotation par l'intermédiaire d'une petite roue dentée et d'une chaîne galle *b*; un ressort à boudins *d* maintient la marche *C* contre l'excentrique. Le mouvement de la tringle est à son tour transmis aux mailles des lisières au moyen de deux galets et de deux chaînettes semblables placées à chacune de ses extrémités.

La rotation alternative de la tringle *a* produit ainsi la montée et la descente régulière des petites lames, *f*, *g*; les lisières tissent ainsi en uni.

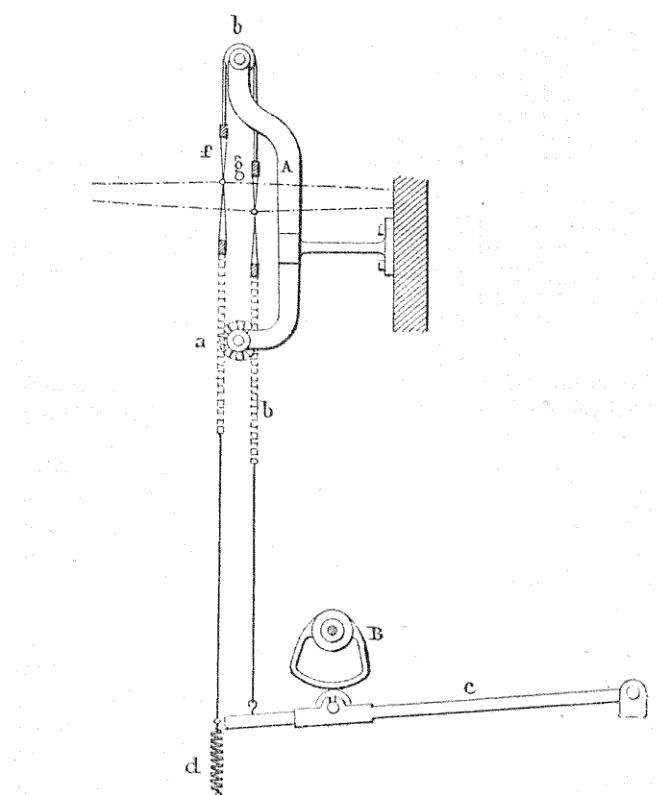


Figure 48.

Dans les satinettes, croisés, sergés, tissus dits *crêpes* ou ceux dits *grains de poudre*: il sera bon de rentrer les lisières comme l'indique la fig. 49.

Les premier et deuxième fil travaillant ensemble, rentrés dans les mailles de lisières 1 et 2 et dans la première dent du peigne.

Le troisième fil travaillant seul, rentré dans la troisième maille et *seul* dans la deuxième dent du peigne.

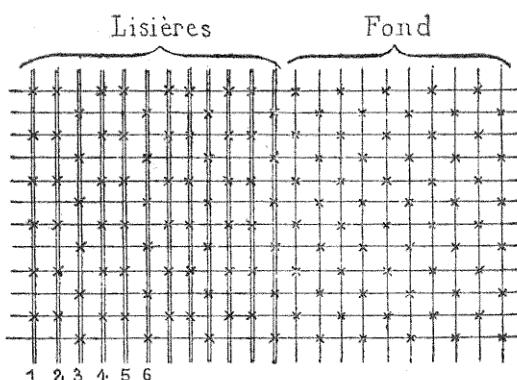


Figure 49.

Les quatrième et cinquième fils travaillant ensemble, rentrés dans les mailles de lisières 4 et 5 et dans la troisième dent du peigne.

Le sixième fil travaillant *seul*, rentré dans la sixième maille et *seul* dans la quatrième dent du peigne.

Et ainsi de suite.

Cette question des lisières est très importante, car un tissu pourvu de belles lisières bien nettes, aura plus de valeur aux yeux de l'acheteur qu'un tissu de même nature peut-être mieux tissé dans le corps de la pièce, mais avec lisières frangées ou plus ou moins défectueuses sous un autre rapport.

Du Templet. — Le choix du templet n'est pas à dédaigner et il faut savoir varier de système suivant l'article travaillé.

Les templets à trois cylindres de cuivre avec denture fixe sont bons pour sortes soignées, madapolams, articles façonnés, etc.

Les templets à un rouleau garni de petites roulettes dentées à inclinaison variable sont bons pour sortes courantes, fortes ou soignées, mais il existe des tissus dans lesquels il ne doit pas subsister de trous ; ils ont aussi l'inconvénient d'être difficiles à

régler et de déchirer ou abîmer le tissu quand leur réglage n'est pas correct.

Ces trous provenant de la denture des roulettes ou des cylindres ne peuvent être évités complètement. Un des meilleurs systèmes à employer dans ce cas est la roulette horizontale dentée, ne faisant qu'un seul trou dans la lisière, trace qui ne se voit plus après le tissage ; ou le système de templets à pinces qui ne fait pas de trous du tout.

Les templets composés d'un cylindre de fonte ou de fer, à cannelures, et qui est de la laize de la toile, ne laissent non plus de traces mais ces cylindres reviennent fort cher et ne sont pratiques que pour sortes mi-fortes et tissées à trame sèche.

Pour des tissus à lisières spéciales, on emploie avec succès le templet à un cylindre muni d'une seule roulette mobile dentée et placée horizontalement sous la pièce, de chaque côté ; les traces du templet sont alors à peu près nulles. On n'emploie pas de templets pour les articles fins et surfins, laizes $3/4$, et peu duitées ; en général jamais pour organdis ou articles qui se rétrécissent peu.

Fuseaux pour navettes.

Les fuseaux qu'on emploie pour fixer les canettes de trame dans les navettes, diffèrent suivant les sortes de trames travaillées et selon qu'on les tisse *à sec* ou mouillées.

Quand on tisse à trame mouillée, on se sert plus spécialement de fuseaux en laiton ou en métal recouvert d'une mince couche de laiton ou d'un enduit inoxydable.

Ces fuseaux, surtout ceux qui sont en laiton, se détériorent assez vite et se cassent facilement, occasionnant ainsi une forte dépense annuelle et souvent des accidents de fils cassés tout le long de la chaîne.

De nombreux essais ont été faits pour remédier à ces inconvénients ; un des genres de fuseaux qui semble avoir le mieux réussi et pouvoir être substitué avec avantage aux fuseaux en laiton ou en métal doublé, c'est celui en aluminium.

La broche tout entière ainsi que son pivot sont en aluminium ;

le ressort qui maintient la canette est seul en cuivre. Ces fuseaux par leur longue durée procurent en résumé une économie sur les autres, bien que le prix d'achat en soit un peu plus élevé.

Pour la laine, la soie et le lin, on se sert souvent de fuseaux en bois ou en fer. Pour les canettes produites sur les métiers continus, à tubes traversants (ring-throstles), on garnit le fuseau en métal d'une petite forme en bois de la dimension du tube de la canette ; cette disposition est très pratique.

Garde-navettes.

Les garde-navettes sont prescrits par la loi dans plusieurs pays ; dans les tissages où les métiers sont très larges ou marchent à plus de 200 coups de battant à la minute, le garde-navette s'impose, lors même que la loi n'en ferait pas une obligation. Les garde-navettes les plus connus, se composent de tringles fixées aux battants de diverses manières et qui peuvent se déplacer facilement à la main quand l'ouvrier a besoin de rattacher un fil.

A la remise en marche du métier ces tringles reprennent leur position primitive par l'effet de leur propre poids et protègent le parcours de la navette.

On a adopté récemment dans plusieurs tissages d'Italie et d'Alsace un garde-navette assez pratique ; il est constitué par des anneaux excentrés qui se fixent sur le battant à 20 centimètres l'un de l'autre. Ces anneaux affectent à peu près la forme allongée d'une poire ; pendant la marche, le petit bout est abaissé vers le passage de la navette, le gros bout touche au battant.

Quand l'ouvrier veut rattacher un fil, il relève le petit bout verticalement ; le gros bout, plus lourd, maintient alors l'anneau vertical jusqu'à la remise en marche.

La navette ayant 30 centimètres environ de longueur et les anneaux étant distants de 20 centimètres, le saut de la navette est rendu presque impossible ; jusqu'à présent cette disposition ingénieuse semble être une des plus pratiques et des plus efficaces, de toutes celles imaginées.

Machine à imbiber d'huile les taquets.

Il est reconnu qu'un taquet bien imbibé d'huile a une durée de travail beaucoup plus longue qu'un taquet sec ou insuffisamment gras.

Il existe des appareils spéciaux pour imbibier les taquets; le plus pratique de tous consiste en un récipient cylindrique d'environ 2 mètres de hauteur sur un mètre de diamètre, placé verticalement sur le sol. Il est en communication par le bas, au moyen d'un tuyau muni d'une soupape de retenue, avec une pompe pneumatique d'assez faible calibre.

Après l'avoir rempli de déchets ou résidus d'huile, on y suspend accrochés à des tringles en fer, des chapelets composés de 500 à 1000 taquets, de manière que ces taquets plongent complètement dans l'huile et en sont bien recouverts.

Le couvercle étant alors bien boulonné et le récipient hermétiquement fermé, on donne quelques coups de la pompe pneumatique, et la pression communiquée à l'huile la fait pénétrer dans les taquets. Chaque jour, on donne ainsi quelques nouveaux coups de pompe; on remplace, lorsqu'il est nécessaire l'huile dont le niveau baisse assez rapidement à mesure que les taquets s'en imbibent.

On obtient alors, au bout de trois semaines environ, des taquets pénétrés d'huile jusqu'au cœur, ce qui leur assurera une durée extrêmement longue au tissage, même dans le cas d'une vitesse de marche du métier portée au maximum.

Amendes.

Dans les maisons désireuses d'établir leur réputation de bonne fabrication, on tient à ce que les pièces livrées par le tisseur soient autant que possible irréprochables sous tous les rapports. Un des moyens les plus efficacement employés pour atteindre ce but est l'adoption d'un tarif d'amendes ou de rabais applicables à chacun des différents défauts qu'on remarque dans la pièce. On donne par contre des primes aux ouvriers ayant livré des pro-

duits sans défauts et l'on arrive ainsi à les stimuler et à perfectionner leur production.

Ces tarifs varient suivant les maisons, nous ne pouvons donc que donner un aperçu de l'échelle qu'on pourrait au besoin adopter pour l'application des amendes et des primes.

Pour un nid, déchirure ou une grande feinte dépréciant complètement la pièce, on ferait un rabais à l'ouvrier de 3 à 4 francs, par pièce de 85 mètres pour articles soignés.

Pour une ou plusieurs grandes feintes, fils courus, trames éboulées, etc., de 2 à 3 fr.

Pour de mauvaises lisières, trous du templet, tissu pairé et tous les autres défauts que l'ouvrier doit signaler au contre-maître et faire modifier, de 1 à 2 francs, suivant les cas.

Le contre-maître supporte également une réduction de salaire, proportionnée au total des amendes infligées aux ouvriers de sa salle, soit de 0,40 centimes à 1 franc, suivant les cas, par pièce punie.

Le monteur de chaîne supporte de 0,20 cent. à 0,50 cent. d'amende par pièce punie.

De cette manière, contre-maître et monteurs de chaînes sont intéressés à la paye des ouvriers et tiennent à ce que les pièces produites dans leurs salles soient en belle et bonne qualité.

En compensation de ce tarif d'amendes, il est bon d'établir un tarif de primes et hautes-primes fixées de manière à augmenter la paye de l'ouvrier et auxquelles participent également le contre-maître et les monteurs de chaînes.

Tout le personnel a donc intérêt à une production à la fois élevée et irréprochable.

Quoique une amende infligée à un ouvrier pour une pièce manquée ne représente pour le fabricant qu'un bien faible dédommagement du préjudice que cette pièce lui cause, il en est qui préfèrent ne pas s'appliquer à eux-mêmes le produit de ces amendes et les versent après chaque paye à la caisse des malades ou caisse de secours qui existe dans l'établissement.

Le chef d'établissement évite ainsi toute mauvaise interprétation de la part de l'ouvrier ; l'effet produit est d'autant meilleur qu'il est plus clairement prouvé à l'ouvrier qu'on ne cherche pas à diminuer sa paye dans un but d'exploitation, mais

qu'on n'a en vue que l'intérêt et la réputation de la maison en exigeant des pièces exemptes de tous défauts.

Distribution de la trame.

Nous avons vu en détail quels sont les points à observer pour la préparation d'une chaîne et son montage, il nous reste encore à parler des moyens les plus couramment employés pour préparer la trame et pour la distribuer à l'ouvrier suivant l'ouvrage sur métier.

Les articles forts, cretonnes, moleskines, calicots ordinaires, madapolams forts en chaînes nos 14 à 28 et trame nos 6 à 30 se tissent d'habitude à trame sèche ; c'est-à-dire que chaque ouvrier reçoit le nombre de kilos jugé nécessaire pour tisser une pièce. La trame est pesée dans un local spécial appelé « distribution de trames » on y ouvre les caisses venant de la filature et après vérification chaque ouvrier reçoit pour les articles ci-dessus un nombre de canettes (ou poids de trame) déterminé à l'avance (voir le chapitre des emplois) et qui sont prises directement dans les caisses venant de la filature.

Du mouillage. — Pour les articles fins ou madapolams soignés, on mouille la trame, soit dans des machines faisant le vide au moyen de la vapeur, soit dans les pompes pneumatiques où le vide se fait par l'aspiration de l'air.

Pour que la duite entre plus facilement dans un article très fort, on mouille la trame avec de l'eau de savon, la quantité de savon vert varie suivant les articles à faire. Pour les organdis, jaconas et mousselines, on mouille la trame avec de l'eau pure.

La distribution de la trame se fait dans des boîtes en bois ou en treillis de fil de fer dont chaque ouvrier est muni, ce sont d'habitude des garçons appelés « porteurs de canettes » qui passant à heures fixes dans les salles, prennent les boîtes vides des ouvriers et les leur rapportent remplies de la trame qu'il leur faut ; on évite ainsi les allées et venues inutiles et les pertes de temps qui en sont la conséquence.

Les canettes à mouiller sont embrochées sur un fuseau de fer qu'on fait sortir mécaniquement après le mouillage, sur la machine à exprimer l'eau de savon des canettes.

Outre les machines à mouiller, à exprimer l'eau de savon, machines à tricoter les harnais, à vernir, à brosser, etc., les tissages bien montés possèdent encore des machines à méttrer les pièces, des tambours à sécher les pièces, machines à gratter, feutrer, machines à donner de l'apprêt aux cretonnes, moleskines, etc ; machines à retordre pour faire le fil de lisières ou de harnais, enfin, des machines à tresser les ficelles de bobinoirs.

Nous ne donnons pas la description de ces diverses machines dont les types sont à peu près uniformes pour tous les tissages, quels que soient les articles travaillés.

Métiers à plusieurs navettes.

Dans les combinaisons auxquelles se prêtent les tissus, combinaisons si nombreuses qu'on peut être tenté de les qualifier d'infinies, on peut arriver à une grande variété d'effets par la disposition différente ou les changements de la chaîne, comme numéros, nature de textile et principalement nuances ; ces divers changements dans la chaîne n'entraînent aucune modification dans le métier à tisser ; la *disposition* à donner à l'ourdissage seul variera.

Il n'en est pas de même quand on veut produire un tissu avec des trames différentes qui nécessitent l'emploi de plusieurs navettes ; ces différentes navettes ne peuvent trouver place dans la même boîte de chasse et entraînent une modification dans la disposition de cette partie du métier. Cette modification constitue les métiers à plusieurs navettes. C'est ainsi qu'on construit des métiers pouvant recevoir depuis deux jusqu'à douze navettes différentes. Ces genres de métier rentrent dans deux systèmes différents : les métiers à *boîtes montantes*, et les métiers dits à *boîte revolver*.

Dans les premiers, les boîtes à navettes sont disposées l'une au dessus de l'autre et supportées par une tige qui se déplace verticalement suivant les exigences de la composition du tissu, de manière à présenter à l'action du taquet la navette voulue. Dans les métiers dits *revolver* les navettes sont au contraire disposées régulièrement dans des cavités ménagées au pourtour d'un

prisme qui peut tourner autour de son axe d'un angle plus ou moins grand, de manière à présenter également la navette voulue de niveau avec le battant. Le système revolver est celui qui permet d'appliquer au métier le plus grand nombre de navettes. Dans quelques-uns de ces métiers, les navettes ne peuvent travailler que dans l'ordre où elles sont placées, par exemple, 1, 2, 3, 4,... 1, 2, 3, 4,... et ainsi de suite ; dans d'autres, au contraire, plus avantageux, les navettes travaillent dans un ordre quelconque en sautant une ou plusieurs couleurs. Le changement des navettes est généralement déterminé par des cartons percés de trous ou des planchettes munies de chevilles suivant les exigences du dessin, comme dans les mécaniques d'armures.

Le nombre des combinaisons diverses imaginées par les constructeurs pour les mouvements des métiers à plusieurs navettes est si élevé, que l'examen et la description des plus importants d'entre eux exigerait un ouvrage spécial ; nous ne nous prononcerons donc pas sur le plus ou le moins de mérite respectif de chacun d'eux ; le meilleur système sera en général le plus simple, le plus facile à démonter et à régler.

Les métiers à boîtes montantes sont employés le plus souvent pour articles tissés duite à duite ; articles à côtes ou à trame coton, laine, soie ou d'autres textiles alternant à tour de rôle dans le tissu.

Les métiers à boîte revolver s'emploient principalement pour les tissus couleurs, carreaux écossais, etc.

Les métiers à battant brocheur employés pour tissus riches et façonnés sont de construction spéciale. Outre la boîte à navette ordinaire appliquée aux métiers simples, le battant est disposé de manière à recevoir un nombre de petites navettes variant suivant le dessin à brocher sur le fond.

Ces métiers sont d'un emploi général pour la fabrication des articles dits brochés, des jacquards, des bazins avec fleurs brochées sur le fond, etc.

Divers progrès ont été signalés récemment dans la construction des métiers à tisser ; sans être encore adoptés dans la pratique en remplacement des systèmes connus quelques-uns de ces

métiers offrent cependant un intérêt de nouveauté assez grand pour que nous croyons ne pas devoir les passer sous silence.

Cette question de perfectionnement du métier à tisser, d'innovation dans les procédés suivis jusqu'à présent, de transformation plus ou moins complète des moyens mécaniques adoptés, va continuer certainement à provoquer les études et les recherches d'ingénieurs novateurs et d'industriels compétents, et il est hors de doute que sous peu nous aurons à constater de sérieux progrès issus de cet ensemble de travaux. Nous citerons sommairement aujourd'hui :

Le métier mécanique pouvant tisser deux pièces à la fois. — Dans ce système, de création américaine, le tissage se fait simultanément sur deux chaînes superposées, un ouvrier ayant deux métiers pourra donc produire quatre pièces à peu près dans le même temps, qu'il en produirait deux dans les métiers actuels.

Le métier supprimant la navette. — Un chariot muni d'un mouvement de va-et-vient est enchassé dans le battant à l'endroit où passe d'habitude la navette.

La canette de trame est disposée sur ce chariot de manière à être lancée au travers de la foule par l'impulsion qu'à le chariot dans la boîte de navette.

Pendant que la canette glisse au travers de la foule le chariot suit le même mouvement en dessous de celle-ci à l'extrémité de sa course. La canette retombe sur le chariot dans la boîte à navettes opposée et reprend le même mouvement pour la deuxième foule, etc.

Le métier tissant deux pièces à la fois. — Ce métier produit au milieu de la pièce à l'aide d'un appareil spécial, de fausses lisières aussi belles que des lisières courantes. La pièce terminée, on coupe entre les deux lisières du milieu pour séparer les deux pièces. Ces métiers sont d'habitude plus larges que des 3/4 ordinaires.

Le métier circulaire tissant deux pièces ensemble en forme de sac. Dans ce genre de métier une fausse lisière se fait à chaque moitié du sac par un appareil spécial. Le sac terminé sur la longueur voulue, on coupe les lisières et les deux pièces se trouvent séparées l'une de l'autre.

Le métier dont les navettes se remplacent au fur et à mesure que les canettes se terminent. Ce remplacement est effectué par un mécanisme du même genre que ceux des métiers revolver.

Le métier américain dont la canette de trame seule se remplace par un mouvement spécial ayant également de l'analogie avec les métiers revolver.

Enfin le métier ordinaire mu par l'électricité avec porte-fil mobile électrique et frein électrique.

Il existe déjà des tissages entiers dont les métiers sont actionnés par l'électricité ; à chaque métier est adjoint une petite dynamo. Par là se trouvent aussi supprimés les transmissions poulies, courroies et le graissage des transmissions et poulies de métiers. L'arrêt et la marche de chaque métier sont indépendants des autres ; la vitesse aussi peut être variée à volonté suivant les articles traités.

Le prix de revient de ces petits moteurs est encore élevé, mais il est permis de s'attendre à ce que ces applications d'électricité se développent et se généralisent de plus en plus au fur et à mesure que les frais d'installation pourront être réduits. Ces applications deviendraient alors accessibles à tous les établissements manufacturiers et entreraient dans le domaine de la pratique.

Mécaniques d'armures ou ratières.

Nous n'entrerons pas davantage dans la description des mécaniques d'armures appelées vulgairement *ratières*, dont la variété est peut-être encore plus grande que celle des métiers à plusieurs navettes.

Comme nous l'avons déjà dit, ces appareils ont pour but de produire le mouvement des lames et ils sont indispensables pour le tissage des articles autres que les armures fondamentales qui nécessitent l'emploi d'un nombre élevé de lames, ou dont les lames ne peuvent lever dans un ordre régulier ; dans ce cas, les excentriques ne pourraient être employés.

La plupart de ces appareils sont à simple effet ou à simple foule et n'agissent sur les lames que pour les faire monter ;

d'autres sont à double foule et font de plus baisser les lames qui doivent rester en fond. Les ratières sont généralement placées au-dessus du métier et fixées au cintre ou à la traverse du haut de celui-ci disposée à cet effet ; d'autres peuvent se placer au plafond de la salle et ont ainsi une stabilité plus grande ; mais l'accès en devient plus difficile et les réparations et le réglage plus longs. Elles enlèvent aussi beaucoup de clarté dans les salles, ce qui est un grave inconvénient.

D'autres enfin se placent sur le côté du métier, soit au-dessus, soit encore sur le sol : ce ne sont pas les moins avantageuses, car entre autres avantages, elles présentent ceux de ne pas laisser tomber d'huile sur le tissu en fabrication, de pouvoir être fixées plus solidement et d'être d'un accès plus facile.

Le mouvement des ratières leur est, en général, communiqué par l'arbre à vilebrequin ; le mouvement des lames est produit par des crochets qui soulèvent celles-ci ou qui les laissent en fond, suivant qu'ils sont pris ou laissés par un couteau *ad hoc* animé d'un mouvement alternatif, c'est-à-dire suivant que le carton chargé de repousser les crochets sera ou non percé d'un trou : suivant les systèmes un trou correspond soit à un *pris*, soit à un *laissé*.

Un carton correspond à chaque duite et le couteau effectue autant de mouvements que le battant. Mais ce mouvement du couteau et des différentes autres parties de la ratière, cylindre à cartons, etc., est souvent un empêchement à ce que l'on puisse faire marcher le métier à la même vitesse qu'un autre métier similaire à excentriques, car les vibrations multipliées et les saccades dues à une trop grande vitesse, peuvent causer une détérioration rapide et des dérangements fréquents de l'appareil. C'est ce motif qui a engagé plusieurs constructeurs à commander les mouvements de la ratière par l'arbre du bas ou arbre à excentriques qui, comme on le sait, a une vitesse moitié de celle de l'arbre à vilebrequin. Cette modification de vitesse nécessite par conséquent deux couteaux agissant alternativement pour soulever les crochets auxquels sont fixées les lames. Le cylindre porte-cartons seul, reste commandé par l'arbre à vilebrequin pour présenter un nouveau carton à chaque duite.

Les ratières construites d'après ce principe, présentent ainsi des avantages marqués sur les autres systèmes et ont un fonctionnement très doux et très régulier ; elles comportent jusqu'à 30 crochets.

En général, l'appareil qui devra fixer le choix du fabricant ou du directeur sera, comme pour les métiers à plusieurs navettes, celui qui, à prix égal, joindra à une grande simplicité, la plus grande facilité de montage, de réglage et d'entretien ; la question de prix a ici également une grande importance, car le coût de ces appareils varie dans de très grandes proportions : de 15 à 300 fr.

Entre différents appareils de ce genre expérimentés et adoptés depuis quelques années dans certains tissages, et marquant un progrès sensible sur les anciennes ratières, nous citerons :

La *mécanique Fougère*, ainsi dénommée parce qu'elle est destinée uniquement au tissage des articles Pekins, Fougères, Cablés, etc., et tous ceux d'armure à peu près identique.

Cet appareil est constitué spécialement par un jeu d'excentriques placé sous le métier, et par un système particulier d'attache des lames ; il se rapproche des appareils similaires usités pour les satins, et rend d'excellents services.

Depuis peu, on est même arrivé à produire sans la *mécanique Jacquard* le tissage des pois, petites fleurs, bandes, carreaux, etc ; l'organe principal de la disposition nouvelle qui permet cette substitution avantageuse, est un cylindre placé sous le métier, et garni d'un nombre de chevilles en rapport avec le dessin à produire. Nous ne pouvons donner une meilleure idée de cet appareil qu'en le comparant à certains instruments de musique à manivelle, en vogue depuis plusieurs années ; au lieu d'actionner une note, chaque cheville actionne une lisse. Les harnais employés avec cette mécanique sont spéciaux et composés de lisses indépendantes l'une de l'autre.

Humidification. — Ventilation.

La ventilation des ateliers des établissements industriels est rendue obligatoire dans plusieurs pays. — Dans les tissages, on installe généralement des ventilateurs assez puissants du côté du Nord. Ces ventilateurs placés dans les murs aspirent l'air extérieur et le refoulent à l'intérieur des salles. D'autres ventilateurs placés au Sud, sont alimentés au contraire par l'air intérieur des salles qu'ils projettent au dehors.

Il s'établit ainsi un courant d'air continu dans les couches supérieures de l'atelier, produisant l'expulsion de l'air vicié par la présence du personnel, et l'introduction d'une même quantité d'air frais nouveau. On remédie à l'inconvénient d'avoir souvent un air trop sec, surtout en été, ou dans les journées où domine le vent du Nord, par l'adoption dans chaque salle, d'appareils humidificateurs.

On en construit de systèmes assez variés. On peut recommander pour leur simplicité, soit un ventilateur central unique distribuant dans les salles de l'air frais humidifié par son passage sur des claies continuellement recouvertes d'eau fraîche, soit des appareils d'humidification spéciaux, placés au plafond et produisant la pulvérisation de l'eau, froide en été, tiède en hiver.

On a constaté dans tous les établissements où l'humidification a été appliquée d'une façon rationnelle, que la production par métier a augmenté dans des proportions atteignant jusqu'à 14 % ; de plus, la santé des ouvriers se trouve améliorée d'une façon sensible.

TROISIÈME PARTIE

DU TITRAGE DES FILS

Le titre ou *numéro* d'un fil est le rapport qui existe entre sa longueur et un poids fixe ; il indique donc le degré de finesse du fil. Pour indiquer cette finesse on peut rapporter soit un poids variable à une longueur fixe, soit une longueur variable à un poids fixe pris pour unité.

Pour le coton, c'est la deuxième hypothèse qui forme la base du numérotage. L'unité de poids fixe est de 500 grammes, et le numéro du fil indique le nombre de fois mille mètres qu'il faut pour peser 500 grammes.

Ainsi un fil N° 27 indique que 27000 mètres pèsent 500 grammes.

Une longueur de 100 mètres se nomme *écheveau* ; l'écheveau de 1000 mètres formé au dévidoir à échantillonner se compose ordinairement de 10 échevettes de 100 mètres.

De la définition qui précède, on tire les relations qui lient entre elles le numéro et le poids d'un écheveau de fil.

Soit N le numéro, P_e le poids d'un écheveau de 1000 mètres.

On a N 1000 = 500 grammes, d'où :

$$P_e = \frac{500}{N} \text{ et } N = \frac{500}{P_e}$$

Ainsi le poids d'un écheveau N° 27 est :

$$P_e = \frac{500}{27} = 18 \text{ gr. } 519$$

Le numéro du fil dont un écheveau pèse 13 gr. 158 est

$$N = \frac{500}{13,158} = 38.$$

En généralisant, on pourra trouver le poids d'une certaine longueur de fil L dont on connaît le numéro, par une simple règle de trois :

Si 1000 mètres pèsent $\frac{500}{N}$, L mètres pèsent $\frac{500 L}{1000 N} = \frac{L}{2N}$, ou
 $P = \frac{L}{2N}$.

On tire de là :

$$L = 2PN \text{ et } N = \frac{L}{2P}$$

Faisons observer que dans ces formules le poids P est donné en grammes et la longueur L en mètres.

Telles sont les relations qui lient entre elles une longueur et un poids quelconque de fil et le numéro de ce fil.

Applications numériques.

1^o Quel est le poids de 72500 mètres de fil de n° 24 ?

$$P = \frac{72500}{2 \times 24} = 1510 \text{ gr. 39.}$$

2^o Quelle est la longueur de 2463 grammes de fil de n° 18 ?

$$L = 2 \times 2463 \times 18 = 88668 \text{ mètres.}$$

3^o Quel est le numéro d'un fil dont 83650 mètres pèsent 1100 gr. 65

$$N = \frac{83650}{2 \times 1100,65} = 38$$

A l'aide des formules qui précèdent, proposons-nous de déterminer le numéro résultant de la réunion de deux fils de numéros différents, et de longueurs égales.

Ce numéro N, qu'on serait tenté de croire égal à la moyenne arithmétique entre les deux numéros composants n et n' s'obtiendra par la formule $N = \frac{L}{2P}$, P le poids total étant composé de la somme des poids des deux fils p et p'

Or, le poids p du fil n sera $\frac{l}{2n}$

Celui p' du fil n' sera $\frac{l}{2n'}$

Le poids total

$$\begin{aligned} P &= \frac{l}{2n} + \frac{l}{2n'} = \frac{l}{2} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n'} \right) \\ &= \frac{l}{2} \left(\frac{n+n'}{nn'} \right) \end{aligned}$$

D'où en remplaçant :

$$N = \frac{l}{\left[\frac{l}{2} \left(\frac{n+n'}{nn'} \right) \right]} = \frac{nn'}{n+n'}$$

On trouverait de même que le numéro définitif résultant de la réunion de quatre fils de numéros m, n, r, q , sera

$$N = \frac{mnrq}{nrq + mrq + mnq + mnr}$$

Il en serait de même pour un nombre plus grand de fils.

Cette formule n'est absolument juste que si les fils réunis ne sont pas tordus : la torsion produisant un raccourcissement du fil en modifie le n° d'une manière d'autant plus sensible qu'elle est plus forte, et que toutes choses égales, le fil est plus gros.

Pour être appliquée avec une précision dans le cas de retors, la formule devrait être corrigée par un coefficient établi par des expériences. On voit, du reste, *a priori* que la torsion a pour effet d'abaisser un peu le n° du fil.

TABLEAU des poids en grammes de 1000 mètres de fils
de divers N°s.

N°s	poids en grammes.	N°s	poids en grammes.	N°s	poids en grammes	N°s	poids en grammes.
1	500.	26	19.231	51	9.804	76	6.579
2	250.	27	18.519	52	9.615	77	6.494
3	166.667	28	17.857	53	9.446	78	6.410
4	125.	29	17.241	54	9.259	79	6.329
5	100.	30	16.667	55	9.091	80	6.250
6	83.333	31	16.129	56	8.928	81	6.173
7	71.429	32	15.625	57	8.772	82	6.098
8	62.500	33	15.152	58	8.621	83	6.024
9	55.556	34	14.706	59	8.475	84	5.952
10	50.000	35	14.286	60	8.333	85	5.892
11	45.455	36	13.889	61	8.197	86	5.814
12	41.667	37	13.514	62	8.065	87	5.747
13	38.462	38	13.158	63	7.936	88	5.682
14	35.714	39	12.821	64	7.812	89	5.618
15	33.333	40	12.500	65	7.692	90	5.556
16	31.250	41	12.195	66	7.576	91	5.495
17	29.412	42	11.905	67	7.463	92	5.435
18	27.778	43	11.628	68	7.353	93	5.376
19	26.316	44	11.364	69	7.246	94	5.319
20	25.000	45	11.111	70	7.143	95	5.263
21	23.809	46	10.869	71	7.042	96	5.208
22	22.727	47	10.638	72	6.944	97	5.155
23	21.739	48	10.417	73	6.849	98	5.102
24	20.833	49	10.204	74	6.757	99	5.051
25	20.000	50	10.000	75	6.667	100	5.000

Numérotage anglais. — La base du numérotage anglais est la livre anglaise de 453 grammes. Le numéro indique le nombre de *hanks* (ou écheveaux) de 840 yards ou 768^m,0792 contenus dans la livre.

(1 hank est formé par 7 lays composés chacun de 80 tours du dévidoir anglais dont le périmètre est 1^m37157 (1 yard 1/2) donc $80 \times 7 \times 1,37157 = 768^{m}0792$. 768^m0792 pesant 453 grammes, la longueur qui pèse 500 grammes sera : $\frac{768,08 \times 500}{453}$ ou environ 847 mètres.

Les numéros anglais sont aux numéros français dans le rapport de 1 à 0,847, ou encore comme 20 est à 17.

$$\frac{N_A}{N_F} = \frac{1}{0,847}$$

d'où

$$N_F = N_A \times 0,847$$

et

$$N_A = \frac{N_F}{0,847}$$

ainsi, étant donné un numéro anglais, pour trouver le numéro français correspondant, on multipliera le numéro par 0,847 et pour trouver le numéro anglais correspondant à un numéro français, on divisera ce dernier par la même quantité 0,847.

Le tableau suivant donne les numéros français et anglais correspondants. A égalité de numéros les fils de numéros anglais sont plus gros que ceux de numéros français.

TABLEAU comparatif des Numéros anglais et français.

N ^o s Anglais	Français						
0,25	0,212	29	24,554	60	51,10	91	77,—
0,50	0,423	30	25,504	61	51,90	92	77,92
0,75	0,635	31	26,240	62	52,70	93	78,76
1	0,846	32	27,200	63	53,50	94	79,60
2	1,693	33	28,000	64	54,40	95	80,55
3	2,540	34	28,900	65	55,20	96	81,40
4	3,368	35	29,30	66	56,10	97	82,24
5	4,233	36	30,60	67	56,9	98	83,09
6	5,080	37	30,64	68	57,8	99	83,94
7	5,930	38	31,30	69	58,6	100	84,78
8	6,775	39	31,90	70	59,3	110	93,25
9	7,620	40	33,90	71	60,1	120	101,75
10	8,470	41	34,80	72	61,2	130	111,17
11	9,313	42	35,70	73	62,—	140	119,64
12	10,160	43	36,50	74	62,9	150	128,44
13	10,990	44	37,40	75	63,3	160	136,58
14	11,854	45	38,20	76	64,6	170	145,05
15	12,700	46	39,10	77	65,4	180	153,52
16	13,547	47	39,90	78	66,2	190	161,99
17	14,394	48	40,80	79	67,4	200	169,50
18	15,240	49	41,60	80	67,7	210	177,97
19	16,087	50	42,30	81	68,5	220	186,44
20	16,934	51	43,30	82	69,4	230	194,94
21	17,781	52	44,20	83	70,2	240	203,48
22	18,627	53	45,90	84	71,1	250	211,85
23	19,474	54	46,10	85	71,9	260	220,32
24	20,361	55	46,70	86	72,8	270	228,79
25	21,168	56	47,60	87	73,6	280	237,26
26	22,014	57	48,40	88	74,5	290	246,73
27	22,861	58	49,30	89	75,3	300	254,25
28	23,708	59	50,20	90	76,2		

Echantillonnage. — Pour échantillonner les fils on se sert de la romaine ; pour vérifier la romaine, on suspend au crochet des poids correspondants au poids de l'écheveau de différents numéros ; l'aiguille devra indiquer exactement les numéros respectifs.

Un autre mode de vérification basé sur la construction théorique de la romaine, et sans l'exactitude de laquelle elle ne peut fournir des données exactes, c'est que le bras vertical portant l'aiguille et le bras horizontal auquel est fixé le crochet doivent former un angle rigoureusement droit.

Pour échantillonner les fils, on prend 5 bobines et on fait 140 tours du dévidoir ; le périmètre de celui-ci étant 1^m428, on obtient ainsi :

$5 \times 140 \times 1,428 = 999^{m}60$ soit 1,000 mètres à cause des superpositions.

On peut n'avoir pour échantillonner qu'une longueur de fil inférieure à 1000 mètres ; dans ce cas, le numéro métrique exact s'obtient très facilement par la formule suivante :

$$N = \frac{L \times n}{1000}$$

L étant la longueur échantillonnée et n le numéro trouvé correspondant.

(Si L mètres marquent un numéro n , un mètre marquera un numéro n fois plus élevé ou $L \times n$ et 1000 mètres marqueront un numéro 1000 fois moindre ou $\frac{L \times n}{1000}$)

Exemple : 700 mètres de fil indiquent à la romaine le n° 40, quel est le numéro métrique ?

$$N = \frac{700 \times 40}{1000} = 28$$

Laine. — Il existe plusieurs systèmes de numérotage pour la laine.

En France on emploie généralement un dévidoir de 1^m44 de circonférence ; avec 500 tours, on a une longueur de 720 mètres qui est celle de l'écheveau ou *échée*. Le poids de l'échée comparé à 500 grammes donnera le numéro, de sorte que :

Le n° 1 donne 720 mètres pour 500 grammes et 1440 mètres au k.

» 12 »	8640	»	17280	»
» 40 »	28800	»	57600	»

Le numéro indique donc dans ce cas, le nombre d'échées de 720 mètres contenus dans 500 grammes.

Dans le rayon industriel de l'Alsace, le système employé ne diffère du précédent qu'en ce que la longueur de l'écheveau ou échée est 700 mètres, au lieu de 720 mètres ; le périmètre du dévidoir est de 1^m40, dont 500 tours donnent 700 mètres.

Dans le système anglais, qui est assez répandu, le poids qui sert de base est la livre de 453 grammes ; le périmètre du dévidoir est de 1, 1 1/2 ou 2 yards soit 0^m914 à 1^m820 auquel on fait faire 280 ou 560 tours, on obtient aussi l'écheveau ou *hank* de 560 yards ou 512 mètres. Le numéro indiquera, dans ce système, le nombre de fois 560 yards ou 512 mètres contenus dans un poids de 453 grammes.

Depuis quelque temps, l'usage se répand de plus en plus en Alsace, du numérotage basé sur l'écheveau de 1.000 mètres.

Lin. — L'écheveau de lin filé, dévidage anglais, est de 3600 yards, le paquet est de 100 écheveaux ou 360000 yards, quel que soit le numéro du fil. Le paquet contient par conséquent 329000 mètres.

Le n° 1 anglais est celui dont le paquet de 329000 mètres pèse 540 kil., de sorte que le n° 6 anglais, paquet de 329000 mètres, pèse 90 kilogrammes ; le n° 16 pèse 34 kilogr., le n° 70 pèse 8 kilogr. le n° 90 pèse 6 kilogr., le n° 100 pèse 5 kil. 1/2. etc., etc.

Etoupe, Chanvre, Jute. — On emploie également le numérotage anglais. L'unité de longueur est l'échevette de 300 yards ou 274 mètres pour un poids de 453 grammes ou livre anglaise.

Le n° 1 donne 1 échevette pour 453 grammes.

2 —	2 —	—
4 —	4 —	—

Soie. — L'unité de longueur est de 400 aunes ou 480 mètres, et le poids, le grain ou denier de la livre de Montpellier ou de Lyon qui est de 414 grammes. Ainsi, le titre du fil est le nombre

de grains que pèse ce fil pour une longueur de 400 aunes ou 480 mètres.

Les numéros les plus usités varient de 50 grains = 2 gr. 655 à 10 grains = 0 gr. 531 pour une longueur constante de 400 aunes.

Schappe ou bourre de soie. — La base est de 1000 mètres pour 1 kilogr. pour le n° 1 ; 2000 mètres pour le n° 2. Il résulte que la bourre de soie est au coton dans le rapport de 1 à 2, de sorte que la schappe n° 10 équivaut à du 20 coton.

COMPTABILITÉ D'UN TISSAGE

DÉTERMINATION DES PRIX DE REVIENT

Il est indispensable d'avoir, dans un tissage, une comptabilité qui donne d'une manière claire et précise tous les renseignements relatifs aux frais de main-d'œuvre, aux frais généraux, aux emplois de filés, pour chacune des différentes opérations qu'ils subissent jusqu'à leur conversion définitive en tissus, à la production par jour et par métier, etc. C'est au moyen de ces renseignements que l'on détermine le coût d'un métier par jour et que l'on arrive à établir le prix de revient des différents articles fabriqués. Une comptabilité doit être simple et exempte d'écritures inutiles ; nous n'en donnerons pas de modèle, car ce serait sortir du cadre de notre ouvrage ; au point de vue où nous nous sommes placé, nous pensons d'ailleurs que le lecteur a sous les yeux les différents livres, formulaires ou rencontres qui servent à établir la comptabilité d'un tissage ; ces modèles sont exposés dans d'autres ouvrages qui pourront être consultés au besoin.

Nous supposons donc qu'on trouvera facilement dans les livres de la fabrique les renseignements qui nous sont nécessaires pour l'étude spéciale que nous allons faire de l'établissement des prix de revient.

Pour que la marche d'un établissement donne des résultats satisfaisants, elle doit rapporter d'abord de quoi couvrir les achats de matières premières et les frais divers de fabrication ;

elle doit de plus, produire encore, par an, les intérêts à 5 o/o des capitaux engagés dans l'entreprise, puis une somme pour l'amortissement et la dépréciation du matériel que l'on peut estimer à 10 o/o, et enfin, encore un bénéfice que nous fixerons par exemple à 10 o/o, soit au total 25 o/o du capital engagé, condition qui ne pourra être remplie que si les produits de l'établissement trouvent un débouché rapide, c'est-à-dire si la marchandise fabriquée est de bonne qualité; il importe donc que le tissage soit alimenté par de bons filés, en qualité et en régularité de numéros, car c'est seulement avec une bonne matière première que les ouvriers peuvent arriver à une forte production; il est clair, qu'il faut de plus chercher à réduire autant que possible le coût du métier par jour, c'est-à-dire éliminer d'un établissement tous les ouvriers inutiles. Comme production, il faut pousser successivement les vitesses aussi loin que le permet l'état des machines et celui des filés que l'on emploie.

Le prix de revient d'un tissu se compose en général, comme celui de tous les produits industriels, du prix de la matière première et de la façon. Nous entendons par *façon*, les frais de main-d'œuvre, de toute nature, et les frais généraux, c'est-à-dire tous ceux autres que la main-d'œuvre, tels que intérêts du capital engagé et amortissement, dont nous avons parlé ci-dessus, assurances, contributions, entretien, chauffage, éclairage, etc. Ce n'est guère qu'après plusieurs années de marche, qu'il est possible d'établir, d'une manière exacte, le montant des frais généraux d'un tissage, car il se présente au début un grand nombre de frais imprévus de toute sorte qui ne se renouvellent plus par la suite.

Comme chaque année, les livres indiquent exactement le montant des sommes dépensées tant pour façons de tissage que pour la marche de l'établissement, on n'aura qu'à ajouter à ces sommes les intérêts du capital des meubles et immeubles, et celui du fond de roulement pour obtenir le montant annuel des frais généraux et par conséquent le coût d'un métier à tisser par année et par jour. Si N métiers ont coûté F pendant D jours, un seul métier en un seul jour aura coûté $F : ND$, ou la somme déboursée divisée par le produit du nombre de métiers par le nombre de jours.

Pour un tissage qui fait le même article sur tous ses métiers, ou au moins des articles de même production, on peut établir par la dépense totale de l'année divisée par le nombre de métiers, le coût du métier ; et en divisant ce coût par le nombre de mètres produits dans l'année, arriver exactement à la façon par mètre.

Dans le cas où un tissage produit des articles de production différente, il faut procéder autrement.

On divise alors les frais en :

10 **Frais généraux de tissage** qui comprennent les :

a. Frais de consommation.

Combustible (pour tissage seulement) ; comprend force motrice et chauffage.
Éclairage (id.)
Entretien de bâtiments (id.)
Entretien de machines (id.)
Fournitures, graissage, cuirs, cordes, ficelles, pièces détachées, ensouples, savon vert, etc.
Harnais et peignes, brosses, déchets de nettoyage, etc.

b. Frais généraux de main-d'œuvre de tissage.

Contre-maîtres et monteurs de chaînes. — Journaliers dans les salles.
Personnel au mouillage, manœuvres, portier, directeur, part du tissage aux chauffeurs, mécaniciens, gardes de nuit, service d'incendie.
Le tout par métier et par année.

PAR ANNÉE
PAR 100 MÈTRES
Frais de main-d'œuvre à l'ouvrier tisserand par 100 mètres produits (les primes et bonifications ne sont jamais comprises).
Main-d'œuvre de rentrage.

2^e Pour la préparation, bobinage, ourdissage et parage.

a. Frais de consommation.

Combustible (pour préparation seulement), force motrice et chauffage.

Éclairage (id.)

Entretien de bâtiments (id.)

Entretien de machines (id.)

Fournitures, drogues, brosses, graissage, cuirs, pièces détachées, drap et flanelle, — déchets de nettoyage, panne.

Planchettes et peignes, entretien des bobines et rouleaux.

b. Frais généraux de main-d'œuvre de préparation.

Contre-maître, journaliers, part aux frais de chauffeurs et mécanicien, portier, gardes de nuit, service d'incendie, etc.

Main-d'œuvre de bobinage, d'ourdissage, de parage ou d'en-collage par 100 mètres.

Pour le tissage, les frais établis par année, divisés par le nombre de métiers, donnent *les frais par métier*, qu'on divise par le nombre de mètres produits de chaque genre d'article pour avoir la façon ; on ajoute les frais établis aux 100 mètres pour avoir la façon de tissage.

Pour le parage, on établira le total des frais généraux, qu'on divisera par le nombre de pièces produites, et on y ajoutera pour chaque sorte les frais établis aux 100 mètres.

Il convient, en effet, de séparer la *préparation du tissage* pour arriver à une façon sensiblement exacte, car les frais de préparation peuvent être les mêmes par 100 mètres, et la production au tissage varier à cause du duitage, du simple au double ; l'erreur qu'on ferait serait trop grande pour qu'on ne soit obligé d'entrer dans plus de détails dans le prix de revient qu'il n'en a été question dans le cas où la production est à peu près uniforme.

Lorsqu'on fait des façonnés ou des jacquards, aux frais indiqués ci-dessus, viennent s'ajouter ceux de la ratière ou de la mécanique.

Lorsque dans un tissage il y a plusieurs genres de laizes, on admettra pour des métiers larges, $4/4$ ou plus, un coefficient pour ces métiers, en considérant par exemple qu'un métier $4/4$ représente les frais généraux de $1 \frac{1}{4}$ métier $3/4$; ce sont des données qu'on établira sûrement au bout de quelque temps de marche.

Un livre spécial établi en colonnes, dans lesquelles sont consignées sous les différents titres donnés ci-dessus, et pour chaque quinzaine, les sommes diverses, permettra d'établir les frais à chaque instant.

Pour se rendre approximativement compte de la façon, on établit souvent simplement les frais par métier et par an, en comprenant tous les frais, préparation comprise, et on les divise par la production; mais lorsqu'on réfléchit que les façons se discutent à $1/2$ centime au mètre, il convient d'établir un prix de revient plus exact.

Sous les différents titres indiqués, nous n'avons pas prévu tous les articles et toutes les dépenses d'un tissage, car cela est variable d'un établissement à un autre. — *Les intérêts et amortissements* viennent s'ajouter à ces prix de façon, et sous ce titre sont compris les intérêts et amortissements comptés sur la dépense d'établissement, immeubles et machines; ils sont établis *par métier* et chaque sorte de tissu en supporte une part proportionnelle à la production du métier à tisser.

Il y a en plus les *intérêts sur marchandises* qui sont proportionnels à la valeur du tissu fabriqué. On a égard à la durée du temps que les filés mettent à se transformer en tissu et que le tissu met à être facturé.

On vend ordinairement avec un escompte qui est déduit du prix de vente.

Pour se rendre un compte exact du prix de revient, il convient dans un tissage, d'établir par expérience: l'emploi de colle pour les articles différents à produire, car il ne sera pas le même pour tous. Souvent on demande pour un article fort un parement qui donne du corps au tissu, et une cretonne pesant en

chaîne 12 kilos les 100 mètres, demandera 3 kilos de colle sèche qui reviendra à frs. 1,80 ou 2 aux 100 mètres, tandis que le même compte en jaconas pesant 2 kilos aux 100 mètres ne demandera que 500 grammes de colle, soit environ pour frs. 0,30, ce qui représente une différence de frs. 1,50 à 1,70 par 100 mètres.

Il est nécessaire de se rendre compte aussi du raccourt en chaîne et en trame et de ne pas admettre un chiffre uniforme ; ainsi la même cretonne pourra employer 5 % (cinq pour cent) en plus de filés que celui calculé, c'est-à-dire environ pour frs. 3, de filés en plus, sans compter le déchet.

Un jaconas emploiera la quantité théorique, plus le déchet. Il convient donc lorsqu'on manque de données précises, de se rendre compte de ces différences par expérience. Une comptabilité spéciale doit être établie au parage pour se rendre compte du déchet de chaîne et la même comptabilité doit être établie à la distribution de la trame et cela de manière à ce qu'on connaisse l'emploi pour chaque pièce tissée. Le poids des tubes est à compter comme déchet.

Maintenant que nous avons indiqué la manière de déterminer l'un des éléments qui entrent dans la composition du prix de revient, la façon, il nous reste à calculer la quantité de filés que contient un échantillon ou une pièce de tissu donnée.

L'habitude est encore presque générale d'établir les comptes au 1/4 de pouce ; étant donnés les comptes de fil en chaîne et en trame au 1/4 de pouce, il sera facile d'en déduire le nombre de fils au mètre, et par suite au centimètre, sachant qu'il y a 148 quarts de pouces au mètre.

Ce nombre de fils au centimètre étant trouvé, on le multiplie par la largeur du tissu (exprimée en centimètres), puis par la longueur de la pièce (exprimée en mètres). Le résultat donne la longueur de tous les fils de chaîne supposés bout à bout ; il sera facile d'en trouver le poids en divisant le total par le double du numéro du fil, suivant la formule exposée ci-dessus : on ajoutera à ce poids 2 à 3 % pour déchets, et, suivant le cas, autant pour raccourt au tissage.

Lorsqu'on connaît le nombre de portées, la question se simplifie, puisqu'il suffit de multiplier le nombre de portées par 40

pour avoir immédiatement le nombre de fils contenus dans la chaîne.

Pour la trame, on multipliera le nombre de duites au centimètre par la largeur, non du tissu, mais de l'empeignage, et ce produit par la longueur de la pièce. On en trouvera le poids de même que pour la chaîne, et on y ajoutera environ 3 à 5 % de déchets. Les deux poids de chaîne et de trame réunis, compris le déchet, donneront le poids du coton nécessaire dans une pièce.

Le retrait ou raccourt au tissage a lieu par les sinuosités et les enlacements que forment tous les fils d'une chaîne autour de chaque duite de trame ; il sera évidemment d'autant plus prononcé que les duites seront plus rapprochées et le fil plus gros ; c'est ainsi qu'il peut arriver pour les comptes serrés et en grosse trame jusqu'à 8 % et au delà.

La trame, au moment où elle se dévide hors de la navette, éprouve une tension due au mouvement rapide de celle-ci ; elle est prise dans cet état, par les fils de la chaîne, sur toute la longueur du peigne, qui la maintient ainsi tant qu'elle est en contact avec lui.

Lorsqu'elle est abandonnée à elle-même par le peigne et par les templets, elle tend à se rétrécir à partir du templet jusqu'au rouleau de toile ; ce retrait en largeur du tissu est d'autant plus considérable que la tension de la chaîne est plus forte, que la trame est plus fine et plus serrée. La distance plus ou moins grande entre les templets et le rouleau de toile, la trame plus ou moins mouillée, influent également en plus ou en moins sur le retrait du tissu.

Nous allons donner différents exemples de ces calculs.

1^o Combien faut-il de mètres de fil pour faire une chaîne de 50 mètres, réduction 3000 fils.

$$3000 \times 50 = 150000 \text{ mètres.}$$

2^o Combien faut-il de mètres de trame pour produire 50 mètres de tissu avec 40 duites au centimètre et un empeignage de 0,990 ?

$$40 \times 0,990 \times 50 \times 100 = 198000 \text{ mètres.}$$

3^o 130 mètres de chaîne en 3600 fils ou 90 P pèsent 5 kilogr., combien pèseront 200 m², en admettant que la réduction ne soit que de 2800 fils ?

Les longueurs d'un même fil étant proportionnelles aux poids, on a :

$$\frac{130 \times 3600}{5} = \frac{200,57 \times 2800}{x}$$

d'où

$$x = \frac{200,57 \times 2800 \times 5}{130 \times 3600} = 6 \text{ k.}$$

4^e 130 mètres de chaîne en 3600 fils pèsent 5 kilogr., combien pourra-t-on faire de mètres en 2800 fils ou 70 P avec 6 kilogr. ?

$$\frac{130 \times 3600}{5} = \frac{x \times 2800}{6}$$

$$x = \frac{130 \times 3600 \times 6}{2800 \times 5} = 200,57$$

5^e Si 130 mètres en 3600 fils pèsent 5 kilogr., combien devrait-on mettre de fils pour obtenir une longueur de 200,57 avec 6 kilogr. de filés ?

$$\frac{130 \times 3600}{5} = \frac{200,57 \times x}{6}$$

$$x = \frac{130 \times 3600 \times 6}{200,57 \times 5} = 2800 \text{ fils.}$$

Comme on le voit, ces trois problèmes se servent réciproquement de preuves.

6^e Quels sont les emplois en chaîne 27/29 et en trame 36/38 qu'il faut pour produire 100 mètres de calicot 3/4 — 70 P — 21 fils trame, empeignage 0^m980 ?

Le nombre de fils contenus dans la chaîne sera :

70 × 40 = 2800 fils, auxquels il faut ajouter 32 fils doubles pour les lisières (16 de chaque côté), fraction de portée que nous avons dit être négligée dans les désignations, soit 2832 fils, dont la longueur sera : 2832 × 100 = 283200 mètres.

Le poids sera, d'après la formule $(P = \frac{L}{2000 N})$ en kilogr.

$$\frac{283200}{56000} = \left. \begin{array}{l} \text{Kil. } 5,050 \\ \text{0,252} \end{array} \right\} \text{Kil. } 5,272$$

5 % pour déchets et raccourc.

Pour la trame, on aura :

$$21 \times 148 = 3108 \text{ duites au mètre,}$$

dont la longueur sera :

$$3108 \times 0,980 \text{ empeignage} \times 100 = 304584 \text{ mètres.}$$

Le poids sera, en kilogr.

$$\begin{array}{rcl} \frac{304584}{74000} = & \text{Kil. } 4,116 & \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{Kil. } 4,239 \\ + 3 \text{ o/o déchet.} & 0,123 & \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \\ \text{L'emploi en chaîne sera donc} & \text{Kil. } 5,272 & \\ \text{Et en trame} & \frac{4,239}{4,239} & \\ \text{Ensemble total.} & \text{Kil. } 9,511 & \end{array}$$

Les emplois de filés en chaîne et en trame se comptent habituellement pour 100 mètres.

7^o Une pièce de calicot écru, de 75 mètres de long, parée à l'en-colleuse, a en tissu 0,900 de large et pèse, étant exempte de toute humidité, kilogr. 9,100. Elle a en chaîne 32 fils 9 et en trame 41 duites 4 au centimètre. Quels sont le poids et les numéros des cotons employés?

La chaîne contient :

$$\begin{array}{rcl} 32 \text{ fils } 9 \times 90 \text{ c.} = 2960 \text{ fils, soit, avec } 40 \text{ fils pour les lisières,} \\ 3000 \text{ fils ou } \frac{3000}{40} 75 \text{ P.} \end{array}$$

La longueur est : $3000 \times 75 \text{ mètres} = 225000 \text{ mètres, aux-}$
quels il convient d'ajouter 4 o/o pour le raccourt subi au tissage,
soit 234000 mèt.

Pour la trame on a :

$$\begin{array}{rcl} 41 \text{ fils } 4 \times 99 \text{ c.} \times 75 \text{ mèt.} = & 307395 & \text{—} \\ (\text{L'empeignage compté à } 0,990) & & \text{—} \\ \text{Ensemble.} & 541395 & \text{mèt.} \end{array}$$

Le poids de la pièce est de : $\text{kilogr. } 9,100$

Mais il faut déduire le poids de la colle, soit en-
viron 15 gramme par P et par o/o mètres. $\text{— } 0,900$

Restent net : $\text{kilogr. } 8,200$

Le numéro moyen sera, d'après la formule ci-dessus :

$$\frac{541395}{2 \times 8200} = 33,01$$

En comparant entre eux la grosseur des fils de la chaîne avec
ceux de la trame, et ensuite à des filés types, et sachant, au sur-

plus, que dans ce genre de tissus, la trame est habituellement de dix numéros plus élevés que la chaîne, on est porté à admettre pour la chaîne du numéro 27/29, et pour la trame du numéro 36/38. Il suffit d'ailleurs de faire la preuve, et l'on devra obtenir le poids net de 8 k. 200 ci-dessus.

$$\text{On aura pour la chaîne : } \frac{234000}{56300} = \text{ kilog. } 4,178$$
$$\text{et pour la trame : } \frac{307395}{74000} = \text{ — } 4,154$$

$$\text{Total. kilog. } 8,332$$

c'est-à-dire le poids cherché à très peu près, et que l'on obtiendrait tout à fait exact, en admettant pour la chaîne du numéro 28 1/2, et pour la trame du 37 1/2.

8^e Un échantillon percale paré à la machine écossaise, ayant en largeur et en longueur 0^m200, soit 4 décimètres carrés, indique à la romaine le numéro 134. Il y a 35 fils 5 au centimètre en chaîne et 38 fils 5 au centimètre en trame. Quels sont le poids et le numéro des fils pour une pièce de 100 mètres, sur 0^m900 de largeur ?

Le numéro 134 à la romaine correspond à un poids de

$$\frac{500}{134} = 3 \text{ gr. } 731$$

Si 4 décimètres carrés pèsent 3 gr. 731, un mètre de tissu ou 90 décimètres carrés pèseront :

$$\frac{3 \text{ gr. } 731 \times 90}{4} = 83 \text{ gr. } 9$$

et 100 mètres pèseront 8 kilogr. 390.

On retombe alors dans le problème précédent :

La chaîne contient 35 fils 5 × 90 cent. = 3196 fils et avec 44 fils de lisières 3240 fils ou 81 P.

3240 × 100 = 324000 mètres et, compris 4 % de raccourt au tissage : 336960 mètres.

Pour la trame, on a :

$$38 \text{ f. } 5 \times 99 \text{ c } \times 100 = \frac{381115}{718075} \text{ mètres.}$$

Le poids de la pièce étant kil. 8,390 nous déduisons pour parement : — 0,650 (8 gr. par P. et par 0/0 m.)

Restent net. kil. 7,740

Le numéro moyen sera :

$$\frac{718075}{2 \times 7740} = 46,38.$$

Les filés paraissant être pour la chaîne du numéro 41/42, et pour la trame de 51/52, la preuve donne :

Pour la chaîne : $\frac{336960}{83000} =$ kilos 4,060

Pour la trame : $\frac{381115}{103006} =$ 3,700

Total. Kilos 7,860, c'est-à-dire à peu de chose près le poids ci-dessus.

Si l'on avait à se rendre compte d'un échantillon tissé dans des proportions telles que l'on conçut des doutes sur l'exactitude des n°s trouvés au moyen des calculs précédents, on déviderait une certaine longueur de la trame que l'on pèserait à la romaine. La romaine micrométrique Saladin peut rendre également des services dans le cas où l'on n'aurait qu'un très petit échantillon du tissu à analyser, et qu'une minime longueur de fil. Connaissant ainsi le n° du fil de trame, on en déduira facilement celui de la chaîne.

Les deux tableaux suivants facilitent et permettent d'accélérer les calculs qui peuvent se présenter sur les tissus. L'un, pour la chaîne, indique le nombre de portées correspondant sur différentes largeurs, au nombre déterminé de fils de chaîne qui se trouve sur un quart de pouce. L'autre pour la trame, indique le nombre de mètres correspondant à un nombre de duites donné sur un quart de pouce, en diverses largeurs et pour un mètre de toile.

TABLEAU de la longueur de la trame sur un mètre de

LARGEURS de la TOILE	LARGEURS du PEIGNE	DUITES											
		10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
5/8 ou 75	0,81	1198	1317	1437	1557	1677	1797	1916	2036	2156	2276	2396	2515
3/4 » 90	0,97	1435	1579	1722	1866	2009	2153	2296	2440	2584	2727	2871	3014
7/8 » 1,05	1,13	1671	1838	2005	2173	2341	2508	2675	2842	3009	3177	3343	3511
4/4 » 1,20	1,29	1909	2100	2291	2482	2672	2863	3054	3245	3436	3627	3818	4009
9/8 » 1,35	1,45	2146	2360	2575	2789	3004	3219	3433	3648	3862	4077	4292	4506
5/4 » 1,50	1,61	2382	2621	2859	3097	3335	3574	3812	4050	4289	4527	4765	5003
6/4 » 1,80	1,93	2856	3142	3427	3713	3998	4284	4570	4855	5141	5427	5712	5998
7/4 » 2,10	2,25	3330	3663	3996	4329	4662	4995	5328	5661	5994	6327	6660	6993
8/4 » 2,40	2,57	3803	4183	4564	4944	5325	5705	6085	6466	6846	7226	7607	7987

Exemples de prix de revient de quelques tissus.

Nous faisons observer que les chiffres ci-dessous n'ont pas une valeur absolue comme exactitude, le cours des filés étant très variable, et les prix de façons ainsi que les frais généraux différant sensiblement d'un établissement à un autre. Il est clair que les anciens établissements *payés* depuis longtemps, c'est-à-dire qui n'ont plus rien à inscrire au chapitre de l'amortissement

toile, avec différents duitages et largeurs de peigne.

AU QUART DE POUCE.														
22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	30.	32.	34.	36.	38.	40.		
2635	2755	2876	2996	3115	3234	3355	3593	3836	4076	4316	4555	4795		
3158	3301	3445	3588	3732	3876	4019	4306	4593	4881	5168	5455	5743		
3677	3845	4011	4180	4347	4514	4681	5015	5350	5684	6018	6353	6687		
4200	4391	4581	4772	4963	5154	5345	5727	6109	6491	6872	7254	7636		
4721	4935	5150	5365	5570	5794	6008	6438	6867	7296	7725	8154	8584		
5212	5480	5718	5957	6195	6133	6671	7148	7624	8101	8578	9054	9531		
6284	6569	6855	7141	7426	7742	7997	8569	9140	9711	10,282	10,853	11,424		
7326	7659	7992	8325	8658	8991	9324	9900	10,656	11,322	11,988	12,654	13,320		
8367	8748	9128	9509	9889	10,269	10,650	11,410	12,171	12,932	13,692	14,453	15,214		

se trouvent dans des conditions plus favorables que les tissages de création récente. Par contre, ceux-ci ont pour eux le bon état du matériel, les perfectionnements apportés aux machines et à l'installation, etc.

Prix de revient d'un calicot 60 P. 3/4, 20 duites au 1/4 de pouce, 0⁰⁰,97 d'empeignage, ch. 27/29, tr. 36/38.

Chaine coton n^o 27/29 simple, kilos. . 4^k,34
Déchet 2 % — ok,09 } 4^k,60 à
Raccourt 4 % — ok,17 }

2 fr.70 le kil.

Fr. 12,42

(Les prix sont calculés pour 100 mètres.)

Trame coton n° 30/38 simple : 3^k,88

Déchet 3 % 0^k,12 } 4^k, à 2 fr.75 15, »

TABLEAU indiquant les portées contenues dans différentes larges de toile d'après le nombre de fils sur un quart de pouce.

Nombre de fils au 1/4 de pouce	5/8	3/4	7/8	4/4	9/8	5/4	6/4	7/4	8/4
	75 cent	90 cent	1.05 c.	1.20 c.	1.35 c.	1.50 c.	1.80 c.	2.10 c.	2.40 c.
10	27 1/2	33	39	44	50	56	67	78	89
10 1/2	29	35	41	46	52	58	70	81	93
11	30	37	43	49	55	61	73	85	97
11 1/2	32	38	45	51	57	64	76	89	102
12	33	40	47	53	60	67	80	93	106
12 1/2	34	42	48	55	62	69	83	96	110
13	36	43	50	57	65	72	86	101	114
13 1/2	37	45	52	59	67	75	89	105	119
14	38	47	54	62	70	78	93	108	124
14 1/2	40	48	56	64	72	80	96	112	128
15	41	50	58	66	75	83	100	116	133
15 1/2	43	52	60	69	77	86	103	120	137
16	44	53	62	71	80	89	107	124	142
16 1/2	45	55	64	73	82	91	110	128	146
17	47	56	66	75	85	94	113	132	150
17 1/2	48	58	68	77	87	97	116	136	155
18	50	60	70	80	90	100	120	140	159
18 1/2	51	61	72	82	92	102	123	143	163
19	52	63	74	84	95	105	126	147	168
19 1/2	54	65	76	86	97	108	129	151	173
20	55	67	78	89	100	111	133	155	177
20 1/2	56	68	79	91	102	114	136	159	181
21	58	70	81	93	105	117	140	163	186
21 1/2	59	71	83	95	107	119	143	167	190
21 3/4	60	72	84	96	108	120	144	169	192
22	61	73	85	97	110	122	146	170	195
22 1/2	62	75	87	100	112	125	149	174	199
23	63	77	89	102	115	128	153	178	203
23 1/2	65	78	91	104	117	130	156	182	208
24	66	79	93	106	120	133	159	186	212
24 1/2	67	81	95	108	122	136	163	190	217
25	69	83	97	111	124	139	166	194	221
26	72	86	101	115	129	145	173	202	230
27	74	90	105	119	134	150	179	209	239
28	77	93	108	123	139	156	186	217	247
29	80	96	112	128	144	161	192	224	256
30	83	100	116	132	149	167	199	233	265
31	85	103	120	137	154	172	205	240	274
32	88	106	124	142	159	178	212	248	283

— 179 —

	Report :	Fr.	27,42
Main-d'œuvre	Bobinage : 4k,60 à 0 fr. 06	0,27	
payé	Ourdissage 4k,60 à 0 fr. 02	0,09	
aux ouvriers	Encollage	0,15	
	Tissage	3,25	9,80
	Frais généraux : 1 fr. 35 par métier et par jour, en comptant sur une pro- duction de 22 mètres par jour soit pour 4 1/2 jours.	6,10	
			37,28

Prix de revient du mètre : 0 fr. 372.

*Prix de revient d'un rep's 53 P, 28 duites au centimètre, chaîne
coton n° 16, trame laine 25, 0m,900 d'empeignage.*

Chaîne coton n° 16 simple.	6k,620	
Déchet 2 %	0k,132	6k,950 à 2 fr. 13,90
Raccourt 3 %	0k,198	
Trame laine n° 25 simple.	7k,200	
Déchet 3 %	0k,216	7k,416 à 8 fr. 59,33
Bobinage, ourdissage, parage.	Fr. 0,95	
Main-d'œuvre du tissage.	6, »	15,30
Frais généraux.	6,35	
Blanchiment, de la chaîne.	2 »	
		Total. Fr. 88,53

Prix de revient d'un piqué 97 1/2 P.

Chaîne piqué 65 P.	2600 fils	
— fond 32 1/2 P	1300 fils	larg. d'empeig. 0m,900
72 duites au centimètre ;		
Chaîne coton n° 40 simp. p. piq. kil.	3,250	
Déchet 3 %	0,097	3k,672 à 3 f. 40 12,48
Raccourt 10 %	0,325	
Chaîne cot. n° 30 simp. p. fond : K.	2,170	
Déchet 3 %	0,065	2k,343 à 2 f. 85 6,67
Raccourt 5 %	0,108	
Trame coton n° 50 simple, kilos	6,480	
Déchet 5 %	0,324	6k,704 à 4 f. 40 29,50
		A reporter : Fr. 48,65

	Report :	Fr.	48,65
Bobinage, ourdissage, parage, Fr.	1,25		
Main-d'œuvre du tissage.	15, »		18,75
Frais généraux.	12,50		
		Total. Fr.	67,40

Nous terminerons l'étude de ces différentes questions par quelques mots sur l'établissement des tarifs de façons, et sur la comparaison des productions d'un tissage dans un temps donné.

Tarifs de façons.

Il n'est pas besoin d'insister longuement sur les avantages qui ressortent pour un industriel de payer ses ouvriers d'après la quantité de travail produite par eux. C'est la manière la plus sûre, la plus rationnelle, qui évite le mieux les contestations et c'est le meilleur moyen d'attacher les ouvriers à leur travail. Le principe sur lequel repose un tarif bien établi est celui-ci : Un ouvrier, quel que soit l'article à la fabrication duquel il est occupé, doit gagner par jour à peu de chose près la même somme. Les prix de façon par kilogramme ou par mètre sont donc inversement proportionnels aux productions.

Ainsi, connaissant la production moyenne à laquelle peut arriver par jour un ouvrier, et le salaire qu'on veut lui attribuer par jour, il suffira de diviser ce chiffre par celui de la production, pour trouver le prix à payer par kilogramme ou par mètre produit. Mais les productions sont susceptibles, surtout dans un tissage, de varier suivant l'habileté de l'ouvrier, il faut donc s'efforcer de le stimuler autant que possible ; on y arrive par la manière d'établir le tarif.

Des deux éléments nécessaires à sa confection, on saura trouver le premier, puisqu'on n'aura qu'à relever le chiffre des productions moyennes en chaque article et pour chaque machine, sur les livres spéciaux tenus à cet effet. Quant au deuxième élément ou le prix convenable à assigner à la journée de chaque catégorie d'ouvriers, il varie évidemment suivant la localité, l'établissement et les usages de la région. C'est donc une affaire

d'appréciation dans laquelle il faut agir avec beaucoup de prudence. Comme règle, il vaut mieux fixer les prix trop bas que trop hauts, quitte à être obligé de les éléver quelque peu plus tard, car on conçoit combien il est difficile une fois un prix établi de le réduire si l'on aperçoit qu'il est trop élevé.

Dans quelques établissements on procède simplement comme nous venons de le dire, et les ouvriers sont, une fois le tarif établi, payés au *prorata* de leur production. Une pareille méthode les stimule peu, et là où l'habileté de l'ouvrier entre pour beaucoup dans la quantité de production, il est préférable d'appliquer la méthode suivante qu'on peut appeler *Méthode des tarifs progressifs* : Etablir de faibles prix de journées, mais compenser ces bas prix par de larges primes plus que proportionnelles aux augmentations de production correspondante, de façon que l'ouvrier trouve le plus grand avantage possible en produisant la plus grande somme de travail qu'il lui est possible, sans que ce soit au détriment de la qualité. Les primes doivent être combinées de telle sorte que si l'ouvrier par mauvaise volonté ou par paresse ne produit qu'un minimum, son gain soit proportionnellement et très sensiblement plus faible que s'il avait consciencieusement travaillé, afin qu'il se voit obligé de faire mieux. Cette méthode de tarif est surtout applicable au tissage, car nous le répétons, la production non-seulement en quantité, mais encore en qualité dépend beaucoup de l'assiduité du tisserand.

Pour éviter un travail qui souvent répété serait pénible pour les employés du bureau, on a adopté la méthode du paiement par quinzaine, de préférence à celui fait régulièrement à la fin de chaque semaine. Quelques maisons mêmes payent leurs ouvriers toutes les fins de mois seulement. Le paiement par quinzaine est universellement adopté dans les tissages et représente pour l'ouvrier la somme des mètres ou des pièces livrées par lui pendant 12 jours de travail et calculée suivant le tarif des façons, primes et hautes primes adopté dans la maison où il travaille et dont il lui est donné connaissance à son entrée dans l'établissement.

Cette première méthode consiste à taxer le mètre à 0 fr. 01, 0 fr. 02, 0 fr. 03, 0 fr. 04, ou 0 fr. 05 de façon, suivant l'article produit ; puis à établir une série de primes et hautes primes

variant aussi suivant l'article fabriqué. La première prime se donne d'habitude après les 20 premiers mètres, puis les hautes primes se fixent après 25, 30 ou 40 mètres.

Ex. : Un article se payant 0 fr. 05 le mètre.

On aura : Façon, 85 mètres à 0,05 — fr.	4 25
Prime par 20 mètres	3 »
Haute prime pour 85 mètres	5 »
Total	12 25

Le salaire moyen de l'ouvrier sera compté par exemple de 2 fr. à 2 fr. 50 par jour. — Les chiffres ci-dessus ne sont d'ailleurs donnés que comme exemple et n'ont aucune valeur absolue. La méthode qui consiste à payer l'ouvrier par *pièce* est la plus généralement adoptée. Le tarif est basé sur la quantité possible que l'ouvrier peut produire en chaque article et les primes établies dans le but de le stimuler sont également graduées suivant que l'article offre plus ou moins de difficulté d'exécution.

Comparaison des productions moyennes.

Quelques manufacturiers, pour se rendre compte de la marche de leur établissement et comparer le rendement d'un exercice à celui de l'exercice précédent, se contentent de mettre en regard le nombre de pièces ou de mètres produits dans chacune des campagnes, et c'est sur ces chiffres qu'ils basent leur appréciation. Cette manière d'opérer, juste pour un établissement qui fait constamment le même article, constitue une grave erreur, lorsque, comme c'est le cas le plus général actuellement, la fabrication varie très souvent dans le cours d'une campagne.

La production d'un métier étant en raison inverse des duitages du tissu et du nombre de coups de battants, on ne peut comparer directement entre eux que les chiffres de production d'articles de même duitage et de mêmes laizes. Dans le cas contraire, pour avoir une base exacte d'appréciation, il faut ramener les différents articles à un type unique ; nous allons établir une formule générale qui permettra d'arriver facilement à ce résultat.

Supposons que l'on ait fabriqué dans le cours d'une campa-

gné trois articles ayant respectivement 15 duites, 20 duites et 25 duites ; l'article type servant de comparaison est l'article de 20 duites dont la production a été par exemple 22 mètres par jour pour l'exercice précédent ; la production normale étant inversement proportionnelle aux duitages (le nombre de coups de battant restant le même), elle devra être pour ces 3 articles.

$$1 — \text{Article 15 duites : } \frac{22 \times 20}{15} = 29 \text{ m } 33$$

$$2 — \text{Article 20 duites : } 22 \text{ mètres}$$

$$3 — \text{Article 25 duites : } \frac{22 \times 20}{25} = 17 \text{ m } 60.$$

Le tissage ayant marché dans les mêmes conditions que précédemment, on voit que les productions que l'on doit obtenir pour les trois articles sont très différentes ; on serait donc mal fondé à comparer les chiffres de 29 mètres 33 et de 17 mètres 60 à celui de 22 et à conclure que la production a augmenté pour l'un et a baissé pour l'autre. Il faut ramener ces deux chiffres au terme de comparaison 22 ; pour cela, il suffit de les multiplier par le rapport direct des duites.

Si donc les moyennes de production constatées par la comptabilité du tissage sont de 29m,33, et de 17m,60, on aura :

$$1 — \text{Article 15 duites : } \frac{29,33 \times 15}{20} = 22 \text{ mètres}$$

$$2 — \text{Article 20 duites : } 22 \text{ »}$$

$$3 — \text{Article 25 duites : } \frac{17,60 \times 25}{20} = 22 \text{ »}$$

On en conclura que la production n'a pas varié.

Supposons, au contraire, qu'au lieu de ces chiffres, on ait constaté 27 mètres et 19 mètres, on aurait :

$$1 — \text{Article 15 duites : } \frac{27 \times 15}{20} = 20 \text{ m } 25$$

$$2 — \text{Article 20 duites : } 22 \text{ mètres}$$

$$3 — \text{Article 25 duites : } \frac{19 \times 25}{20} = 23 \text{ m } 75$$

Ces trois chiffres peuvent être comparés directement et nous constatons ici une différence en moins pour le premier article et une différence en plus pour le troisième.

Nous venons de prendre dans ces calculs la production moyenne d'un métier par jour, il est clair que l'on pourra aussi bien prendre le nombre de pièces ou de mètres produits dans l'année soit par un métier, soit par un même nombre de métiers faisant le même article.

Nous avons également supposé jusqu'à présent, que les articles comparés avaient la même laize ; or, cet élément variable dans la confection des tissus a surtout comme influence sur la production, la variation de vitesse qu'il nécessite dans la marche du métier. Cette variation de vitesse modifiera donc les résultats obtenus ci-dessus, et la solution définitive s'obtiendra facilement en observant que la production doit être également en raison inverse de la vitesse du métier.

Reprendons les mêmes exemples :

1. Article 15 duites. Laize {	$\frac{22 \times 20 \times 160}{15 \times 140} = 33 \text{ m } 52$	Productions normales.
3/4 160 coups de battant		
2. Article 20 duites. Laize {	$\frac{22 \text{ m } 52}{4/4 140 \text{ coups de battant}} = 22 \text{ m } 9$	
4/4 140 coups de battant		
3. Article 25 duites. Laize {	$\frac{22 \times 20 \times 130}{25 \times 140} = 16 \text{ m } 34$	
5/4 130 coups de battant		

Pour ramener ces produits au chiffre de 22, on aura comme précédemment :

1. Art. 15 duites	$\frac{33 \text{ m } 52 \times 15 \times 140}{20 \times 160} = 22 \text{ mètres.}$
2. Art. 20 duites	22 id
3. Art. 25 duites	$\frac{16 \text{ m } 34 \times 25 \times 140}{29 \times 130} = 22 \text{ id.}$

Si au lieu des chiffres précédents, on a constaté pour les art. 3/4 et 5/4 battant à 160 et à 130 coups par minute, des productions de 31 mètres et de 18 mètres, on aurait :

1. $\frac{31 \times 15 \times 140}{20 \times 160} = 20 \text{ m } 34$, chiffre inférieur à la production normale.
2. 22 mètres
3. $\frac{18 \times 25 \times 140}{20 \times 130} = 24 \text{ m } 22$, chiffre supérieur à la production normale.

et en général :

$$x = \frac{P \times D \times v}{d \times V},$$

formule dans laquelle :

P , est la production trouvée pour l'article nouveau.

D , son duitage.

V = la vitesse du métier sur lequel il est produit.

d , le duitage de l'article produit précédemment et servant de type de comparaison.

v , vitesse du métier faisant le dit article.

Nous supposons dans les calculs précédents que la production est exactement inversement proportionnelle aux duitages; en pratique, il n'en est pas tout à fait ainsi.

Dans les tissus forts faits avec de bonnes chaînes, les casses et les arrêts sont généralement moins fréquents que dans le tissage des articles en filés très fins; il faudra donc encore avoir égard aux considérations de ce genre et modifier le chiffre obtenu par un coefficient convenable, suivant les cas.

DES DIVERSES SORTES DE TISSUS

La nomenclature que nous donnons sous ce titre, comprend les divers tissus les plus couramment employés. Les chiffres que nous donnons sont approximatifs et ne doivent servir que comme exemples pour rendre sensible au lecteur la manière de procéder pour établir ces divers tissus et aussi pour lui en faire connaître à peu près la composition.

L'uni, malgré sa contexture fort simple, est une des armures fondamentales qui donne lieu à la plus grande variété de tissus, variété basée sur la réduction des fils en chaîne et en trame et sur leur grosseur respective. Ces causes influent singulièrement sur l'aspect du tissu; elles en déterminent des types tout à fait distincts, et les dénominations différentes qui les font distinguer les uns des autres à la vente.

Tissus pour la vente en blanc.

Calicots. — Les calicots sont faits en filés ordinaires, c'est-à-dire en chaîne 27/29 et en trame 36/38.

La série des 60 P 18 fils chaîne se fait en 12, 14, 16, 18 et 20 fils trame et sur les laizes 2/3, 3/4, 4/4, 5/4, 6/4, 7/4, 8/4 et même 9/4. Ce genre de tissu est très courant sur la longueur 3/4. Ces tissus sont en général destinés à l'exportation et sont vendus en blanc apprêtés. Quoique légers et clairs en chaîne et en trame, on leur applique un fort apprêt pour boucher les mailles, de manière à leur donner l'aspect d'un tissu fort et bien garni. Cette sorte doit être tissée très corsée, c'est-à-dire dépairée en chaîne et sans clairières en trame ; on est peu exigeant sur la nature et la netteté des filés employés.

Compte de revient d'un 60 P 3/4 18 fils chaîne, trame en filés coton de l'Inde.

L'omra à 60 fr., les 50 kilogrammes au Havre, la chaîne 28 à 2 fr. 45 et la trame 36/38 à 2 fr. 60.

L'emploi des filés pour un 60 P 18 fils trame et par 100 mètres est :

chaîne 27/29 4 kil. 60 à 2 fr. 45 11 fr. 27
trame 36/38 3 kil. 70 à 2 fr. 60 9 fr. 62 } 27 fr. 89
façon pour 100 mètres 7 fr.

Voici le prix de revient de la série des 60 P établis comme dans l'exemple précédent.

DETTAGE	POIDS de la CHAINE	POIDS de la TRAME	PRIX de la CHAINE	PRIX de la TRAME	SOMMES	FAGON	PRIX de REVIENT
12	4 ¹ 600	2 ¹ 350	11 f. 27	6 f. 11	17 38	4 fr.	21 f. 38
14	»	2 650	»	6 90	18 17	5	23 17
16	»	3 100	»	8 06	19 33	6	25 33
18	»	3 700	»	9 62	20 89	7	27 89
20	»	4 030	»	10 48	21 75	8	29 75

La même série peut se faire en filés Louisiane, bas, ou qualité mêlée, et les prix sont de quelque peu plus élevés. Ils sont d'ailleurs très variables suivant l'état des stocks, surtout pour les sortes qui ne sont pas très courantes et suivant la qualité de la marchandise. Un second choix se cote facilement 2 à 3 centimes de moins qu'un premier choix.

Les 70 P 21 fils chaîne se font en 21, 22, 23, 24, 26, 28 et 30 fils trame, en chaîne 27/29 et en trame 36/38 ou 30.

**POIDS des filés et Prix de revient des 70 P 3/4. Chaîne 27/29.
Trame 36/38**

Les filés en coton Louisiane. La chaîne à 2 fr. 60, la trame à 2 fr. 70.

DÉTAILAGE	POIDS de la CHAÎNE	POIDS de la TRAME	PRIX de la CHAÎNE	PRIX de la TRAME	FAÇON	PRIX NORMAL EN ÉCRU (1)	PRIX NORMAL EN BLANC
						PRIX NORMAL EN ÉCRU (1)	
21	5 ¹ 270	4 ¹ 200	13 f. 70	11 f. 34	10 f.	0 f. 39	0 48
22	»	4 450	»	12 01	11	0 40	0 49
24	»	4 900	»	13 23	12	0 43	0 53
26	»	5 300	»	14 31	14	0 50	0 59
28	»	5 700	»	15 39	16	0 53	0 62
30	»	6 100	»	16 47	18	0 55	0 64

(1) Nous entendons par *prix normal*, le prix auquel devrait être vendu l'article pour donner au fabricant un bénéfice rémunératrice. La comparaison de ce prix, ou du prix de revient, avec ceux des tissus courants publiés par les principales places industrielles pourra montrer qu'il est souvent supérieur au prix de vente. Les cours des tissus varient, en effet, suivant l'état du marché et des stocks existants, la situation des affaires, l'offre et la demande, et sont surtout fixés par la spéculation. Il peut donc arriver qu'en certains moments, un fabricant produise des tissus qu'il vendra sans bénéfice, et même souvent avec perte ; il a néanmoins plus d'avantage à opérer ainsi qu'à laisser chômer tout ou partie de son établissement ; la compensation se trouve le plus souvent dans la fabrication de nouveaux articles demandés par la mode dont le cours est fixé dans de meilleures conditions.

Ces tissus, surtout ceux fortement duités, nécessitent une chaîne de première marque, une trame très ouverte, la fabrication doit en être très régulière et soignée et les filés exempts de boutons, surtout la trame qui dans les comptes forts est très apparente et couvre la chaîne. Les 70 P en nos ordinaires se font sur les laizes de 3/4 à 8/4. Les tissus ordinairement désignés sous le nom de calicots les plus courants d'Alsace, sont les 60 P. 16 à 20 fils ; les 68 P. 20 fils ; les 70 P. 21 fils. Les sortes les plus duitées rentrent dans les *madapolams* et les renforcés dans l'article *shirting*.

POIDS des filés et **Prix de revient** des 75 P. — 22 fils, ch^e 28.

DUCTAGE	Nos DE LA TRAME	POIDS DE LA TRAME	PRIX DE LA TRAME A 2 fr. 80 LE KIL.	PRIX DE FAGON	PRIX NORMAL LES 0/0 ^m
22	37	4500	12,60	11,50	39,50
24	»	4,900	13,72	12,50	41,62
26	»	5,300	14,84	14,50	44,74
28	»	5,700	15,96	16,50	47,86
30	»	6,100	17,08	19,00	51,48
32	»	6,500	18,20	23,00	56,60
34	»	6,900	19,32	26,00	60,72
36	»	7,400	20,44	30,00	66,12
24	30	6,000	14,40	14,00	43,80
28	»	7,000	16,80	17,00	49,20
32	»	8,000	19,20	25,00	59,60
22	40	4,050	12,15	11,50	39,05
26	»	4,800	14,40	14,50	44,30
30	»	5,550	16,65	19,00	51,05
34	»	6,320	18,96	25,00	59,36

Les 75 P. 22 fils chaîne rentrent dans le genre des madapolams. Ce tissu doit être fait en filés Louisiane, la marchandise belle et très soignée. Les 75 P. se font en chaîne 28 ou en chaîne 30 et en trame 30, 36/38 ou 40/42, en 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 fils sur 3/4 ou 90 centimètres de largeur. La sorte la plus courante se fait en nos ordinaires chaîne 28 et trame 36/38.

La différence de poids de la chaîne entre le n° 28 et le n° 30 est de los 0.400 pour 100 mètres et la différence de prix serait sur toutes les sortes de 1/4 centime environ.

Les 80 P. 24 fils chaîne se font en chaîne 28 ou 30, et en trame 36/38 ou 40/42. La chaîne doit être en très bon Louisiane, et pour les sortes très fortes, en jumel. Cet article se fait surtout en 26, 28, 30, 34 et 36 fils trame. On comprend que pour pouvoir mettre des duitages aussi forts dans un compte de chaîne très fourni, il faut une très bonne chaîne, très nette et très résistante et une trame très souple et très ouverte; sans ces deux conditions, il serait impossible de tisser les 32, 34 et 36 fils.

POIDS des filés et Prix de revient des 80 P. 24 fils, chaîne 28

DUITAGE	N° DE LA TRAME	POIDS DE LA CHAÎNE	POIDS DE LA TRAME	PRIX DE LA CHAÎNE A 2 80	PRIX DE LA TRAME A 2 85	PRIX DE FAÇON	PRIX NORMAL
26	36/38	5kg 900	los 5.400	16 f. 52	15 39	15	46 91
28	»	»	5.800	»	16 53	17	50 05
30	»	»	6.200	»	17 67	19 50	53 69
32	40/42	»	6.050	»	18 15	24	58 67
34	»	»	6.400	»	19 12	27	62 64
36	45	»	6.100	»	21 35	32	69 87

Les 26 à 30 fils peuvent se faire en trame 36/38, mais on aurait trop de difficultés pour les duitages plus forts à employer ce numéro, c'est pour cela que dans le tableau qui précède les 32 et

34 fils sont en trame 40 et les 36 fils en trame 45. L'impression et le blanc emploient beaucoup les 80 P 24 fils et 36 fils trame 50.

Les 90 P., 28 fils, chaîne 40 et trame 50 se font surtout de 30 à 38 fils trame, c'est un genre de percale qui sert exclusivement pour le blanc.

POIDS de filés et **Prix de revient** des 90 P, 28 fils, chaîne 40 et trame 50

DUITAGE	N° DE LA TRAME	POIDS DE LA CHAÎNE	POIDS DE LA TRAME	FAÇON
30	50	k ^{os} 4.600	k ^{os} 4.560	23 fr.
34	50	»	5.230	26 fr.
36	55	»	5.150	29 fr.

Ce genre de percale, qui est destiné à une consommation spéciale, doit être fait en très belle matière et la fabrication très soignée.

Les 100 P, 30 fils, chaîne 50 et trame 60 se font en différents duitages et jusqu'à 40/42 fils trame. Les filés sont en jumel cardé ou peigné. Le poids d'un 100 P, chaîne 50 et trame 60 avec 40 fils au 1/4 de pouce est de k^{os} 9.650 les 0/0 mètres et son prix suivant qualité peut aller jusqu'à 1 fr., le mètre sur 3/4 ou 90 centimètres de largeur.

Genre cretonne. On désigne sous le nom de cretonnes des tissus épais et lourds faits en filés gros n^{os}, chaîne 8, 10, 12 à 20 et trame 10 à 24. Généralement, dans les marchés qui concernent ces tissus, on stipule le poids des 100 mètres en outre du nombre de portées et du duitage. Suivant les numéros de filés employés et le rapport entre la chaîne et la trame, on obtient un grain tout à fait différent; aussi ce genre comprend un très grand nombre de sortes variant suivant les usages auxquels ils sont destinés. Nous ne prendrons que quelques exemples.

Les cretonnes à grain carré sont généralement les plus lour-

des, il y a peu de différence entre le numéro de la chaîne et celui de la trame, et l'égalité de grosseur du brin en travers et en long est presque parfait. On exige pour ces tissus beaucoup de *main* et souvent même de la raideur, ce que l'on obtient en employant des filés en bon coton, en excluant les déchets, en encollant fortement la chaîne et en mouillant la trame.

Une cretonne $\left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ fils, chaîne n}^{\circ} 10 \text{ ou } 54 \text{ P. sur } 90 \text{ cent.} \\ \text{de larg. } 14 \text{ fils trame n}^{\circ} 12 \end{array} \right\}$ pèsera en écru environ $kos 20,500$ les 100 mètres. Une cretonne forte avec la même chaîne et 16, 17 fils trame n^o 12, pèse en écru $kos 24$ les 100 mètres. Le même genre de tissu en 16 fils chaîne n^o 12, 18 fils, trame n^o 16 pèse en écru $kos 19,500$ environ et l'emploi des filés est pour la chaîne $kos 9,300$ et pour la trame $kos 8,500$, soit ensemble $kos 17,800$ environ. La façon ne peut pas se calculer d'après celle payée pour les calicots, car un article fort est plus difficile à faire et la production est sensiblement diminuée. Pour une cretonne analogue à celle de $kos 20,500$ on paye 9 à 10 fr. de façon, c'est-à-dire à peu près la même que pour un 70 P 21 fils, chaîne 28 et trame 36/38. Les cretonnes pour la vente en écru doivent être faites en filés de coton neuf. La marchandise doit avoir une belle apparence; pour la vente en blanc, il faut qu'elle soit exempte de boutons, et pour la teinture, on peut employer des filés en déchets ou mélange de déchets.

Les cretonnes ou le genre shirting en forte chaîne et bien duitées en trame plus fine que la chaîne, ont un grain long d'un très bel aspect. Il existe une très grande variété de ce genre, dont voici quelques exemples.

Un $\left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ fils, chaîne n}^{\circ} 16, \text{ poids } kos 6,900 \\ 20 \text{ fils, trame n}^{\circ} 26, \text{ poids } kos 6 \end{array} \right\}$ pèse en écru environ : $k^o 14$.

Ce même article peut se faire en 22, 24, 26, 28 fils trame et le poids en écru variera de $kos 14$ à 16 ou 17 les 100 mètres et les façons de fr. 12 à fr. 18 les 100 mètres.

Un $\left\{ \begin{array}{l} 18 \text{ fils chaîne n}^{\circ} 20 \text{ poids } kos 6,200 \\ 20 \text{ fils trame, n}^{\circ} 26, \text{ poids } kos 7,600 \end{array} \right\}$ pèse en écru $kos 15$.

Cet article se fait en 20, 24 et même 30 fils et son poids en écru varie de $kos 15$ à $kos 18,500$ les 0/0 mètres; la façon varie de 14 à 24 fr., les 0/0 mètres.

Tissus façonnés et à armures. — On sait que l'armure d'un

tissu est l'ordre dans lequel se fait l'enchevêtrement des fils de trame avec ceux de chaîne. Le nombre des armures et les genres différents de tissus que l'on peut produire sont pour ainsi dire infinis. Les armures principales sont :

1^o L'armure toile ou unie qui comprend les genres que nous venons d'examiner.

2^o Le sergé comprenant le coutil, le croisé, le sergé proprement dit, les lastings.

3^o L'armure satin.

4^o L'armure moleskine, velours, etc.

Genre croisé. — Nous laisserons le genre coutil qui est spécial aux tissages de lin pour étudier les croisés. Cet article se fait à peu près dans tous les comptes et tous les numéros de filés ; il se désigne par le nombre de fils en chaîne et le nombre de croisures au quart de pouce.

Pour les compter, on met la loupe obliquement sur le tissu, et dans le sens des côtes ; ainsi on dira d'un croisé, c'est un compte 70 P, 8, 9, 10 côtes suivant le nombre des croisures qu'il y aura au 1/4 de pouce. Le croisé étant produit par un effet de trame, il faut, pour avoir un beau tissu en côtes bien ressorties, ne pas prendre un compte trop réduit en chaîne et chasser un grand nombre de fils d'une grosse trame bien ouverte. Les sortes de croisés les plus courantes sont les comptes 60, 68 et 70 P, en chaîne et 8, 9, 10, 11, et même 13 côtes en trame au 1/4 de pouce.

En 70 P chaîne, un croisé 8 côtes a 24 fils en trame

—	9	—	28	—
—	10	—	32	—
—	11	—	36/37	—
—	12	—	40/42	—
—	13	—	45/45	—

On remarque que dans le tissu croisé, on peut insérer beaucoup plus de duites que dans l'uni ; aussi à égalité de fils en trame, les façons sont un peu réduites. Les croisés s'emploient à faire des vêtements, des meubles, des doublures ; aussi en fait-on de certaines sortes très lourdes et très fortes. Les croisés pour habillement et doublures sont souvent grattés et tirés à

poil, comme les draps de laine. Pour ces tissus, il faut donc une grosse trame bien ouverte ; une trame en coton et fortement tordue ne donnerait pas de poils.

M. Edouard Gand donne dans son cours de tissage les trois formules suivantes :

$$K = \frac{F}{m} \sqrt{n^2 + 1}$$

$$D = \sqrt{m^2 K^2 - F^2}$$

$$F = \sqrt{m^2 K^2 - D^2}$$

dans lesquelles,

K, est le nombre de croisures ou côtes.

F, est le nombre de fils en chaîne au centimètre.

D, le nombre de duites au centimètre.

n, le rapport $\frac{D}{F}$ du nombre de duites au nombre de fils.

m, le rapport de l'armure croisé ou batavia = 4.

Les lastings, les velours et les moleskines qui sont généralement destinés à la confection d'habillements pour hommes, sont épais et doivent être très solides. Dans les velours et les moleskines, c'est la trame qui fait l'effet et couvre complètement la chaîne ; on chasse dans ces tissus souvent au delà de 100 fils au 1/4 de pouce et la chaîne est ordinairement en fils retors. Dans les lastings l'effet est produit par la chaîne ; ils s'emploient également pour habillements et sont teints et imprimés.

Les articles piqué et brillanté se confondent quelquefois sous le nom générique de piqués, cependant la façon en est tout à fait différente.

On fait surtout les brillantés dans les comptes 60 et 70 P en chaîne n° 28 et 18, 20 et 24 fils au 1/4 de pouce en trame. Les brillantés forts se font en filés plus gros, en comptes moins réduits, mais assez fortement duités en trame 16 à 20. Les brillantés fins se font en chaîne 50 avec 28 fils chaîne et 30 fils trame 50 ; c'est un article analogue à celui employé pour l'impression. Les piqués et brillantés sont destinés surtout à l'article layette et confection et se vendent exclusivement en blanc apprêté et souvent l'envers tiré à poil.

Les articles légers, tels que mousselines, organdis, jaconas et

tarlatanes, se tissent d'habitude sur de petits métiers construits très légèrement et battant à une vitesse de 100 à 150 coups à la minute. Les articles *mousselines* se font en chaînes n° 60, 70 et 80. Trame de même numéros dans les duitages de 28, 29, 30, 32 et 34 fils, laize 3/4, 0,82 à 0,85 centimètres de largeur.

Les *organdis* tissés en chaîne n° 100, 110, 120, 130, se font en 50 P, 55 P, 60 P, 63 P et 65 P, avec des trames n°s 100, 110, 120, 130 et 150, vitesse de 115 à 120 coups à la minute, duitages de 15, 16, 18, 20, 22 et 24 duites au 1/4 de pouce, laizes, 0,80 centimètres, 0,82 centimètres ou 0,85 centimètres.

Les *jaconas* en chaîne n°s 30, 60, 65 ou 70 en 55 P, 60 P, 62 P, 63 P, 64 P et 65 P (souvent même 67 P), trames n°s 60, 70, 80, 90, 100, 110, duitages de 15, 16, 17, 18, 19 et 20 duites au 1/4 de pouce ; vitesse de 110 à 125 coups à la minute, laizes de 0,82 à 0,85 centimètres.

Ces articles se font ainsi que les tarlatanes (genre de mousselines) pour l'industrie de la fleur, pour rideaux, confection pour dames, etc.

Les nansoucks, cambrics, etc., se tissent en grandes laizes, dans les chaînes n°s 40, 50, 60, 70, 75 et duitages de 20 à 32 duites en trames de mêmes n°s que la chaîne.

Tissus pour impression.

Les principaux articles, les plus courants pour l'impression sont les suivants :

- a) Les 68 portées 20 fils }
b) — 70 — 21 fils } calicots chaîne 27/29 trame 36/38.
- c) — 75 — 26 fils cretonnes chaîne 27/20 trame 36/38.
- d) — 80 — 26 fils percales, chaîne 40, trame 50.
- e) — 22/18 fils } Jaconas, chaîne 60, trame 100.
f) — 22/20 }
g) — 22/21, organdis, chaîne 120, trame 150.
h) Des brillantés 21/24. Chaîne 28, trame 37.
i) — — 26/30. Chaîne 50, trame 50.
b) Des satins 26/50. Chaîne 60, trame 60.
et certains articles modes ou façonnés variant d'année en année.

Les façons qu'on paye sont variables, mais en moyenne on peut les estimer à :

7 à 7 1/2	centimes pour les sortes a)	b)
8 à 8 1/2	—	—
10 —	—	—
10 —	—	—
8 —	—	—
8 —	—	—
12 à 15	—	—
10 à 11	—	—
18 —	—	—
25 —	—	—

Satins et satinettes.

Il y a quelques années que l'article satin ou satinette est en faveur auprès des imprimeurs. La composition même de ce tissu permet au moyen de l'apprêt, d'imiter des effets de soie ou de laine et d'offrir ainsi au commerce un article à effet et dont le prix de revient est à la portée de tout le monde. Nous ne reviendrons pas sur l'armure des satins, armure analysée et qui se subdivise en diverses séries, dont les principales sont les satins de 5, satins de 8 et satins de 12 lames. Ces articles s'entendent pour satin par la trame, c'est-à-dire dont l'effet est produit par la trame seule pendant que la chaîne ne forme que canevas destiné à renforcer le tissu.

On comprend aisément quel parti peut tirer l'imprimeur, d'un article dans lequel la trame seule est apparente et qui tissé avec des filés en matières soignées a du brillant en écru déjà. Les satins les plus courants se font en chaîne n° 27/29, trame n° 36/38 à 5 lames. D'autres spécialement tissés pour impression, en chaînes n° 40, 50, 60, ont des duitages de 30, 35, 40 et 50 fils au 1/4 de pouce en trames n° 30 à 70. Ces tissus sont destinés aux articles de confection, robes, parasols, éventails. ; d'autres en filés plus gros, de chaîne 27/29, à chaîne 40 et de chaîne 14 à chaîne 20 avec des trames de mêmes numéros servent aux articles d'ameublement. Quelques-uns de ces tissus se traitent en

teintes unies, sans impression et prennent alors les noms de *failles*, *mi-laines*, *zanellas*, *satins glacés*, *satins moirés*, etc., etc. L'avantage du tissu dont nous parlons est de se prêter par sa souplesse à tous les usages ; grâce à l'espèce de canevas formé par la chaîne, il peut être renforcé à volonté tout en conservant le brillant donné par la trame ; c'est un article agréable, chaud et souple et qui peut même se laver grâce à un apprêt spécial que lui donnent les imprimeurs.

Il a complètement remplacé sur nos marchés l'article crêpe qui était il y a quelques années apprêté de la même façon.

On fait des satins fins, genre *organidis* également à 5 ou 8 lampes. Chaines n° 100, 120, 130. Trames 100, 110, 120, 130. Duitages assez serrés et comptes de 60 à 72 portées. Ces articles apprêtés comme les mousselines ou *organidis* ont également de l'avenir.

Satins par la chaîne.

Ces tissus employés pour ameublement, pour doublures ou pour maroquinerie se tissent à rebours des satinettes ordinaires, c'est-à-dire que l'effet se produit par la chaîne seule et que la trame n'a plus que le rôle secondaire de relier les fils de chaîne entre eux. Cet article doit donc être tissé en filés de choix pour la chaîne, tandis qu'il est inutile d'employer des trames trop belles. L'important pour bien réussir cet article est de rentrer les fils de chaînes par 3 fils en dent et de prendre des peignes à dentures fines, de manière que les fils de chaîne aient entre eux le moins d'écartement possible. Il faut donc avoir soin de faire lever le fil de trame qui forme le soubassement, au milieu d'une dent, ou pour nous expliquer plus clairement, il faut que si les fils 1, 2, 3, sont rentrés ensemble dans une même dent, la trame ne recouvre que le fil 2 et jamais les fils 1 et 3. Il est facile de s'arranger à ce que le travail ait lieu de cette manière et on évitera ainsi beaucoup d'inconvénients lors de l'apprêt du tissu. La chaîne seule faisant l'effet de satin est par suite de la composition de l'armure portée à se désunir, soit que les fils de chaînes étant mal rentrés dans les dents du peigne, tendent à s'écartier outre mesure, soit que la trame de numéro trop faible par rapport à

celui de la chaîne ne soit pas assez forte pour retenir les fils de chaîne unis entre eux.

La trame ne paraît que sur 1 fil de chaîne, tandis qu'il y en a toujours 4 complètement libres ; il faut donc que le tisseur étudie à fond la relation qui doit exister entre la chaîne et la trame et qu'il règle son travail, de telle sorte que la trame ne puisse à l'apprêt se briser entre les fils de chaîne.

Il est arrivé bien souvent que des tisseurs ont eu de sérieux désagréments avec leurs acheteurs et même souvent avec l'imprimeur ou le teinturier pour n'avoir pas observé la loi de la relation des numéros pour ces tissus satins par la chaîne. En général, quand un tissu est bien fait dans ces sortes, il faut pouvoir le tirer avec force dans tous les sens, sans que ni la chaîne ni la trame ne cèdent. Les satins par la chaîne se font dans toutes les laizes ; les sortes les plus courantes sont :

3 fils en dent — chaîne et trame n° 14
3 fils en dent — chaîne et trame n° 20
— chaîne et trame n° 28
6 fils en dent — chaîne n° 30/32 trame n° 20
— chaîne n° 35 trame n° 30
— chaîne n° 40 trame n° 30
— chaîne n° 50 trame n° 40

On rentre aussi par 5 fils en dent ; ce rentrage pour grandes laizes surtout est préférable à celui de 6 dents.

Il existe encore une sorte de satins, appelée satins pour parapluies, se tissant en fond à 5 ou 8 lames avec bande de sergé ou autre armure, en organzin, laine ou coton de gros n°. Ces gros tissus, faits en 30, 40 et 50 centimètres de largeur, sont pourvus au milieu de lisières séparées par une dent vide. — On tisse deux pièces à la fois que l'on sépare ensuite en coupant le sillon formé au milieu du tissu par la dent laissée vide dans ce but.

En général, l'apprêt ajouté à la teinture et à l'impression rendent chaque article propre à des emplois bien divers ; nous n'avons fait que donner quelques exemples des tissus et dénominations les plus courantes ; ces articles et dénominations varient à l'infini.

L'impression a employé à diverses reprises différents tissus

dont voici les principaux, mais ils n'ont jamais été aussi courants que les sortes déjà indiquées.

Les piqués,

Les mousselines de laine, $\left\{ \begin{array}{l} \text{pure laine, et chaîne coton, trame} \\ \text{laine mérinos peignée.} \end{array} \right.$

Barrèges. — Chaîne soie grège, trame laine mérinos.

Barrèges anglais. — Chaîne coton retors, trame laine longue.

Orléans. — Chaîne coton retors, trame laine longue.

Reps. — Mi-laine, même composition.

Cachemire d'Ecosse, pure laine mérinos.

Ces tissus, excepté les mérinos, les orléans et les mi-laine ont 64 centimètres de largeur, les autres sont tissés sur 90 centimètres.

La différence qui existe entre les fils de chaîne et de trame est ordinairement de 10 numéros pour les calicots destinés à l'impression. Cette différence augmente dans la proportion de la finesse des fils ; ainsi, si l'on emploie dans les chaînes n°s 26, 28 et 30, de la trame 36, 38 et 40, on se servira pour les chaînes fines en n° 60, 70, 80 et 90 de trames n°s 80, 95, 100, 110 et 120. Le nombre de fils en trame est alors de 1, 2, 3 et même de 8 et 10 plus élevé qu'en chaîne sur un quart de pouce. Ces différences de numéros et de duites donnent aux tissus par la torsion légère et le soyeux de la trame, une surface polie et une souplesse qui conviennent très bien pour recevoir les couleurs de l'impression.

Pour les calicots destinés au blanc ou à la teinture, les cretonnes, les cotonnades ou toiles de ménage, on n'observe pas ces proportions. Ces tissus sont, comme nous l'avons dit précédemment, le plus souvent carrés, c'est-à-dire qu'ils contiennent autant de fils en trame qu'en chaîne et qu'il y a peu ou point de différence entre les numéros de chaîne et de trame.

Moyens graphiques de représenter les emplois de filés et les prix de revient pour différents tissus.

Nous n'avons pas besoin de faire ressortir les avantages que présente la représentation par des courbes, des résultats de cer-

tains calculs, des progressions de chiffre, des variations de toute nature.

En mécanique, on représente ainsi les lois de mouvement ; journellement on en fait des applications nombreuses dans les observations météorologiques, dans la statistique, dans les chemins de fer, etc.

Le premier avantage de l'emploi de cette méthode est la facilité qu'on a de juger d'un coup d'œil de l'ensemble de la série que l'on a établi ; le second est la promptitude avec laquelle on arrive à obtenir un grand nombre de résultats.

M. Gustave Dollfus a fait une application intéressante des représentations graphiques aux divers calculs qui se présentent au tissage, tels que emplois de filés, prix de revient, etc., consignés dans une communication à la *Société industrielle de Mulhouse*. Les exemples suivants montreront la simplicité du procédé, et les nombreux cas dans lesquels il est susceptible d'être adopté.

Emploi pour 100 mètres de différents n°s de trame pour différents duitages.

Sur une ligne horizontale, on porte des divisions égales représentant les divers duitages, chaque division représentant une duite. Sur les ordonnées élevées par les points de division, on porte les longueurs représentant les poids en kilogrammes de la trame nécessaire pour 100 mètres déterminés pour les différents duitages et pour différents numéros de trame, l'ordonnée étant divisée en parties égales dont une représente un kilogramme. Il suffira évidemment, pour chaque courbe, c'est-à-dire pour chaque numéro de trame et chaque largeur de tissu, de déterminer les emplois de trame de deux duitages différents, car les emplois étant proportionnels aux duitages, les lignes obtenues sont des lignes droites.

Emploi pour 100 mètres de différents n°s de chaîne pour différents nombre de portées.

Comme dans le tableau précédent, on portera sur une ligne horizontale, des divisions égales représentant le nombre de fils

de chaîne au 1/4 de pouce, chaque division représentant un fil et le nombre des portées étant calculé par 90 centimètres de largeur.

Sur les ordonnées élevées par les points de division, on porte les longueurs représentant à une échelle donnée, les poids en kilogramme déterminés pour différents nombres de portées et différents numéros de chaîne. Les lignes obtenues en joignant les points de division pour un même numéro de chaîne et différents nombres de portées sont, comme dans le cas précédent, des lignes droites.

On peut de même établir des tableaux pour les prix de revient des différents tissus, suivant les différents prix des cotonns en laine ou en filés, pour les prix de façon, pour les productions moyennes par quinzaine ou par jour, etc., etc.

Ces tableaux devront être établis pour chaque établissement, d'après les conditions de marche dans lesquelles se trouve l'établissement ; au surplus, ils donneront toujours plutôt des moyennes que des indications exactement précises.

Conditions de travail des ouvriers. — Œuvres d'assistance en cas de maladie, etc.

Le personnel ouvrier dans l'industrie du tissage se trouve placé dans des conditions de travail plus favorables que celles d'un grand nombre d'autres industries, les unes plus pénibles, les autres plus malpropres, d'autres enfin, malheureusement malsaines ou nuisibles à la santé.

Les pays qui se sont le plus signalés jusqu'à présent par leurs efforts et leurs œuvres en vue d'améliorer les conditions matérielles et morales du travail de l'ouvrier, son bien-être, la sécurité de son existence en cas d'incapacité du travail ou d'âge avancé, sont tout d'abord l'Angleterre, l'Alsace ensuite, puis l'Allemagne ; la France n'arrive qu'en quatrième ligne. Les autres états ne suivent encore que de loin les progrès tentés et réalisés dans ce sens.

En Angleterre, l'ouvrier tisseur ne travaille que dix heures par jour, avec arrêt du travail à onze heures, le samedi matin.

On sait que cette suspension du travail manufacturier et commercial est générale en Angleterre le samedi après-midi.

En Alsace et dans toute l'Allemagne, les ouvrières ne peuvent pas travailler plus de 10 heures par jour; les hommes pendant 11 heures, et les enfants au-dessous de 16 ans, 8 heures seulement. Les samedis, l'arrêt a lieu à 5 heures du soir; il est accordé une demi-heure en plus pour le nettoyage. Le travail du dimanche est formellement interdit, ainsi que le travail de nuit pour toutes les industries textiles. Les veilles de jours fériés l'arrêt a lieu également à 5 heures du soir, les lendemains de certains jours de fêtes légales sont fériés également.

Un fait digne de remarque à signaler en faveur de la généralisation de ces mesures, et qu'une des maisons les plus importantes d'Alsace signalait déjà, il y a un certain nombre d'années, après en avoir pris l'initiative, c'est que la production brute par métier n'a pas diminué malgré la réduction des heures de travail et de marche des usines. Le bon état de santé des ouvriers et leur aptitude au travail, s'en sont ressentis également d'une manière avantageuse.

On sait l'opposition générale résultant surtout de difficultés pratiques d'application, qu'a rencontré en France la mise en vigueur de la loi du 2 novembre 1892; elle a été telle que la journée de travail de 11 heures est encore actuellement généralement tolérée; un nouveau projet est en discussion en vue d'une unification de la durée des heures de travail pour tout le personnel ouvrier sans distinction d'âge ni de sexe; son adoption rallierait, pensons-nous, la majorité des chefs d'industries.

Les caisses de secours aux malades et d'assurances en cas d'incapacité de travail sont obligatoires en Alsace, en Allemagne, en Angleterre et sont à la veille de l'être en France.

Les caisses d'assistance en cas d'invalidité, particulières à l'Allemagne, procurent une pension aux ouvriers qui arrivés à l'âge de 70 ans, travaillent encore. Cette pension est indépendante des secours auxquels ils peuvent avoir droit de recevoir des autres caisses spéciales en cas de maladie ou d'incapacité. — Les caisses de secours aux malades défrayent l'ouvrier des frais de médecin, de pharmacien, d'hôpital pendant 13 semaines, et lui délivrent pendant toute la durée de la maladie la moitié de son salaire

quotidien. En cas de décès, les frais d'inhumation sont également payés par la caisse et la famille du décédé reçoit une indemnité égale à 10 fois le salaire journalier de l'assuré. — Les fonds de ces caisses sont constitués : deux tiers par les chefs d'établissement, suivant un tarif spécial ; l'autre tiers est retenu aux ouvriers sur le montant de leurs gains.

On n'ignore pas ce qu'ont fait en France un grand nombre d'industriels, dans cet ordre d'idées. Inspirés seulement par leurs sentiments philanthropiques, par le souci de ne pas se désintéresser du sort et du bien-être de leurs employés au dehors de l'usine, ils se sont signalés par des créations et des fondations auxquelles ils contribuent pour une large part et qui assurent aux ouvriers, l'assistance en cas de maladie, la facilité de se procurer tout ce qui est nécessaire à la vie, et de se loger à des conditions de prix aussi réduites que possibles, de devenir propriétaires de leurs habitations. — D'autres œuvres encouragent et remunèrent l'épargne et constituent une retraite pour les vieux jours, etc.

Ces diverses institutions organisées suivant les idées particulières de chacun, quoique concourant au même but, sont trop différentes dans leurs détails d'applications pour qu'il soit opportun d'en aborder l'examen ; un grand nombre d'ailleurs sont connues, et une telle étude dépasserait notre but.

Dans d'autres établissements, des Compagnies privées, d'Assurances contre les risques les plus divers, et de Prévoyance, pour la plupart très sérieuses et solides coopèrent à l'action des patrons et moyennant une prime à taux fixe, proportionnée au montant annuel des salaires payés, garantissent ceux-ci contre tout recours ou responsabilité, en même temps qu'elles assurent tous les secours à l'ouvrier arrêté dans son travail ; ces combinaisons pratiques semblent réaliser assez convenablement le but poursuivi et reconnu par tous indispensable à atteindre ; elles évitent du moins aux chefs d'établissements industriels de se voir placés en permanence sous le coup des aléas onéreux toujours menaçants qui se remarquent dans le projet sur le point d'être voté par le législateur. Il semble permis de croire qu'il suffirait d'étendre un peu ces combinaisons et de les rendre obligatoires dans une certaine mesure pour donner satisfaction aux patrons comme aux ouvriers, sans exiger la constitution d'un surcroit

de capitaux, charge bien lourde dans les conditions actuelles de l'industrie, qui ne sera pas possible pour tous.

Nous avons pu signaler de sérieux progrès et des innovations importantes réalisés dans l'industrie du tissage mécanique, dans le cours de ces dernières années. Nous ne doutons pas qu'un avenir peu éloigné nous permette d'en constater de nouveaux non moins appréciables. Aidé par le goût sûr et le génie inventif d'artistes novateurs, on a pu voir produire à l'aide et par la combinaison des textiles les plus divers, coton, laine, soie, lin, jute, ramie, etc., etc., les tissus les plus compliqués, les plus curieux et les plus beaux à la fois. Il n'est pas jusqu'au verre qui n'ait été en quelque sorte asservi et assoupli sur le métier à tisser. Le fil de verre étiré au chalumeau est converti en bobines de trame; tissé ainsi avec une chaîne de soie, cette alliance du verre et de la soie produit les effets les plus heureux pour la confection de tissus élégants propres à faire des robes de soirée, des décorations d'ameublement, ombrelles, cravates, etc.

On est en droit d'attendre surtout beaucoup d'une application rationnelle plus étendue de l'électricité à l'industrie du tissage; sous ce rapport, nous serions appelés à assister à un renouvellement ou une transformation à peu près complète des machines et agents de transmission généralement adoptés jusqu'à ce jour; dans un certain nombre d'établissements déjà, la force motrice principale est due à l'électricité, dans d'autres, chaque métier est actionné isolément par une petite dynamo spéciale indépendante. On conçoit l'avantage énorme qui pourra résulter de l'adoption d'une installation de ce genre — par la suppression de tous arbres de transmission, courroies, poulies, etc. — Il y a, dans cette utilisation de forces naturelles négligées en raison de leur éloignement des centres industriels, leur transformation en travail mécanique à distance, et leur dissémination facultative, une question qui fait l'objet des études de spécialistes et qui sera certainement résolue avec succès.

Ce sont ces considérations qui nous ont engagé à terminer notre ouvrage sur le Tissage par quelques définitions et données sur l'Électricité, accompagnées d'indications théoriques condensées, sur le transport à distance des forces motrices.

DÉSIGNATION des quantités électriques.	SYMBOLS	UNITÉS	RELATIONS
Force électromotrice, ou tension, ou différence de potentiel (pression),...	E	Volt	$E = \frac{I}{R}$
Intensité de courant ou courant (débit).	I	Ampère	
Résistance (frottement, perte de charge).	R	Ohm	
Quantité.....	Q	Coulomb (ampère-seconde)	1 ampère heure $\equiv 3600$ coulombs
Capacité.....	C	Farad	Un condensateur de 1 farad, chargé à la tension de 1 volt, renferme une quantité d'électricité égale à 1 coulomb.
Travail.....	T	Joule (volt-coulomb) $T \equiv QE$	$1 \text{ joule} \equiv \frac{1}{0.81} \text{ kilogrammètre}$
Puissance.....	W	Watt (volt-ampère) $W \equiv IE$	$1 \text{ watt} \equiv \frac{1}{0.81} \text{ kilowatt par seconde}$
			1 watt $\equiv \frac{1}{736}$ cheval-vapeur.
			1000 watt $\equiv 1$ kilowatt ou Poncelet $\equiv \frac{1}{736}$ cheval-vapeur.
			$1000 \text{ watt} \equiv 1$ kilowatt ou Poncelet $\equiv \frac{1}{736} \text{ cheval-vapeur} \equiv 1.359 \text{ ch.}$

Notes, formules et données usuelles sur l'électricité dynamique et le transport de la force par l'électricité.

Dans les tissages, comme dans le plus grand nombre des établissements industriels, on tend de plus en plus à remplacer l'éclairage au gaz par l'éclairage électrique, les deux systèmes à arc et à incandescence sont également en faveur, soit employés seuls soit concurremment l'un avec l'autre. Dans les deux cas, les tensions employées sont généralement de 110 ou 120 volts ; les lampes à incandescence, de 16 bougies, et les lampes à arc, de 4 à 6 ampères (ces dernières d'une puissance de 300 bougies). Le tableau de distribution du courant dans les différentes lignes, ainsi que la machine dynamo sont généralement placés dans un local spécial, et à portée du mécanicien. La machine dynamo est actionnée par moteur spécial et peut au besoin, être reliée au moteur principal, pour éviter les inconvénients résultant d'un arrêt accidentel ; plus généralement, par mesure d'économie, la dynamo est reliée par manchon d'embrayage au grand moteur.

Pour avoir approximativement la force nécessaire à un éclairage électrique, il suffit de multiplier les volts par le nombre total des ampères et de diviser le produit par 500.

$$N = \frac{VI}{500}$$

Pour l'éclairage à arc, on emploie l'arc direct entouré d'un globe en opale ou l'arc renversé, agissant par réflexion ; ce dernier système exige des lampes un peu plus fortes et par suite plus de force motrice.

Dans une installation d'éclairage électrique, il faut veiller à ce que les fils soient bien isolés et les coupe-circuits bien visibles et bien accessibles.

Principes fondamentaux.

Le principe du transport de la force par l'électricité repose sur les phénomènes d'induction magnétique découverts par Faraday

en 1831. C'est en vertu de ces phénomènes que l'énergie mécanique peut se transformer en énergie électrique, et inversement. Il nous est impossible de comprendre comment cette transformation s'opère; mais nous pouvons nous en faire une image parlant aux yeux par la conception des *lignes de force magnétiques*; l'existence réelle de ces lignes n'est nullement démontrée; mais leur conception s'harmonise avec l'expérience, et, de plus, elle permet de déduire des conséquences nouvelles découlant des faits observés.

Les lignes de force se forment près des aimants et autour des conducteurs électriques. Elles se manifestent sur une feuille de papier étendue au-dessus d'un aimant et qu'on saupoudre de l'aillette de fer; les particules de fer se disposent en courbes que nous admettons être les lignes de force magnétiques; leur ensemble s'appelle fantômemagnétique (fig. 50).

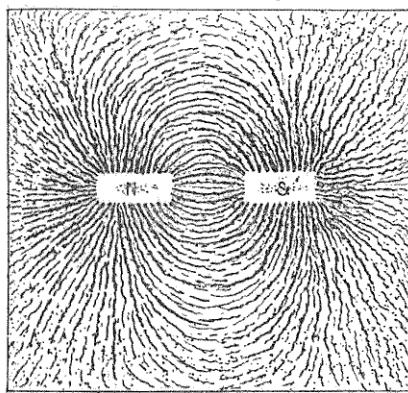


Fig. 50.
Champ magnétique d'un aimant.

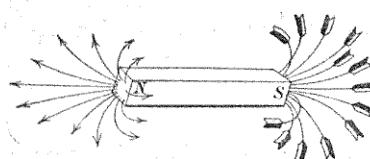


Fig. 51.
Lignes de force d'un barreau aimanté.

Si l'on suspend verticalement au-dessus de l'aimant une longue aiguille aimantée, on voit que son extrémité inférieure est repoussée par l'un des pôles et attirée par l'autre et que son extrémité se meut suivant une ligne de force. Si l'on remplace cette aiguille aimantée par une autre plus

courte suspendue horizontalement en son milieu à la surface du papier, on voit qu'elle se place de façon à être tangente à la ligne de force qui passe par son centre.

Pour exprimer l'intensité d'un champ magnétique, on admet que toutes les lignes de force aient la même intensité, mais que leur nombre par unité de surface varie ; l'intensité s'exprime donc par le nombre d'unités de lignes.

Considérons à présent un fil métallique traversé par un courant électrique ; passons ce fil dans une feuille de papier et saupoudrons-la de limaille de fer ; nous voyons la limaille se disposer en cercles concentriques autour de la section droite du fil (fig. 52). Le fil est environné dans toute sa longueur de lignes de forces circulaires ou, comme on dit, d'un *tourbillon magnétique*. Une longue aiguille aimantée suspendue au-dessus de la feuille a

une tendance à tourner autour du fil ; elle suit les lignes de force, et par conséquent à angle droit avec le fil.

Si, au lieu d'un fil droit, nous prenons un fil courbé, une boucle (fig. 53), et si l'on place le petit aimant au milieu, on obtiendra une action beaucoup plus intense, et l'aiguille aimantée se mettra à angle droit avec le plan de la boucle.

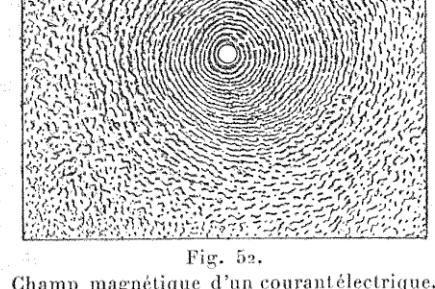


Fig. 52.
Champ magnétique d'un courant électrique.

Une grande partie de l'énergie, qu'on est convenu d'appeler *courant électrique* dans un fil, consiste donc à entretenir ces tourbillons magnétiques ; ce sont ces tourbillons qui agissent sur l'aimant et tendent à le mettre à angle droit avec le fil conducteur.

Considérons maintenant un simple fil conducteur et introduisons-le dans le champ de force magnétique d'un aimant, de façon à couper les lignes de force du champ. Ces lignes dévelop-

peront momentanément autour du fil des tourbillons magnétiques, et si l'on relie ses deux extrémités à un galvanomètre sensible,

on observera que les tourbillons donnent naissance à un courant électrique momentané dans le fil ; le galvanomètre indique que ce courant se forme aussi longtemps qu'on approche le fil de l'aimant en coupant les lignes de force ; et lorsqu'on éloigne le fil, il s'y produit un courant en sens inverse. Il en serait de même si, au lieu de plonger le fil dans un champ magnétique, nous l'approchions d'un conducteur parcouru par un courant et, par suite, entouré d'un tourbillon de lignes de forces.

Il est évident que les mêmes phénomènes s'observeraient si, le fil restant immobile, on en approchait l'aimant ou le fil parcouru par un courant.

Ces phénomènes ont reçu le nom de *phénomènes d'induction*. Nous observons, au moyen du galvanomètre, que le courant qui se développe, ou courant *induit*, est à la fois perpendiculaire au sens du mouvement et à la direction des lignes de force, et qu'il vient toujours de la droite des lignes de force vues du point d'où part le mouvement du fil. (La direction se détermine, d'ailleurs, par la conception bien connue du *nageur* ou *bonhomme d'Ampère*.)

Nous constatons, en outre, que l'intensité du courant et, par suite, la grandeur de la force électromotrice qui lui donne naissance sont directement proportionnelles à la vitesse du mouvement et au nombre de lignes de force que coupe le fil par seconde, c'est-à-dire à l'intensité du champ magnétique dans le cas d'un aimant, et à l'intensité du courant dans le cas d'un fil conducteur.

Si, au lieu de prendre un fil droit, nous l'enroulons sur lui-même, de manière à constituer une bobine et à faire couper les lignes de force du champ par chaque spire de la bobine, l'intensité du courant augmente évidemment, et nous constatons

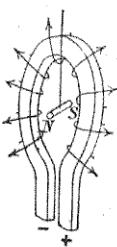


Fig. 53.

Ligne de force autour d'une spire circulaire parcourue par un courant.

entouré d'un tourbillon de lignes de forces.

qu'elle est aussi proportionnelle au nombre de tours de fil dont se compose la bobine.

Enfin, nous observons un fait très important : Lorsqu'on introduit le fil ou la bobine dans le champ de force, on ne se trouve pas dans les mêmes conditions que lorsqu'on met ce fil ou cette bobine n'importe où dans l'espace ; on éprouve une résistance qui nécessite une dépense d'énergie mécanique et cette dépense est proportionnelle au produit de l'intensité du courant induit par sa force électromotrice. Cette résistance et l'effort qu'il faut développer pour la vaincre sont d'autant plus considérables que la résistance électrique de la bobine est plus faible, toutes choses égales d'ailleurs ; et il va sans dire que si le circuit est ouvert de telle sorte qu'aucun courant ne peut y passer, aucune force ne s'opposera au mouvement du fil.

Une autre conséquence de la présence des tourbillons magnétiques autour d'un conducteur traversé par un courant, c'est que si l'on enroule un de ces conducteurs en spirale, il se comporte comme un aimant ; c'est ce qu'on appelle un *solénoïde* (fig. 54). Un solénoïde se comporte comme les aimants ; il est attiré ou

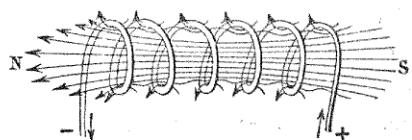


Fig. 54
Solenoïde.

repoussé par eux ou par d'autres solénoïdes. Si l'on y introduit un barreau de fer, il s'aimante, et on a ainsi un *électro-aimant*. Le barreau de fer augmente en outre l'action magnétique aux extrémités ; il redresse les lignes de force ou tourbillons formés près de chaque spire du conducteur et en fait passer un plus grand nombre par les extrémités du solénoïde. Cela tient à ce que le fer présente environ sept cents fois moins de résistance au passage de lignes de force que l'air, et que, par suite, il attire vers lui les lignes qui se fermeraient à l'intérieur des fils.

Machine à courants alternatifs.

Nous possédons maintenant les éléments pour constituer une machine électrique.

Voici un tracé représentant une machine idéale de ce genre (fig. 55) N et S sont les deux extrémités ou pôles d'un aimant ou d'un électro-aimant; ces extrémités sont alésées de manière à former une cavité cylindrique, dans l'intérieur de laquelle on peut faire tourner une spire unique de fil. L'une de ses extrémités est reliée à l'axe de rotation, l'autre à un manchon métallique qui est isolé de l'axe; des ressorts de contact ou *balais* s'appuient l'un sur ce manchon et l'autre sur l'axe et permettent de recueillir le courant. Les lignes de force traversent horizontalement de N en S la cavité cylindrique; pendant chaque révolution, le fil les coupe deux fois. Dans la position représentée, c'est-à-dire la manivelle étant horizontale, le fil coupe les lignes de force avec la vitesse maxima; la force électromotrice induite est donc maxima. Lorsque la manivelle est verticale, le fil se meut parallèlement aux lignes de force, il n'en coupe aucune; donc aucun courant ne s'y développe; puis, la manivelle redevenant horizontale, mais dirigée vers N, le taux des lignes de force coupées et la force électromotrice passent de nouveau par un maximum; seulement les lignes étant coupées en sens contraire, le courant qui prend naissance est de sens contraire à ce qu'il était auparavant.

Ainsi, pour les quatres positions de la manivelle, le courant passe successivement par un maximum d'un certain signe, puis par zéro, puis par un maximum du signe contraire, puis encore par zéro.

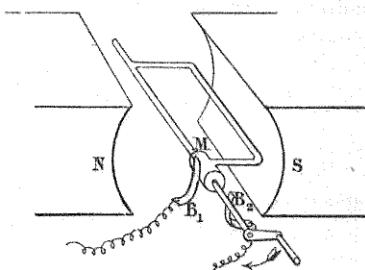


Fig. 55.
Machine idéale à courants alternatifs.

Si l'on fait tourner la manivelle dans le sens de la flèche, le courant sortira de la machine par le balai B_1 , pour y rentrer par B_2 pendant tout le temps où la manivelle se trouve à droite du diamètre vertical ; il s'écoulera, au contraire, par B_2 pour rentrer par B_1 , pendant le temps où la manivelle sera à gauche du diamètre vertical. Pour chaque révolution de la manivelle, nous aurons donc un courant dans un sens, puis un courant en sens contraire : la machine est à courants alternatifs.

Machine à courant continu.

Pour redresser ces courants, de manière à ce qu'ils soient dirigés dans le même sens, il nous faut adopter le dispositif suivant (fig. 56) : au lieu de relier le fil à l'axe, faisons-lui traverser cet axe en l'isolant, de façon à constituer une spire rectangulaire, dont les extrémités sont reliées aux deux moitiés d'un cylindre métallique fixé sur un âme en bois. En faisant mouvoir cette spire dans le sens de la flèche, il se développera en ab un courant de a vers b ; et en cd un courant de d vers c ; les deux courants sont donc dirigés dans le même sens lorsqu'ils parcourent la spire. Pendant

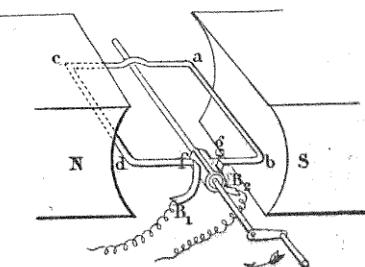


Fig. 56
Machine idéale à courant continu.

que la manivelle continue à tourner, le courant décroît et devient égal à zéro pour la position verticale ; à ce moment, les balais touchent en même temps les deux moitiés du cylindre métallique ou *commutateur* et, un instant après, les connexions se renversent : le balai B_2 touche alors le demi-cylindre f et le balai B_1 , le demi-cylindre g ; mais en même temps, le sens de la force électromotrice a changé dans les deux fils, le fil cd pénétrant dans le côté droit du champ magnétique et le fil ab dans le côté gauche. Le courant extérieur circule donc dans le même sens que

précédemment et va en croissant de zéro à un maximum qu'il atteint quand la manivelle se trouve dans sa position horizontale.

Il est évident que, pour augmenter la puissance de la machine, on peut remplacer le fil rectangulaire unique par une bobine formée d'un grand nombre de spires isolées les unes des autres (fig. 57). Une pareille bobine ou une combinaison de plusieurs bobines se nomme *armature*.

Dans une pareille armature, les lignes de forces qui passent entre les deux pôles N et S ont à franchir une couche d'air considérable ; on facilitera le passage de ces lignes et on augmentera

l'intensité du champ dans lequel se meut l'armature en remplissant avec du fer une partie de l'espace qui sépare les pièces polaires ; l'espace qui convient le mieux est évidemment celui qui est circonscrit par les spires de l'armature ; en d'autres termes, pour

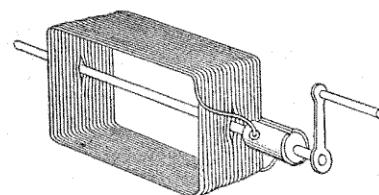


Fig. 57

augmenter la puissance de la machine, il faut enrouler les spires de l'armature sur un noyau de fer.

Une des premières dynamos construites sur ce principe est celle de Siemens, imaginée en 1855 et munie de l'armature dite en forme de *navette* (fig. 58). Le noyau a une section en forme de double T, le fil étant logé dans les rainures.

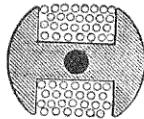


Fig. 58

Coupe de l'armature en forme de navette de Siemens.

Nous avons vu qu'un pareil induit présente deux points morts ; on peut disposer deux bobines à angle droit, chacun des fils de bobines étant dédoublé de manière à offrir deux voies parallèles au courant. Les courants produits par les deux bobines s'additionnent à chaque instant.

On peut de même admettre six ou huit ou un nombre pair de

bobines, et plus leur nombre sera grand, plus la force électromotrice et le courant approcheront de la constance.

Anneau Gramme.

Mais on peut aussi disposer les spires du fil sur un anneau continu, comme l'indique la figure 5g, où l'on a placé quatre bobines sur un anneau. On peut disposer ainsi un nombre quelconque de bobines sur un anneau ; ce genre d'armature est celui de *Paccinotti* ou *Gramme* ; sa forme la plus courante est représentée figure 6o : une hélice continue de fil est enroulée sur l'anneau, et certains points de l'hélice sont reliés aux lames du commutateur ; les balais B_1 et B_2 servent de liaison entre l'armature et le circuit extérieur. Les lignes transversales représentent les lignes de force ; s'il n'y avait pas d'anneau, ces lignes passeraient directement de pôle à pôle ; le fer de l'anneau a pour effet de modifier leur allure, elles suivent la voie où elles rencontrent la moindre résistance, c'est-à-dire elles passent le plus longtemps possible dans le fer et ne s'échappent dans l'air qu'à la circonférence extérieure de l'anneau. L'espace central est, par suite, presque entièrement dépourvu de lignes de force.

D'après ce que nous avons vu à propos de la machine à courant continu idéale à un fil, il est facile de se rendre compte du sens des forces électromotrices dans les fils entourant l'anneau Gramme. Le sens

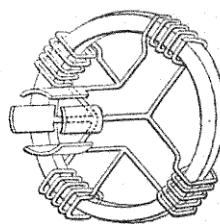


Fig. 5g
Armature en anneau à quatre sections.

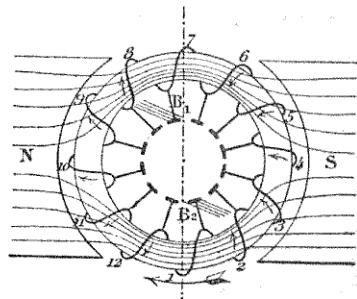


Fig. 6o
Armature en anneau de Paccinotti et de Gramme (anneau de Gramme).

des courants déterminés par ces forces électromotrices est indiqué par des flèches. Les fils 1 et 7, qui, pour l'instant, se meuvent parallèlement aux lignes de force, ne sont le siège d'aucune force électromotrice, tandis que, dans les fils 4 et 10, qui se déplacent perpendiculairement à ces lignes, la force électromotrice est maxima. Par suite de la continuité de l'hélice qui enveloppe l'anneau, les forces électromotrices dans les fils 2, 3, 4, 5 et 6 s'ajoutent les unes aux autres, et il en est de même de celles des fils 12, 11, 10, 9 et 8, les deux circuits se trouvant à chaque instant reliés parallèlement. Le courant pénètre dans l'induit par le balai B_2 ou balai négatif ; là il se partage entre les deux circuits parallèles qui se réunissent de nouveau au balai B_1 , au balai positif, pour se rendre dans le circuit extérieur.

On obtient une image exacte de ce qui se passe dans une armature à anneau en représentant chaque spire ou bobine par une pile, dont la grandeur serait proportionnelle au courant et à la force électromotrice de la bobine ; on obtiendrait alors une couronne de piles montées comme l'indique la figure 61.

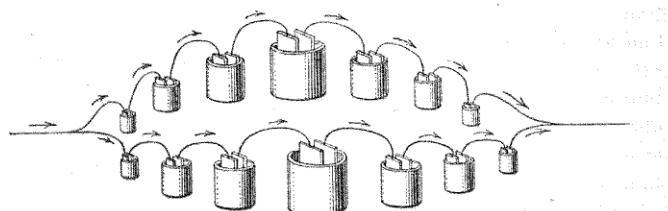


Fig. 61

Couronne de piles représentant l'induction successive dans l'enroulement de l'anneau Gramme.

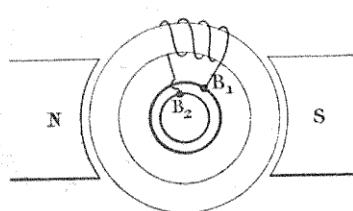


Fig. 62

Si, au lieu de relier les spires de l'hélice au commutateur, nous en réunissons les deux extrémités à deux bagues isolées l'une de l'autre, nous nous trouvons dans les conditions de la machine à courants alternatifs (fig. 62). Une pareille machine a été construite par

Gramme, qui a laissé l'armature fixe et qui a rendu mobiles les électro-aimants disposés à l'intérieur de l'anneau.

En reliant l'hélice d'un anneau Gramme ordinaire à courant continu en deux points diamétralement opposés avec deux bagues métalliques isolées l'une de l'autre (fig. 63), on peut aussi recueillir des courants alternatifs sur ces bagues. Dans la position représentée sur la figure 63, les spires ABC se trouvent toutes induites dans le même sens, et il en est de même des spires ADC qui sont reliés parallèlement aux spires ABC ; dans cette même position, le courant est maximum ; la machine continuant à tourner, une partie des spires de ABC viennent s'engager dans le côté droit du champ magnétique et se trouvent induites en sens contraire, et il en est de même d'une partie des spires CDA ; donc le courant extérieur diminue et devient nul au moment où les points A et C viennent couper le diamètre horizontal, c'est-à-dire après une rotation de 90 degrés. Après cet instant, le courant change de sens, il devient maximum lorsque toute la partie ABC de l'anneau est située à droite du diamètre vertical, puis repasse par zéro pour changer à nouveau de signe. De même que dans la machine idéale représentée figure 55, on obtient, pour chaque révolution de la machine, deux courants en sens contraires.

Supposons qu'on dispose une machine à courant continu, de manière à ce que, d'un côté de l'anneau, les spires soient reliées à un commutateur comme dans la figure 60, et que, de l'autre côté, le fil soit relié à deux bagues concentriques comme dans la figure 63, on pourra, dans ces conditions, recueillir à volonté du courant continu et des courants alternatifs.

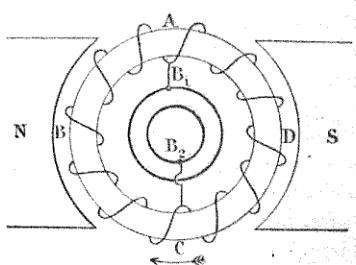


Fig. 63

Reversibilité des dynamos.

Jusqu'à présent, nous n'avons parlé que de machines productrices d'électricité. Mais si nous nous reportons au principe électro-dynamique que nous avons expliqué au moyen de la conception des lignes de force, nous constatons que, puisque nous éprouvons une certaine résistance en introduisant un fil conducteur traversé par un courant dans un champ magnétique, inversement, un pareil fil, suspendu librement, sera repoussé dans le champ par une force égale à celle que nous avons dû développer auparavant. Si donc on lance dans une dynamo un courant égal à chaque instant à celui qu'elle développerait à une certaine vitesse, elle se mettra à tourner en sens inverse à cette même vitesse. Toute dynamo est théoriquement susceptible de fonctionner comme moteur et les termes *machine dynamo* et *moteur électrique* peuvent être employés l'un pour l'autre.

Mais l'expérience a prouvé qu'en dépit de cette réversibilité, la meilleure dynamo ne constitue pas toujours le meilleur moteur et que certains détails doivent être modifiés selon l'usage auquel la machine est destinée. La position des balais sur le commutateur, notamment, n'est pas la même pour les deux genres de machines. Si nous nous reportons au schéma de l'anneau Gramme (fig. 60), nous voyons que le balai, lorsqu'il touche simultanément deux lames du commutateur, établit une connexion directe, un *court-circuit*, entre les deux extrémités de la spire qui aboutit à ces deux lames ; si cette spire se trouve, à ce moment, dans le diamètre neutre, elle ne coupe pas de lignes de force, donc elle n'est le siège d'aucun courant et ce court-circuit est inoffensif ; mais il se trouve que le diamètre neutre ne coïncide pas avec la ligne neutre géométrique qui est le diamètre vertical ; il est situé en avant dans les machines génératrices ; on n'est pas d'accord sur les causes de ce phénomène ; on l'a attribué à une certaine paresse du noyau à l'aimantation et à la désaimantation ; mais cette hypothèse est de nouveau abandonnée. La meilleure position des balais, c'est-à-dire le meilleur angle de calage des balais, se détermine toujours expérimentalement. Cet angle est en avance sur la ligne neutre géométrique dans les dynamos et en arrière de cette ligne dans les moteurs. Si une dynamo doit

servir de moteur, il faut donc caler les balais en arrière de la ligne neutre.

D'autres propriétés encore distinguent les dynamos des moteurs, notamment en ce qui concerne la forme et l'enroulement des inducteurs. Quoiqu'on puisse toujours employer une dynamo génératrice comme réceptrice, il vaudra mieux faire une distinction entre les deux et n'employer comme motrices que des machines spécialement construites dans ce but.

En ce qui concerne les induits, on en distingue de trois espèces : 1^o le *tambour* ou *cylindre*, dont l'enroulement repose sur le principe de la navette de Siemens ; 2^o l'*anneau*, qui fait l'objet de l'enroulement de Paccinotti ou Gramme ; 3^o le *disque*, qui est aussi roulé suivant le principe de Gramme, mais qui est placé perpendiculairement au plan que celui-ci occupe dans une machine.

Quant aux inducteurs, ils ont toujours la forme d'un fer à cheval, de manière à amener dans le champ les deux pôles de l'aimant. On distingue les inducteurs *simples*, *doubles* et *multiples*.

Modes d'excitation.

Une question très importante est celle du mode d'excitation des électro-aimants. Paccinotti excitait les inducteurs de sa machine à l'aide d'une pile électrique. L'idée de prendre le courant lui-même ou une partie du courant formé par la machine date de 1867 et a été émise simultanément par Siemens, Wheatstone et Varley. Cependant, pour de grandes installations, on est de nouveau revenu depuis au système d'excitation séparée, au moyen d'une dynamo spéciale ; pour les machines à courants alternatifs, cette excitation séparée est indispensable.

On distingue donc, en général, outre l'excitation séparée (fig. 64), trois modes d'excitation :

DUPONT. — TISSAGE.

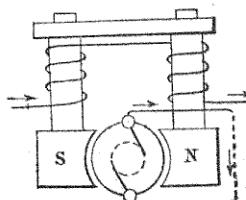


FIG. 64.
Excitation séparée.

1^o Excitation en *circuit* ou en *série* (fig. 65). Dans ces machines, tout le courant passe par les inducteurs. Tout accroissement de résistance dans le circuit d'une pareille machine produit une réduction du courant, et, par suite, une diminution de la puissance de la machine. Si, au contraire, la résistance diminue, le courant d'excitation augmente, et, par suite, la force électromotrice également.

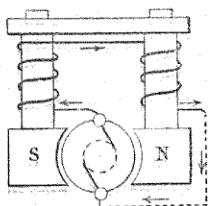


Fig. 65.

Excitation en circuit ou en série.

cette dérivation et le diamètre du fil dépendent de l'intensité du champ. Si la résistance dans le circuit extérieur augmente, il en résulte qu'une plus grande partie du courant passe par la dérivation ; l'intensité du champ magnétique est donc augmentée et, par suite, la force électromotrice aussi. Par contre, la machine est plus sensible aux variations de vitesse, par suite de l'induction du fil en dérivation sur lui-même, ou, comme on dit,

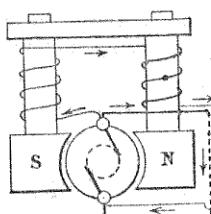


Fig. 66.

Excitation en dérivation ou shunt.

de la *self-induction*. La self-induction d'un courant est un effet analogue à l'inertie. De même qu'un volant, une fois mis en marche, tend à continuer son mouvement quand la cause qui l'a déterminé cesse d'agir, de même un courant circulant autour d'une bobine tend à s'écouler même après la rupture de toute connexion avec la source dont il émane. Comme dans les dynamos shunt, la dérivation se compose d'un grand nom-

bre de spires, la self-induction dans cette dérivation est plus grande que dans le circuit extérieur. Une variation de vitesse de la machine affectera donc le courant dans le circuit principal

plus que dans la dérivation, c'est-à-dire que la machine ne donne pas un courant constant pour une vitesse variable.

3^e Excitation simultanée en *circuit* et en *dérivation*, ou enroulement *compound* (fig. 67). L'enroulement comprend un grand nombre de spires d'un fil fin pris en dérivation sur les balais, et un petit nombre de spires d'un fil gros, monté en série avec le circuit extérieur. On voit immédiatement que cette combinaison réunit les qualités des deux autres systèmes sans en présenter les défauts. Si la résistance de la ligne augmente, la dérivation augmente l'intensité du champ magnétique ; si la vitesse de la machine varie, l'enroulement en série rendra moins sensibles les effets de la self-induction due à la dérivation.

D'autres combinaisons sont encore employées ; on peut construire des dynamos en série, avec excitation partielle séparée, et des dynamos en dérivation, avec excitation partielle séparée. Suivant les besoins de la ligne, les machines doivent être construites d'après l'un de ces systèmes, de manière à obtenir, pour les génératrices, un courant constamment suffisant pour les besoins de la distribution, et pour les réceptrices ou moteurs une vitesse constante pour les charges variables qu'on leur impose.

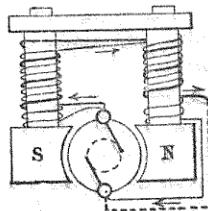


Fig. 67
Excitation en circuit et en dérivation (Compound).

Machines à courants polyphasés ; champs magnétiques tournants.

Les machines à courants polyphasés sont de date toute récente ; pour expliquer leur mode de fonctionnement, il nous faut remonter à une expérience très ancienne, connue sous le nom *d'expérience du disque d'Arago*. En 1824, Gambey observa que, si l'on fait tourner rapidement une aiguille aimantée autour de son

pivot et qu'on l'abonne ensuite à elle-même, cette aiguille s'arrête rapidement lorsqu'on en approche une masse de cuivre.

Arago renversa l'expérience; il se servit d'un disque en cuivre qu'il fit tourner au-dessous d'une aiguille aimantée — séparée du disque par une plaque de verre, afin d'empêcher que les courants d'air n'agissent sur l'aiguille (fig. 68) — et observa que l'aiguille se met à tourner dans le même sens que le disque.

Voici l'explication du phénomène, d'après Arago : Le disque, en passant sous les pôles de l'aimant, devient le siège d'un système très compliqué de forces électromotrices qui donnent naissance à des courants ; certains de ces courants traversent les lignes de force émanant de l'aimant, et il se produit ainsi des forces qui provoquent la rotation. Il existe entre l'aiguille et le disque une sorte de frottement électro-magnétique, grâce auquel l'aimant est entraîné par le disque ; il est donc évident qu'on peut faire tourner soit le disque, soit l'aimant, et entraîner celui des deux qui est au repos. Seulement, si l'on veut produire l'entraînement du disque par l'aimant, c'est-à-dire renverser le dispositif d'Arago, il faut prendre un aimant puissant ; dans ces conditions, on peut recueillir de l'énergie mécanique sur le disque en mouvement.

On ne possède pas de données précises sur la nature des courants qui prennent naissance dans le disque ; mais on a reconnu que, seuls, les courants dirigés suivant des rayons ou les composantes radiales des courants produisent des forces mécaniques. Pour produire un entraînement efficace, il faut par conséquent remplacer le disque continu par un système de conducteurs disposés de façon à forcer les courants à suivre une direction radiale, comme il est indiqué dans la figure 69. Le disque se trouve ainsi substitué par une véritable armature de

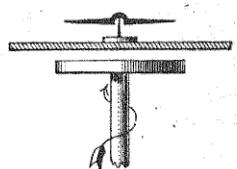


Fig. 68
Disque d'Arago.

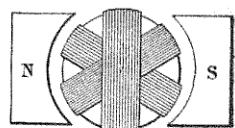


Fig. 69
Expérience du disque d'Arago au moyen d'une armature.

fils fermés sur eux-mêmes, l'aimant droit étant remplacé par un aimant en fer à cheval dont les deux pôles entourent l'armature.

Supposons l'aimant et l'armature montés sur des axes indépendants ; si l'on fait tourner l'aimant, on peut recueillir sur l'armature, qui se trouve entraînée, une partie de l'énergie dépendue ; de même on peut faire tourner l'armature et se servir de l'aimant comme récepteur.

Un pareil système peut donc servir à transmettre de l'énergie, seulement la distance est nulle. C'est grâce à la découverte des courants alternatifs polyphasés, produisant des champs magnétiques tournants, qu'on est parvenu à séparer le système en deux parties, à placer l'aimant dans un endroit et l'armature à plusieurs kilomètres de là.

Cette découverte est due au professeur Ferraris, qui la communiqua, en mars 1888, à l'Académie de Turin. Voici la teneur succincte de cette communication : Soient deux circuits parcourus par des courants alternatifs de même période, mais de phases différentes, c'est-à-dire tels que si, par exemple, le courant de l'un des circuits est maximum, celui de l'autre est nul, et réciproquement. Supposons que les deux circuits soient constitués par deux bobines à angle droit $AaaaA'$ et $BbbbB'$ (fig. 70) et qu'un cylindre en cuivre C , suspendu librement à un fil, occupe le

milieu des deux bobines (c'est-à-dire que l'axe du cylindre coïncide avec la ligne d'intersection des plans moyens des circuits). Les courants AA' et BB' produiront un champ magnétique qui n'est jamais égal à zéro et qui tourne autour de l'axe OO ; ces courants remplacent donc l'aimant de la figure 69. Le cylindre C devient le siège des courants pareils à ceux du disque d'Arago et tourne dans le même sens que le champ magnétique. M. Ferraris ajoute que l'expérience réussit aussi avec un cylindre en fer formé de disques en tôle mince séparés entre eux par des rondelles de papier ;

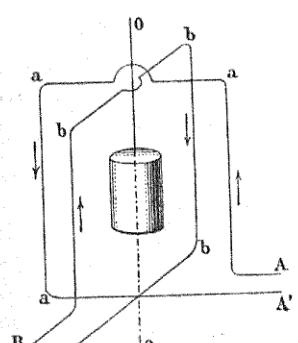


Fig. 70
Expérience du professeur Ferraris.

dans ce cas, l'hypothèse des courants induits doit évidemment être écartée, et la rotation est due à l'aimantation du fer. Si celle-ci suivait exactement les périodes des courants AA' et BB', le cylindre resterait immobile; mais, par suite du retard que met le fer à s'aimanter et à se désaimanter, le cylindre se trouve entraîné dans le même sens que le champ.

Pour produire les deux courants à phases déplacées, M. Ferraris s'est servi d'une dynamo unique à courants alternatifs, sur laquelle il a pris deux circuits en dérivations, en intercalant dans l'un d'eux une résistance. Il termine sa communication en faisant observer que son appareil ne pourrait jamais avoir une valeur industrielle comme moteur, et que la seule application possible serait celle des compteurs électriques.

Mais les événements ont démontré que le savant professeur a méconnu lui-même l'importance de sa découverte. En effet, au mois de mai 1888, Tesla présenta à l'*American Institute of Electrical Engineers* un moteur industriel basé sur l'emploi d'un champ magnétique tournant. Pour produire les courants à phase déplacée nécessaires à la constitution du champ tournant, on pourrait utiliser deux machines identiques marchant exactement à la même vitesse, mais dont les périodes, tout en étant de même durée, ne seraient pas synchrones; on arriverait facilement à ce résultat en calant les deux machines sur un même axe et en déplaçant les induits l'un par rapport à l'autre d'un certain angle. C'est ce procédé qu'a employé Tesla; pour simplifier, il s'est servi d'un seul et même inducteur et a enroulé les deux induits sur la même armature; de sorte que, si nous nous reportons au tracé idéal de la machine à courants alternatifs (fig. 62), il suffirait de disposer un deuxième enroulement sur l'anneau et d'en relier les deux extrémités à deux bagues B_1 et B_2 pour recueillir sur celles-ci des courants alternatifs de même période, mais de phases différentes que ceux recueillis en B_1 , B_2 ; la position du deuxième enroulement sur l'anneau dépendrait de la différence de phase à obtenir.

Tesla disposa quatre enroulements sur l'anneau et relia en tension les enroulements diamétralement opposés (fig. 71). Les

courants sont déplacés d'un quart de période. Ils sont transmis par quatre fils à un moteur composé d'un anneau fixe enroulé comme celui de la figure 71 et d'un disque central mu par le champ tournant et sur l'axe duquel on recueille la puissance mécanique.

Au mois d'octobre 1888, Bradley, un autre Américain, publia un brevet dans lequel il décrit une disposition qui consiste à

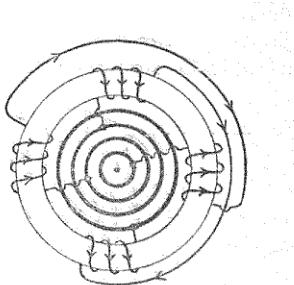


FIG. 71.
Machine de M. Tesla.

relier simplement un anneau Gramme, en quatre points cardinaux, avec quatre bagues, sur lesquelles on recueille deux courants alternatifs déplacés de 90° (fig. 72).

Dans la position représentée, la différence de potentiel entre les bagues B_3 et B_4 est nulle, tandis qu'elle est maxima entre

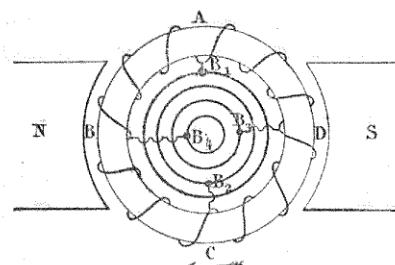


FIG. 72.

B_1 et B_2 ; un instant après, elle diminue entre B_1 et B_2 , tandis qu'elle augmente entre B_3 et B_4 , et, après une rotation de 90° , elle est maxima entre ces deux bagues, tandis qu'elle est tombée à zéro entre B_1 et B_2 . Pendant le quart de révolution suivant, le courant recueilli en B_1 et B_2 a changé de signe et est maximum lorsque la tension entre B_3 et B_4 est devenue nulle, et ainsi de suite. Les courants sont donc bien diphasés, et leurs phases diffèrent de 90° . Pour les utiliser, il faut quatre fils.

L'idée de n'employer que trois fils est également due à Bradley, qui, en août 1889, indiqua le moyen de recueillir des courants triphasés en reliant l'enroulement d'un anneau Gramme, en trois de ses points, à trois bagues B_1 , B_2 , B_3 (fig. 73). Si l'on

décompose les connexions de ce dispositif, on obtient la figure 74, qui montre que les trois tronçons de l'anneau forment un triangle et sont reliés parallèlement ; Bradley indique qu'on

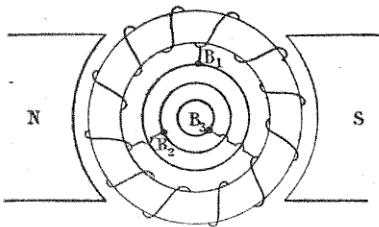


FIG. 73.

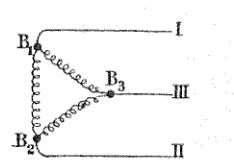


FIG. 74.

peut aussi adopter le dispositif en étoile (fig. 75 et 76), où les tronçons sont reliés en tension deux à deux. Quel que soit le mode de connexion adopté, les courants recueillis entre les trois

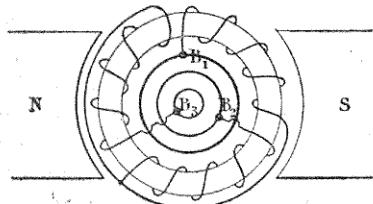


FIG. 75.

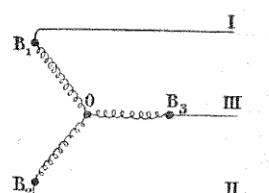


FIG. 76.

bagues sont déplacés de 120° et leur somme algébrique est constamment égale à zéro.

Les courants recueillis sur ces machines sont complexes ; si l'on considère la figure 76, on voit que le courant circulant dans les fils I et II résulte de la somme des courants produits dans les enroulements OB_1 et OB_2 ; or, les maxima des tensions de ces courants ne se produisent pas simultanément, et la tension dans la conduite I — II est inférieure à la somme des tensions de OB_1 et OB_2 . Il en est de même dans le cas de la connexion en triangle (fig. 74) : les enroulements $B_1 B_3$ et $B_1 B_2 B_3$ sont reliés parallèlement, mais le courant qui circule dans le circuit I et

II est inférieure à la somme des courants engendrés en $B_1 B_2$, $B_1 B_3$ et $B_2 B_3$. La même remarque s'applique aux circuits I — III et II — III.

Ligne.

Dans tous les diagrammes que nous avons indiqués, les machines sont supposées construites avec deux pôles seulement ; c'est le moyen le plus simple d'en exposer le principe, mais il va de soi que, dans la pratique, les machines sont munies de pôles multiples ; on évite ainsi l'emploi de trop grandes vitesses.

Dans une transmission électrique, un élément très important est la ligne, c'est-à-dire les conducteurs qui relient la station génératrice à la station réceptrice.

D'après la formule générale qui relie l'intensité d'un courant à sa force électromotrice et à la résistance du conducteur $I = \frac{E}{R}$ (loi de Ohm), on voit que I , l'intensité, est d'autant plus grande, pour une force électromotrice donnée, que R , résistance, est plus petite. On aura donc d'autant moins de perte dans la ligne que la résistance du conducteur à laisser passer le courant sera plus petite, c'est-à-dire que la section du conducteur sera plus grande.

D'autre part, on voit que, pour une résistance donnée, l'intensité est d'autant plus grande que E , la force électromotrice, est grande ; on a donc intérêt à marcher à une force électromotrice élevée lorsqu'on ne veut pas dépasser une section donnée du conducteur. C'est pourquoi il y a économie à employer de grandes tensions pour transmissions à grande distance. Si l'on multiplie par E les deux membres de la formule de Ohm, on obtient :

$EI = \frac{E^2}{R}$; or, EI produit de la force électromotrice par l'intensité, c'est la puissance, exprimée en watts (1 watt = $\frac{1}{0.81}$ kilogrammètre par seconde) ; on voit donc de plus que, si l'on diminue R

de moitié, par exemple, la puissance devient double ; tandis que si on double la force électromotrice, la puissance augmenté du quadruple. Il y a donc plus d'avantage à marcher à une tension élevée que de réduire la résistance, c'est-à-dire que d'augmenter la section des conducteurs.

D'autres considérations encore déterminent le choix de cette section ; ce sont le prix de la matière dont est composé le conducteur, le prix des poteaux et leur nombre dans le cas d'une ligne aérienne, le prix des conduites dans le cas d'une ligne souterraine.

On a réuni toutes ces conditions dans une formule, qui tient aussi compte du nombre annuel d'heures, pendant lesquelles la totalité, les trois quarts, la moitié ou une fraction quelconque de l'énergie est employée. Au moyen de cette formule, on détermine dans chaque cas particulier la section du conducteur la plus favorable.

On emploie généralement aujourd'hui, pour les conducteurs, le cuivre ou le bronze siliceux. Voici quelques chiffres relatifs à ces métaux, au fer et à l'acier :

MÉTAL CONDUCTEUR	RÉSISTANCE à la rupture, en kilogrammes, par millimètre carré	CONDUCTIBILITÉ
Cuivre pur.....	27	100
Bronze siliceux.....	44	97
Fer.....	41	16
Acier fondu.....	93	10

On voit que le bronze siliceux est mécaniquement tout aussi résistant, même plus résistant que le fer, et presque aussi bon conducteur que le cuivre ; il réunit les qualités de ces deux métaux et est particulièrement apte pour les lignes aériennes, quoique son prix soit plus élevé que celui du cuivre.

Le bon isolement de la ligne est de la plus haute importance, afin d'éviter les pertes par la terre ; de récentes expériences exécutées avec des courants de grande tension ont montré qu'on peut transmettre de pareils courants sans que les pertes dépassent 10 %.

Différents modes de transmission.

Une installation pour le transport de la force par l'électricité se compose donc d'une *station génératrice*, comprenant une ou plusieurs dynamos actionnées par une force hydraulique, à vapeur ou autre, puis de la *ligne* et enfin de machines *réceptrices*.

En ce qui concerne les réceptrices, on peut distinguer trois cas généralement :

1^o Celui où tout le courant est immédiatement et entièrement transformé en énergie mécanique ;

2^o Celui où le courant est distribué et utilisé en plusieurs endroits, soit comme énergie mécanique, soit pour l'éclairage ;

3^o Celui où le courant sert uniquement pour l'éclairage.

Nous ne nous occuperons que des deux premiers cas. Jusque dans ces derniers temps, les machines à courant continu ont été seules utilisées pour le transport de la force ; mais, par suite de la formation d'étincelles sur le commutateur, ces machines ne peuvent servir que pour des tensions peu élevées ; le maximum qu'on ait produit, avec un seul anneau, est de 3,000 volts (on est bien allé plus loin en montant deux anneaux en série, mais, même avec cet artifice, on ne peut pas dépasser 5,000 volts.)

Or, d'après ce que nous avons vu à propos de la ligne, il y a économie à employer des courants à tension élevée dès que la distance devient de quelque importance. Donc les machines à courant continu ne sont pas aptes à transmettre des courants à une grande distance.

Les courants alternatifs ont le grand avantage de permettre la production facile de tensions élevées, au moyen de *transformateurs*. Les transformateurs reposent sur les phénomènes d'inductions que nous avons décrits au début : lorsqu'on approche un

conducteur d'un fil traversé par un courant, c'est-à-dire lorsqu'on introduit ce conducteur dans le tourbillon magnétique de ce fil, il se forme un courant induit. Si l'on enroule les deux fils en bobines l'un au-dessus de l'autre, et si l'on fait passer des courants alternatifs dans l'une d'elles, il se forme dans l'autre bobine des courants qui sont à chaque instant de sens contraire à ceux de la première, et dont la tension sera d'autant plus grande que le nombre de spires de la bobine induite sera plus grand.

La forme la plus ancienne des transformateurs est celle bien connue de la bobine de Rhumkorf. Ils ont été perfectionnés pour l'industrie par Jabblochhoff, Gaulard et Gips, Zypernowsky et d'autres. L'avantage de l'emploi des transformateurs est de pouvoir produire des courants à basse tension dans les machines, puis de les transformer en courants à tension élevée, de les utiliser comme tels ou de les retransformer en courants à basse tension.

Mais l'inconvénient des courants alternatifs, au point de vue du transport de force, c'est qu'il n'existe pas encore de moteur à courants alternatifs qui soit utilisable industriellement. Pour que les courants produits par une machine alternative ordinaire fassent mouvoir une deuxième dynamo identique, il faut que les deux machines marchent déjà exactement à la même vitesse, afin que chaque alternance dans la machine génératrice corresponde à une période identique dans la machine réceptrice. Il faut que les deux machines soient synchrones. Si l'un est pas ainsi, la réceptrice ne tourne pas ; elle ne peut donc pas se mettre en marche elle-même, à moins de n'exiger aucun effort pour tourner, ce qui est pratiquement impossible.

La solution nouvelle des courants alternatifs à phases multiples est venue modifier considérablement les conditions du transport de la force. En effet, avec ces courants, qui peuvent se transformer comme les courants alternatifs ordinaires, les machines réceptrices n'ont pas besoin d'être synchrones avec les génératrices, et elles se mettent en marche sous charge, grâce au champ magnétique tournant.

Au point de vue du transport de la force et chaque fois qu'il s'agit d'une distance de quelque importance, les machines à cou-

rants polyphasés constituent donc un grand progrès, malgré la nécessité d'employer trois fils au moins pour relier la station génératrice aux réceptrices. Les difficultés provenant du voltage élevé nécessaire pour la transmission à grande distance — difficultés dues aux collecteurs et à l'isolement général des machines — sont considérablement atténuées dans le système à trois phases. D'abord les collecteurs n'existent plus, et on peut même supprimer les bagues de contact utilisées dans les machines alternatives ordinaires ; les pertes par les étincelles et les dangers qu'elle créent, sont donc supprimées. D'un autre côté, en ce qui concerne l'isolement des machines, on voit immédiatement qu'on peut employer des transformateurs dont l'isolement n'offre aucune difficulté (grâce à l'emploi d'un bain d'huile dans lequel les appareils sont plongés en entier). Il n'y a donc aucun inconvénient à employer toujours le voltage le plus économique, tout en évitant le danger, soit pour le personnel, soit pour les machines elles-mêmes.

L'emploi des courants polyphasés a ouvert un champ nouveau au transport de la force et tout porte à croire que de grands progrès vont être effectués dans cette voie. Ce système ne pourrait être dépassé que par des moteurs à courants alternatifs ordinaires, capables de se mettre en marche sous charge.

FIN

CATALOGUE DES LIVRES
SUR
LES ARTS TEXTILES
L'ÉLECTRICITÉ ET LES MACHINES

PUBLIÉS PAR

LA LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE BAUDRY ET C^{ie}
15, RUE DES SAINTS-PÉRES, A PARIS,

Le catalogue complet est envoyé franco sur demande.

ARTS TEXTILES

Aide-mémoire de filature.

Aide-mémoire pratique de la filature du coton. Formules, renseignements usuels, données pratiques pour toutes les opérations de la filature, réglage et emploi des machines, classification des coton, marchés, conditions d'achats, établissement des prix de revient, devis et frais de marche, précédé des principes de mécanique, sur les poulies et engrenages, par PAUL DUPONT, directeur d'usines, ancien sous-directeur de l'Ecole de filature et de tissage de Mulhouse, ex-membre du Comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse. 2^e édition, 1 joli volume in-42 avec figures dans le texte. Relié 5 fr.

Aide-mémoire de tissage mécanique.

Aide-mémoire de tissage mécanique et en particulier du tissage du coton. Notions sur la composition et la décomposition des tissus, analyse des tissus fondamentaux, formules, renseignements usuels, données pratiques pour toutes les opérations du tissage, réglage des machines, établissement des prix de revient, notions sur les générateurs d'électricité, transport de force etc., précédé des principes de mécanique sur les poulies et engrenages, par VICTOR SCHLUMBERGER, manufacturier, officier de l'instruction publique, grande médaille d'honneur de la société industrielle de Mulhouse, et PAUL DUPONT, directeur d'usines, ancien sous-directeur de l'école de filature et de tissage de Mulhouse, ex-membre du comité de mécanique de la société industrielle de Mulhouse. 1 vol. in-42, avec 77 figures intercalées dans le texte. Relié 5 fr.

Filature du coton.

Traité complet de la filature du coton. Origines, production, caractères, propriétés, classifications, transformations, développement commercial, succédanés, progrès techniques, filature, apprêt des fils, détermination des assortiments, installation et organisation de filatures, par ALCAN. 2^e édition. 1 volume in-8^o, et 1 atlas grand in-4^o de 38 planches doubles. 35 fr.

Fabrication des lainages.

Traité pratique de la fabrication des lainages : matières premières, travail de la laine à carder, travail de la laine à peigne, tissage, dessin et nuancage des étoffes, apprêts, par ROBERT BEAUMONT, professeur de tissage et filature au Yorkshire College à Leeds, traduit de l'anglais par PAUL AUSCHER, manufacturier, diplôme d'honneur du *City and Guilds of London Institute*. 1 volume in-12, avec figures dans le texte. Relié. 10 fr.

Laines cardées.

Traité du travail de la laine cardée, par ALCAN, 2 volumes in-8^o et 1 atlas in-4^o de 58 planches doubles. 50 fr.

Laines peignées.

Traité du travail des laines peignées, de l'alpaga, du poil de chèvre, du cachemire, etc., par ALCAN. 1 volume in-8^o et 1 atlas in-4^o de 41 planches. 40 fr.

Arts textiles.

Etudes sur les arts textiles à l'Exposition universelle de 1867, par ALCAN, 1 volume in-8^o et 1 atlas in-4^o de 25 planches doubles. 30 fr.

Tissage mécanique.

Traité de tissage mécanique, par FRANZ REH, ingénieur, professeur de technologie mécanique à l'Ecole des industries textiles de Vienne (Autriche), traduit de l'allemand par ANDRÉ SIMON, manufacturier. 1 volume grand in-8^o, avec 300 figures dans le texte. 45 fr.

Tissage mécanique.

Eléments de tissage mécanique, par E. SALADIN. 1 volume in-4^o, avec figures dans le texte 30 fr.

Filature du coton.

La filature du coton (numéros moyens et gros), suivie du travail des déchets et cotons gras, par E. SALADIN. 1 volume in-4^o, avec 231 figures dans le texte. 30 fr.

Garnitures de cardes.

Notes sur les garnitures de cardes employées dans la filature du coton, par LOUIS DEGLATIGNY. 1 brochure grand in-8°, avec 3 planches. 2 fr.

Métiers Ringthrostles.

Des métiers continus à anneaux dits Ringthrostles. Généralités, théories, description de plusieurs types de machines, ainsi que des différents systèmes de broches successivement employées, par PAUL DUPONT et VICTOR SCHLUMBERGER. 1 brochure grand in-8°, avec 6 planches 3 fr. 50

Tissage

Cours de tissage, professé à la Société industrielle d'Amiens, par GAND, professeur à l'Ecole industrielle d'Amiens, 3 gros volumes in-8°, avec planches, tableaux et nombreuses figures dans le texte 60 fr.

Coupe des velours.

Traité complet de la coupe longitudinale des velours après tissage, par GAND et SÉE. 1 volume grand in-8° avec 40 figures dans le texte et 24 planches. 12 fr.

Transpositeur.

Le transpositeur ou l'improvisateur des tissus, appareil non breveté basé sur la théorie des nombres premiers et des progressions arithmétiques ascendantes, et donnant un nombre infini de combinaisons ; à l'usage des compositeurs de tissus et des dessinateurs, par GAND, 1 volume in-8°, avec 3 planches et 30 figures. 3 fr.

Tissus artistiques.

Monographie des tissus artistiques les plus remarquables au point de vue de l'ingéniosité des armures employées pour lier l'envers, l'endroit et le façonné de ces étoffes. Analyse, mise en carte, image des contextures, par EDOUARD GAND. Tome 1^{er}, 1^{er} et 2^e fascicules, 2 brochures grand in-8°. 6 fr.

Tissage.

Etudes pratiques par C. GRIMONPREZ, professeur de tissage à la Société industrielle de Saint-Quentin. 1 volume in-4° de 400 planches, contenant 350 mises en carte, remettages et marchures, matelassés pour lainages, réduction de lames et marches, moyens d'établir pour toutes reproductions et créations les remettages et marchures, pour métiers à bras, mécaniques d'armures (ratières) et métiers automatiques. 15 fr.

Structure des textiles.

Tableaux universels de structure des textiles, à l'usage des fabricants dans toutes les branches de l'industrie textile, par JOSEPH EDMONDSON. 1 volume petit in-folio, relié. 10 fr.

Exposition de 1889.

Les procédés et le matériel des industries textiles à l'Exposition universelle de 1889, par Ed. SIMON. 1 brochure grand in-8°, avec 2 planches. 4 fr.

Exposition de 1878.

Etudes sur les machines nouvelles de la filature et du tissage à l'Exposition universelle de 1878, par Ed. SIMON, ingénieur civil. 1 brochure in-8°, avec planches 4 fr.

Exposition de 1878.

Description des machines et appareils ayant rapport à l'industrie textile, par PAUL SÉE, ingénieur, ancien directeur de filature et tissage, ancien professeur à l'Institut industriel de Lille. 1 volume in-8° et 1 atlas in-4° de 36 planches. 18 fr.

Cardage et peignage des étoupes.

Etude sur le cardage et le peignage des étoupes, par RENOUARD et GOGUEL, suivie d'une étude sur la force absorbée par les machines de l'industrie linière (filature de lin et tissage de toiles), essais dynamométriques, par CORNUT. 1 volume grand in-8°, avec 4 planches et 12 figures. 12 fr.

Histoire de l'industrie linière.

Histoire de l'industrie linière en France, principalement à Lille et dans le département du Nord, par RENOUARD. 1 volume grand in-8°. 12 fr.

Tourteaux de lin et de chanvre.

Note sur les tourteaux de lin et de chanvre et leurs falsifications, par RENOUARD. 1 brochure grand in-8°. 1 fr.

Tourteaux de coton.

Etude sur les tourteaux de coton du commerce, par RENOUARD. 1 brochure in-8° 1 fr.

Laines d'Australie.

Production et commerce des laines d'Australie, par RENOUARD. 1 brochure grand in-8°, avec une carte 3 fr.

La Ramie.

La Ramie. Historique, propriétés, culture, décorticication et dégommage, par AUGUSTE MOREAU, ingénieur. 1 brochure grand in-8°. 4 fr. 50

Bonneterie.

La fabrication de la bonneterie. Manuel pratique, par FRANZ REH, ingénieur professeur de technologie mécanique à l'Ecole des industries textiles à Vienne (Autriche), traduit de l'allemand par ANDRÉ SIMON, manufacturier. 1 volume grand in-8°, avec 52 figures dans le texte 6 fr.

Tricot.

Manuel du tricot et de sa fabrication à la main ou au métier, par MOLLIÈRE. 1 volume in-8°, avec figures dans le texte. 5 fr.

Matières colorantes artificielles.

Traité pratique des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille, par A.-M. VILLON, ingénieur chimiste. 1 volume grand in-8, avec figures dans le texte 20 fr.

Matières colorantes.

Traité des matières colorantes, du blanchiment et de la teinture du coton, suivi du dégommeage et de la teinture de la ramie ou china-grass, par ADOLPHE RENARD, docteur ès-sciences physiques, professeur de chimie à l'Ecole supérieure d'industrie de Rouen. 1 volume in-8, avec figures dans le texte et un album de 83 échantillons 20 fr.

Teinture des soies.

Traité de la teinture des soies, précédé de l'histoire chimique de la soie et de l'histoire de la teinture de la soie, par MARIUS MOYRET. 1 volume in-8° 20 fr.

Traité de la Teinture et de l'Impression.

Traité de la teinture et de l'impression des matières colorantes artificielles, par J. DÉPIERRE.

Première partie : Les couleurs d'aniline. 1 volume grand in-8° contenant 221 échantillons, tant imprimés que teints, sur soie, laine, coton, cuir, et 12 tableaux, dont 6 avec indication en couleur des réactions caractéristiques, relié. 36 fr.

Deuxième partie : L'alizarine artificielle et ses dérivés. 1 volume grand in-8° contenant 181 échantillons, tant imprimés que teints, sur coton, jute, etc. 19 planches hors texte et 108 figures, relié. 40 fr.

Troisième partie : Le noir d'aniline, l'indigo naturel, l'indigo artificiel, impression sur laine. 1 volume grand in-8° contenant 176 échantillons, 10 planches hors texte, 31 figures et 1 carte, relié. 35 fr.

Apprêts des tissus de coton.

Traité des apprêts et spécialement des tissus de coton, blancs, teints et imprimés, par J. DÉPIERRE. 1 volume grand in-8° avec 223 gravures dans le texte, 35 planches et 131 échantillons. Relié. 40 fr.

Fixage des couleurs.

Traité du fixage des couleurs par la vapeur, par JOSEPH DÉPIERRE. 1 volume grand in-8°, avec 40 planches. 10 fr.

Impression et teinture.

L'impression et la teinture des tissus à l'Exposition universelle de 1878. Rapport présenté à la Société industrielle de Rouen, par JOSEPH DÉPIERRE. 4 brochure grand in-8°. 3 fr. 50

Dégraissage. — Blanchiment.

Traité pratique du dégraissage et du blanchiment des tissus, des toiles, des échevaux, de la flotte, etc., ainsi que du nettoyage et du détachage des vêtements et des tentures, par A. GILLET. 4 volume in-8°, avec gravures dans le texte 5 fr.

Fabrication des tissus imprimés.

Guide pratique de la fabrication des tissus imprimés. Impression des étoffes de soie, par D. KLEPPELIN. 1 volume in-12, avec 12 échantillons et 4 planche 10 fr.

ÉLECTRICITÉ

Accumulateur voltaïque (L').

Traité élémentaire de l'accumulateur voltaïque, par EMILE REYNIER. 1 volume grand in-8° avec 62 gravures dans le texte et un portrait de M. Gaston planté 6 fr.

Accumulateurs électriques.

Etude sur les accumulateurs Peyrusson. Ce mémoire a paru dans la livraison d'octobre 1893 du *Portefeuille des Machines*.
Prix de la livraison 2 fr.

Accumulateurs électriques.

Recherches théoriques et pratiques sur les accumulateurs électriques, par RENÉ TAMINE. 1 volume grand in-8° avec gravures dans le texte. 7 fr. 50.

Aide-mémoire de poche de l'électricien.

Aide-mémoire de poche de l'électricien ; guide pratique à l'usage des ingénieurs, monteurs, amateurs électriciens, etc., par PH. PICARD et A. DAVID, ingénieurs des arts et manufactures. 1 volume, format oblong de 0,425 — 0,08, relié en maroquin, tranches dorées. 5 fr.

Année électrique (L').

L'année électrique, ou Exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de l'électricité à l'industrie et aux arts, par PH. DELAHAYE. 8 volumes in-12 (1883 à 1892) : Prix de chaque volume 3 fr. 50

Contrôle des installations électriques.

Contrôle des installations électriques au point de vue de la sécurité. Le courant électrique, production et distribution de l'énergie, mesures, effets dangereux des courants, contrôle à l'usine, contrôle du réseau, des installations intérieures et des installations spéciales, résultats d'exploitation, règlements français et étrangers, par A. MONMERQUÉ, ingénieur en chef des ponts et chaussées, ancien ingénieur des services de la première section des travaux de Paris et du secteur municipal d'électricité, précédé d'une préface de M. HIPPOLYTE FONTAINE, président honoraire de la chambre syndicale des électriciens. 1 volume in-8°, avec de nombreuses figures dans le texte, relié. . . . 10 fr.

Courants alternatifs d'électricité (Les).

Les courants alternatifs d'électricité, par T. H. BLAKESLEY, professeur au Royal Naval College de Greenwich, traduit sur la 3^e édition anglaise et augmenté d'un appendice, par W. RECHIEWSKI. 1 volume in-12, avec figures dans le texte, relié. 7 fr. 50

Courants triphasés.

Applications et avantages des machines électriques à courants triphasés. Ce mémoire a paru dans la livraison de décembre 1895 du *Portefeuille des machines*. Prix de la livraison . 2 fr.

Courants polyphasés.

Courants polyphasés et alterno-moteurs. Théorie, construction ; mode de construction et qualités des générateurs et des moteurs à courants alternatifs et polyphasés ; transformateurs polyphasés et mesure de la puissance dans les systèmes polyphasés, par SILVANUS P. THOMPSON, directeur du collège technique de Finsbury, à Londres, traduit de l'anglais par E. BOISTEL, 1 volume grand in-8°, avec 173 figures dans le texte, prix relié . 16 fr.

Éclairage à Paris (L').

L'éclairage à Paris. Etude technique des divers modes d'éclairage employés à Paris sur la voie publique, dans les promenades et jardins, dans les monuments, les gares, les théâtres, les grands magasins, etc., et dans les maisons particulières. — Gaz, électricité, pétrole, huiles, etc. ; usines et stations centrales, canalisations et appareils d'éclairage ; organisation administrative et commerciale, rapports des compagnies avec la ville ; traités et conventions ; calcul de l'éclairage des voies publiques ; prix de revient, par HENRI MARÉCHAL, ingénieur des ponts et chaussées et du service municipal de la ville de Paris. 1 volume grand in-8°, avec 221 figures dans le texte, relié. . . . 20 fr.

Les transformateurs.

Les transformateurs à courants alternatifs simples et polyphasés, théorie, construction et applications, par GIBERT KAPP, traduit de l'allemand par A. O. DUBSKY et G. CHENET, ingénieurs électriens. 1 volume in-8° avec 132 figures dans le texte, prix relié. 12 fr.

Éclairage électrique.

Éclairage à l'électricité. Renseignements pratiques, par HIPPOLYTE FONTAINE, 3^e édition entièrement refondue. 1 volume grand in-8°, avec 326 gravures dans le texte *Epuisé.*

Éclairage électrique.

Éclairage électrique de l'Exposition universelle de 1889. Monographie des travaux exécutés par le syndicat international des électriens, par HIPPOLYTE FONTAINE. 1 volume in-4° avec 29 planches tirées à part et 32 gravures dans le texte, relié. 25 fr.

Éclairage électrique.

Manuel pratique d'éclairage électrique pour installations particulières, maisons d'habitation, usines, salles de réunion, etc., par EMILE CAHEN, ingénieur des ateliers de construction des manufactures de l'Etat, 2^e édition. 1 vol. in-12 avec de nombreuses figures dans le texte, relié 7 fr. 50

Éclairage électrique.

N. B. — Les mémoires ci-dessous ont paru dans le *Portefeuille des machines* et se vendent avec la livraison qui les renferme, au prix de 2 fr. la livraison.

Locomobile électrique de Gramme destinée à l'éclairage à distance pour la défense des places, avec 1 planche. Livraison de juillet 1878 2 fr.

Éclairage électrique de la Gran Plaza de Toros du Bois de Boulogne à Paris, avec 1 planche. Livraison de mars 1891 2 fr.

Usine municipale d'électricité des Halles centrales à Paris, avec 3 planches. Livraisons de juillet et d'août 1891. 4 fr.

Éclairage électrique de Saint-Pancras, station de Regent's Park, à Londres, avec 1 planche. Livraison de septembre 1892. 2 fr.

Éclairage électrique.

Etude pratique sur l'éclairage électrique des gares de chemins de fer, ports, usines, chantiers et établissements industriels par GEORGES DUMONT, avec la collaboration de GUSTAVE BAIGNIÈRES. 1 volume grand in-8°, avec 2 planches 5 fr.

Électricité.

Manuel élémentaire d'électricité, par FLEMING JENKIN, professeur à l'Université d'Edimbourg ; traduit de l'anglais par N. DE TÉDESCO. 1 volume in-12, avec 32 gravures. 2 fr.

Électricité industrielle.

Traité pratique d'électricité industrielle. Unités et mesures ; piles et machines électriques ; éclairage électrique ; transmission électrique de la force ; galvanoplastie et électro-métallurgie ; téléphonie, par E. CADIAUT et L. DUBOST, 5^e édition. 4 volume grand in-8^o, avec 277 gravures dans le texte, relié. 16 fr. 50

Électrolyse.

Electrolyse ; renseignements pratiques sur le nickelage, le cuivrage, la dorure, l'argenture, l'affinage des métaux et le traitement des minéraux au moyen de l'électricité, par HIPPOLYTE FONTAINE, 2^e édition. 4 volume grand in-8^o, avec gravures dans le texte, relié. 15 fr.

Électrolyse.

Etude sur le raffinage électrolytique du cuivre noir, par HUGON. 4 brochure grand in-8^o. 4 fr. 50

Machines dynamo-électriques.

Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques, par R.-V. PICOU, ingénieur des arts et manufactures. 4 volume grand in-8^o, avec 198 figures dans le texte. 42 fr. 50

Machines dynamo-électriques.

Dynamo-volant, système Patin (120.000 watts) accouplée sur un moteur Boyer, avec 2 planches. Ce mémoire a paru dans la livraison d'août 1893 du *Portefeuille des machines*. Prix de la livraison. 2 fr.

Machines dynamo-électriques.

Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques, par SILVANUS THOMPSON, traduit par E. BOISTEL. 2^e édition. 4 volume grand in-8^o avec 558 gravures dans le texte, relié. 30 fr.

Machines dynamo-électriques.

La machine dynamo-électrique, par FROELICH, traduit de l'allemand par E. BOISTEL. 4 volume grand in-8^o avec 52 figures dans le texte. 10 fr.

Manuel pratique de l'électricien.

Manuel pratique de l'électricien. Guide pour le montage et l'entretien des installations électriques, par E. CADIAUT, 2^e édition. 4 volume in-42 avec 229 figures dans le texte, relié. 7 fr. 50

Moteurs électriques à champ magnétique tournant (Les).

Les moteurs électriques à champ magnétique tournant, par R.-V. PICOU, *Supplément au Traité des machines dynamo-électriques du même auteur*. 4 brochure grand in-8^o avec figures dans le texte. 4 fr. 50

Pile électrique.

Traité élémentaire de la pile électrique, par ALFRED NIAUDER, 3^e édition revue par HIPPOLYTE FONTAINE et suivie d'une notice sur les accumulateurs par E. HOSPITALIER. 1 volume grand in-8°, avec gravures dans le texte. 7 fr. 50

Problèmes sur l'électricité.

Problèmes sur l'électricité. Recueil gradué comprenant toutes les parties de la science électrique, par le Dr ROBERT WEBER, professeur à l'Académie de Neufchâtel. 2^e édition. 1 volume in-12, avec figures dans le texte 6 fr.

Télégraphie électrique.

Traité de télégraphie électrique. — Production du courant électrique. — Organes de réception. — Premiers appareils. — Appareils Morse. — Appareils accessoires. — Installation des postes. — Propriétés électriques des lignes. — Lois de la propagation du courant. — Essais électriques, recherches des dérangements. — Appareils de translation, de décharge et de compensation. — Description des principaux appareils et des différents systèmes de transmission. — Etablissement des lignes aériennes, souterraines et sous-marines, par H. THOMAS, ingénieur des télégraphes. 1 volume grand in-8° avec 702 figures dans le texte, relié 25 fr.

Télégraphie pneumatique.

Télégraphie pneumatique. Installation de la Bourse de Paris, avec 2 planches. Ce mémoire a paru dans la livraison d'avril 1877 du *Portefeuille des machines*. Prix de la livraison. 2 fr.

Télégraphie sous-marine.

Traité de télégraphie sous-marine. — Historique. — Composition et fabrication des câbles télégraphiques. — Immersion et réparation des câbles sous-marins. — Essais électriques. — Recherche des défauts. — Transmissions de signaux. — Exploitation des lignes sous-marines, par WUNSCHENDORFF, ingénieur des télégraphes. 1 volume grand in-8°, avec 460 gravures dans le texte. 40 fr.

Téléphone (Le).

Le téléphone, par WILLIAM-HENRI PREECE, électricien en chef du *British Post-Office*, et JULIUS MAIER, docteur ès-sciences physiques. 1 volume grand in-8° avec 290 gravures dans le texte. 15 fr.

Théorie de l'électricité.

Théorie de l'électricité. Exposé des phénomènes électriques et magnétiques fondé uniquement sur l'expérience et le raisonnement, par A. VASCHY, ingénieur des télégraphes, examinateur d'entrée à l'Ecole polytechnique. 1 volume grand in-8°, avec 74 figures dans le texte, relié 20 fr.

Traité d'électricité et de magnétisme.

Traité d'électricité et de magnétisme. Théorie et applications, instruments et méthode de mesure électrique. Cours professé à l'école supérieure de télégraphie, par A. VASCHY, ingénieur des télégraphes, examinateur d'entrée à l'Ecole polytechnique. 2 volumes grand in-8° avec de nombreuses figures dans le texte. 25 fr.

Traité pratique d'électricité.

Traité pratique d'électricité à l'usage des ingénieurs et constructeurs. Théorie mécanique du magnétisme et de l'électricité, mesures électriques, piles, accumulateurs et machines électrostatiques, machines dynamo-électriques génératrices, transport, distribution et transformation de l'énergie électrique, utilisation de l'énergie électrique, par FÉLIX LUCAS, ingénieur en chef des ponts et chaussées, administrateur des chemins de fer de l'Etat. 1 volume grand in-8° avec 278 figures dans le texte . 15 fr.

Tirage des mines par l'électricité.

Le tirage des mines par l'électricité, par PAUL-F. CHALON, ingénieur des arts et manufactures, 1 volume in-18 jésus, avec 90 figures dans le texte, relié 7 fr. 50

Voltamètres régulateurs (Les).

Les voltamètres-régulateurs zinc-plomb. Renseignements pratiques sur l'emploi de ces appareils, leur combinaison avec les dynamos et les circuits d'éclairage, par EMILE REYNIER. 1 brochure in-8° avec gravures et schémas d'installation. . 1 fr. 25

MÉCANIQUE ET MACHINES

A B C du chauffeur (L').

L'A B C du chauffeur, par HENRI MATHIEU, contrôleur des mines, officier de l'instruction publique, avec une introduction par C. WALCKENAER, ingénieur des mines. 1 volume format $0^m,15 \times 0^m,40$, avec 66 figures dans le texte, relié . . 3 fr.

Aide-mémoire de l'ingénieur.

Aide-mémoire de l'ingénieur. Mathématiques, mécanique, physique et chimie, résistance des matériaux, statique des constructions, éléments des machines, machines motrices, constructions navales, chemins de fer, machines-outils, machines élévatrices,

technologie, métallurgie du fer, constructions civiles, législation industrielle. Troisième édition française du Manuel de la Société « Hütte », par PHILIPPE HUGUENIN. 4 beau volume contenant plus de 1200 pages, avec 500 figures dans le texte, solidement relié en maroquin. 15 fr.

Air comprimé.

Traité élémentaire de l'air comprimé, par JOSEPH COSTA, ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 4 volume grand in-8°, avec 20 figures dans le texte. 5 fr.

Chaudières à vapeur.

Traité pratique des chaudières à vapeur employées dans les manufactures, par DENFER, chef des travaux graphiques à l'Ecole centrale des arts et manufactures. 4 volume grand in-4°, accompagné de 81 planches cotées et en couleur 50 fr.

Construction des machines à vapeur.

Traité pratique de la construction des machines à vapeur fixes et marines. Résumé des connaissances actuellement acquises sur les machines à vapeur, considérations relatives au type de machine et aux proportions à adopter, détermination des dimensions et des proportions des principaux organes, étude et construction de ces organes, par MAURICE DEMOULIN, ingénieur des arts et manufactures. 4 volume grand in-8°, avec 483 figures dans le texte, relié. 20 fr.

Essais de machines et de chaudières à vapeur.

Manuel pratique des essais de machines et chaudières à vapeur, par ROBERT H. THURSTON, directeur du « Sibley College » Cornell University, ancien président de l'« American Society of Mechanical Engineers », ancien ingénieur de la marine aux Etats-Unis, traduit de l'anglais par AUGUSTE ROUSSEL, ancien élève de l'école polytechnique et de l'Ecole nationale supérieure des mines. 4 volume grand in-8°, avec de nombreuses figures dans le texte, relié. 25 fr.

Locomotives.

La machine-locomotive. Manuel pratique donnant la description des organes et du fonctionnement de la locomotive, à l'usage des mécaniciens et des chauffeurs, par SAUVAGE, ingénieur en chef adjoint du Matériel et de la Traction de la Cie de l'Est. 4 volume in-8°, avec 284 figures dans le texte, relié. 5 fr.

Machines à vapeur.

Traité théorique et pratique des machines à vapeur au point de vue de la distribution. — Méthode générale des gabarits, permettant d'établir des épures approchées ou exactes de tous les types de machines. — Etude méthodique des principales distri-

butions au double point de vue de leur fonctionnement et de leur construction, par COSTE et MANIQUET. 2^e édition. 1 volume grand in-8^o contenant 53 figures intercalées dans le texte et 1 atlas grand in-4^o de 46 planches de dessins exactement réduits à l'échelle et cotés. 25 fr.

Machines-outils.

Traité des machines-outils. Tours, alésoirs, raboteuses, mortaiseuses, étaux-limeurs, raineuses, perceuses, fraiseuses, machines à tailler les roues, meules, taraudeuses, machines à vis, machines spéciales, machines combinées, petit outillage, par GUSTAVE RICHARD, ingénieur civil des mines, membre honoraire du Conseil et agent général de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. 2 volumes grand in-4^o, avec plus de 6000 figures dans le texte, reliés 450 fr.

Manuel du chauffeur-mécanicien.

Manuel du chauffeur mécanicien et du propriétaire d'appareils à vapeur, par HENRI MATHIEU, contrôleur des mines, inspecteur des appareils à vapeur de la Seine, professeur au syndicat général des chauffeurs-mécaniciens. 1 volume grand in-8^o, avec 409 figures dans le texte. 16 fr.

Mécanique appliquée.

Cours élémentaires de mécanique appliquée, à l'usage des écoles primaires supérieures, des écoles professionnelles, des écoles d'apprentissage, des écoles industrielles, des cours techniques et des ouvriers, par BOCQUET, ingénieur, directeur de l'Ecole Diderot. 3^e édition. 1 volume in-12, relié. 5 fr.

Moteurs à gaz.

Traité théorique et pratique des moteurs à gaz, gaz de houille, gaz pauvres, air carburé (pétroles), et de leurs applications diverses à l'industrie, la locomotion et la navigation, contenant des détails sur l'installation et l'entretien des moteurs à gaz et suivi d'un tableau résumé de l'industrie du pétrole, par GUSTAVE CHAUVEAU, ingénieur civil, lauréat de la Société technique de l'industrie du gaz en France. 1 volume grand in-8^o, avec de nombreuses gravures dans le texte 15 fr.

Physique.

Physique, par GARIEL, ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur de physique à la Faculté de médecine et à l'Ecole nationale des ponts et chaussées. 2 volumes grand in-8^o, avec de nombreuses gravures dans le texte 20 fr.

Portefeuille des machines.

Portefeuille économique des machines, de l'outillage et du matériel, relatifs à la construction, à l'industrie, aux chemins de

fer, aux routes, aux mines, à la navigation, à l'électricité, etc.,
contenant un choix des objets les plus intéressants des expositions
industrielles ; fondé par OPPERMANN. 42 livraisons par an
formant un beau volume de 50 à 60 planches et 200 colonnes de
texte. Abonnements : Paris, 15. — Départements et Belgique,
18 fr. — Union postale 20 fr.
Prix de l'année parue, reliée 20 fr.
La 3^e série a commencé à paraître en 1876

Traité de la machine à vapeur.

Traité de la machine à vapeur. Description des principaux
types et théorie ; étude, construction, conduite et applications, par
ROBERT-H. THURSTON, directeur du « Sibley College » Cornell
University, ancien président de l' « American Society of Mechanical
Engineers », traduit de l'anglais et annoté par MAURICE DEMOULIN, 2 volumes grand in-8^o, avec de nombreuses figures dans
le texte, relié 60 fr.

Traité des chaudières à vapeur.

Traité des chaudières à vapeur. Étude sur la vaporisation dans
les appareils industriels, par CHARLES BELLENS, ingénieur. 1 volume
grand in-8^o, avec 215 figures dans le texte. 20 fr.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLE D'OR
Exposition de Bordeaux 1895. — Membre du Jury. — Hors-Concours

TURBINE HERCULE-PROGRÈS

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers
 LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES — 300000 CHEVAUX DE FORCE EN FONCTIONNEMENT

Supériorité reconnue pour Éclairage électrique,
 Transmissions de force, Mouillins, Filatures,
 Tissages, Papeteries, Forges et toutes industries.

RENDEMENT GARANTI AU FREIN DE 80 A 85 %

Rendement obtenu avec une turbine « Hercule » fournie à l'Etat 90 A⁰/₀
 Nous garantissons au frein le rendement moyen de la
 Turbine « Hercule-Progrès » supérieur de celui de tout
 autre système au moins, et nous nous engageons à
 reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donne-
 rait pas ces résultats.

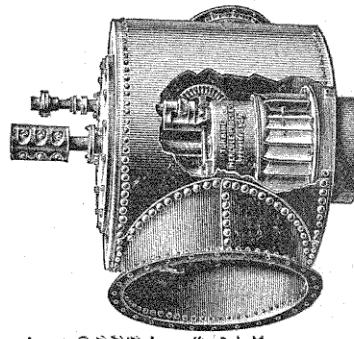
AVANTAGES: Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas
 d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne moyennement
 même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Con-
 struction simple et robuste. — Installation facile. — Prix
 modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes
 pour expédition immédiate.

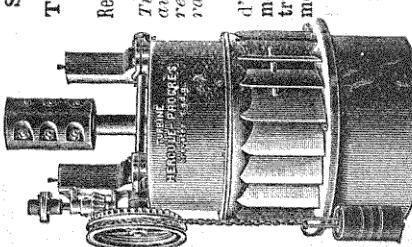
PRODUCTION ACTUELLE DES ARTICLES: DEUX TURBINES PAR JOUR

SINGRÜN FRÈRES

Ingénieurs-Constructeurs à ÉPINAL (Vosges)
 RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE



Turbine avec hache



Turbine sans hache.

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ET DE CHAUDRONNERIE
DE
LA COMPAGNIE DES
FORGES D'AUDINCOURT & DÉPENDANCES

A Audincourt (Doubs). Succursale à St-Dié (Vosges)
Directeur-Gérant : C. STEIB, A. et M.

FABRIQUE DE TUBES LISSES ET A AILETTES
EN FER FIN AU BOIS ET ACIER DOUX D'AUDINCOURT
Brevetés S. G. D. G.

ÉTUDES ET INSTALLATIONS
DE CHAUFFAGE A VAPEUR ET A EAU CHAUDE A TOUTES PRESSIONS
Systèmes AUDINCOURT, brevetés
POUR ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS
ÉDIFICES PUBLICS ET MAISONS D'HABITATIONS

<p>APPAREILS A VAPORISER les filés et écheveaux à haute et basse pression <i>Système STEIB, breveté s.g.d.g.</i></p> <p>MACHINES A SÉCHER LES TISSUS</p> <p>APPAREILS AUTOCLAVES pour la cuissson de la colle</p>	<p>APPAREIL C. STEIB, BREVETÉ S.G.D.G. pouvant servir de compteur d'eau ET RÉINTÉGRANT AUTOMATIQUEMENT DANS LES GÉNÉRATEURS les eaux de condensation provenant d'appareils à vapeur quelconques QUELLES QUE SOIENT LES DIFFÉRENCES de niveau et de pression</p>
---	---

FABRIQUE DE POMPES A INCENDIE
ÉTUDE ET ORGANISATION DE SECOURS

VENTILATION — HUMIDIFICATION -- DÉSINFECTION

A. WELBY, à Rouen

COURROIES EN CUIR

Cuir de chasse pour tissages
SPÉCIALITÉ

FABRIQUES ET TANNERIES

à Darnetal, près Rouen

Bureaux à Rouen: 5, Rue Jeanne d'Arc

Succursale: le Havre, 33, Quai d'Orléans

MAISON FONDÉE EN 1865

Garnitures anti-friction || Garnitures Métalliques
POUR CALFATS

WALKER

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL || POUR HAUTES PRESSIONS

POULIES EN FER FORGÉ A RESSORT

A. WELBY, à Rouen

ROBERT HALL & SONS BURY LTD
BURY, près Manchester

(ANGLETERRE)

*Construction de toutes les Machines préparatoires et
 Métiers à tisser pour le coton, le jute, la laine, le
 lin et la soie.*

Métiers pour cotonnades à boîtes révolvers.

Métiers pour cotonnades à boîtes montantes avec
Nouveau mouvement positif à grande vitesse.

Métiers pour calicots à peigne mobile ou fixe.

Métiers pour coutils forés avec armures.

Métiers pour courroies en coton ou poil de chameau et autres textiles.

Métiers pour serviettes éponges et Peignoirs éponges.

Métiers pour carpettes moquettes jusqu'à 16/4.

Métiers pour tuyaux d'incendies.

Ourdissoirs à casse-fils et à sections.

Machines à parer perfectionnées.

Eneolleuses à grands cylindres.

Bobinoirs et **Cannetières** avec casse-fils.

Machines à encoller en écheveaux, brosser les écheveaux et sécher à air libre.

Laineuses, Tondeuses de différents genres, Harnais, Rots,

Navettes, Taquets, Bobines et Pièces détachées.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE CAOUTCHOUC

A. LEFÉBURE & CIE

Brevetés S. G. D. G.

Siège Social et Usine, à Saint-Quentin (Aisne)

Elastic Packing Pyre Exclusif, joint spécial pour vapeur à haute pression et surchauffe.

Tuyaux Circulaire-Coton pour ramonage de tubes-vapeur et appareils contre l'incendie.

Caoutchouc en feuilles pour joints de vapeur, eau, etc., trous d'hommes, rondelles, bouilleurs et pièces découpées.

Clapets de condenseur en qualité spéciale résistant à l'action des corps gras.

Cubes-butoirs pour métiers à tisser.

Tuyaux en caoutchouc pour tous usages.

Courroies BALATA perfectionnées.

Courroies en caoutchouc avec plis de toile à l'intérieur.

Envoi de tarifs et échantillons sur demande

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
FONDERIES DE FONTE ET DE BRONZE

J. J. RIEGER, à Lure
(HAUTE-SAONE)

Appareils brevetés « *Système Eisenring* » pour la préparation de la colle dans les tissages et la conserver chaude pendant plusieurs jours.

Ensoupies en tous genres pour métiers à tisser.

Poulies d'ensoupies de toutes sortes avec serrage mobile brutes ou finies.

Poulies motrices et poulies de transmission brutes ou finies.

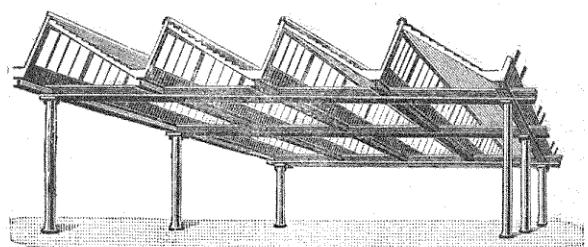
Tourillons en tous genres pour métiers à tisser.

Ratières en tous genres pour métiers à tisser exécutées sur modèles ou d'après dessins.

Engrenages taillés, en bronze, fer ou fonte, jusqu'à 700mm de diamètre.

Pièces mécaniques en tous genres en fer, fonte ou bronze, brutes ou finies exécutées sur modèles ou d'après dessins, etc....

520 Usines construites en 30 ans



E. & P. SÉE, ingénieurs-architectes, à Lille

ENTREPRISES DE BATIMENTS INDUSTRIELS INCOMBUSTIBLES
 REZ-DE-CHAUSSEÉ — BATIMENTS A ÉTAGES
HANGARS depuis 7 francs le mètre carré
 CHAUFFAGE. VENTILATION. ÉCONOMISEURS-RÉFRIGÉRANTS.
 ÉCLAIRAGE, ETC....

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
FONDERIES DE FER & DE CUIVRE

Moulage Mécanique sans Modèles

BEYER FRÈRES
INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS
SAINT-DIÉ-DES-VOSGES

TURBINES

à axe vertical ou horizontal

Derniers perfectionnements apportés après de nombreuses années d'expérience

Régulateurs Hydrauliques

MACHINES A VAPEUR

GRANDE SPÉCIALITÉ DE TRANSMISSIONS

pour toutes forces et de tous genres

APPAREILS A COLLE POUR TISSAGES

ENSOUPLES LÉGERES, A TUBES EN FER, POUR TISSAGES

Ventilateurs pour Usines

SCIÉRIES

à rubans, circulaires, à chariot pour toutes longueurs, à refendre

TRAVAUX MÉCANIQUES DE TOUTES SORTES

MANUFACTURE DE CABLES, CORDAGES ET FICELLES

ADOLPHE STEIN

Usines à: Danjoutin-Belfort (H^o-Rhin-Français) & Mulhouse (Alsace)

Dépôt à Paris : 104, Rue Lafayette

Médaille d'Or, Exposition Universelle, Paris 1889

Câbles de transmission de fabrication spéciale à couches concentriques en chanvre, en aloès, en manille, en coton, en fer et en acier.

Cordes pour moufles, monte-charges, haubans, grues, etc.
 Cordes d'ensouples en chanvre, en aloès, en coton et en crin.
 Ficelles de harnais câblées, demi câblées et ordinaires.
 Cordes à broches tressées pour bobinoirs.
 Garnitures tressées. — Chanvre poigné.
 Ficelles pour emballages et pour paquets.
 Cordes à broches tressées, cordes à tambours, cordes à scrolls pour filatures.

VOLTZ & WITTMER

Mulhouse et Strasbourg (Alsace)

FABRIQUE D'APPAREILS ET ENTREPRISE
 D'INSTALLATIONS DE CONDUITES D'EAU, DE GAZ,
 DE BAIN, DOUCHES, TOILETTES, LAVABOS,
 WATER-CLOSETS, CABINETS D'OUVRIERS,
 ETC., ETC.

Spécialité d'installations d'eau chaude et de chauffages
 par fourneaux de cuisine.

CONDUITES EN TUYAUX EN FONTE ET EN FER GALVANISÉ

HENRY LIVESEY Limited

BLACKBURN (Angleterre)

CONSTRUCTEURS DE TOUTES MACHINES

POUR TISSAGES DE COTON, LAINE, LIN ET SOIE

BOBINOIR PERFECTIONNÉ

Avec nouvelle broche, système RABBETH

Ourdissoirs, Encolleuses à tambours perfectionnées

MÉTIERS A TISSER

RATIÈRES, MACHINES A PLIER

PRESSES HYDRAULIQUES A PAQUETS

Spécialité pour Tissages de couleurs

MÉTIERS A 4 ET 6 NAVETTES AVEC MOUVEMENT

BREVETÉ, POUR LE RETOUR DES CARTONS

OURDISSOIRS MÉCANIQUES A SECTIONS

Machines à ensoupler. Canneteuses

PLANS ET DEVIS GRATUITS POUR INSTALLATIONS COMPLÈTES

PRODUCTION PAR SEMAINE :

160 Métiers, 5 Bobinoirs, 3 Ourdissoirs, 1 Encolleuse,
3 Machines à plier, 3 Canneteuses, 50 Ratières
et autres Machines.

BURGHARDT FRÈRES

MULHOUSE (Alsace)

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

Transmission et distribution de force motrice par l'électricité

INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

MACHINES À VAPEUR

DE TOUTES PUISSANCES

à un cylindre, COMPOUND, TANDEM et à triple expansion
avec distribution par SOUPAPES, système COLLMANN et à
détente RIDER.

Transmissions

SERVICES D'EAUX POUR VILLES & INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

POMPES À PISTONS PLONGEURS

et clapets actionnés (brevetés)

Pompes à courant continu et centrifuges

DYNAMOS

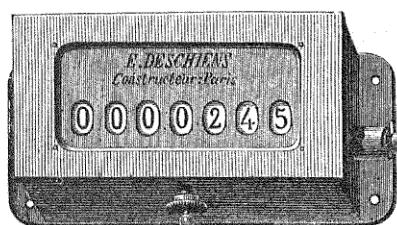
à courant continu et alternatif

MACHINES POUR L'IMPRESSION DES TISSUS ET LA GRAVURE DES ROULEAUX

ATELIERS DESCHIENS
*7 Médailles d'Or — 4 Médailles diverses — 1 Diplôme d'honneur
 Croix de la Légion d'Honneur*

Alph. DARRAS, INGENIEUR-CONSTRUCTEUR
 125, Boulevard Saint-Michel, PARIS

COMPTEURS DE TOURS
 BREVETÉS S. G. D. G.
 POUR TOUTES ESPÈCES DE MACHINES
 MODÈLE SPÉCIAL POUR MÉTIERS A TISSER



VELOCIMÈTRES
 Comptes-Secondes
anti-magnétiques
 brevetés s.g.d.g.
 ——
 REMISE A ZÉRO
 INSTANTANÉE
 breveté s.g.d.g.

VICTOR LETELLIER & FILS
 VIEUX-MOULIN (Oise)

Machines Françaises & Étrangères
 POUR TOUTE L'INDUSTRIE TEXTILE

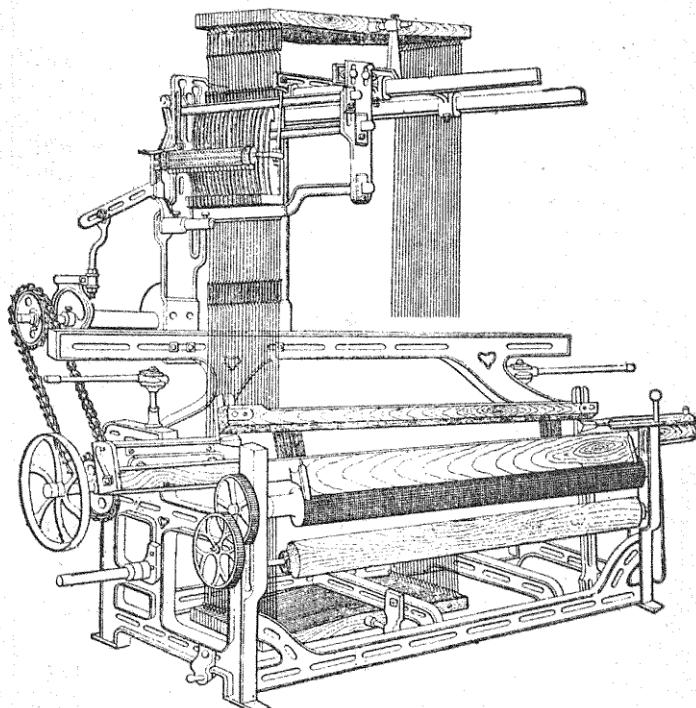
INSTALLATIONS COMPLÈTES

RÉGULATEUR HYDRAULIQUE
 Donnant aux Turbines et Roues la régularité de la
 meilleure machine à vapeur

TOUS ACCESSOIRES POUR L'INDUSTRIE TEXTILE

FONDERIE ET ATELIERS DE CONSTRUCTION
Maison fondée en 1860

FÉLIX DESCHAMPS
ROUBAIX — 141, Grand-Rue — ROUBAIX



MÉTIERS A TISSER EN TOUS GENRES

Spécialité de Forts métiers et Armures pour la draperie

ARMURES MÉCANIQUES (ou Ratières), Brevetés s. g. d. g.

ENCOLLEUSES, DRESSAGES, OURDISSOIRS

Réparations et Pièces de rechange

PIÈCES DÉTACHÉES POUR FILATURES & TISSAGES

—

USINE JULES BRUEY FONDÉE EN 1865

CONSTRUCTEUR-MÉCANICIEN

RONCHAMP (Haute-Saône)

—

TEMPLETS MÉCANIQUES DE TOUS SYSTÈMES

—

FOURCHETTES & GRILLE de CASSE-TRAME	CHAINES GALLE
Crapaudines et Tringles de taquets	à mailles jointes et à fuseaux
LAITON PIQUÉ	CHAINES VAUCANSON
RESSORTS A BOUDINS	Chaines demi-lune ou Cremailières
Peignes et Pinces à épucher	PEIGNES DE CARDÉS
TOURILLONS	PIGNONS EN FER TREMPÉ
Fuseaux et Ressorts de Navettes	Arbres de tambours & Crapaudines
<i>Guides-fils, Broches, Casse-fils pour Bobinoirs</i>	CYLINDRES DE PRESSION
ARBRES VILEBREQUINS	POUR
Aiguilles, Crochets, Contrepoids, Mousquetons, etc., pour Jacquarts	Métiers à filer continus, Bancs-à-broches et Etirages
CROCHETS ET RESSORTS	BRIDES
DE RATICIÈRES	ET TIRANTS DE PRESSION
ARBRES CHASSE-NAVETTES	Ressorts de cylindres de propreté
Refraisage des Vieilles Molettes	RESSORTS DE DÉPOINTAGE
	PRESSEURS
	ou doigts d'ailettes pour banc à broches
	GUIDES-MÈCHES
	<i>etc.</i>

BUTTERWORTH & DICKINSON
Globe et Saundar Bank Iron Works
BURNLEY (Angleterre)

Adresse télégraphique :
 « GLOBE » Burnley

Téléphone n° 6

CONSTRUCTEURS DE

Bobinoirs pour écheveaux, bobines ou cannettes.

Bobinoirs avec simple ou double tambour.

Ourdissoirs à casse-fils perfectionnés.

Ourdissoirs à sections.

Machines à bobiner en pelotes.

Appareils à cuire la colle et bâches à colle pour encolleuses.

Encolleuses à tambours et à air chaud.

Banes à rentrer et à renouer les chaînes.

Métiers à tisser les calicots. — Modèles n°s 3, 4 ou 5 : avec mouvements intérieur ou extérieur pour croisés, satins, sergés, etc.

Métiers à boîtes revolvers. — Métiers à boîtes montantes.

Métiers larges, jusqu'à 4 mètres de laize.

Métiers lourds à tambours, pour velours et futaines.

Ratières brevetées à mouvement double à simple ou double cylindre.

Machines à plier, ou à mètre r.

Presses hydrauliques.

Métiers et machines de préparation pour lin, pour Jacquards, etc.

Disques en fonte malléable pour ensoules et rouleaux.

Accessoires de toutes formes et modèles pour machines de préparation et métiers à tisser.

CHLES BURCKLÉ

Bourbach-le-Bas (Haute-Alsace)

Fabrication mécanique de harnais pour coton, laine et soie,
avec et sans maillons métalliques.

Fabrication de peignes, acier, fer et laiton, soudés,
mastiqués et poissés.

HARNAIS A MAILLONS BREVETÉS

Lisses à maillons, brevetés, pour Jacquart et lisses coulantes,
avec ou sans maillons.

PEIGNES EXTENSIBLES, BREVETÉS ET ORDINAIRES POUR ENCOLLEUSES ET OURDISSOIRS

Peignes de partage, d'enverjure, de guide et peignes
rentreurs, planchettes bronze.

Réparations de tous les genres de Peignes.

PAREMENT POUR HARNAIS SOIE

Vernis et párement spéciaux pour harnais et arcades.

Soudure anglaise préparée pour peignes.

Maillons en tous Genres

CABLES POUR HARNAIS ET LISSES

Fils vernis pour arcades.

Echantillons et prix sur demande

G. HOPPENSTEEDT
PARIS. — 9bis, Passage des Petites-Écuries, 9bis. — PARIS

MENUISERIE PARISIENNE

USINE A VAPEUR SPÉCIALE pour tous Articles de Menuiserie Industrielle

POUILLES FRANÇAISES, TAMBOURS & CONES

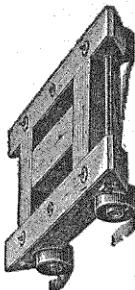
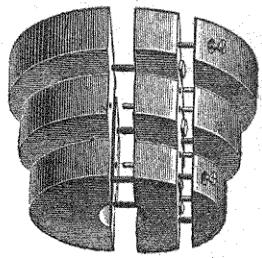
EN BOIS, EN DEUX PIÈCES

Parfaitement équilibrées, bien plus légères et transmettant au moins 25 0/0 plus de force que les Pouilles en fonte et en fer et beaucoup moins chères que celles-ci et que les Pouilles américaines en bois. Frais de pose nuls. **Le simple serrage des boulons suffit.**

Toute commande peut être expédiée en quelques jours ; les Pouilles de la série ordinaire jusqu'à 1 mètre de diamètre et 0⁰30 de largeur sont en magasin et peuvent partir immédiatement après avoir été tournées et aées aux dimensions demandées.

Les Commandes doivent indiquer : Diamètre, Largeur, Alésage, Bombee ou plate, Force en chevaux et nombre de Tours. — Les Pouilles sont garanties être de la force demandée et de bonne fabrication.

PETITS CHARIOTS dits Américains



PRIX COURANT FRANCO SUR DEMANDE

SAECHSISCHE WEBSTUHLFABRIK

(LOUIS SCHOENHERR) à Chemnitz (Saxe)

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS LES PLUS VASTES DU MONDE

POUR MÉTIERS À TISSER EN TOUS GENRES

Ourdissoirs, Encolleuses & Machines à Tramer & Bobiner

1200 Ouvriers. — 600 Machines-Outils

50000 métiers mécaniques à tisser, livrés par la Maison jusqu'au 15 mai 1895

Représentants pour la France : VICTOR LETELLIER & FILS, à Vieux-Moulin (Oise)

**GRAISSES POUR L'ADHÉRENCE ET L'ENTRETIEN
DES COURROIES DE TRANSMISSION**

Et pour la conservation des cuirs, harnais, chaussures, etc.

GRAISSE POUR ROBINETS DE CHAUDIÈRES A VAPEUR

ALFRED EMERICH

à L'HAÿ, près BOURG-LA-REINE (Seine)

*Produits connus depuis longtemps dans l'industrie
et employés notamment dans les grands établissements
de filature et tissage de la région de l'Est.*

AIDE-MÉMOIRE DE FILATURE

Aide-mémoire pratique de la filature du coton. Formules, renseignements usuels, données pratiques pour toutes les opérations de la filature, réglage et emploi des machines, classification des coton, marchés, conditions d'achats, établissement des prix de revient, devis et frais de marche, précédent des principes de mécanique sur les poulies et engrenages, par PAUL DUPONT, directeur d'usines, ancien sous-directeur de l'Ecole de filature et de tissage mécanique de Mulhouse, ex-membre du Comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse. 2^e édition, 1 joli volume in-12 avec figures dans le texte. Relié 5 fr.

FABRICATION DES LAINAGES

Traité pratique de la fabrication des lainages ; matières premières, travail de la laine à carder, travail de la laine à peigne, tissage, dessin et nuancage des étoffes, apprêts, par ROBERT BEAUMONT, professeur de tissage et filature au Yorkshire. College à Leeds. traduit de l'anglais par PAUL AUSCHER, manufacturier, diplôme d'honneur du *City and Guilds of London Institute*. 1 volume in-12 avec figures dans le texte. Relié 10 fr.

Ces deux ouvrages sont en vente à la librairie BAUDRY et Cie,

15, rue des Saints-Pères, à PARIS

Envoi du catalogue franco sur demande



FABRIQUE D'ACCESSOIRES DIVERS POUR TISSAGES

EN TOUS GENRES

Ancienne Maison J. F. GLASZMANN, Fils

C. GLASZMANN, S^{EUR}

à Barenbach, par Schirmeck

(BASSE-ALSACE)

NAVETTES EN TOUS GENRES

PEIGNES A TISSER

PEIGNES EXTENSIBLES

Peignes d'envergure et planchettes pour machines à parer

ENSOUPLES

BROCHETTES ET CRAPAUDINES EN BUIS

POUR RAMES D'OURDISSOIRS

*Planchettes, Chevilles pour ratières, Roulettes
et autres ouvrages similaires en bois de buis*

ÉMILE MERTZ
ATELIERS DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE
à BALE (Suisse)

Se recommande pour toutes installations complètes :
D'HUMIDIFICATION, DE VENTILATION ET PURIFICATION DE L'AIR
 pour Filatures et Tissages et autres locaux industriels

L'HUMECTEUR MERTZ, nouveau modèle B^{te}
 dans tous les pays est incomparable, tant au point de vue
 du maximum de pulvérisation qu'il donne que sous le
 rapport du fonctionnement continu et de la solidité et
 simplicité de construction.

VENTILATEURS BLACKMANN de Ø 400 à 2,500 de diamètre

POMPES A PISTONS
 A HAUTE PRESSION ET ROTATIVES DE TOUS DÉBITS

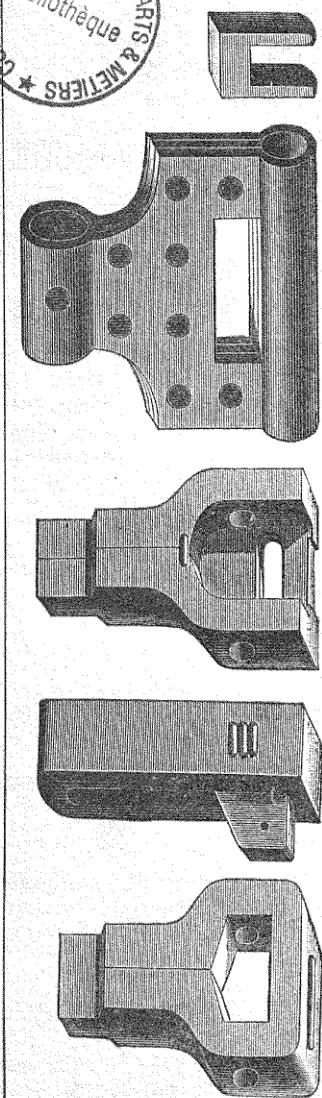
NOUVELLE MACHINE A VAPEUR VERTICALE COMPOUND
 à grande vitesse et simple effet

Conviient admirablement pour la commande des dynamos
 pour l'éclairage électrique. — Entretien facile, emplacement
 restreint, fondations insignifiantes.

MACHINES à glace, système breveté, de 25 à 1000 kgs
 de production de glace artificielle à l'heure. — Trouvent
 emploi pour n'importe quelle application ou la production
 du froid joue un rôle prédominant.

USINES A GAZ ET FILTRES AUTOMATIQUES
 POUR VILLES ET MANUFACTURES

Catalogues, Prospectus et Devis à disposition, sur demande



Victor LIETELLIER & FILS, Vieux-Moulin (Oise)

FABRIQUE ANGLAISE DE TAQUETS EN TOUS GENRES

GARANTIS BUFFLE PREMIÈRE QUALITÉ

TAQUETS EN CUIR FORT SOLIDES FABRICATION FINIE ET SOIGNÉE

FABRIQUE DE LISSES MÉTALLIQUES

FABRIQUE DE COMPTEURS & CASSE-TRAME BREVETÉS

Accessoires pour l'Industrie textile

