

CHAPITRE 3

ÉTOFFONS NOS CONNAISSANCES



Chapitre 3 :

ÉTOFFONS NOS CONNAISSANCES

Étoffe (n. f.) : Surface textile tissée, tricotée, en feutre, aiguilletée ou réalisée selon tout autre mode de production. Le terme étoffe est un terme générique englobant toutes les surfaces textiles, quel que soit leur mode de production. [Office québécois de la langue française, 2001]. [Sens figuré] Valeur et qualité des personnes et des choses (avoir de l'étoffe, l'étoffe des héros).

À partir des fils unidimensionnels, les techniques de tissage, de tricotage ou de liage permettent d'obtenir des surfaces textiles bidimensionnelles, voire tridimensionnelles.

Tissage

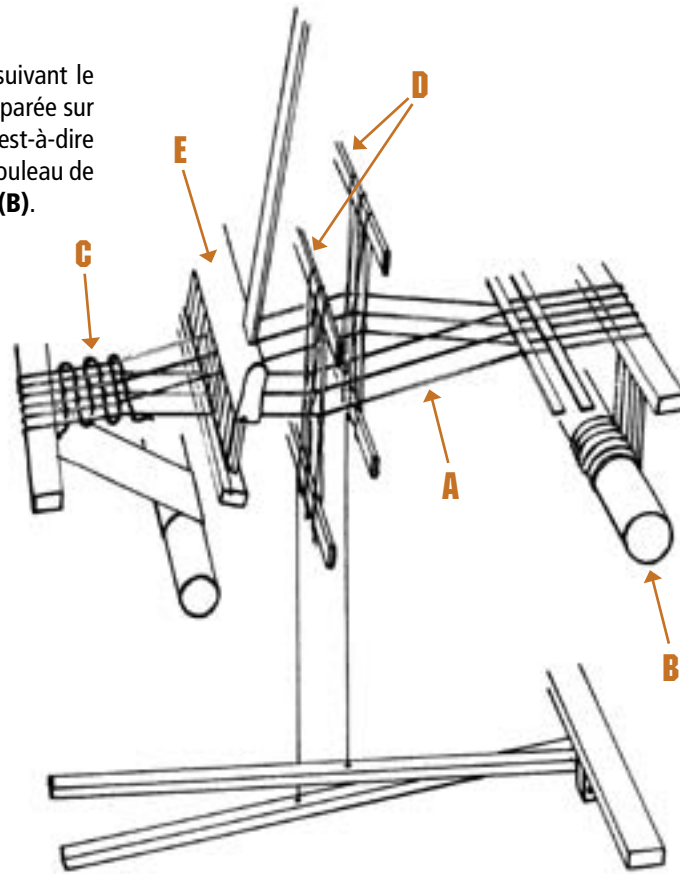
L'homme a inventé le tissage bien avant sa sédentarisation. Les tissus étant fragiles, les vestiges textiles sont peu nombreux, mais on a retrouvé des traces des premiers tissus grâce à l'empreinte laissée sur des poteries.

Les premiers ouvrages tissés étaient sans doute destinés à améliorer le transport des objets. En effet, l'homme nomade conservait avec lui ses outils et avait besoin de garder les mains libres. Il a donc confectionné des petites bandes de tissus en diverses matières selon la région, le climat, la végétation, qu'il a ensuite assemblées pour confectionner des sacs plus légers que les sacs de cuir. L'amélioration des techniques de tissage a ensuite permis de passer à de plus grandes largeurs de tissus et à la confection de vêtements.

Tisser, c'est entrecroiser dans un même plan des fils disposés dans le sens de la longueur du tissu, la chaîne, et des fils disposés perpendiculairement aux fils de chaîne, dans le sens de la largeur, qui constituent la trame.

Schéma d'un métier à tisser :

La chaîne (**A**), dont le nombre de fils varie suivant le genre et la qualité du tissu à exécuter, est préparée sur une machine appelée ourdissoir, puis pliée, c'est-à-dire enroulée sur un gros cylindre de bois appelé rouleau de chaîne ou ensouple, fixé à l'arrière du métier (**B**).



Pour l'exécution d'un tissu, les fils de chaîne sont séparés en deux nappes formant un angle suffisamment ouvert pour que la trame (**C**) puisse y être introduite à l'aide de la navette, les fils passant alternativement soit au-dessus de la trame, soit en dessous, d'après un ordre déterminé. Le choix de la séquence des fils qui se lèvent ou s'abaissent, appelée armure, est déterminé par le type de tissu que l'on désire fabriquer.

Pour actionner les fils de chaîne, on enfile ceux-ci dans des mailles qui sont groupées dans des cadres ou lisses, dont l'ensemble forme le corps de remise ou remise (**D**).

En avant du corps de remise, tous les fils traversent le peigne (**E**), organe mécanique formé de lames d'acier très minces et polies (dents), dont le rôle est de distribuer les fils de chaîne dans la largeur d'exécution du tissu et également de tasser la trame; le peigne est supporté par le battant.

Il existe une multitude de combinaisons possibles pour croiser les fils de chaîne et de trame, mais les trois armures de base sont :

- l'armure toile ou unie;
- l'armure serge qui produit un effet de lignes diagonales;
- l'armure satin qui donne une surface plus douce et plus lustrée.

Tous les types de tissu découlent de ces trois armures de base, et le tissu dit « jacquard » combine plusieurs types d'armure dans le même tissu. En utilisant des fils colorés, l'armure jacquard permet des motifs très complexes et même la reproduction d'image.

L'histoire de Pénélope : Fille de la nymphe Périboéa et d'Icarios, Pénélope fut donnée en mariage à Ulysse, qui avait remporté une victoire au cours des jeux où s'affrontaient les divers soupirants de la belle jeune fille. Elle mit au monde un fils, Télémaque, encore enfant lorsqu'Ulysse dut quitter son royaume d'Ithaque pour Troie.

Pendant les 20 années que dura l'absence de son époux, Pénélope dut repousser par toutes sortes de ruses les avances des prétendants qui, affirmant qu'Ulysse était mort, la pressaient de choisir un nouvel époux parmi eux. Elle déclara qu'elle devait terminer le tissage du linceul de son beau-père Laërte avant de faire un choix. La nuit, elle défaisait l'ouvrage qu'elle avait fait le jour. Ce stratagème fut dénoncé par une de ses servantes. Au moment où, de plus en plus sollicitée par ses prétendants, elle allait mettre fin, malgré elle, à plusieurs années de fidélité conjugale et de chasteté, Ulysse revint à Ithaque et, après s'être fait reconnaître de sa femme, massacra tous les hommes qui avaient envahi sa demeure et se livraient aux libations et aux pillages.

Tricot

Le tricot implique la formation de boucles de fil les unes dans les autres afin de former une étoffe.

Les toutes premières pièces de tricot ont été retrouvées dans des tombeaux coptes du IV^e et du V^e siècle. La technique du tricot jacquard, originaire d'Orient, s'est rapidement répandue dans tout le bassin méditerranéen. Avec le commerce de la soie, les tricoteurs européens utilisèrent cette technique pour imiter les étoffes de brocart d'or et d'argent. Le nord de l'Europe appréciait également ce procédé qui conférait une certaine épaisseur à la pièce tricotée et donc, garantissait la chaleur.

Marie-Antoinette (1755-1793) fut, semble-t-il, une tricoteuse célèbre et, un siècle plus tard, le tricot n'est plus uniquement dédié aux pièces vestimentaires mais utilisé aussi en décoration.

Les machines à tricoter comportent des aiguilles à crochet munies d'un clapet. Lorsque l'aiguille s'élève, le mécanisme d'alimentation vient déposer un fil dans le crochet, alors que la maille précédente reste accrochée

à la base de l'aiguille. L'aiguille redescend et le clapet vient fermer l'ouverture du crochet, forçant la maille précédente à passer par-dessus le crochet. La nouvelle maille est alors formée.

Il existe deux grandes familles de tricot, soit le tricot trame, dans lequel le fil est alimenté dans le sens de la largeur de l'étoffe, et le tricot chaîne, où le fil est alimenté dans le sens de la longueur de l'étoffe.

Dans le tricot trame, les aiguilles sont disposées dans des rainures (ou fontures) et travaillent en séquence. On peut varier le degré d'élévation des aiguilles, ce qui donne des types différents de mailles. Les machines peuvent être rectilignes et, dans ce cas, le fil est alimenté dans un mouvement de va-et-vient semblable au mouvement d'une navette de tissage. Les machines circulaires alimentent le fil en spirale. Le tricot trame se divise aussi en différentes techniques selon le type de machine utilisée. On y trouve des machines à une seule rangée d'aiguilles (type jersey), à deux rangées d'aiguilles (tricot double et interlock) ou à une série d'aiguilles travaillant sur deux fontures (type purl). La technique traditionnelle de tricotage manuel avec des aiguilles est un exemple de tricot trame.

Dans le tricot chaîne, toutes les aiguilles se soulèvent en même temps et forment toujours le même type de mailles. Le fil est alimenté dans le sens de la longueur du tricot par des passettes disposées sur des barres. Ces machines comportent plusieurs barres de passettes qui peuvent être contrôlées individuellement. Le patron est formé par le mouvement des passettes qui alimente l'une ou l'autre aiguille.

Fibres liées (non tissées)

Il est possible de fabriquer une étoffe sans passer par toutes les étapes de fabrication d'un fil. Dans ces procédés, les fibres sont empilées de façon plus ou moins aléatoire en plusieurs couches. Elles sont ensuite liées les unes aux autres selon différents procédés en fonction de l'usage requis. Cette technique de fabrication permet d'obtenir des étoffes très minces comme dans le domaine sanitaire, ou encore des étoffes plus épaisses comme dans le domaine du génie routier.

Pour former une nappe de non-tissé, on a recours à différents procédés :

- La voie humide (*wet laid*) est inspirée de la fabrication du papier. Les fibres sont mélangées avec de l'eau pour ensuite être appliquées en fines couches sur un tablier filtrant. Une fois l'eau retirée, il ne reste qu'une fine couche de fibres disposées de façon aléatoire.
- La technique de formation de la nappe par air (*air laid*) utilise un principe similaire, sauf que les fibres sont entraînées par un flot d'air qui permet de déposer une fine couche de fibres sur un tablier mobile.
- La formation d'une nappe de fibres plus épaisse, comme pour les géotextiles ou les rembourrages de couvre-lits, se fait au moyen d'une ligne de cardage qui dépose le voile de cardé, en couches superposées, sur un tablier mobile.

Dans ces trois cas, l'ajustement des vitesses relatives du système d'alimentation et du tablier collecteur permet de contrôler l'épaisseur de la nappe.

Liage des fibres

Selon l'épaisseur de la nappe et l'usage prévu pour le produit fini, le liage des fibres peut être effectué selon différentes techniques. Dans le cas des fibres de cellulose, on peut vaporiser une colle et ensuite sécher la nappe. Dans le cas des fibres thermoplastiques (polyester, nylon, polypropylène), on peut chauffer les fibres jusqu'à leur point de ramollissement, de manière à ce que les fibres collent les unes aux autres aux points de contact. Il est aussi possible d'ajouter au mélange de fibres une proportion de fibres ayant un point de fusion plus bas. Lors de la cuisson, ces fibres vont fondre partiellement et fusionner avec les autres fibres, créant un lien permanent. Les nappes plus épaisses (géotextiles, feutres synthétiques) sont liées au moyen du procédé d'aiguilletage. Ces aiguilles, qui s'enfoncent dans la nappe, possèdent des « barbes » sur les côtés qui accrochent des fibres et les entraînent vers le fond. Plusieurs coups d'aiguille permettent d'entremêler les fibres suffisamment pour assurer la cohésion de la nappe. Plusieurs centaines d'aiguilles sont réunies sur une plaque qui, par un mouvement de va-et-vient, fait en sorte que les aiguilles traversent la nappe et entremêlent les fibres.

Analyse d'une étoffe

Le spécialiste en textile doit être capable d'analyser la structure d'une étoffe pour en préciser les caractéristiques à l'étape du développement ou en contrôler la conformité. L'examen va, entre autres, permettre de déterminer la manière dont les fils se croisent et, ainsi, de dessiner l'armure de l'étoffe ou encore de déterminer la densité de fils par centimètre.

La recherche de l'armure est une opération dont le résultat est toujours certain, mais qui demande beaucoup de patience, de raisonnement et de précision dans l'exécution. Après avoir coupé l'échantillon, l'opérateur se sert d'un compte-fils à l'aide duquel il peut successivement isoler chaque fil. Le jeu de chacun des fils est relevé sur papier. Il faut avoir soin de garder comme témoin le fil dont on vient de reconnaître le jeu, afin de pouvoir établir la position des liages du fil suivant par rapport à ceux du fil précédent. L'opérateur doit procéder ainsi successivement pour chaque fil jusqu'à ce qu'il ait trouvé un fil faisant le même jeu que le premier. Il a ainsi obtenu l'armure et le nombre de fils, ainsi que le nombre de coups composant le rapport de cette armure.

Une condition essentielle pour trouver rapidement et sûrement l'armure d'un tissu est de savoir s'éclairer. Il n'est pas besoin d'une lumière intense, comme on pourrait le croire, mais il faut chercher l'angle de lumière sous lequel les fils de chaîne ou les fils de trame apparaissent le plus nettement à l'oeil de l'observateur, et cet angle est différent pour chaque tissu.

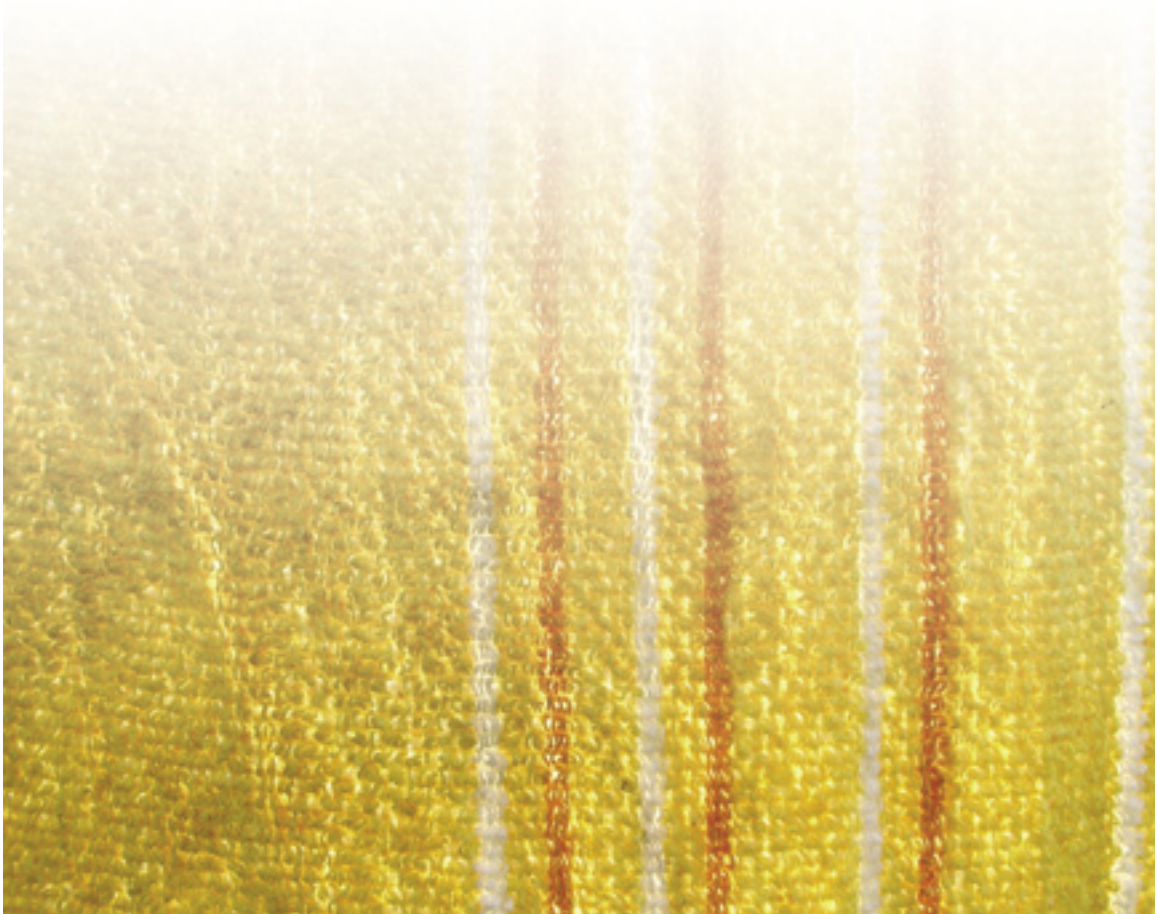
Compter le nombre de fils au centimètre : cette opération se fait à l'aide d'un compas et d'une loupe, ou simplement avec le compte-fils lyonnais dont le champ mesure un centimètre sur le grand côté et 6,767 mm sur le petit côté. Il est important que l'opération se fasse avec beaucoup de précision, car l'échantillon examiné peut être utilisé pour évaluer la matière première à commander. Multipliée par la largeur réelle du tissu à fabriquer, une erreur de quelques fils sur un centimètre peut avoir beaucoup de conséquences. Le nombre total de fils peut être faussé en plus ou en moins, et l'erreur commise modifiera, dans une certaine mesure, la qualité du tissu (par exemple si l'on doit réduire la densité des fils de chaîne) ou le coût (si l'on utilise trop de fils sans apport de qualité).

Observations

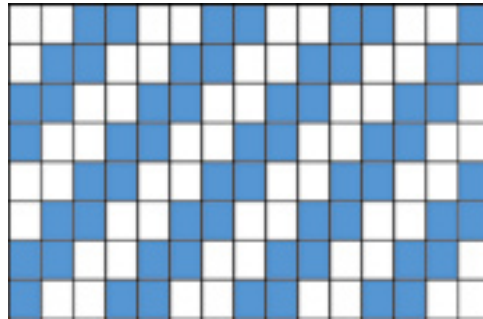
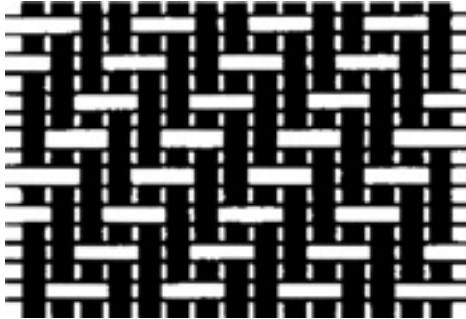
En recueillant quelques échantillons de tissu, il est possible d'analyser la structure de différentes étoffes. Grâce à une loupe, on peut déterminer si :

- les fils se croisent à angle droit (tissé);
- les fils forment des boucles (tricot);
- les fibres sont agglomérées (non-tissé).

Si c'est un tissé, il peut être intéressant de compter le nombre de fils par 10 cm dans le sens de la longueur et dans le sens de la largeur, et de reproduire le schéma sur un papier quadrillé en noircissant les carrés représentant les endroits où le fil de chaîne est sur le dessus.



Voici un exemple de la façon de procéder :



Pour un tricot : il est possible d'observer le nombre de colonnes de boucles par décimètre et le nombre de lignes. En regardant plus en détail, on peut même déterminer si le fil est alimenté dans le sens de la longueur (tricot chaîne) ou de la largeur (tricot trame). Analyser l'armure d'un tricot réclame par contre une grande expertise, car la structure est en trois dimensions.



Pour un non-tissé : à l'aide d'une loupe puissante ou d'un microscope, il est possible d'observer la façon dont les fibres sont retenues entre elles. Sont-elles collées, fusionnées ou entremêlées?

Problème

Avant de monter un métier à tisser, il faut établir le plus précisément possible la quantité de matière première nécessaire tant pour la chaîne que pour la trame. Le premier point essentiel à connaître est la dimension finale de l'étoffe, mais également le nombre de fils au centimètre. Ensuite, il faut connaître le nombre de mètres contenus dans un kilogramme de fil. Ce rapport mètres/poids varie selon le type de matière première et selon la grosseur du fil.

Dans l'exercice qui suit, nous vous proposons de calculer la quantité de matière première à prévoir en fonction de la fiche technique du tissu. Cet exercice est fictif et ne tient pas compte de l'embuvage (ou retrait).

Fiche technique du tissu

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Longueur (chaîne) | 3 mètres |
| Suppléments (attaches, chutes...) | 0,80 mètre |
| Suppléments (échantillon) | 0,14 mètre |
| Fils/cm pour la chaîne | 10 |
| Largeur (trame) | 1,76 mètre |
| Fils/cm pour la trame | 10 |

Le tissu à fabriquer est rayé sur la longueur, avec une succession de 5 couleurs, alternant 2 types de fils.

Le tableau **A** vous indique le nombre de mètres/kilogramme pour les différents fils utilisés dans notre exemple.

Tableau **A**

| Fil | Mètres/kilogramme |
|---------------------------|-------------------|
| Laine n° 6 | 600 |
| Mélange coton/lin n° 28/2 | 800 |
| Lin blanchi n° 28/2 | 900 |

Le schéma **B** indique la succession des couleurs pour une séquence en précisant la largeur demandée pour chaque teinte; la séquence se répète deux fois, pour une largeur totale de 88 cm.

En trame, on utilisera de la laine jaune avec un duitage de 10, c'est-à-dire 10 fils par centimètre.

Les formules magiques :

Pour la chaîne :

$$\frac{\text{longueur totale de la chaîne} \times \text{nombre de fils}}{\text{rapport mètres/kilogramme}}$$

Pour la trame :

$$\frac{\text{nombre total de duites} \times \text{largeur}}{\text{rapport mètres/kilogramme}}$$

B Schéma d'une séquence de la chaîne

| | Lilas | Noir | Lilas | Noir | Rouge | Noir | Mauve | Rouge | Blanc |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Couleur | Lilas | Noir | Lilas | Noir | Rouge | Noir | Mauve | Rouge | Blanc |
| Type de fil | Coton/lin | Coton/lin | Coton/lin | Coton/lin | Coton/lin | Coton/lin | Coton/lin | Coton/lin | Lin blanchi |
| Centimètres | 4,4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 12,4 | 2,8 | 10,4 |

Fiche de commande de fil

La commande se place en kilogrammes.

| Type de fil | Couleur | Nombre de mètres | Kilogrammes | Poids total en kilogrammes |
|-------------|---------|------------------|-------------|----------------------------|
| Coton/lin | lilas | | | |
| | noir | | | |
| | rouge | | | |
| | mauve | | | |
| Lin blanchi | | | | |
| Laine | | | | |

Grille des résultats pour la chaîne

| Type de fil | Couleur | Nombre de mètres | Kilogrammes | Poids total en kilogrammes |
|-------------|---------|------------------|-------------|----------------------------|
| Coton/lin | lilas | 425,4 | 0,506 | 3 148 |
| | noir | 709,2 | 0,844 | |
| | rouge | 535,8 | 0,636 | |
| | mauve | 976 | 1,162 | |
| Lin blanchi | | 819,4 | 0,836 | 0,836 |

Procédé :

La première étape du problème consiste à établir le nombre de fils de chaîne par couleur. Le résultat est obtenu en multipliant la densité choisie (10 fils/centimètre) par la largeur de la bande de couleur.

Résultats pour une séquence :

| Couleur | Nombre de centimètres | Nombre de fils |
|---------|-----------------------|----------------|
| Lilas | 4,4 | 44 |
| Noir | 4 | 40 |
| Lilas | 1 | 10 |
| Noir | 4 | 40 |
| Rouge | 4 | 40 |
| Noir | 1 | 10 |
| Mauve | 12,4 | 124 |
| Rouge | 2,8 | 28 |
| Blanc | 10,4 | 104 |

Regroupez ensuite le total de fils par couleur pour une séquence :

| Couleur | Fils/bande | Total |
|---------|--------------|-------|
| Lilas | 44 + 10 | 54 |
| Noir | 40 + 40 + 10 | 90 |
| Rouge | 40 + 28 | 68 |
| Mauve | 124 | 124 |
| Blanc | 104 | 104 |

Calculez la longueur de chaîne et établissez celle-ci par couleur.

La chaîne mesure 3 mètres, mais il faut ajouter 0,80 mètre pour les suppléments (attaches) et 0,14 mètre pour un échantillon :

$$3 + 0,8 + 0,14 = \mathbf{3,94 \text{ mètres}}$$
 pour une séquence

La séquence se répète 2 fois.

Pour calculer le poids total de fil de chaîne, on utilise la formule suivante :

$$\frac{\text{Longueur totale de la chaîne} \times \text{nombre de fils}}{\text{rapport mètres/kilogramme}}$$

Vérifiez bien le type de fil pour chaque couleur, car ce rapport varie.

Nombre de mètres par couleur

| Couleur | Nombre total de fils/bande | Nombre de mètres |
|---------|----------------------------|------------------|
| Lilas | 54 | 212,7 |
| Noir | 90 | 354,6 |
| Rouge | 68 | 267,9 |
| Mauve | 124 | 488 |
| Blanc | 104 | 409,7 |

Nombre de kilogrammes par couleur

| Couleur | Nombre total de mètres | Kilogrammes |
|---------|------------------------|-------------|
| Lilas | 212,7 | 0,253 |
| Noir | 354,6 | 0,422 |
| Rouge | 267,9 | 0,318 |
| Mauve | 488 | 0,581 |
| Blanc | 409,7 | 0,418 |

Se rappeler qu'il y a 2 séquences et que les chiffres doivent être multipliés pour obtenir le poids total.

Trame

Résultats :

| Type de fil | Couleur | Nombre de mètres | Kilogrammes | Poids total |
|-------------|---------|------------------|-------------|-------------|
| Laine | jaune | 3467,2 | 5,7 | 5,7 |

Procédé :

La largeur totale est de 0,88 mètre.

La densité de fils par centimètre (ou duitage) est de 10.

La quantité totale de duites : $10 \times 394 = 3940$.

La quantité de laine nécessaire se calcule comme suit :

$$\frac{3940 \times 0,88}{600}$$