

TISSAGE (*angl.* weaving, *all.* Weberci). Le tissage, envisagé dans l'ensemble des moyens mis aujourd'hui en usage pour produire des étoffes de tout genre, est devenu un des arts industriels les plus difficiles et les plus compliqués.

Desmarests, dans un intéressant et savant mémoire adressé à l'Académie des Sciences, sur les tissus trouvés dans des tombeaux, distingue trois époques tranchées dans l'histoire des progrès du tissage.

La première signale l'établissement de plusieurs rangs de lisses sur les métiers horizontaux par les tisseurs grecs d'Alexandrie. La seconde comprend les travaux de l'industrie gauloise, attestés par Pline et Ammien Marcellin. La troisième nous donne ceux de l'industrie française qui a produit les étoffes trouvées dans les tombeaux de Saint-Germain-des-Prés.

Si aux moyens de tissage décrits dans les passages

que nous venons de citer, nous comparons les métiers à tisser employés de nos jours par les peuplades sauvages, qu'on peut supposer leur avoir été transmis d'âge en âge, on restera convaincu que le système de tissage le plus anciennement pratiqué se rapprocherait le plus de celui que nous connaissons sous le nom de système à *basses lisses*. L'examen attentif d'un métier dont se servent les naturels de l'île Oulan que M. le capitaine Duperrey, membre de l'Institut, a rapporté de l'un de ses voyages autour du monde, nous a confirmé dans cette opinion. M. Duperrey, en nous montrant ce métier, a eu l'obligeance de nous faire voir les espèces de ceintures au tissage desquelles il est exclusivement employé (les naturels ne portant pas d'autres vêtements). Nous avons pu admirer le goût des dessins de ces bandes façonnées, ainsi que leur parfaite exécution.

Les progrès contemporains dans l'art du tissage consistent principalement dans l'établissement du travail mécanique pour les étoffes simples et unies, et dans la simplification des métiers qui servent aux tissus ornés. Des améliorations secondaires, qui ne sont cependant pas sans importance, sont venues s'ajouter aux premières et concourir pour leur part aux progrès que l'on remarque dans les différentes parties de l'art du tissage tel qu'on le pratique aujourd'hui.

Notions générales du tissage. Avant de décrire la série des opérations par lesquelles on transforme les fils en étoffes, nous croyons convenable de résumer aussi succinctement que possible la méthode générale du tissage après avoir indiqué les caractères fondamentaux de toutes les étoffes. Cette exposition nous permettra d'aborder plus facilement la classification des tissus et de rendre plus intelligible tout ce que nous aurons à dire dans cet article.

Un tissu, ou une étoffe de nature quelconque, est une surface flexible et élastique de dimensions données, formée par l'entrelacement régulier de fils soumis à une certaine tension et dont la superposition détermine l'épaisseur du tissu

La liaison des fils de presque tous les tissus (nous indiquerons plus loin ceux qui font exception) s'effectue le plus communément par le croisement de deux séries de fils perpendiculaires entre eux; ceux de la première sont longitudinaux, isolés les uns des autres et tendus parallèlement dans un même plan horizontal ou vertical suivant le système. Les fils de la seconde entrelacent transversalement ceux de la première. On peut les considérer comme un seul fil successivement replié et serré sur lui-même, de manière à remplir graduellement l'espace vide laissé sur toute la longueur des fils de la première série.

Le système des fils longitudinaux a reçu le nom de *chaîne*, celui des fils transversaux est appelé *trame*.

Une seule course de trame égale à la largeur de la chaîne est désignée sous le nom de *duite*; plusieurs duites de couleurs différentes superposées ont reçu le nom de *passée*.

La résistance d'une étoffe à la traction est supérieure à celle de la somme des fils qui la composent.

Elle peut être considérée comme proportionnelle à celle des fils multipliée par le nombre de liaisons ou d'entrelacements nécessaires à sa confection.

L'espace occupé par une étoffe peut être moindre, égal ou supérieur à celui qu'auraient occupé tous les fils qui la constituent, si on les avait rangés régulièrement les uns auprès des autres sans les croiser.

Les causes de ces variations de dimensions dépendent nécessairement de la circonvolution produite par l'entrelacement des fils (1).

(1) Il est bien entendu que nous n'envisageons ici que le changement de dimensions résultant du tissage; ceux qui proviennent du feutrage appartenant à une cause toute différente.

La surface d'un tissu peut varier sur la longueur, ou sur la largeur, ou dans les deux sens à la fois.

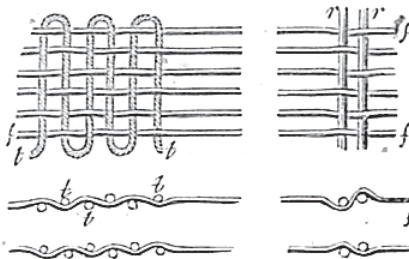
La cause d'allongement provient de la tension que l'on fait subir aux chaînes composées en général de fils élastiques. Le raccourcissement est le résultat du repliement des fils de la chaîne autour de ceux de la trame. L'élargissement provient des espaces vides qui restent entre eux. Le rétrécissement résulte du repliement autour de la chaîne des fils de la trame qui forment en quelque sorte une série d'anneaux occupant une longueur moindre que celle de leur développement. Lorsque l'une ou l'autre de ces causes vient à prédominer dans le tissage, les résultats qui en dépendent se manifestent sur le tissu.

Ces considérations vont trouver leur éclaircissement naturel dans les descriptions qui vont suivre.

Donnons d'abord les moyens les plus élémentaires nécessaires pour produire les étoffes les plus simples.

Pour former un tissu des plus simples soient f, f, f une série de fils isolés parallèles entre eux dans un même plan horizontal soumis tous à la même tension et enroulés sur deux cylindres (la figure 2438 représente

2438.



2439.

un plan et la figure 2439 une coupe). C'est entre ces fils qu'il s'agit d'établir une liaison intime de manière à les relier pour produire la surface flexible dont nous avons parlé plus haut.

Supposons tous ces fils séparés en deux parties égales: en fils de numéros pairs et en fils de numéros impairs. On passe deux tiges rigides r, r , perpendiculairement à la direction des longitudinaux: la première au-dessus de tous les pairs et au-dessous des impairs, et la seconde au-dessus de tous les impairs et au-dessous des pairs, ainsi que l'indiquent les figures. Cette disposition, qu'on nomme *enverjure*, permet d'embrasser facilement en même temps tous les fils de chaque moitié de la chaîne, sans avoir besoin de les chercher et sans s'exposer à les mêler. Chaque fil de la chaîne passe dans un nœud ou boucle, ou un petit orifice d'un fil vertical: il y en a par conséquent autant que de fils dans la chaîne. Tous ceux correspondant aux fils pairs horizontaux, sont réunis à leurs deux extrémités. L'ensemble de ce système se nomme une *lisse* ou *lame*. Il y a de même une lisse pour les fils impairs. Ces dispositions fournissent les moyens de faire baisser ou monter simultanément l'une ou l'autre série, suivant qu'on baisse ou lève la lisse correspondante. On fait mouvoir les deux lisses l'une après l'autre en établissant une communication entre elles au moyen d'une corde qui passe sur une poulie.

L'une monte pendant que l'autre baisse. Par ce mouvement les fils de la chaîne prennent la direction indiquée fig. 2440, et forment par conséquent un angle proportionnel au chemin parcouru par la corde de la poulie. Cette corde est commandée elle-même par les leviers ou marches L, L , auxquelles elle est attachée. Les choses étant dans cet état, l'on fait passer un fil dans l'angle perpendiculairement à la chaîne sur toute sa

largeur, et l'on donne ensuite aux lames le mouvement opposé; c'est-à-dire on baisse les fils qui avaient été levés et on lève ceux qui avaient été abaissés. Le fil en travers se loge dans le sommet de l'angle *a* et remplit complètement un espace égal à son diamètre. Le même angle *a* se reproduit avec la seule différence que les fils, qui dans le premier mouvement occupaient le côté supérieur, en forment maintenant le côté inférieur. On fait passer une seconde duite parallèle à la première et on reforme de nouveau l'angle.

On a alors la disposition de tissu la plus simple et qui est celle de la plus grande partie des tissus. On voit (figure 2438) que la première duite passe alternativement sur tous les fils pairs et sous tous les fils impairs; la seconde, au contraire, sous tous les fils pairs et sur tous les fils impairs.

La trame est renvidée sur un petit cylindre logé dans un creux de la navette que nous décrirons en détail plus loin.

Mais pour que le tissu ait la résistance voulue, il faut que chaque duite soit bien également serrée dans le sommet de l'angle *a*.

Le serrage régulier qui établit la liaison intime de la duite avec la chaîne s'obtient par le choc qu'on imprime à la première au moyen d'un levier d'une forme particulière, propre à le laisser fonctionner entre les fils de la chaîne et qu'on nomme *battant*. (La description du battant trouvera sa place lors de celle des métiers à tisser.)

Il suffit de répéter les deux mouvements de la chaîne, d'avoir soin de fournir la duite nécessaire et de la serrer convenablement par le choc pour former un tissu. Il est facile de voir que dans l'étoffe qui résulte des croisements que nous venons d'indiquer, les deux surfaces présentent exactement la même apparence; nous donnerons pour exemple la toile, la plupart des cotonnades, des lainages et des taffetas. Il ne serait d'ailleurs pas possible de donner un aspect différent au tissu résultant des entrelacements en se bornant à diviser tous les fils de la chaîne en deux parties égales dans les lisses. Les moyens seront moins limités lorsqu'on poussera cette division plus loin et qu'on augmentera proportionnellement le nombre de lames.

Nous verrons, en traitant des *armures*, les effets variés que l'on peut obtenir par les divisions des fils de la chaîne convenablement combinées.

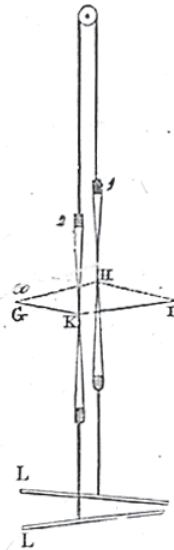
Tous les tissus formés par des chaînes et des trames nécessitent l'intervention des éléments que nous venons d'indiquer, mais ils doivent être modifiés suivant la nature des fils que l'on emploie et le genre de tissu que l'on veut produire.

Les caractères fondamentaux à distinguer dans une étoffe sont la *force*, la *régularité* et l'*élasticité*.

La force d'une étoffe dépend de celle des fils qui la composent, de leur roideur et de leur quantité.

La régularité est une conséquence de l'homogénéité des fils, du bon ordre, de leur disposition et de l'application convenable des forces de traction auxquelles ils sont soumis.

L'élasticité provient de celle naturelle des fils suffisamment ménagée. Elle peut être égale sur les deux di-



2440.

mensions ou prédominante sur l'une ou l'autre, suivant que la quantité relative de chaîne ou de trame sera prédominante ou que la tension diminuera sur l'un ou l'autre élément. Il résulte de ces principes que, toutes choses égales d'ailleurs, la tension à donner aux fils d'un tissu doit être proportionnelle à la force qu'il doit avoir, puisque de son degré dépend la quantité de fils que peut contenir l'unité de surface. Remarquons que cette tension est une conséquence : 1° de celle que l'on exerce par traction sur les fils longitudinaux de la chaîne; 2° de celle à laquelle est soumis le fil de la trame. Cette dernière est la résultante : 1° de l'impulsion donnée au fil par la navette; 2° du choc qui lui est imprimé par le battant. Ces éléments qui agissent sur la chaîne et la trame doivent augmenter et diminuer dans un même rapport. L'importance de l'action uniforme et constante de ces forces sur les fils pendant toute la durée du tissage est évidente, car on ne saurait la diminuer ou la ralentir sans qu'une irrégularité ne se manifestât aussitôt sur l'étoffe.

Il est évident aussi que la grandeur de l'angle ou ouverture de la chaîne à chaque coup de navette prise au moment où le battant vient serrer la duite, doit être d'autant moindre que le tissu doit acquérir plus de force et de roideur. On dit que l'on travaille à *pas clos* ou à *pas ouvert* suivant que les fils de la chaîne forment un angle aigu ou obtus.

Si maintenant, au lieu de fils de même nature, on en emploie de natures différentes, les tensions doivent être proportionnelles à la force et à l'élasticité des fils et généralement en raison directe de leur finesse, puisqu'ils renferment d'autant plus de matière et sont d'autant plus forts que leurs numéros sont plus élevés.

Il est très difficile dans l'état actuel de la science d'indiquer d'une manière absolue les efforts de traction qu'il faut faire subir aux fils et par conséquent les poids qui doivent charger la chaîne et le battant. L'ouverture de la chaîne la plus convenable, la nature des fils, leur finesse et leur perfection, ainsi que le mode de croisement, étant très variables, c'est par l'expérience seulement que l'on peut déterminer ces éléments dans les différents cas qui peuvent se présenter; théoriquement on peut simplement faire comprendre les inconvénients qui résulteraient si l'on ne restait pas dans des limites convenables. Une tension trop forte de la chaîne troublerait l'élasticité des fils, les affaiblirait et pourrait déterminer des ruptures. Elle ne devra même dans aucun cas atteindre la limite de leur ténacité, car, dans le tissage, ils sont exposés à des mouvements brusques et à des frottements sensibles qui diminuent par conséquent leur force. Il est donc important de ne la pas pousser au-delà du degré nécessaire, pour obtenir la roideur, la solidité du tissu, et en même temps, pour ne pas dépenser un travail inutile. La pression exercée contre la trame par le battant et par conséquent son poids doit varier également suivant la force à donner aux étoffes. D'un poids trop fort résulterait une pression, et par suite un raccourcissement des fils de la chaîne trop grand. Une trop faible tension de la chaîne, ou un poids insuffisant du battant, produirait des tissus creux, qui n'auraient ni la roideur, ni la solidité convenables.

Les variétés d'étoffes sont si nombreuses, les noms que le commerce leur donne sont si arbitraires et si étrangers à leurs caractères et aux moyens de fabrication, que nous avons cru devoir tenter une classification qui nous permit de ranger dans quelques groupes principaux tous les tissus, et de réunir dans le même groupe ceux qui sont produits par des moyens identiques, indépendamment de la nature de leurs fils.

Nous sommes loin de nous faire illusion sur le mérite de la classification que nous avons adoptée, et afin qu'on ne lui attribue pas une portée plus grande que celle que

nous avons entendu lui donner nous-mêmes, il est nécessaire d'expliquer notre pensée en quelques mots.

Nous n'avons pas eu la prétention de substituer une nomenclature nouvelle et rationnelle à celle dont le commerce a l'habitude de se servir. Le plus souvent on donne aux étoffes des noms bizarres ou des noms célèbres empruntés aux hommes, aux choses ou aux événements, et qui ne sont quelquefois pas complètement étrangers au débit des produits, et cela suffirait peut-être pour que l'on refusât d'accepter une innovation. Nous avons seulement voulu établir des distinctions positives entre les classes de tissus formés par des combinaisons d'entrelacement de fils qui présentent des apparences tranchées, ranger dans les mêmes groupes tous les tissus engendrés de la même manière et arriver à donner une idée exacte des moyens employés à former un tissu déterminé.

Cette classification pourra, en quelque sorte, et toutes choses égales d'ailleurs, servir de guide dans l'appréciation de la valeur intrinsèque d'une étoffe. En effet, la véritable valeur de celle-ci consiste dans les propriétés et les qualités de la matière première, ainsi que dans les caractères extérieurs qu'elle présente. Or, les propriétés d'une matière dépendant de sa nature peu variable, et sur laquelle il est en général impossible de se méprendre, il n'y a donc pas d'importance à comprendre ces propriétés dans une classification générale.

Les qualités d'une même matière première au contraire étant très variables et ne pouvant être appréciées que par une longue expérience, il serait difficile de les faire entrer comme bases dans une classification théorique; les deux premiers éléments doivent donc en être exclus. Il n'en est plus de même des caractères extérieurs que présentent les étoffes. Ils dépendent d'une part de la nature des fils employés et de l'autre des systèmes d'entrelacement adoptés pour en établir les liaisons entre ces fils. Celles-ci ont donc le double but de former le corps du tissu, de lui donner sa solidité et de présenter des combinaisons d'entrelacement, telles que le tissu offre à l'œil l'aspect le plus flatteur. L'influence que peuvent avoir les différents modes de croisement sur cette apparence est surtout très sensible dans les étoffes brillantes, telles que les tissus de soie.

Les systèmes de croisements de fils usités, et avec lesquels l'industrie est familiarisée, sont très nombreux et peuvent considérablement varier encore; mais ils dérivent tous de quelques combinaisons qui peuvent être clairement définies, et auxquelles toutes nouvelles pourront être ramenées. Mais aussi bien que les modes de liaisons, le nombre d'assemblages de fils employés dans une trame est variable. Dans les tissus unis les plus simples, on ne se sert ordinairement que de deux systèmes de fils, d'une trame et d'une chaîne; mais à mesure qu'on veut obtenir des étoffes plus riches, ou qui doivent présenter des effets plus variés et plus élégants on fait usage d'un plus grand nombre de systèmes, tantôt dans l'un ou dans l'autre sens, tantôt dans les deux à la fois. Ces additions ont lieu pour certains genres de tissus sur toute leur surface; pour d'autres, sur une partie seulement, comme nous le verrons plus loin.

Le mode de liaison des différents systèmes de fils entre eux, quel que soit d'ailleurs leur nombre, est également déterminé par quelques règles fondamentales. Comme la complication des combinaisons, ainsi que le nombre de systèmes usités sont en général proportionnels à la valeur des étoffes, il est rationnel de prendre ces éléments pour base principale de notre classification. Elle se trouve ainsi établie sur quelques principes pour ainsi dire immuables, dont la combinaison plus ou moins compliquée peut, en quelque sorte, dans la plupart des cas, déterminer la valeur relative des tissus. En effet, elle indique le degré de travail qu'une étoffe

aura subi au tissage, et qui est ordinairement en raison de la valeur même de la matière employée.

CLASSIFICATION GÉNÉRALE DES TISSUS (1).

Envisagés sous le point de vue de leur constitution élémentaire seulement, tous les tissus peuvent être rangés en trois grandes classes :

- 1° Les tissus à corps plein, à fils serrés et rectilignes;
- 2° Les tissus à jours et à fils mixtilignes;
- 3° Les tissus à mailles et à fils curvilignes.

Les tissus de la première classe sont formés par des systèmes de fils qui se croisent invariablement à angles droits, et ne laissent entre eux que des espaces imperceptibles à l'œil nu. C'est la classe la plus riche en genres et en variétés; elle comprend depuis la toile à voile la plus grossière jusqu'aux magnifiques *moquettes anglaises*, produites à l'aide des artifices et des combinaisons les plus compliquées du tissage. Ces variétés peuvent se distinguer en cinq genres différents :

Tissus du premier genre. Le premier renferme tous les tissus unis qui peuvent se produire à la marche, par conséquent toutes les espèces qui peuvent être formées par les diverses combinaisons de couleurs, de reflets, de croisements ou d'armures. A l'aide d'une chaîne et d'une trame seulement, les modes d'entrelacement de ces deux systèmes sont limités par le nombre de leviers ou marches, et par conséquent par celui des lames qui leur correspondent. Les effets obtenus au tissage, subordonnés au soulèvement et à l'abaissement simultanés d'une série de fils de chaîne, se bornent par cette raison aux combinaisons simples, dont les figures les plus compliquées seraient formées de lignes droites de grandeurs assez sensibles.

Dans ce genre, nous placerons toutes les étoffes exécutées pour les armures fondamentales, la toile, les draps unis ou croisés, les calicots, les cotonnades de toutes sortes, les taffetas, les serges, les satins, les coutils, les rayés quelconques, les damassés, etc. Ces variétés de tissus ne présentent de différences que dans les modes de croisements des deux systèmes de fils.

Deuxième genre, tissus doubles. Ce genre se distingue très facilement du précédent et de tous les autres par la présence de deux chaînes. Il renferme des étoffes analogues aux mèches et à celles présentant deux surfaces d'aspect différent, les velours unis, coupés ou frisés, les peluches et en un mot tous les tissus ayant deux fils superposés en longueur. Le caractère distinctif de ce genre étant très tranché, nous n'avons pas à y insister. On peut y distinguer plusieurs variétés, depuis les étoffes à deux jusqu'à celles à quatre et cinq chaînes.

Troisième genre. Nous rangerons dans celui-ci les tissus formés d'une trame et d'une chaîne seulement, et dont les fils produisent des figures quelconques, des sphères parfaites aussi bien que des lignes droites, et avec lesquels on peut opérer comme avec autant de points qui n'auraient que leur grosseur. L'exécution des tissus de ce genre nécessite des moyens mécaniques nouveaux pour faire mouvoir les fils isolément, et non plus par série comme avec les lames. C'est ce résultat que réalisaient les anciens métiers à la tire, le métier plus récent de Vaucanson, et qu'a atteint surtout le métier à la Jacquart.

Toutes les étoffes façonnées ordinaires, dont les fils forment en même temps le fond et le liage, soit dans les cotonnades, les lainages de fantaisie ou la soierie s'obtiennent de cette façon et appartiennent, par conséquent, au troisième genre.

(1) Nous avons pensé qu'il était convenable de placer cette classification en tête de l'article *tissage*, comme introduction naturelle, afin de ne pas scinder nos descriptions; nous supposons cependant que nos lecteurs ont déjà pris connaissance de ce qui suit concernant le tissage.

TISSAGE.

Quatrième genre. Ce genre se compose des tissus des genres précédents perfectionnés : au lieu d'en former le fond et le liage par une seule duite, on chasse ou superpose deux duites, l'une destinée à former le fond ou le corps du tissu, l'autre le liage du dessin avec le fond. Ce travail, qui est surtout celui appliqué aux beaux châles français, aux riches étoffes pour meubles, fait disparaître les inégalités d'épaisseur qu'on peut observer dans les tissus du troisième genre.

Ce genre exige généralement les combinaisons des aiguilles de la Jacquart et des lames. Nous l'avons classé à part parce qu'il comprend un élément nouveau et important, celui d'un deuxième et quelquefois d'un troisième fil en travers.

Cinquième genre. Nous rangeons dans le cinquième genre les étoffes pour la production desquelles il faut avoir recours à tous les moyens précédents réunis, c'est-à-dire aux lames ou lisses, aux doubles chaînes des tissus unis et au mécanisme de la Jacquart ; les riches étoffes de velours broché, les châles doubles, les plus beaux tapis basses lisses, qu'on nomme la moquette anglaise, en sont les principales variétés (1).

Tissus de la seconde classe à jours et à fils mixtilignes.

Les étoffes de cette classe sont formées d'une chaîne et d'une trame comme les tissus unis ; mais tous les fils de la chaîne ne restent pas parallèles entre eux et également tendus comme dans ceux-ci ; certains d'entre eux, disposés à distances régulières, font une révolution hélicoïde, tantôt autour du fil qui se trouve à leur droite, et tantôt autour de celui de gauche. Ils laissent à la place qu'ils occupaient d'abord un espace libre entre deux duites successives. Ces jours sont, avec la forme qu'affectent les fils, les caractères distinctifs de ce genre. Les gazes, en général, les balzorines, les tartanes, sont les principales étoffes de cette classe. On distingue deux genres dans cette classe, les tissus unis à jours et ceux à jours façonnés.

Troisième classe. Tissus à mailles et à fils curvilignes.

La troisième classe, enfin, embrasse tous les tissus à mailles formés par la révolution d'un seul fil nonendu autour de lui-même et d'aiguilles génératrices, ou par le croisement de deux systèmes de fils tendus conservant des vides entre eux. Les tissus de cette classe peuvent être rangés en trois genres principaux :

Tissus du premier genre. Nous comprendrons dans le premier genre les tricots de toute espèce, quelles que soient leurs qualités, et qui sont toujours caractérisés par des mailles plus ou moins grandes, formées d'une courbe allongée rétrécie dans son milieu et présentant une élasticité parfaite dans tous les sens, qui rend les tissus qu'ils composent éminemment propres à envelopper parfaitement les formes qu'ils sont destinés à couvrir. Les seuls ornements que les tricots reçoivent, consistent dans des dessins formés par des jours réservés lors du travail. La différence de valeur de ces étoffes provient principalement de la nature et de la finesse des fils employés. Elles ne peuvent être formées qu'à l'aide de métiers spéciaux, puisqu'il s'agit de réaliser des conditions tout à fait autres que pour les tissus que nous avons eu à examiner jusqu'ici ; les métiers à tricots employés sont basés, en effet, sur des principes qui diffèrent complètement de ceux sur lesquels sont construits les autres métiers à tisser. Voyez BONNETERIE.

Tissus du deuxième genre. Nous rangerons dans ce genre toutes les dentelles et les tulles unis qui sont aussi composés de mailles ; mais celles-ci, au lieu

(1) Nous n'avons pas cherché à faire entrer les beaux tapis à hautes lisses dans cette classification, car le travail de ces tissus ne peut d'ailleurs se confondre avec aucun autre, et appartient plus aux beaux-arts et à la broderie qu'au tissage proprement dit.

TISSAGE.

d'être des boucles courbes, élastiques, formées par une révolution d'un seul fil sans tension, sont généralement des hexagones résultant du croisement de deux systèmes de fils tendus, qui ne peuvent, par conséquent, offrir l'élasticité des tissus du genre précédent. Ce caractère distinctif nous indique également qu'ils nécessitent, pour leur tissage, la construction de métiers nouveaux remplissant des conditions toutes particulières. Les variétés de ce genre dépendent également de la nature et de la valeur des fils employés. Voyez TULLE.

Tissus du troisième genre. Les tulles et les dentelles sont souvent ornés par des broderies élégantes, exécutées tantôt en les tissant sur le corps même de l'étoffe, tantôt les ornements se font à part et sont appliqués en suite. Ce travail se fait généralement à la main pour les dentelles précieuses. On en fait également avec le métier à la Jacquart, ou avec celui de M. Josué Heilmann. Nous avons rangé toutes les dentelles et les tulles ornés dans un même genre, mais c'est celui qui renferme le plus de variétés, puisqu'il contient en effet depuis le tulle façonné, fabriqué couramment avec les machines, jusqu'à ces magnifiques produits de Valenciennes, de Caen, de Nancy, d'Alençon, pour l'exécution desquels il faut une habileté toute particulière. Toutes les distinctions dans lesquelles nous pourrions entrer à ce sujet seraient insuffisantes, et n'apprendraient rien ni aux ouvrières qui en font la spécialité, ni aux consommateurs qui ont pu comparer la plupart de ces légers tissus. Voyez BRODERIE.

Malgré toute la simplicité de cette classification, nous pensons qu'une étoffe quelconque peut y trouver sa place ; l'indication de la classe et du genre d'un tissu apprend immédiatement l'espèce de métier sur lequel elle a été exécutée, et les éléments fondamentaux qui la constituent.

Il suffira, par exemple, de dire qu'un velours façonné est un tissu du cinquième genre de la première classe, pour indiquer que sa production a exigé tous les moyens mécaniques dont le tisserand peut faire usage, qu'il est composé de deux chaînes au moins et d'une certaine quantité de trames superposées, et que c'est par conséquent un des plus chers. On aura des indications analogues pour tous les genres.

On connaîtra donc immédiatement par la dénomination des tissus les moyens mécaniques employés à les confectionner, et la quantité relative de matière qui les compose. Pour arriver à se rendre compte de la variété à laquelle ils appartiennent, il faudra les décomposer en les défilant, pour saisir avec exactitude les modes de croisements ; et pour parvenir à les produire, il faudra être familiarisé avec tous les éléments de l'art du tissage, dont nous allons commencer l'étude.

Opérations du tissage.

Les opérations à exécuter peuvent se diviser en opérations préliminaires et en opérations du tissage proprement dit.

Les premières ont pour but la disposition convenable des fils et de toutes les parties du métier, suivant le tissage que l'on a en vue. Les secondes transforment les fils en tissus.

Les opérations préliminaires pour les étoffes ornées, simples ou doubles, se réduisent aux suivantes :

- 1° Le bobinage ;
- 2° L'ourdissage ;
- 3° Le pliage et montage de la chaîne ;
- 4° Le parage ;
- 5° La préparation de la trame ;
- 6° Le remettage ;
- 7° Le montage du métier ou son armure.

Pour les étoffes façonnées, il faut ajouter :

- 8° La mise en carte du dessin :

- 9° Le lisage, le perçage et l'assemblage des cartons;
- 10° Les divers empoutages;
- 11° L'appareillage du métier, comprenant le collage et le pendage.

Les principaux métiers employés sont les suivants :

- | | | |
|--------------------|---|---|
| Basses lisses. | } | 1° Le métier à marches mû par l'ouvrier; |
| | | 2° Les métiers mécaniques; |
| | | 3° Les métiers à cylindres; |
| | | 4° Le métier à la Jacquart; |
| Hautes lisses. | } | 5° Le métier à hautes lisses; |
| | | 6° Le métier mixte à basses ou à hautes lisses à volonté; |
| Métiers à mailles. | } | 7° Les métiers à tuile; |
| | | 8° Les métiers à tricot. |

Du bobinage. Lorsque les fils sont livrés par la filature sous forme d'écheveaux ou de fuseaux, comme cela arrive toujours pour ceux destinés pour la chaîne, et quelquefois aussi pour ceux de la trame, il faut alors transformer ces écheveaux et ces fuseaux en nouvelles bobines, pour opérer plus facilement dans les préparations ultérieures. Cette transformation a lieu par un simple dévidage; on dispose une série de bobines les unes à côté des autres, que l'on commande simultanément, et sur lesquelles on fait monter le fil provenant des broches ou des écheveaux. Les machines à bobiner peuvent présenter quelques modifications sous le rapport de la disposition des bobines, qui sont placées horizontalement ou verticalement, et sous le rapport de la transmission du mouvement; mais ces modifications n'ayant aucune importance au fond, nous nous sommes bornés à indiquer la disposition d'un des bobinoirs les plus répandus dans le tissage mécanique. La fig. 2441 donne une vue de côté de la machine, et la fig. 2442 une vue de face d'une partie seulement de la longueur du bobinoir. On ne voit que trois broches, tandis qu'il y en a soixante à soixante dix de chaque côté.

Les broches *b* sont fixées sur une traverse *t* (si on avait des écheveaux à dévider, ce serait sur un asple qu'on les enroulerait); les bobines *B* sont disposées à la partie supérieure dans des axes, qui portent des noix ou petites poulies à une certaine hauteur, et qui reposent par leur extrémité inférieure dans des crapaudines *e* de la traverse *r*. Dans son trajet du fuseau *b* à la bobine *B*, le fil passe sur une tringle cylindrique *f*, garnie de drap ou de peluche dont le frottement sert à enlever une partie du duvet du fil. Entre les fuseaux et les bobines se trouvent de petits guides. Ces dernières reposent sur une pièce mobile *c*, qui monte et descend pour que le fil soit uniformément enroulé sur la hauteur. Toutes les traverses et les différents points d'appui de la machine sont reliés à un bâti en fonte composé de trois montants, un à chaque extrémité, un au milieu. *EFGH*, est celui de l'une des extrémités, sur lequel reposent les transmissions de mouvements. Celles-ci se composent d'un cylindre *R* en fer-blanc, donnant le mouvement aux broches par des cordes à boyaux qui partent de sa périphérie pour envelopper les noix des broches. Ce cylindre reçoit l'action du moteur à une de ses extrémités par des poulies; l'autre extrémité porte un pignon *1*, qui engrène avec une roue intermédiaire *2*, dont l'axe commande le pignon *3*, faisant tourner la roue *4*. L'axe de cette dernière porte un excentrique *X*, dont le mouvement fait décrire un arc de cercle au levier *L*, qui transmet une impulsion à la poulie *G*, qui prend par suite un mouvement circulaire alternatif et fait, par conséquent, marcher le chariot ou balancier *c*, sur lequel se trouvent les bobines, en l'élevant et l'abaissant dans des coulisses disposées à cet effet par des tringles *n*, qui y sont attachées. Les petites poulies *i, i*, sont des ga-

lets de tension pour maintenir les cordes ou chaînes.

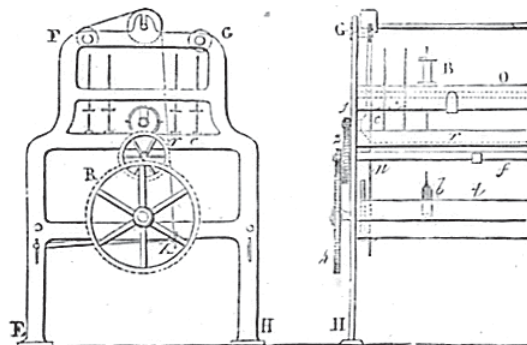
La vitesse imprimée à la poulie motrice, et par conséquent au tambour *R*, est moyennement de 110 à 120 tours par minute; celle des broches des bobines est de 540 à 550 dans le même temps, et l'excentrique fait 3 tours environ. On pourra facilement calculer d'après cela le travail théorique de cette machine dans un temps donné.

De l'ourdissage. — Ourdir, c'est assembler parallèlement entre eux, à une égale longueur et sous la même tension, un certain nombre de fils dont l'ensemble a reçu le nom de chaîne.

Les nuances des fils d'une chaîne sont déterminées d'après les effets qu'on veut obtenir dans le sens longitudinal du tissu; elles ne varient guère que pour les étoffes à raies, les diversités de couleurs étant plus généralement produites par des effets de trame, et pour les tissus chinés, par une impression ou un trempage des fils de la chaîne dans la teinture avant ou après l'ourdissage, suivant la méthode employée.

On peut distinguer deux espèces de chaînes :

- 1° Les chaînes destinées à former les étoffes simples et le fond des étoffes à poils;
- 2° Les chaînes destinées uniquement à produire le velouté ou duvet des étoffes à poils.



2441.

2442.

La longueur des premières est proportionnelle à celle des tissus.

La longueur des secondes doit être égale au développement total des boucles nécessaires pour le duvet de l'étoffe.

Le nombre de fils dans les deux cas est proportionnel à la largeur du tissu, toutes choses égales d'ailleurs, et en raison inverse de la grosseur des fils et des espaces vides qui les séparent, prise entre les deux lisières. Les fils de cordons ou de lisières de nature plus commune, sont comptés à part.

L'ourdissage peut être simple, double, triple, quadruple, etc., suivant qu'on opère sur 1, 2, 3, 4, etc., fils ensemble.

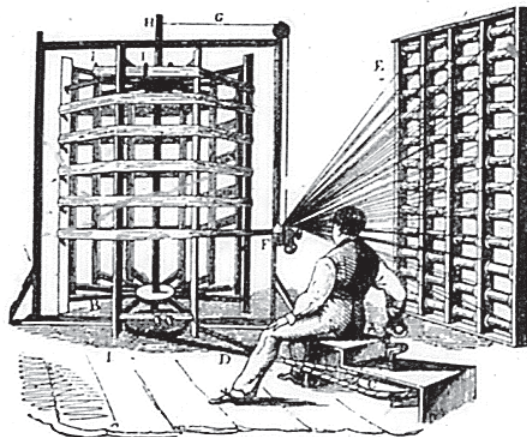
Pour donner plus de solidité à l'étoffe et la fournir davantage dans le cas de la réunion de plusieurs fils, on ne les considère à l'ourdissage que comme un seul.

L'ourdissage est généralement simple pour les tonnades, les toiles, la draperie et les étoffes en lain raso; il est au moins double pour les beaux châles brochés, et c'est pour les différents articles de soieries qu'il est le plus variable.

Quelquefois aussi, lorsque la tissu doit présenter des

côtes qui alternent dans le sens de la longueur de la pièce, on ourdit alternativement à fil simple et à fil double ou triple, suivant les grosseurs des côtes en relief que l'on veut obtenir.

Description de l'ourdissoir. La machine à ourdir le plus généralement employée pour l'ourdisage à la main



est l'ourdissoir rond, représenté en élévation fig. 2443; HF est le bâti de l'ourdissoir, qui est un asple à axe vertical, E est le montant du porte-roquets qu'on nomme *centre*. On ourdit ensemble un certain nombre de fils dont la réunion est désignée sous le nom de *portée*. Le nombre de fils d'une portée peut varier avec les localités; il est le plus communément de quarante fils. L'assemblage de 20 fils est une *demi-portée* ou *musette* , nom employé plus généralement dans la soierie. Cette demi-portée est dévidée comme un seul ruban, et s'enroule autour de l'ourdissoir en formant un nombre de spires placées à égale distance sur toute la hauteur, dont le développement total doit être égal à celui de la longueur de la chaîne que l'on veut obtenir. Comme celle-ci peut être variable, l'ourdissoir a ordinairement la plus grande hauteur nécessaire, et quand on a des chaînes d'une moindre longueur on place vers des traverses pour limiter la course. L'ourdissoir fait prendre aux fils la direction convenable pour amener tous les fils à la traverse; elle les rassemble par un nœud, puis les fixe sur des chevilles I de l'ourdissoir. Il est important de faire cette attache en croisant les fils.

Cette manière d'arrêter la chaîne s'appelle *enverjurer*. Elle a pour but de maintenir les fils dans leurs positions respectives, de les empêcher de se mêler, et de faciliter la recherche d'un fil dont on aurait perdu la trace par la rupture ou autrement.

Une fois la musette *enverjée* ou *encroisée*, on met l'ourdissoir en mouvement par une manivelle A qui commande la poulie C; cette poulie commande l'ourdissoir par une corde D qui l'enveloppe. La disposition régulière des fils en spire, sur la hauteur de l'ourdissoir, a lieu de la manière suivante :

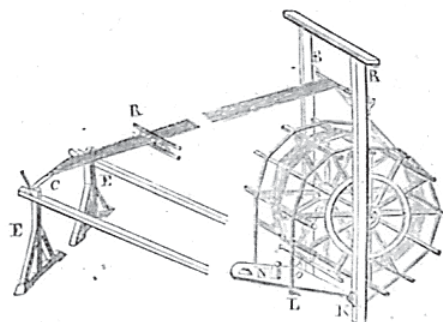
L'arbre vertical de l'asple se termine à sa partie supérieure par un axe H en fer, sur lequel s'enroule une corde G, qui de cet axe passe sur une petite poulie t, et vient s'attacher, parallèlement aux montants, à une pièce mobile F nommée *plot*, qui sert de guide aux fils réunis. A mesure que la corde s'enroule dans un sens, le plot et, par conséquent, la musette montent; lorsqu'au contraire l'ouvrière change la direction du mouvement, le plot et la musette descendent; lorsqu'ils sont au bas on *enverje* également comme on a fait au commencement, puis on continue le mouvement de va et vient

comme il vient d'être indiqué. Il est essentiel que les distances entre les spires soient autant que possible égales entre elles, afin que les fils soient bien soumis à la même tension. C'est à cet effet que la poulie de renvoi ou petit cylindre porte une petite roue à rochet avec un cliquet, qui servent de régulateurs à la marche du plot; celui-ci glisse le long du montant du devant, qui doit être bien uni. Il est nécessaire que l'ourdissoir soit bien établi et que son axe soit parfaitement vertical.

Lorsque la chaîne est ourdie, on a soin de fixer les *enverjures* par des liens, afin qu'elles ne se dérangent pas; et pour que les fils ne se mêlent pas, on les réunit sous la forme d'anneaux. C'est de cette disposition que vient le nom de *chaîne* qu'on donne aux fils ourdis.

Pliage et montage. Pour plier une chaîne, on l'enlève de l'ourdissoir et on la dispose sur le cylindre *ensouple* du métier à tisser. Cette opération se pratique encore généralement de la manière suivante :

La chaîne, divisée par *demi-portées*, est placée sur un tambour tt (fig. 2444), en commençant par le bout de l'enverjurer; on remplace le lien par une baguette B, après quoi on fait passer les musettes dans un rateau R de la largeur de l'étoffe à produire, en introduisant chacune d'elles entre deux dents qui, ainsi disposées, se rendent dans le même ordre sur le cylindre C, destiné au métier à tisser, et qui pendant le pliage est disposé sur les deux cabres E E, attachés invariablement au plancher.



La chaîne est fixée au cylindre ou rouleau du métier par une baguette d'enverjurer, qui vient se placer dans une rainure pratiquée à cet effet; un ouvrier fait tourner le cylindre pour produire l'envidage, tandis qu'un autre tient le rateau à la main pour dégager les adhérences qui pourraient exister entre les musettes.

La tension de la chaîne est maintenue par l'effet d'un poids N, qu'on avance ou recule sur une espèce de tablier à bascule OK, assemblé à charnière à la partie inférieure des montants QR du tambour.

Ce dernier est embrassé par une courroie, liée à la bascule de manière à opérer un certain frottement sur ses bras et à tendre convenablement les fils. Lorsque l'opération touche à sa fin, on défait le rateau en enlevant son chapeau supérieur, et on achève d'enrouler la chaîne sur l'ensouple.

Ourdissoir mécanique. L'ourdisage que nous venons de décrire demanderait trop de temps si on l'appliquait

TISSAGE

au tissage mécanique; il a donc fallu imaginer un ourdisage mécanique.

La machine se compose (fig. 2445) d'une espèce de ravier incliné, sur lequel on peut réunir plus ou moins de fils. Dans celle que nous représentons, il y a dans le sens de la largeur 10 rangées de bobines pleines et 36 dans le sens de la longueur, ce qui fait 360 bobines ou fils pour tout le banc; le plan ne représente que trois rangées, parce qu'on a supprimé les répétitions inutiles.

L'axe de ces bobines vient se loger dans une petite encoche le long des traverses parallèles *aa*, de manière à les maintenir fixes pendant le dévidage et à pouvoir facilement les enlever après, ou au besoin pendant l'opération. Chacun des fils *d*, après avoir été introduit entre les dents d'un peigne *e*, passe successivement sur le rouleau *A*, sous le rouleau *B* et sur le rouleau *C*. Ceux-ci placés dans un même plan horizontal sur le bâti *ss* de l'ourdissoir, tournent sur leur axe par la simple tension des fils de la chaîne, qui passent ensuite dans un second peigne *g*, après avoir été tendus par les règles *r*, et vont s'enrouler sur le cylindre *D*, que le tambour *E* entraîne dans son mouvement de rotation par l'effet de la pression directe qu'il exerce sur lui. Cette pression s'opère au moyen d'un poids *b* suspendu à l'extrémité d'un levier *m*, mobile sur un support *t*, et dont l'autre bout est réuni à l'axe du tambour *E*. Ce poids peut varier de 4 à 15 kil. suivant la finesse des fils; il faudra nécessairement l'augmenter avec leur grosseur. Le mouvement est donné au tambour par une poulie motrice, qui fait environ 95 tours à la minute.

Les ourdissoirs mécaniques ne sont pas toujours disposés comme nous venons de l'indiquer; au lieu d'être établis sur un bâti incliné en amphithéâtre, les bobines sont quelquefois placées horizontalement sur des montants tout à fait verticaux. On préfère même cette dernière disposition, comme présentant plus de facilité pour remarquer les fils cassés; lorsqu'un semblable accident arrive on dégrèner aussitôt la machine pour l'arrêter et renouer les fils.

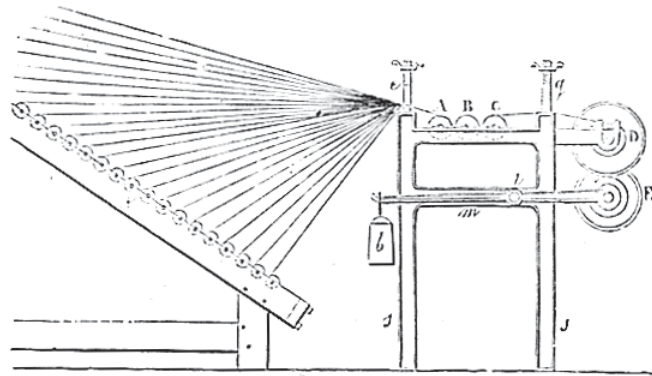
Encollage et parage. Les fils des chaînes, étant soumis à des mouvements assez rapides et à des chocs brusques pendant le tissage, ont besoin de pouvoir glisser facilement dans les dents du peigne et dans les boucles des lisses, et de présenter une résistance suffisante. Pour faciliter le glissement et augmenter la solidité des fils, on les enduit de colle ou parement.

Toutes les matières textiles, excepté la soie, sont encollées avant d'être tissées. L'opération se fait à la main ou mécaniquement, suivant que l'ourdisage est exécuté manuellement ou à la mécanique. Dans le premier cas, comme cela a lieu pour les fils de laine, on se borne à étendre la colle sur la chaîne avec des brosses; dans le second cas, celles-ci, trempées dans de la colle, sont mues par le moteur de la manière que nous indiquerons bientôt. La nature du parement employée varie avec celle des fils. La colle animale est exclusivement réservée aux laines, et la colle végétale aux fils de coton, de lin et de chanvre.

La colle animale paraît mieux convenir aux fils de laine, parce qu'elle pénètre davantage et conserve un certain degré d'humidité favorable au tissage. La colle végétale sur les fils de laine s'éaille en séchant, et leur donne une certaine roideur en faisant, comme on

TISSAGE.

dit, *criquer* la laine. Pour éviter ces inconvénients, nous avons quelquefois engagé à faire l'encollage en écheveaux. Nous avons vu avec intérêt que MM. Vay-



2445.

son reprenaient ce moyen et se livraient à des expériences sur le parage des fils de laine, car c'est une des parties du tissage qui laissent le plus à désirer. La colle se fait généralement en cuisant des rognures de peau, que l'on applique sur la chaîne aussi également que possible.

L'encollage mécanique des fils végétaux est bien plus en progrès, et présente une facilité, une régularité et une économie telles, qu'on l'exécute même pour certaines étoffes de coton qui sont encore tissées à la main.

Avant de décrire les machines employées, nous allons donner quelques recettes de colles que nous avons pu obtenir de nos premiers établissements de tissage.

Première recette :

Fécule	7 ^h 500
Amidon grillé	125 ^h
Sulfate de cuivre	500

Le sel de cuivre étant efflorescent, aide à la dessiccation et préserve la colle de la fermentation, de la décomposition et des atteintes des rats et des souris. La cuisson de cette colle est faite ordinairement à la vapeur.

Deuxième recette :

Fécule	11 ^h 500
Fécule grillée	0 ^h 500
Eau	140 ^h
Sulfate de zinc	500

On fait bouillir à feu nu pendant trois quarts d'heure.

Troisième recette :

Fécule	10 ^h 500
Fécule grillée	450
Sulfate de cuivre	200
Sulfate de zinc	200
Eau	105 ^h

Cuite à feu nu pendant trois quarts d'heure.

Quatrième recette :

Eau	130 ^h
Fécule	43 ^h
Fécule grillée	1 ^h 250
Sulfate de zinc	730

Cuite à la vapeur pendant vingt minutes. On préfère

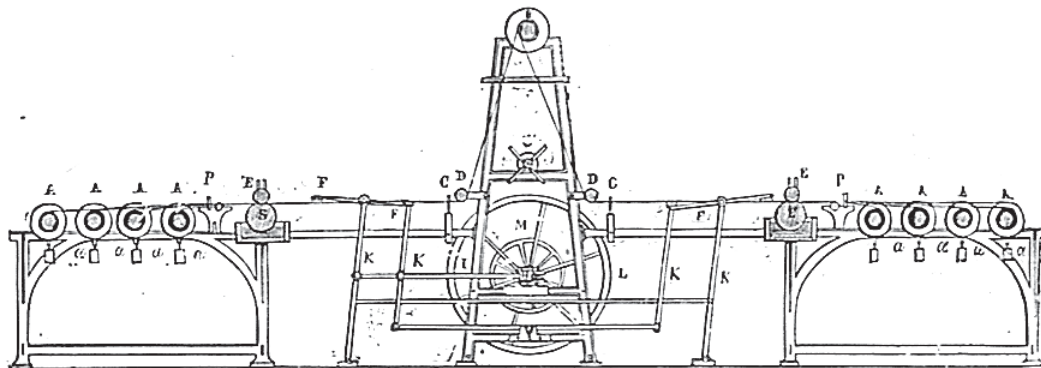
ordinairement le sulfate de zinc, parce qu'il est incolore et moins cher.

Si, pour un tissu, on se contentait d'enrouler les fils de la chaîne sur deux rouleaux parallèles, comme nous l'avons indiqué précédemment, sans leur faire subir aucune préparation, il arriverait infailliblement que, par suite du travail qu'ils ont à supporter pendant l'opération du tissage, ils se détordraient presque tous à l'endroit des lisses qui les soulèvent, et se casseraient. Afin d'éviter cet inconvénient, et de leur conserver toute la force que leur a communiquée la torsion, on a soin de les enduire de colle qui, en séchant rapidement, les maintient dans la position où le métier à filer les a abandonnés.

La machine à parer et encoller les chaînes a donc pour but, de disposer les fils bien parallèlement avant de les enrouler sur le cylindre de derrière du

métier à tisser, et de les enduire de colle en quantité suffisante pour qu'ils résistent au travail du tissage. elles se trouvent à lieu le plus fréquemment et le plus convenablement par un tuyau de vapeur disposé transversalement sous le ventilateur de chacune d'elles. De cette façon le ventilateur aspire directement l'air chaud pour le diriger sur les fils. La température nécessaire à un atelier varie nécessairement avec l'état hygrométrique de l'air et avec la finesse des fils. Par un temps sec, 20 à 22° centigrades suffiront, tandis qu'il faudra jusqu'à 30 et 34° si l'atmosphère est chargée d'humidité. On comprend aussi que les fils fins sécheront toujours un peu plus facilement que les gros, ou dans le même temps avec 2 ou 3 degrés de chaleur de moins.

Préparations des fils pour trame. Des dévidages et des mouillages constituent les préparations des fils de trame avant de les soumettre au tissage. Les premières ont pour but de les disposer sous la forme la plus con-



2446

venable pour les loger dans la navette et pour faciliter leur développement de la manière la plus régulière, sans occasionner de perte de temps ni de déchet. Le mouillage n'a lieu que dans certains cas, toutes les fois que les fils ont besoin d'une grande flexibilité et que la quantité à loger dans l'unité de surface devient considérable, en un mot toutes les fois qu'il faut produire un tissu très serré et que la matière peut être exposée à l'eau pure ou à une eau savonneuse sans inconvénient, car ce n'est jamais qu'avec ces liquides qu'on la mouille.

On a cherché à supprimer complètement l'opération intermédiaire du dévidage pour trame, en faisant produire aux métiers à filer des canettes assez parfaites et convenablement disposées pour pouvoir être placées directement dans la navette. Mais ce n'est encore que dans le filage du coton et en partie dans celui de la laine peignée qu'on est parvenu à obtenir ce résultat favorable. Les broches des métiers à filer sont garnies, comme on sait, de petits cylindres en carton autour desquels s'enroulent les fils sous forme de petits cônes qu'on nomme canettes.

On n'a jusqu'à présent pu atteindre cette condition avantageuse pour les autres matières, soit parce que les métiers à filer ne permettent pas d'y arriver, soit parce que la forme des navettes qui doivent recevoir les canettes exige des dispositions particulières. Quoiqu'il en soit, dans l'état actuel des choses, on est obligé d'avoir recours à des machines à faire les canettes, pour les fils de lin, de laine cardée, une partie de ceux en laine peignée et pour la soie.

Les machines en usage sont assez variées. Pour le lin et la laine elles sont si simples et ont tant d'analogie avec la plupart des machines à dévider précédemment décrites, que nous avons cru pouvoir nous dispenser d'en donner un dessin spécial. Pour le lin, une seule

Le cylindre inférieur est entouré de flanelle et plonge dans une auge pleine de colle liquide de farine; le cylindre supérieur est comme le premier entouré de flanelle, et sert uniquement à répartir la colle sur les fils aussi uniformément que possible.

FF sont des brosses douées d'un mouvement rectiligne alternatif et agissant en dessus et en dessous des fils, de manière à les bien imprégner de colle, et à ne leur en laisser que la quantité nécessaire.

En O est un ventilateur à force centrifuge, qui lance de l'air chaud sur les chaînes, afin qu'elles soient complètement sèches quand elles arrivent sur le cylindre B. On imprime moyennement une vitesse de 130 à 140 tours à la minute à la poulie motrice. La vitesse du ventilateur est ordinairement de 400 révolutions dans le même temps.

Le chauffage des machines à parer et des ateliers où

elles se trouvent à lieu le plus fréquemment et le plus convenablement par un tuyau de vapeur disposé transversalement sous le ventilateur de chacune d'elles. De cette façon le ventilateur aspire directement l'air chaud pour le diriger sur les fils. La température nécessaire à un atelier varie nécessairement avec l'état hygrométrique de l'air et avec la finesse des fils. Par un temps sec, 20 à 22° centigrades suffiront, tandis qu'il faudra jusqu'à 30 et 34° si l'atmosphère est chargée d'humidité. On comprend aussi que les fils fins sécheront toujours un peu plus facilement que les gros, ou dans le même temps avec 2 ou 3 degrés de chaleur de moins.

Préparations des fils pour trame. Des dévidages et des mouillages constituent les préparations des fils de trame avant de les soumettre au tissage. Les premières ont pour but de les disposer sous la forme la plus con-

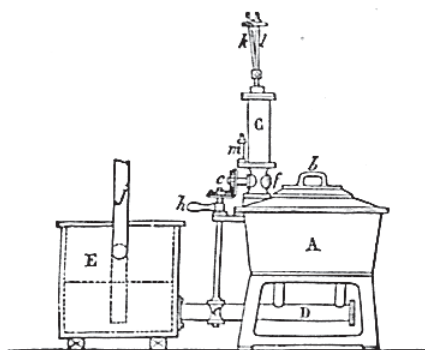
venable pour les loger dans la navette et pour faciliter leur développement de la manière la plus régulière, sans occasionner de perte de temps ni de déchet. Le mouillage n'a lieu que dans certains cas, toutes les fois que les fils ont besoin d'une grande flexibilité et que la quantité à loger dans l'unité de surface devient considérable, en un mot toutes les fois qu'il faut produire un tissu très serré et que la matière peut être exposée à l'eau pure ou à une eau savonneuse sans inconvénient, car ce n'est jamais qu'avec ces liquides qu'on la mouille.

On n'a jusqu'à présent pu atteindre cette condition avantageuse pour les autres matières, soit parce que les métiers à filer ne permettent pas d'y arriver, soit parce que la forme des navettes qui doivent recevoir les canettes exige des dispositions particulières. Quoiqu'il en soit, dans l'état actuel des choses, on est obligé d'avoir recours à des machines à faire les canettes, pour les fils de lin, de laine cardée, une partie de ceux en laine peignée et pour la soie.

machine dévide un certain nombre de canettes à la fois; mais pour les laines et surtout pour les fils en laine cardée, au lieu d'employer un dévidoir pour produire également plusieurs canettes simultanément, on les forme généralement encore l'une après l'autre absolument comme cela se pratiquait avant l'application du travail mécanique. Les raisons qu'on donne pour opérer ainsi ont si peu de valeur que nous sommes convaincus de voir bientôt adopter les canettières par l'industrie des laines cardées. C'est pour le tissage de la soie que les machines à faire les canettes ont été le plus perfectionnées. Dans toutes, on se propose d'en former dont le fil soit régulièrement disposé autour de la petite bobine de manière à se dérouler facilement jusqu'au bout sans se mêler.

Mouillage des trames. Tous les fils pour trame, excepté ceux de la soie, sont susceptibles d'être mouillés dans certains cas, lorsqu'ils ne présentent pas assez de résistance ou lorsqu'on veut obtenir un tissu très serré par l'augmentation du nombre de duites dans l'unité de surface. On mouille les canettes soit à l'eau pure, soit à l'eau de savon. Ce dernier liquide est surtout employé pour les fils très fins, afin de faciliter leur glissement entre ceux de la chaîne et leur tassement dans l'angle formé par eux. Ce mouillage a lieu tantôt par une simple immersion des canettes dans le liquide dont on les retire pour les faire égoutter, mais le plus souvent on se sert d'une pompe. M. Kohler du Vieux-Thann a imaginé une petite pompe spéciale pour cette opération. Une seule de ces machines suffit pour le mouillage des canettes de 350 à 400 métiers.

Nous donnons (fig. 2447) une élévation de l'appareil de M. Kohler qui suffit pour le faire bien comprendre.



2447.

L'appareil se compose : du réservoir E qui contient l'eau pure ou la dissolution de savon; le tube j sert à l'arrivée de vapeur pour faire la dissolution de savon; de la caisse en fonte A dans laquelle on dispose les canettes à mouiller, et qui est hermétiquement fermée, et de la pompe C destinée à faire le vide, de façon à faire arriver le liquide par le tuyau D sur les canettes. Lorsqu'on a établi la communication entre cette caisse et le réservoir E, et qu'on l'a interceptée entre celle-ci et la pompe C, ce qui a lieu au moyen de la relation des deux roues d'angle e qui existent entre les deux robinets e et f, il suffit de diriger ceux-ci dans l'un ou l'autre sens par le manche h. Le petit tube m est une éprouvette pour indiquer le degré de raréfaction de l'air qui est ordinairement suffisante après 400 coups de piston qui sont imprimés par la tige k guidée dans des montants l qui maintiennent la verticalité du piston. Pour disposer les canettes dans la caisse en fonte A, on les embroche d'abord au nombre de 15 à 20 dans de petits fuseaux en lai-

ton; on les dispose dans des espèces de doubles fonds en fer-blanc percés de petits orifices qu'on place ensuite dans la caisse. On met autant de ces plateaux ou doubles fonds que la caisse en peut contenir, on replace ensuite le couvercle b et on fait mouvoir la pompe C. Le vide étant opéré, on intercepte la communication entre la pompe et la caisse pour la retirer entre cette dernière et le tuyau D de la caisse E. On fait la même manœuvre deux ou trois fois suivant la grosseur des canettes ou qu'elles sont plus ou moins serrées; on ôte ensuite le couvercle b; on enlève les plateaux qu'on dépose sur la grille qui couvre l'appareil pour les laisser égoutter.

Remettage et armures. La chaîne étant enroulée et disposée convenablement sur un cylindre enroulé du métier à tisser, il s'agit d'établir la communication entre tous les fils et les leviers qui doivent les faire mouvoir, ce qui a lieu, comme nous l'avons vu, par l'entremise des lisses ou lames. L'opération qui a pour but de faire passer les fils dans celles-ci, et de leur faire occuper les places convenables pour pouvoir effectuer des croisements déterminés entre eux, se nomme *remettage*.

Nous avons déjà vu qu'il fallait au moins deux lisses pour faire l'étoffe la plus simple, et que ce nombre allait en augmentant à mesure que l'on veut obtenir des dessins plus compliqués par l'entrelacement des fils.

La réunion de lisses nécessaires à produire un effet déterminé est désignée sous le nom de *remise*.

Le nombre des lisses est toujours infiniment moindre que celui des fils d'une chaîne, chacune d'elles en reçoit par conséquent une assez grande quantité qui est généralement égale pour chaque lisse. Elle peut cependant varier dans certains cas, comme on le verra plus loin.

Après le remettage, il faut établir la communication entre les lisses et les leviers ou marches qui doivent leur transmettre le mouvement. Lorsqu'il y a plus de deux lisses, on peut les faire mouvoir dans autant d'ordres différents que l'on peut obtenir de permutations avec un nombre égal à celui des lisses, mais les effets de croisement différents qui en résultent sont assez limités et peuvent être déterminés à priori.

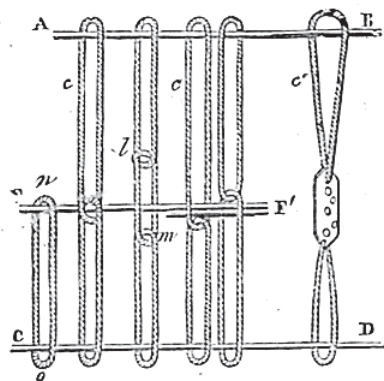
Les relations des lames avec les marches ont reçu le nom d'*armures*. Ce nom est également réservé aux entrelacements des fils qui en sont la conséquence.

Le remettage et la formation des armures reposent sur des principes du tissage qui ont tant de corrélations entre eux, qu'il nous a paru indispensable d'en donner une description simultanée; cependant nous croyons devoir expliquer auparavant avec quelques détails la construction des *boucles*, *mailles* et *maillons*, et des *lisses*.

Une maille est une boucle formée par une petite corde verticale destinée à livrer passage à un ou plusieurs fils de la chaîne. Un maillon, qui a la même destination, est un petit orifice, percé dans une plaque de verre ou toute autre matière solide, fixé également à une corde verticale. Une maille peut être formée de plusieurs boucles disposées les unes au-dessus des autres et un maillon peut être percé de plusieurs orifices superposés. La fig. 2448 représente différentes mailles et maillons; c est une maille à une boucle, désignée sous le nom de maille simple ou à crochet; c' est une maille composée de deux boucles réunies et est nommée maille à coulisse. La maille *tm*, est une maille à grande coulisse composée d'une seule boucle allongée dans laquelle le fil peut glisser de haut en bas et de bas en haut. On désigne enfin sous le nom de maille à culotte une demi-maille *no* fixée par sa partie inférieure à la lisse et qui sert dans certains cas spéciaux à rabattre les fils qui sont passés dans une maille à grande coulisse; F et F' représentent les fils passés dans les mailles. Le maillon c'' est figuré avec trois orifices *oo*. Une lisse

TISSAGE.

ou une lame est composée de l'assemblage d'un plus ou moins grand nombre de mailles de même espèce réunies verticalement et parallèlement entre elles au moyen



2448.

de deux petites règles en bois AB, CD, nommées *lisses* ou *lamettes*. Les lisses sont presque exclusivement réservées à la production des étoffes unies des trois premiers genres, on ne s'en sert que comme moyens accessoires dans le tissage des étoffes façonnées. Les maillons qui peuvent se mouvoir isolément servent au contraire à produire les tissus façonnés dont chaque fil doit au besoin pouvoir être mis séparément.

Nous allons d'abord décrire le remettage et les armures employés pour les tissus unis. Ne pouvant nous étendre longuement sur cette spécialité, nous chercherons surtout à en faire saisir les principes élémentaires. L'emploi des armures est d'ailleurs moins fréquent depuis que la machine à la Jacquart a été propagée. Dès que le nombre de lisses dépasse une certaine quantité, une trentaine par exemple, il est plus avantageux de leur substituer la mécanique à la Jacquart.

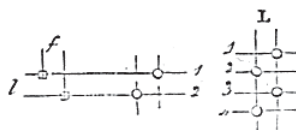
Armure fond de toile ou taffetas. De tous les tissus, les plus simples sont les toiles et le batiste pour le chanvre et le lin; la mousseline et les cotonnades en général pour le coton; le drap ordinaire pour la laine; le taffetas pour la soie. Le tissage de toutes ces étoffes est exécuté absolument de la même manière, il n'y a de différence entre elles que dans la nature et la finesse des fils, et par conséquent dans leur quantité. Si on examine ces tissus à la loupe, si on les défile, on s'apercevra facilement qu'ils présentent les croisements indiqués dans les fig. 2438 et 2439. La fig. 2438 donne la surface de l'étoffe; on a représenté les fils *ff* de la chaîne, et les fils *l* de la trame écartés entre eux pour les faire mieux distinguer. On voit (fig. 2439) les deux positions relatives après deux coups de battant successifs; *rr* représentent les deux baguettes d'enverjure qui divisent les fils de la chaîne en deux parties égales.

La fig. 2449 donne la disposition du remettage et de l'armure qui doivent être adoptés dans ce cas.

Pour indiquer le premier, on trace autant de lignes horizontales *ll*, qu'on doit employer de lisses, et autant de lignes verticales *ff* qu'il faut de fils pour le genre de croisements que l'on veut obtenir avant de revenir à la première lisse. Le nombre de fils nécessaire pour exécuter le tracé d'un remettage, est ce qu'on nomme un *cours*, ou une *course*; pour le cas dont il s'agit, la course se réduit à deux fils: si donc, on avait dans la chaîne un nombre considérable de fils *l, l*, le tracé du remettage indiquerait que tous les fils pairs doivent être pas-

TISSAGE.

sés dans les mailles d'une lisse, et les fils impairs dans celles de l'autre. Pour le tracé de l'armure qui détermine l'ordre du mouvement des lisses, les lignes horizontales 1 et 2 (fig. 2449) indiquent encore les lisses,



2449.

2450.

et les lignes verticales désignent les leviers ou marches.

Pour l'armure taffetas, ou fond de toile dont nous nous occupons, chaque lisse a, par conséquent, sa marche; il suffit donc d'appuyer sur l'une ou l'autre pour entraîner la lisse correspondante et les fils qu'elle porte.

Ordinairement, on réunit les deux lisses par une corde (fig. 2440) que l'on fait passer sur la poulie *p* en appuyant sur l'un des leviers *L*; la lisse correspondante descend pendant que l'autre monte, et les fils *ff* fixés par leurs deux extrémités aux cylindres forment alors le parallélogramme *GHIK*, dont l'angle *a* près de l'ouvrier est celui dans lequel on chasse la duité. Au mouvement suivant, la lisse 1, qui précédemment était élevée, est soulevée, tandis que la lisse 2 s'élève. Le même parallélogramme *GHIK* se reforme avec cette différence, que les fils qui en formaient dans le premier mouvement les côtés supérieurs, en composent maintenant les côtés inférieurs et réciproquement.

Lorsqu'une chaîne contient une très grande quantité de fils, comme par exemple, pour certains taffetas, au lieu d'employer deux lisses, on en emploie quatre, afin que chacune ne porte que le quart des fils et que le mouvement soit allégé. Cette division entre un plus grand nombre de lisses, donne plus de facilité pour arriver à une tissure régulière. Le remettage, dans ce cas, s'exécute comme l'indique la fig. 2450; 1, 2, 3, 4, sont les lisses, et *L, L* les marches. La course de remettage est alors de quatre fils, et chaque marche *L* fait mouvoir deux lisses; 1 et 3 se meuvent ensemble dans un sens, pendant que 2 et 4 se meuvent dans le sens opposé, car les lisses sont attachées deux à deux à une même corde, comme les précédentes, et leur mouvement a lieu de la même manière.

Il est évident que pour ce genre de tissus deux passages successifs de la trame suffisent pour que tous les fils de la chaîne aient été couverts et découverts de la même manière sur la largeur qu'elle embrasse; il s'en suit aussi que le tissu présente identiquement le même aspect des deux côtés, qu'il est par conséquent sans envers.

Armure batavia ou croisée. Avec deux lisses il est impossible d'obtenir une autre croisure que celle que nous venons d'indiquer. Lorsqu'on voudra produire des aspects plus compliqués, il faudra nécessairement en augmenter le nombre. Nous venons de démontrer qu'avec quatre lisses, on pouvait produire l'armure fond de toile; nous allons voir qu'avec le même nombre de lisses, le même remettage et une modification dans le mouvement des lisses, on parvient à obtenir une croisure différente et un effet nouveau. Au lieu de faire mouvoir les deux paires de lisses alternativement, on fait mouvoir les quatre lisses de manière que chacune se meuve deux fois de suite; une fois avec la lisse qui la précède, et une fois avec celle qui la suit. Cette combinaison du mouvement

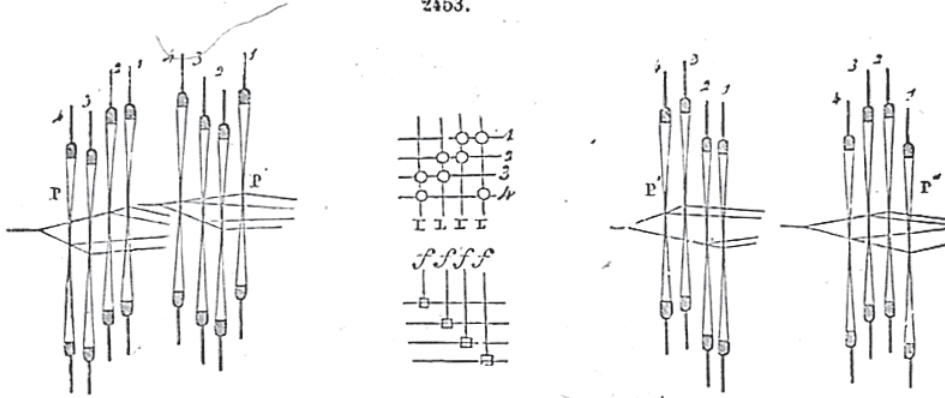
TISSAGE.

TISSAGE.

des lisses produit l'armure, connue sous le nom d'armure croisée ou *butavia*; toutes les étoffes croisées sont tissées avec celle-ci, que nous allons expliquer en détail.

père et donnent les coupes correspondantes aux croisements opérés par les quatre positions P P' P'' P''' de l'armure que nous venons d'indiquer. Afin d'embrasser

2453.



2455.

2456.

2454.

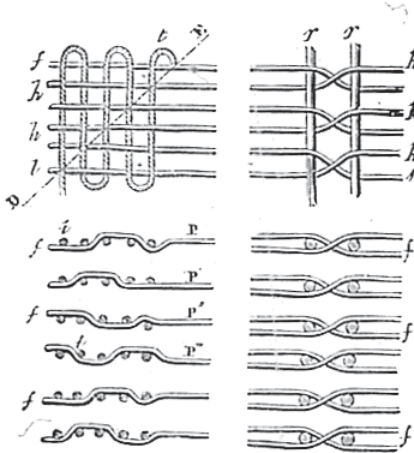
2457.

2458.

La fig. 2451 indique la disposition des fils dans le tissu. On remarque que les baguettes d'enverjure *rr*

plus facilement les quatre mouvements différents de l'armure, nous allons les indiquer dans un seul tableau.

2451.



Positions des lisses :

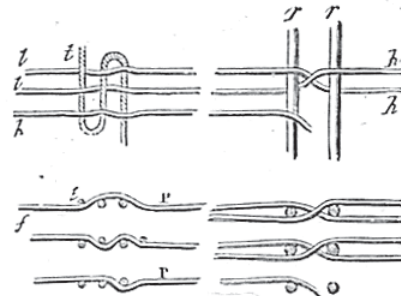
Dans les mouvements. Lisses levées. Lisses baissées.

P	2 et 1	4 et 3
P'	1 " 4	3 " 2
P''	4 " 3	2 " 1
P'''	3 " 2	1 " 4

Il résulte de ces positions, combinées au remettage fig. 2453, que les croisements affectent une direction diagonale (fig. 2451). C'est la succession de ces diagonales qui produit dans les tissus croisés les sillons parallèles qui les caractérisent. Ceux-ci peuvent être plus ou moins sensibles et diversifiés suivant que la grosseur des fils varie ou que les entrelacements s'exécutent en les reculant d'un ou de plusieurs à chaque mouvement, et suivant qu'on fait usage de fils ordinaires ou qui ont reçu une torsion spéciale.

Armure sergée. Si au lieu de quatre lisses, on n'en

2459.



2460.

de la chaîne sont passées de manière à séparer par moitié les fils en les croisant. Les coupes de la fig. 2452 montrent comment sont disposés les fils de la trame, par rapport à ceux de la chaîne, après chaque mouvement. La fig. 2453 donne l'ordre du remettage, et la fig. 2454 la disposition de l'armure, c'est-à-dire l'ordre dans lequel les marches doivent soulever les lisses. Quand le remettage a été exécuté comme l'indique la fig. 2453, c'est-à-dire quand on a passé successivement chaque fil de la chaîne dans les lisses 1, 2, 3, 4, qu'on a répété cette opération un nombre de fois égal à celui des fils de la chaîne divisés par 4; chacune d'elles est chargée d'un même nombre de fils, et leur mouvement doit être exécuté d'après les indications de la fig. 2453 dans laquelle L, L, indiquent les 4 marches, et les chiffres 1, 2, 3, 4, les 4 lisses. Les fig. 2455, 2456, 2457 et 2458, montrent comment le mouvement des lisses s'o-

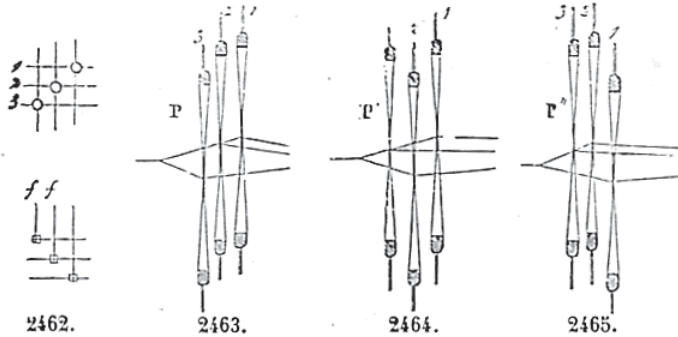
emploie que trois correspondant chacune à une marche L, L, L, pouvant se mouvoir isolément, on produira

encore un tissu croisé; il suffira pour cela de leur imprimer successivement les positions représentées par les fig. 2459 et 2460. Les effets des croisements à chaque duite sont figurés en P P' P'' (fig. 2463, 2464 et 2465) et la fig. 2461 donne l'entrelacement que les fils of-

change de nom lorsque, au lieu d'opérer avec trois lisses, on agit avec un plus grand nombre. Elle prend alors le nom d'armure satin. On ne fait guère de satin avec moins de cinq lisses. Cette quantité va en augmentant avec la richesse et le brillant que l'on veut

donner aux tissus; on fait des satins de 5, de 7, de 8, de 12 et de 16 lisses; on dépasse rarement ce nombre. Nous donnons l'exemple d'un de cinq lisses; la fig. 2468 indique son remettage, qui est toujours suivi à la course; la figure 2469 représente le tracé de son armure. Les figures 2470, 2471, 2472, 2473 et 2474 donnent les différentes positions des lisses qui résultent de chaque mouvement de marche. La figure 2467 fait voir les croisements des fils de la trame et de la chaîne correspondant aux cinq positions P, P', P'', P''', P'''''. Enfin, la fig. 2466 indique l'aspect que présentent les fils à la surface du tissu. Une armure satin, d'un plus grand nombre de lisses, ne serait pas plus difficile à comprendre. L'inspection des coupes de la fig. 2467 démontre que, dans ce genre de tissu, ce sont les fils *ttt* de la trame qui sont les plus en évidence. Or, ceux-ci sont toujours moins tordus que ceux de la chaîne. Les premiers réfléchissent, par conséquent, davantage la lumière et sont plus brillants; c'est ce qui explique la cause de l'apparence qu'offrent ces variétés en général. Ils sont, en effet, d'autant plus éclatants qu'ils ont été produits avec le concours d'un plus grand nombre de lisses, puisqu'alors la quantité de trame devient de plus en plus dominante et le nombre des solutions

2461.

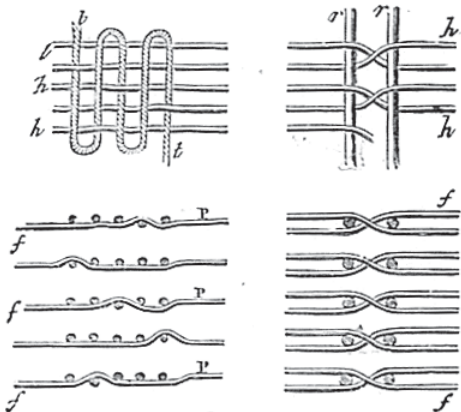


2462.

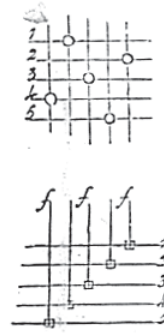
front à la surface des tissus. Cette armure a reçu le nom d'armure sergée. Elle se reconnaît par des sillons plus petits et plus serrés que ceux de la précédente. Les étoffes sergées sont très solides, puisque les liaisons ont

et de la chaîne correspondant aux cinq positions P, P', P'', P''', P'''''. Enfin, la fig. 2466 indique l'aspect que présentent les fils à la surface du tissu. Une armure satin, d'un plus grand nombre de lisses, ne serait pas plus difficile à comprendre.

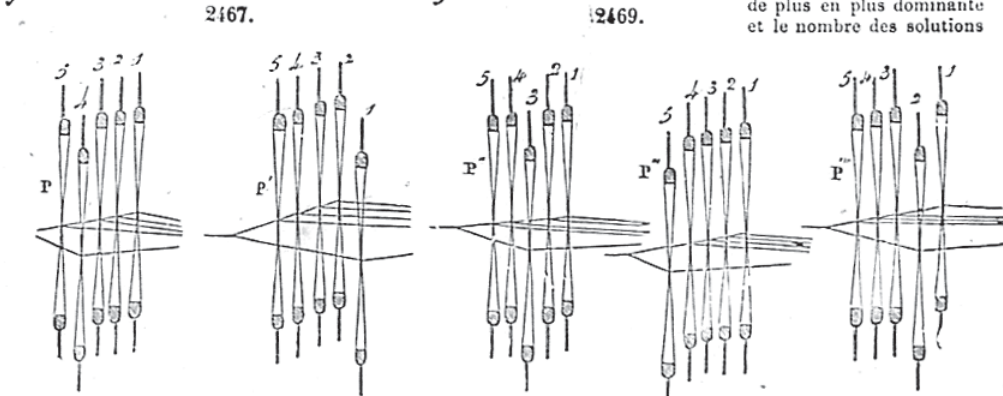
2466.



2468.



2469.



2470.

2471.

2472.

2473.

2474.

lieu fil à fil; aussi les emploie-t-on surtout pour les tissus communs qui doivent offrir une grande résistance. Armure satin. L'armure que nous venons de décrire

de continuité des liaisons visibles diminue. Les satins sont dits, dans ce cas, à effet de trame; si, au contraire, les rôles sont renversés, c'est-à-dire si le mouvement

des lisses était tel, que celles qui levaient restassent baissées et vice versa, on aurait un satin à effet de chaîne.

Toutes les variétés de croisements ou d'armures obtenus par des lisses seulement, peuvent être ramenées aux quatre fondamentales que nous venons de décrire. Nous devons cependant dire quelques mots des effets divers qu'on parvient à réaliser en variant le remettage. Dans celui qui a été donné, on se borne à passer successivement les fils les uns après les autres dans les lisses, suivant l'ordre de leur position, en commençant à gauche de l'ouvrier, par celle qui s'en trouve la plus éloignée, et en finissant par celle qui en est la plus rapprochée: c'est ce qui lui a fait donner le nom de *remettage suivi*. On sait qu'après une course, on recommence de nouveau par la première lisse, et on continue dans le même ordre que précédemment.

Remettage suivi à retour. Au lieu de suivre la marche que nous venons d'expliquer, on peut faire le remettage dans un ordre différent, soient 1, 2, 3, 4, les lisses d'une armure ou d'une remise; fff, les fils à remettre; après avoir passé ceux-ci successivement dans les lisses 1, 2, 3, 4, au lieu de recommencer la seconde course par celle 1, comme pour le précédent, on la recommence, au contraire, par celle 3, puis celle 2, pour revenir à la première. C'est de cette marche rétrograde régulière qu'est venu le nom de *remettage suivi à retour*; par cette modification on peut obtenir de petits dessins à chevrons. Le mode d'opérer varie surtout pour les fils destinés à former des tissus façonnés, lorsqu'on a des dessins compliqués à produire.

Remettage interrompu. Souvent le passage des fils ne peut avoir lieu qu'irrégulièrement de manière que les quantités pour chaque lisse varient. Tous les remettages de ce genre sont des *remettages interrompus*.

Dans les armures que nous venons de décrire, les lisses sont destinées à concourir à la production d'un même effet; elles se meuvent dans un ordre déterminé qui est constamment répété. Il n'en est pas toujours ainsi.

Remettage par deux ou plusieurs remises. Il y a trois cas principaux dans lesquels les tissus exigent plusieurs remises: 1^o lorsque la chaîne contient une quantité considérable de fils, on les partage en plusieurs remises pour faciliter leur mouvement; 2^o lorsqu'on veut produire des étoffes doubles ou à poils, il est nécessaire d'employer deux chaînes, l'une servant à la manœuvre des fils de fond, et l'autre à celle des fils de la seconde ou du poil; 3^o lorsqu'un dessin présente certains effets compliqués, chaque remise en produit une partie. Ce remettage a été désigné sous le nom de *remettage sur deux ou plusieurs remises*. Lorsqu'il a lieu par parties avec des maillons, on l'appelle *remettage à plusieurs corps*.

La description des moyens employés pour produire les étoffes velues ou à poils dont les velours offrent de si beaux échantillons, nous fournira un des exemples les plus simples d'un remettage sur deux remises.

Opérations préliminaires des tissus du deuxième genre de la première classe. Les tissus de velours les plus simples sont formés par la superposition de deux chaînes entrelacées l'une dans l'autre: celle inférieure sert à composer le fond ou corps du tissu; la supérieure est



2475.

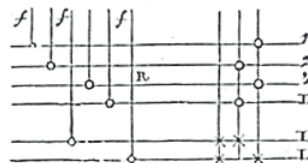
destinée à former le poil de l'étoffe. La fig. 2475 donne une coupe faite dans l'épaisseur d'un tissu de velours

pour faire saisir plus clairement les fonctions de chaque système de fils; a a, représentent la chaîne; les petits cercles c, indiquent la trame dans la partie tissée; b, les fils de la seconde chaîne destinée à former le poil ou la peluche, et qui se rencontrent avec celle du fond à l'angle e. Le tisserand place dans cet angle une baguette en cuivre B ou fer, qui occupe toute la largeur de l'étoffe; elle est par conséquent disposée au-dessous des fils de la peluche et au-dessus de la chaîne du fond. Un des côtés de ce fer est aplati, l'autre a une rainure sur toute sa longueur. L'ouvrier est muni d'au moins deux de ces baguettes placées et retirées successivement dans les boucles, à mesure qu'on les exécute. Il est nécessaire de ne pas enlever les deux à la fois pour que ces boucles ne puissent se défilier. Lorsque le velours doit présenter une surface à poil, on coupe avec un petit couteau ou rabot spécial le sommet des boucles d d (fig. 2476) avant de retirer



2476.

la baguette. Lorsqu'au contraire on veut produire ce qu'on nomme des *velours épinglés ou frisés*, on ôte la baguette et la boucle reste formée, comme on le voit en BB (fig. 2476). Les détails succincts que nous venons de donner sur la constitution des tissus de velours doivent faire comprendre la nécessité d'opérer sur deux chaînes de différentes longueurs. En effet, la première n'a besoin que de la longueur que l'on veut donner à l'étoffe, mais la seconde doit être assez longue pour former l'étendue des boucles. Ce nombre est connu dans chaque cas particulier, la hauteur des baguettes étant également déterminée. Ce produit du nombre des boucles, par leur développement autour d'une baguette, donnera la longueur totale de la chaîne nécessaire à la formation de la peluche. On conçoit qu'elle sera variable avec la hauteur et le nombre de ces fers, qui sont en général proportionnels à la beauté de l'effet que l'on veut obtenir; il n'est pas rare de voir des velours ayant vingt-cinq boucles par centimètre. Le rapport le plus généralement établi entre la longueur de deux chaînes, pour un velours de bonne qualité, est de un à six, c'est-à-dire que la chaîne supérieure a six fois la longueur de celle inférieure.



2477.

La fig. 2477 indique à gauche le remettage, et à droite l'armure; cet exemple présente le cas d'un coup de fer contre quatre coups de fond; très souvent on diminue le nombre de ces derniers avec la force du velours. La figure donne la disposition des remises dans lesquelles passent les chaînes f f, venant des deux ensouples c c', pour être tissées en B où l'on a simulé l'étoffe formée. Elle montre que la course du remettage se compose de deux fils de la chaîne du fond passés dans les lisses L L pendant que ceux de la chaîne de la peluche s'engagent dans les lisses 1, 2, 3, 4 de la seconde remise.

Ce que nous venons de dire est surtout applicab

au tissage des velours de soie. Celui des velours de coton diffère du précédent par la direction qu'on donne à la partie veloutée; au lieu d'être formée, en coupant les fils de la chaîne supérieure dans le sens de la trame, et par conséquent perpendiculairement à leur direction, elle l'est au contraire par la section longitudinale dans le sens de la chaîne, qui a été tissée simple ou double sans l'insertion des baguettes; comme nous le verrons plus loin.

Le coupage, au lieu d'être fait pendant le tissage même, est exécuté après sur la pièce entière. En France, il est encore pratiqué à la main; en Angleterre, on est parvenu à le faire à la mécanique. ce qui donne avec économie d'excellents résultats.

Opérations préliminaires des tissus du troisième genre de la première classe. — Etoffes de gazes ou à jours, de fils mixtilignes.

Nous allons indiquer en quelques mots les principes du remettage et des armures de gazes avant de passer aux opérations préliminaires que nécessitent les étoffes façonnées.

Les tissus à jours sont formés par l'entrelacement d'une chaîne et d'une trame comme tous ceux que nous avons examinés jusqu'ici, avec cette différence qu'ils présentent des espacements de grandeurs marquées et égales entre les deux systèmes de fils qui proviennent du

l'ourdissage. Pour que cet effet puisse être produit, il faut nécessairement que ceux qui doivent tourner autour des autres soient moins tendus qu'eux et que le remettage en soit fait d'une manière particulière. Il faut de plus qu'ils soient disposés sur un ensouple séparé. Les fils rectilignes des étoffes de gazes conservent le nom de *fils droits ou fixes*. Ceux de révolution sont nommés *fils de tours ou tours anglais*. Chacun d'eux, au lieu de se lever et de se baisser alternativement, comme cela a lieu pour les tissus ordinaires, ne peut se mouvoir que dans un sens. Celui fixe est toujours baissé et celui de tour au contraire est toujours levé. Le mouvement de ce dernier n'est effectué que de deux en deux coups de trame. Pour qu'ils produisent les révolutions que nous venons de décrire, il faut des dispositions de remettage et de lisses particulières. Les fig. 2480 et 2481 montrent ces dispositions.

Les fils passent en même temps dans deux lisses ordinaires 1 et 2, dont la première se nomme *lisse fixe*, parce qu'elle reçoit le fil droit, et la seconde *lisse de correspondance*, parce qu'elle sert comme intermédiaire à établir le croisement avec une *lisse anglaise à culotte*. Celle-ci est composée de la réunion de deux lisses entières et d'une demie. La première *m*, en est une à coulisse qui ne se lève pas, et qui reçoit par conséquent également le fil fixe; la seconde *m'* est une maille à coulisse qui se lève au contraire à un intervalle de deux coups de trame. Les deux se trouvent réunies par une demie *r*, qui est comme à cheval sur elles. C'est cette dernière qui reçoit le fil de tour après son passage dans la première à coulisse et qui, pour traverser la demi-maille, est obligée de passer sous le fil fixe.

Tissus façonnés. Nous savons que par l'emploi des lisses il est impossible d'arriver à des effets très variés

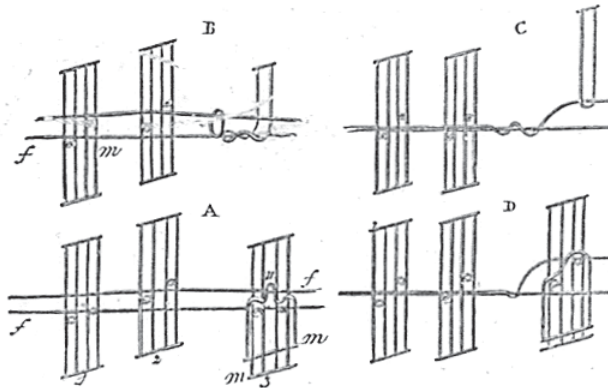
2478.



2479.

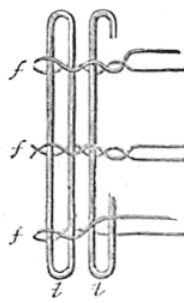


2480.



2481.

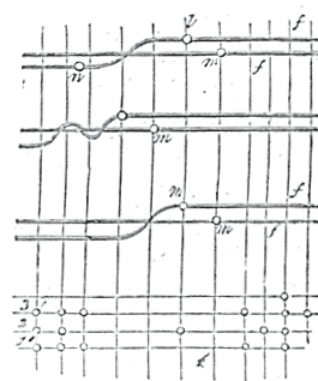
vide réservé entre eux lors de l'ourdissage. Les figures 2478, 2479 et 2483 sont une configuration de la disposition relative des fils grossière pour mieux faire saisir leur mode d'entrelacement. On voit qu'une de leurs parties suit la direction rectiligne, que les autres enveloppent les premiers en faisant une certaine révolution autour d'eux. Les fils *t* sont droits et ceux *f* sont entourés autour d'eux. Ce mode d'entrelacement est convenable pour maintenir parfaitement les vides réservés par



2483.

sans une grande complication dans le montage du métier, une perte de force et de nombreuses chances d'erreurs. En effet, comme nous l'avons vu, les dessins que l'on peut obtenir par l'entremise des lames, sont bornés aux figures qui seraient formées par des lignes droites de longueurs assez sensibles. Ces moyens deviennent donc insuffisants lorsqu'il s'agit de reproduire, par le tissage, les ornements les plus délicats, d'imiter les gravures en taille-douce ou l'impression la plus parfaite. Aujourd'hui, cependant, nous retrouvons à chaque pas des preuves qui indiquent que la solution de ces problèmes n'offre plus aucune difficulté et peut à peine exciter notre curiosité. Il n'en était pas de même lorsque, à l'exposition de 1825, l'habile professeur de l'École de la Martinière, M. Maisiat, vint démontrer les immenses ressources que pouvait offrir le métier à la

2482.



Jacquart, en exposant le testament de Louis XVI en cadre de magnifiques ornements. Tout le monde admira alors la parfaite exécution de ce véritable chef-d'œuvre. Depuis, chacune de nos expositions brilla par de remarquables tissus de ce genre. A celle de 1844, on a vu la belle tête de Jacquart reproduite avec la pureté du burin par les moyens si simples de son invention. Cette découverte a réellement quelque analogie, par sa simplicité et par sa nature, avec celle de l'imprimerie. On commettrait cependant une grave erreur en attribuant à notre époque la connaissance de tous les artifices qu'exige le tissage des étoffes façonnées, car ils sont connus depuis plusieurs siècles, ainsi que nous l'avons déjà constaté : l'industrie contemporaine a simplifié les moyens, grâce à la diffusion des connaissances mécaniques : nous aurons souvent occasion d'appuyer la vérité de ces assertions dans les descriptions qui vont suivre.

Composition des dessins. Les sujets de dessins façonnés sont quelquefois copiés sur des tableaux ou ornements déjà existant sous une forme quelconque; mais le plus souvent ils sont l'œuvre des dessinateurs spéciaux pour les tissus. Les connaissances qu'exige cette spécialité sont donc plutôt du ressort des beaux-arts que de celui de l'industrie proprement dite; il ne suffit cependant pas d'être un habile dessinateur pour réussir complètement dans ce travail : il faut encore que l'artiste soit bien pénétré des moyens qui seront employés pour réaliser son œuvre, afin de chercher à rendre cette exécution plus facile, plus économique, et à faire en sorte que l'harmonie des couleurs soit toujours observée. Pour remplir ces conditions et surtout la dernière, le dessinateur doit savoir que le mariage des nuances a lieu au tissage par la liaison de fils qui réfléchissent et absorbent diversement la lumière suivant qu'ils sont plus ou moins tordus ou qu'ils sont employés dans telle ou telle direction.

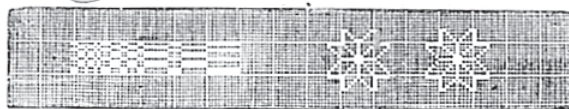
Mise en carte. L'opération de la mise en carte vient immédiatement après la composition; elle a pour but de retracer sur le papier le dessin à tisser, en indiquant la position de chaque fil de la chaîne et de la trame et l'effet qu'ils devront produire dans l'étoffe. Ceux auxquels on peut arriver par les armures se concevant facilement a priori et les moyens à employer étant simples et limités, ce genre de tissage n'exige par conséquent pas la mise en carte.

Ce que nous allons dire concerne donc essentiellement les tissus façonnés, quoiqu'on puisse l'appliquer à tous les genres sans distinction.

Pour indiquer toutes les positions relatives des fils de la chaîne et de la trame dans le sujet qu'on veut tisser, on le dessine sur un papier quadrillé, de telle sorte que les lignes verticales figurent les fils de la chaîne et les horizontales ceux de la trame. En colorant ensuite le dessin avec les teintes qu'on lui destine, on jugera facilement à l'avance de l'effet qu'offrira l'étoffe fabriquée. C'est ce tracé reproduit sur le papier quadrillé qu'on a désigné sous le nom de *mise en carte*. Le dessin ou l'esquisse étant arrêtée, on divise sa surface en petits carrés qui doivent servir de points de repère pour la transporter sur la mise en carte (1). Le nombre des pe-

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

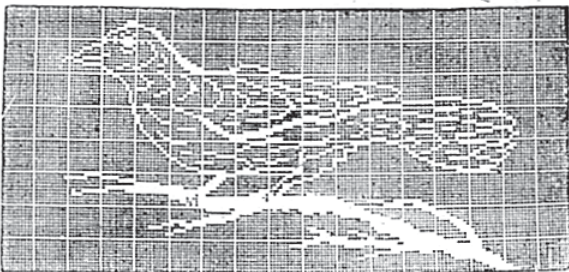
tits carrés sur l'esquisse doit, par conséquent, être en rapport avec celui des grands du papier quadrillé nécessaire à la mise en carte du dessin. Les fig. 2484, 2485 et 2486 donnent un exemple d'un dessin mis en carte exécuté sur du papier quadrillé nommé du 40 en 40. On voit en effet que chaque carré principal est subdivisé en 10 parties sur chacun de ses côtés; ce sont les



2484.



2485.



2486.

carrés principaux qu'on avait d'abord tracés sur l'esquisse de grandeur naturelle. Chacun des petits carrés occupe la place d'un fil; les interlignes de ceux horizontaux représentent les fils de la trame, et les verticaux ceux de la chaîne. La réduction du tissu, c'est-à-dire le rapport entre les nombres des fils de la chaîne et de la trame pour l'unité de mesure, étant déterminée, on comptera donc chaque petite division comme l'un de ces fils et on indiquera sur le papier quadrillé la place de chacun d'eux dans le dessin à exécuter, comme on le voit dans les figures. Il suffit de lui donner une teinte enlumine ou plus foncée pour se rendre compte de la quantité de fils qu'il embrasse. Comme chaque petit carré ne représente qu'un seul fil, et qu'ils occupent toujours un espace bien plus considérable que celui qui leur est réellement nécessaire dans le tissu ou dans le dessin exécuté de grandeur naturelle, il en résulte que la mise en carte exige toujours une surface plus considérable que celle du dessin exécuté. Celle-ci sera à celle de la première comme l'intervalle des carrés est à la distance entre les fils. Si donc la grandeur d'un carré est double de la distance entre les fils du tissu, la mise en carte occupera une place double de celle de la figure à tisser; ce rapport est généralement plus grand.

Il n'y a rien d'absolu dans la division des papiers quadrillés. On peut les faire établir suivant le besoin et la variation des réductions. Cependant on se sert le plus communément de celui dont chaque division principale forme un carré parfait divisé en 10 autres plus petits. C'est ce qu'on nomme du papier de 40 en 40, et la surface du carré contient par conséquent 400 divisions. Les papiers quadrillés existent dans le commerce en différentes grandeurs, et portent les numéros 1, 2, 3, suivant les réductions. Ceux ayant les plus grands interlignes ser-

TISSAGE.

vent aux tissus dont les fils sont les plus gros ou les plus espacés.

On distingue ensuite des divisions

de 8 en 5,
de 8 en 6,
de 8 en 20,
de 10 en 12,
de 12 en 25.

Au lieu de diviser le papier en carrés parfaits, on le divise aussi en rectangles. Les nombres ci-dessus indiquent le rapport des côtés. Comme on emploie autant que possible les papiers réglés en correspondance avec les réductions en trame et en chaîne, si l'unité de surface, le centimètre carré par exemple, renferme autant de duites que de fils de chaîne, il est clair qu'il faudra se servir de papier dont le nombre de carrés de la base sera égal à celui de la hauteur, afin de représenter plus fidèlement la configuration des fils tels qu'ils seront disposés dans le tissu; si les réductions varient, il faudra choisir un numéro et des divisions le plus possible en rapport avec cette variation.

Il est de convention d'énoncer toujours en premier les nombres des fils de la chaîne; la désignation d'un papier de 8 en 10, indiquera donc que le rapport des fils de la chaîne à ceux de la trame sera :: 8 : 10 et ainsi de suite. Le papier réglé en petits carrés n'est pas le seul employé pour la mise en carte. On se sert assez souvent, surtout pour la fabrication des châles, de papier briqueté. Les divisions, au lieu de représenter des carrés parfaits, sont des rectangles offrant la figure de petites briques, disposées comme elles le sont ordinairement dans la maçonnerie, c'est-à-dire joints sur plein et vice versa. Cette modification du papier de mise en carte permet de lier deux fils à la fois, d'économiser par conséquent la moitié du lisage et d'apporter par suite une économie proportionnelle dans le montage du métier. Nous reviendrons sur cette méthode imaginée par M. Eck en 1823.

La mise en carte ne servant que comme moyen intermédiaire pour le tissage du dessin, et pour désigner d'une manière exacte et détaillée les points où les fils de la chaîne ou de la trame doivent être vus ou cachés; ou, en d'autres termes, pour indiquer tous les contours que ces fils doivent déterminer dans leur entrelacement, il s'agit maintenant de démontrer comment on parvient à résoudre le problème posé, c'est-à-dire comment on réalise ce que demande la mise en carte.

Remarquons d'abord que tous les points foncés ou noirs marquent des points où les fils de la chaîne doivent être apparents, tandis que tous les autres qui présentent une nuance plus claire désignent la trame. Il faut donc que tous les fils de la trame qui correspondent aux points noirs, soient recouverts par la chaîne, et que celle-ci soit cachée par les fils de la trame apparents. Il faut par conséquent que dans le premier cas ceux de la chaîne soient baissés ou restent immobiles pour se laisser recouvrir par la duite en cet endroit, tandis que dans le second ils doivent être soulevés pour laisser passer la duite au-dessous d'eux; le travail se borne d'après cela à faire mouvoir ces différents fils aux places déterminées par la mise en carte. Quant au mouvement de la trame, il reste toujours le même; la duite passe à chaque course dans toute la largeur de l'étoffe. Les effets variés qu'elle produit ne proviennent que du plus ou moins grand nombre de fils dessus ou dessous lesquels elle passe. Seulement lorsqu'il s'agit de tramer en diverses couleurs, on emploie autant de canettes qu'il faut de nuances, en ayant soin de bien observer leur ordre tel qu'il a été indiqué par la lecture du dessin.

Pour pouvoir faire agir à volonté d'une manière indépendante tous les fils de la chaîne, chacun d'eux est fixé à une aiguille verticale (nous verrons dans la

TISSAGE

description des métiers à tisser comment cette communication est effectuée). Chacune de ces aiguilles a par conséquent son petit carré correspondant sur la mise en carte; en levant, pour fournir le passage à la duite, toutes celles dont les places indiquent que les fils de la chaîne doivent être apparents seront soulevées avec ceux qui y sont fixés, et il est évident que l'effet sera obtenu puisque celles qui n'auront pas été levées, se laisseront recouvrir par la trame.

Mais on conçoit que s'il fallait opérer en manœuvrant chaque fil à la main, le travail deviendrait long, compliqué, coûteux et sujet à bien des erreurs; aussi a-t-on trouvé depuis bien longtemps des moyens plus sûrs et surtout plus économiques. Ils ont été graduellement perfectionnés. Nous n'indiquerons pour le moment que le principe sur lequel est basé celui qui est exclusivement employé aujourd'hui et qui constitue l'élément principal de l'invention de Jacquart. Il consiste dans une bande de carton sur laquelle sont marquées toutes les places des aiguilles qui portent les fils de la chaîne; cette bande est percée de petits trous en tous les points où ils doivent rester immobiles, tandis qu'on laisse le carton intact aux points où il s'agit soit de les soulever, soit de les abaisser, pour laisser voir ceux de la trame. On perce ainsi pour chaque duite autant de bandes de cartons qu'il y a de couleurs dans cette duite. L'ensemble de cartons d'une duite est désigné sous le nom de *passée*, parce qu'ils sont en effet les mobiles des fils qui ont reçu ce nom. Si maintenant on présente une bande de carton ainsi préparée au-dessus des aiguilles de la chaîne, il s'ensuivra que celles correspondant aux petits trous les traverseront et resteront dans leurs positions, tandis que celles qui rencontreront des parties pleines seront repoussées par le plus léger effort et feront par conséquent dévier les fils qu'elles portent. La course de la trame ne variant pas dans sa direction rectiligne horizontale, les recouvrira nécessairement, et on obtiendra de cette façon une ligne du dessin, celle tracée sur une rangée des petits carreaux pour une couleur; si donc on a autant de bandes de cartons semblables qu'il y a de rangées de petits carrés et de couleurs dans le dessin, et qu'on les présente successivement aux aiguilles dans l'ordre indiqué par la mise en carte, on exécutera tout le dessin de la même manière. Chaque carton est, pour ainsi dire, la matrice nécessaire pour former la partie du dessin comprise dans la largeur d'une duite.

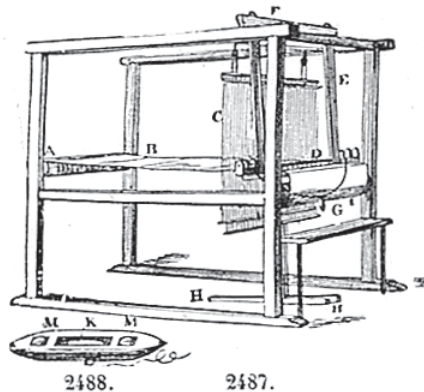
Les choses ne se passent pas tout à fait ainsi dans le métier à la Jacquart. Les communications de mouvements entre les cartons et les aiguilles sont mieux appropriées, comme nous le verrons lorsque nous décrirons la machine; nous ne voulons ici que bien faire saisir le but de cette ingénieuse invention.

L'opération du perçement des cartons dans l'ordre exigé par la mise en carte est nommée *lisage*. Lorsque le dessin est lu, on procède au montage du métier qui doit exécuter le tissu; c'est-à-dire qu'on dispose la chaîne sur l'ensouple du derrière; on la déroule ensuite pour exécuter le remettage des fils, l'assemblage des lisses ou des maillons avec les parties qui doivent les faire mouvoir, la distribution des fils entre les dents du peigne du battant, pour aller enfin la fixer au cylindre ensouple du devant. L'exécution de ce travail est fort délicate et demande une connaissance parfaite de tous les organes du métier, lorsqu'il s'agit de le préparer pour tisser des étoffes façonnées; nous avons par conséquent réservé ce sujet pour ne le traiter qu'après avoir décrit les différents métiers à tisser.

Description des métiers à tisser. Un métier à tisser se compose toujours de parties mobiles ou organes exécutant le travail, et de parties fixes qui servent de points d'appui ou de bâti aux premières.

La fig. 2487 représente en perspective un métier à

tisser réduit à sa plus simple expression et à peu près semblable à ceux qui sont connus depuis les temps les plus reculés, et qui sont encore usités pour le tissage à la main. La partie immobile se compose d'un bâti rectangulaire dont les montants réunis forment un ensemble solidaire ajusté à angles droits de manière à pouvoir résister aux ébranlements. Il supporte les pièces mobiles qui se composent : 1° du cylindre ou ensouple de derrière A, recevant la chaîne; 2° des lisses CC en plus ou moins grand nombre, la figure n'en offre que deux; 3° des leviers ou marches HH qui font manœuvrer ces lisses, par l'entremise des cordes attachées à leurs extrémités inférieures et par d'autres, qui les réunissent à leurs extrémités supérieures en passant sur des poulies; 4° du rot ou peigne E, placé au bout d'un levier vertical qui peut prendre un mouvement autour de l'axe F; c'est l'ensemble de ce système qui porte le nom de battant; 5° de la poitrinière D en bois sur laquelle passe l'étoffe tissée; 6° du cylindre ou ensouple du devant G sur lequel la chaîne tissée et tendue vient s'enrouler par un cliquet.



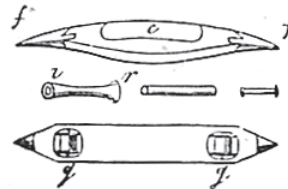
Nous revenons sur ce métier si simple et si connu en quelques mots qui suffiront pour en faire connaître les fonctions. La chaîne fixée dans les deux lisses et passant entre les dents du peigne ou battant, étant convenablement tendue sur les deux ensouples par l'un des moyens de tension que nous examinerons, et les deux marches HH restant dans le même plan, tous les fils de la chaîne seront parallèles entre eux et formeront une ligne à peu près horizontale de D en A. Le peigne E occupe alors une position verticale au lieu de la direction inclinée qu'on remarque dans la fig. 2487.

Pour commencer à tisser, l'ouvrier se place en avant du cylindre G sur un banc disposé à cet effet et que l'on voit par la figure. Il pose un pied sur l'une des marches, sur H par exemple; elle descend alors, fait baisser la lisse C avec tous les fils qu'elle porte pendant que la marche H' monte avec tous les siens. Ils forment en conséquence un parallélogramme; c'est dans l'angle que l'on fait passer la navette contenant la trame. A chaque passage, elle fournit une duite de la largeur de la chaîne; une duite étant chassée, l'ouvrier fait mouvoir le peigne E avec une certaine force, de façon à bien égaliser la duite, et à la serrer suffisamment au sommet de l'angle. Ce mouvement exécuté, il le recommence avec le levier H' et les parties correspondantes. La chaîne reprend encore les mêmes positions dans l'espace que précédemment, avec la seule différence que les fils qui composaient dans le premier mouvement les côtés inférieurs du parallélogramme, en forment maintenant les supérieurs et vice versa, de manière que la duite est incorporée entre eux, absolument

comme les règles d'enverjures, et forme avec ceux de la chaîne un corps très intimement lié; on chasse une seconde duite dans le nouvel angle formé, et on la serre de nouveau comme la première fois, et ainsi de suite pendant tout le travail. Comme le fil de la trame ainsi logé forme des sinuosités dessus et dessous ceux de la chaîne, il tend toujours à rétrécir la largeur de celle-ci; pour limiter ce rétrécissement et conserver une dimension régulière à l'étoffe, on place à plat une règle ou temple, fixée de chaque côté dans la lisière au moyen de pointes. A mesure qu'une certaine quantité est tissée, on l'enroule sur le cylindre G qui porte une petite roue à rochets.

De la navette. Pour chasser la trame on se sert d'une des navettes, représentées fig. 2488, 2489 et 2490. Une cavité ou chase reçoit la canette qui repose sur son axe r dont les deux extrémités forment tourillons. Lorsqu'on chasse la navette, son mouvement fait dérouler le fil d'une duite à travers un trou pratiqué

2489.



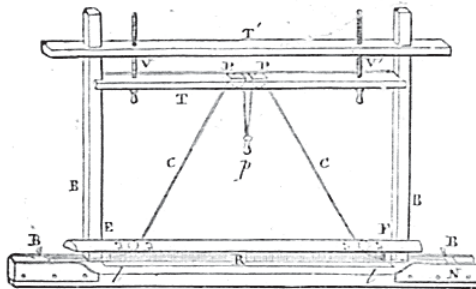
2490.

dans l'épaisseur de l'outil. Comme les navettes doivent passer le plus rapidement possible, on les fait en bois dur et sec, et pour augmenter la solidité, on en ferre les deux extrémités; afin qu'il y ait moins de frottement contre les fils, on diminue les surfaces frottantes en leur donnant une certaine courbure; souvent aussi on munit leur partie inférieure de galets comme on le voit en g (fig. 2490).

Le poids de la navette et le volume de la chasse doivent être proportionnels à la largeur de l'étoffe à produire. La première condition est nécessaire pour que le mouvement, qui est uniformément retardé par le frottement, soit moins irrégulier; la seconde est exigée pour qu'elle porte le plus de fil possible, et pour diminuer la perte de temps nécessaire à son remplacement. L'axe de la canette qui reçoit la trame n'a pas toujours la même forme. Pour les matières ordinaires, on emploie généralement celle indiquée. Elle se compose de deux cônes renversés montés sur un axe placé dans la chasse. Cette disposition permet au fil de se dévider régulièrement sans s'emmêler. Mais on voit que ce mouvement du fil varie non seulement avec la vitesse de la navette, mais encore avec la circonférence de la canette qui va en diminuant à mesure que le dévidage avance; pour obvier à ces causes d'irrégularités, on emploie plus fréquemment pour les matières délicates la canette dite à dérouler. L'axe est fixé d'un côté au moyen d'une fourche g, et de l'autre, il est arrêté par une goupille qui le maintient immobile. Il porte deux petites branches ou ressorts en baleine, qui pressent sur le fil à mesure qu'il se déroule. Ce petit système de l'axe avec ses ressorts porte le nom de pointizelle.

Il existe plusieurs autres espèces de navettes. A toutes, il faut chercher à faire remplir les conditions suivantes : 1° Elles doivent avoir un mouvement aussi régulier que possible pendant toute leur course; 2° la longueur du fil fournie par chacune doit être la

même ; 3° le dévidage doit se faire très uniformément sans mêler la trame. Tantôt l'impulsion de la navette a lieu directement à la main, et ce cas est le plus rare ; l'ouvrier la chasse alors d'une main et la reçoit de l'autre, avec laquelle il la renvoie ensuite de même ; tantôt, et presque toujours, la navette est attachée à l'extrémité d'une petite corde qui passe sur une poulie de renvoi fixée au battant et dont l'autre extrémité est garnie d'une poignée *p* (fig. 2491) que l'ouvrier manœuvre pour donner un coup de trame. Cette disposition est connue sous le nom de *navette volante*.



2491.

Du battant. La fig. 2491 donne l'ensemble d'un battant garni d'une navette et disposé pour fonctionner. C'est un des plus simples et des plus généralement employés pour les étoffes légères, telles que les cotonnades, les gazes, les batistes, etc. La pièce inférieure ou masse *N* doit être la partie la plus lourde, on peut faire varier son poids ; elle porte en saillie et en avant les boîtes *BB* qui renferment la navette à laquelle le mouvement est imprimé par la *chasse-navette*. Cette pièce appelée *taquet* ou *rat* a deux saillies *ss* qui glissent entre deux rainures pratiquées dans la boîte. Quand la corde *c* la fait mouvoir son étrier *e* chasse la navette ; le fond des boîtes et le seuil *H* sont de niveau pour qu'elle puisse être lancée sans obstacle.

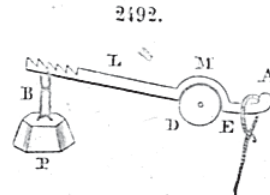
C'est dans la masse *N* d'un côté et dans la poignée *E F* de l'autre que se trouve assemblé le peigne formé par une réunion de lames métalliques ou de roseau (c'est de ce dernier que lui vient le nom de *rat*). Cette partie inférieure du battant est réunie aux montants verticaux *BB* qu'on fait aussi longs que le métier le comporte pour avoir un levier d'une puissance aussi grande que possible. Ils soutiennent les deux traverses horizontales *T T'* parallèles entre elles : la première porte les poulies, les cordes des navettes et les vis *V V'* qui traversent la seconde *T'* ; celle-ci fait fonction d'étrier lorsqu'on fait monter ou descendre les pièces verticales *B' B'* du battant, de manière à faire varier les bras du levier suivant qu'on doit frapper avec plus ou moins de volée.

Des cylindres-ensouples. Pour compléter l'explication des différentes parties du métier, nous allons revenir sur les cylindres-ensouples dont nous n'avons dit que quelques mots. On sait que l'un de ces rouleaux, celui du derrière, reçoit la chaîne et l'autre l'étoffe, et qu'il faut pour exécuter le tissage que la chaîne éprouve une certaine tension variable suivant la nature et le genre du tissu, mais qui doit rester la même pendant toute la durée du tissage d'une étoffe.

On emploie différents moyens pour opérer cette tension, nous allons passer en revue les principaux :

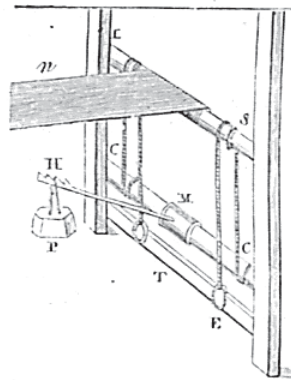
Le *valet de frottement* représenté fig. 2492 est un des

plus anciennement connus ; l'ensouple *D* est embrassé par la courbe frottante *M* du bras du levier *L* qui a son point d'appui en *A*. L'action de la force de tension peut être modifiée, soit en approchant, soit en écartant



le poids *P* qui opère le frottement, soit en le diminuant. Ce système a l'inconvénient d'exiger une charge considérable difficile à manœuvrer.

Un des modes les plus usités pour la soierie surtout est l'emploi de la *bascule à rouleau* représentée fig. 2493 :



2493.

sur le bras du métier est fixé un cylindre de treuil *CC'* qui repose sur la moitié de la longueur un manchon *M*, percé de plusieurs trous destinés à recevoir une extrémité du bras du levier, l'autre est chargée des poids de tension *P* ; l'ensouple est comme précédemment enveloppée à chaque bout d'une corde dont l'un est fixé à une traverse *T* du métier et l'autre au cylindre *CC'*. Lorsqu'on veut faire varier la pression on change le levier de trou, ou l'on fait glisser le poids *P* sur les crans du levier *O*. La chaîne *n* se trouve ainsi tendue à volonté sur l'ensouple *I J*. Il existe encore plusieurs autres modes de tension, comme ils n'offrent rien de particulier et qu'on peut les comprendre au premier coup d'œil, nous nous bornerons à celui que nous venons d'indiquer.

Rouleau du devant. Les moyens que nous venons de décrire ne sont appliqués que sur le cylindre au derrière de la chaîne, il est vrai, mais n'en transmettent pas moins la même tension à la partie tissée.

Le rouleau du devant est le point qui reçoit la puissance et celui du derrière celui où agit la résistance. La tension transmise sera par conséquent la même pour tous les points de la chaîne dans un temps déterminé ; mais elle varie à mesure qu'on déroule les fils et qu'on les enroule sous forme de tissu. Le diamètre de l'ensouple qui porte la chaîne diminue, tandis que celui sur lequel s'enroule l'étoffe augmente. il y a donc la

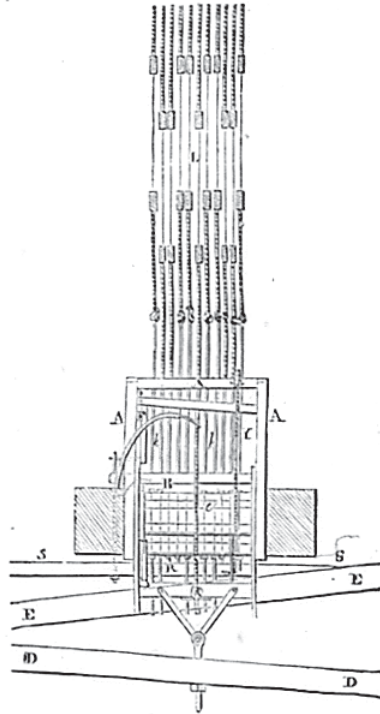
une première cause de variation dans la tension. Il en existe une autre encore, c'est l'enroulement intermittent du tissu sur son ensouple. Il ne se fait que lorsque l'ouvrier en a produit une certaine quantité. La distance d'où il frappe avec le battant augmentant, le bras du levier diminue relativement, et si l'impulsion reste la même, le serrage des fils va en s'affaiblissant dans l'intervalle d'un enroulement à l'autre. Cet envidage du tissu se fait généralement au moyen d'un encliquetage ou d'un levier qui entre dans des trous du cylindre que l'ouvrier fait tourner à la main.

Métier à cylindres multiples. Le métier à double cylindre pour faire mouvoir les lisses peut être considéré comme intermédiaire entre les métiers à marches dont nous venons de parler et ceux à la Jacquart dont nous aurons à nous occuper plus loin. Il en existe plusieurs basés sur le même principe, dus encore à Vaucanson; mais celui qui nous a paru le plus simple, le plus pratique, et le plus économique, est celui qu'a inventé, en 1844, M. Pesnel, ouvrier mécanicien.

Supposons qu'il s'agisse de faire une étoffe qui exige un grand nombre de lisses, 25, par exemple, et que l'armure soit telle que chacune d'elles ait besoin d'être mue alternativement; dans le système des métiers à

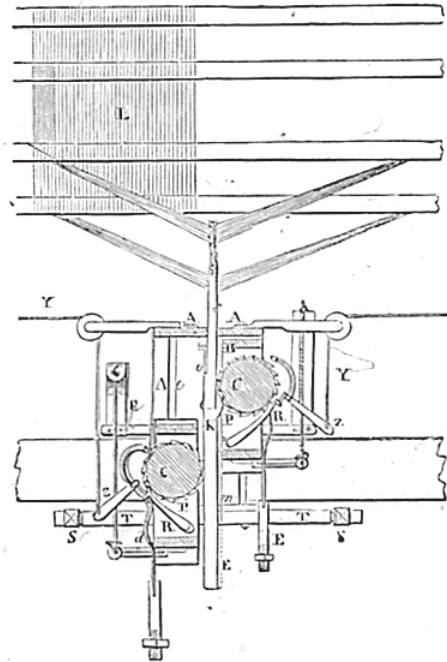
dépenses qu'il occasionne; c'est principalement dans les endroits où l'on produit des étoffes façonnées, peu compliquées et avec des matières communes. Il en est ainsi pour les articles façonnés de Roubaix, de Flers, d'Alsace, beaucoup d'espèces de rouenneries et même des étoffes de fantaisie en laine à la fabrication desquelles les métiers à la marche peuvent être employés avec avantage. Le but de celui de Pesnel est de remplacer très favorablement les complications des leviers dans toutes ces circonstances.

Principe du métier. Soit un certain nombre de lisses montées comme à l'ordinaire sur une chaîne; au lieu d'attacher chacune d'elles à une corde fixée à un levier correspondant, on la lie par sa partie inférieure à une tige ou lame métallique que l'on voit en détail en k (fig. 2494 et 2495). Ces lames portent une saillie ou mentonnet *mm*, passent dans une plaque horizontale percée d'autant de trous qu'il y a de tiges. Cette disposition maintient les lisses bien parallèlement dans des plans verticaux; le mouvement leur est imprimé au moyen d'un cylindre C placé en avant des lames et qui porte des vis dont la tête forme came et vient s'appuyer sur les saillies *m* des tringles qu'elles doivent faire baisser.



2494.

marches, il faudrait avoir recours à 25 leviers, contre-leviers et à leurs cordages correspondants. Si pour éviter ces complications, l'usure et l'entretien des cordes, ainsi que les erreurs auxquelles l'ouvrier est exposé, on veut employer le mécanisme de Jacquart, le lisage du dessin, le secours des cartons et le montage du métier, qui en sont la conséquence, deviennent indispensables. Quoique le métier à la Jacquart soit bien répandu, il existe cependant encore des pays où l'on est peu familiarisé avec son emploi, et où l'on recule devant les



2495.

Il s'agit maintenant d'expliquer comment la position des vis sur le cylindre doit être déterminée, par quel moyen s'effectue son mouvement, et enfin le but des deux cylindres.

Quant à la détermination des places des cames ou vis sur la périphérie du cylindre, il sera facile de comprendre comment on y arrive. Supposons qu'à la place d'un cylindre on ait une plaque verticale portant des divisions verticales et horizontales dont les intersections correspondent aux lames, que cette plaque chemine ver-