LE TEXTILE

dans tous ses états

CSMO TEXTILE

Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie textile du Québec

LE TEXTILE

dans tous ses états

LE TEXTILE dans tous ses états

Atelier éducatif

Février 2009

remerciements

Nous tenons à remercier
pour leur collaboration :

Normand Jubinville
spécialiste en textile

Eddy Szczerbinski
spécialiste en textile

Charles Auger
spécialiste en textile

Christine Boudreau, M.A.
consultante en technologie éducative

Linda Cyrenne
chargée de projets et responsable
des communications
CSMO Textile

Coordination du projet :

Michèle Rappe
chargée de projets
CSMO Textile

CSMO TEXTILE
Comité sectoriel de main-d'œuvre
de l'industrie textile du Québec

Ce projet a été réalisé grâce à la participation financière de :

Emploi Québec

Textiles Human Resources Council
Conseil des ressources humaines de l'industrie du textile

ISBN 978-2-923223-19-3
Dépôt légal : 2009
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives nationales du Canada

Toute reproduction du présent document est encouragée.

table des matières

INTRODUCTION 8
Un brin d'histoire 9
Vivre sans textile? 10
Réchauffons-nous les méninges 23

CHAPITRE 1 : Les fibres textiles 33
Quelques fibres d'hier 36
Le XXe siècle 37
Et demain? 38
Observations 38

CHAPITRE 2 : Suivez le fil! 39
Des outils élémentaires 40
Aujourd'hui 42
Observations 43
Expérience 44

CHAPITRE 3 : Étoffons nos connaissances 51
Tissage 52
Tricot 54
Fibres liées (non tissées) 54
Analyse d'une étoffe 55
Observations 56
Problème 57

CHAPITRE 4 : La vie en couleur 61
Des teintures naturelles 62
Mais encore... 63
Classes de colorants 64
Expérience 65
Observations 68

CHAPITRE 5 : Tout feu tout flamme! 71
Les fibres et la chaleur 72
Que choisir? 73
Expérience 74

CHAPITRE 6 : Les textiles et l'eau 75
Textiles hydrofuges 76
Textiles absorbants 76
D'autres prouesses techniques 76
Expérience 77
Observations 78

CHAPITRE 7 : Les textiles intelligents 79
Les textiles électroniques 80
D'autres innovations 81

CONCLUSION 83
Quelques emplois dans l'industrie textile 84
Une formation en textile? 87

MOT DE LA FIN 88

Introduction

L'atelier éducatif « Le textile dans tous ses états » s'adresse aux élèves du secondaire et à tous ceux qui désirent découvrir le monde insoupçonné du textile.

Chaque chapitre propose des notions théoriques et des activités d'observation ou des expériences permettant d'explorer certaines propriétés et applications du textile. Les observations requièrent peu de matériel et sont facilement réalisables. Les expériences sont un peu plus élaborées et demandent un minimum de préparatifs.

L'atelier offre une structure flexible qui facilite son intégration éventuelle dans les cours *Applications technologiques et scientifiques* et *Sciences technologiques*. Utilisé avec des élèves à partir du 4e secondaire, il peut s'envisager comme une découverte individuelle ou pour une utilisation de groupe, en classe ou lors d'animations. On peut l'utiliser selon une approche d'apprentissage transversal dans des domaines tels que le français, les mathématiques ou l'histoire.

Objectifs de l'atelier

- Offrir une possibilité de découvrir l'univers textile à travers des notions théoriques mais également par l'exploration concrète.
- Prendre conscience des nombreuses applications textiles dans le quotidien et dans la société en général.
- Sensibiliser les jeunes de la relève et les conseillers en orientation aux carrières existantes dans l'industrie textile.
- Permettre aux professeurs du secondaire de réaliser des activités de sensibilisation au textile.
- Et, enfin, s'amuser!

Avertissement

Bien qu'elles aient été conçues ou supervisées par des spécialistes du textile, les activités proposées dans ce document n'ont pas la prétention d'être des expériences de laboratoire. Elles demeurent avant tout un outil de sensibilisation et une occasion de découvertes, et sont également, pour la plupart, des points de départ pour une exploration plus vaste, selon les intérêts de chacun.

Afin d'alléger le texte, le masculin est utilisé pour désigner aussi bien les hommes que les femmes.

www.textiletechno.ca

un brin d'histoire

L'industrie textile, qui a longtemps été une activité artisanale familiale, s'est développée au point de devenir un joueur déterminant de l'essor économique au cours de l'histoire de l'humanité.

Les métiers à tisser à bras sont apparus en Europe dès le XVIIe siècle. Ce progrès majeur, par rapport au cadre de tissage ancestral, a connu une nouvelle amélioration au début du XVIIIe, grâce à l'apparition des navettes volantes (invention attribuée à l'Anglais John Kay en 1733). Cette technique, qui permet au tisseur de rester assis devant son métier et d'actionner par une corde la propulsion de la navette, a été omniprésente deux siècles durant.

La fin du XVIIIe siècle a été une étape fondamentale pour l'industrie textile : Joseph Marie Jacquard met au point un mécanisme permettant de garder en mémoire la position des fils de chaîne pour élaborer des motifs complexes. Pour des questions de rentabilité, la mécanisation des métiers a imposé, d'abord, l'utilisation d'une source d'énergie unique distribuée à plusieurs postes de travail. Les machines à vapeur utilisées dès la fin du XIXe siècle ont ensuite cédé le pas à l'électrification, ce qui a favorisé un retour à l'entraînement individuel des métiers, permettant plus de souplesse à la gestion des lignes de production. Jusqu'au milieu du XIXe siècle, le textile reste l'activité de fabrication la plus importante, ce qui n'est pas étonnant puisque cette production satisfait l'un des besoins primordiaux de l'homme : se protéger.

Après avoir largement suivi l'accélération de la révolution industrielle à la suite de la mécanisation, l'industrie du textile a connu une poussée cruciale de son développement avec l'apparition de la fibre de verre. Amorcé il y a une soixantaine d'années, ce mouvement a ouvert des perspectives étonnantes, et nous n'avons pas fini d'explorer les potentialités de ces textiles techniques. Mais actuellement, c'est une autre révolution qui est en émergence : celle des textiles dits « intelligents ». Capables de réagir à des signaux électriques, calorifiques ou physiologiques, ces fibres permettent de transmettre des informations précieuses sur une foule de sujets dont la santé humaine (par exemple, des fibres capables de contrôler la tension artérielle). Incorporant des systèmes électroniques miniaturisés, les vêtements vont devenir ingénieux. C'est un domaine où la recherche est déjà bien amorcée et où les débouchés commerciaux promettent d'être nombreux. Les applications se multiplient de jour en jour : habit de pompier avec senseur thermique et alarme intégrés, veston avec système de télécommunication, tissu « peau digitale » à système de détection et mesure de pression avec senseur à fibre optique, soutien-gorge avec système d'alarme, vêtement nomade avec GPS et émetteur intégrés ou médicalisé avec senseur cardiaque ou capteur de chute intégrés, etc.

Les textiles techniques offrent donc des perspectives renouvelées aux industriels du secteur. Substituer aux matériaux traditionnels des produits qui présentent des performances techniques égales ou supérieures et intégrer davantage de fonctionnalités deviennent un enjeu primordial.

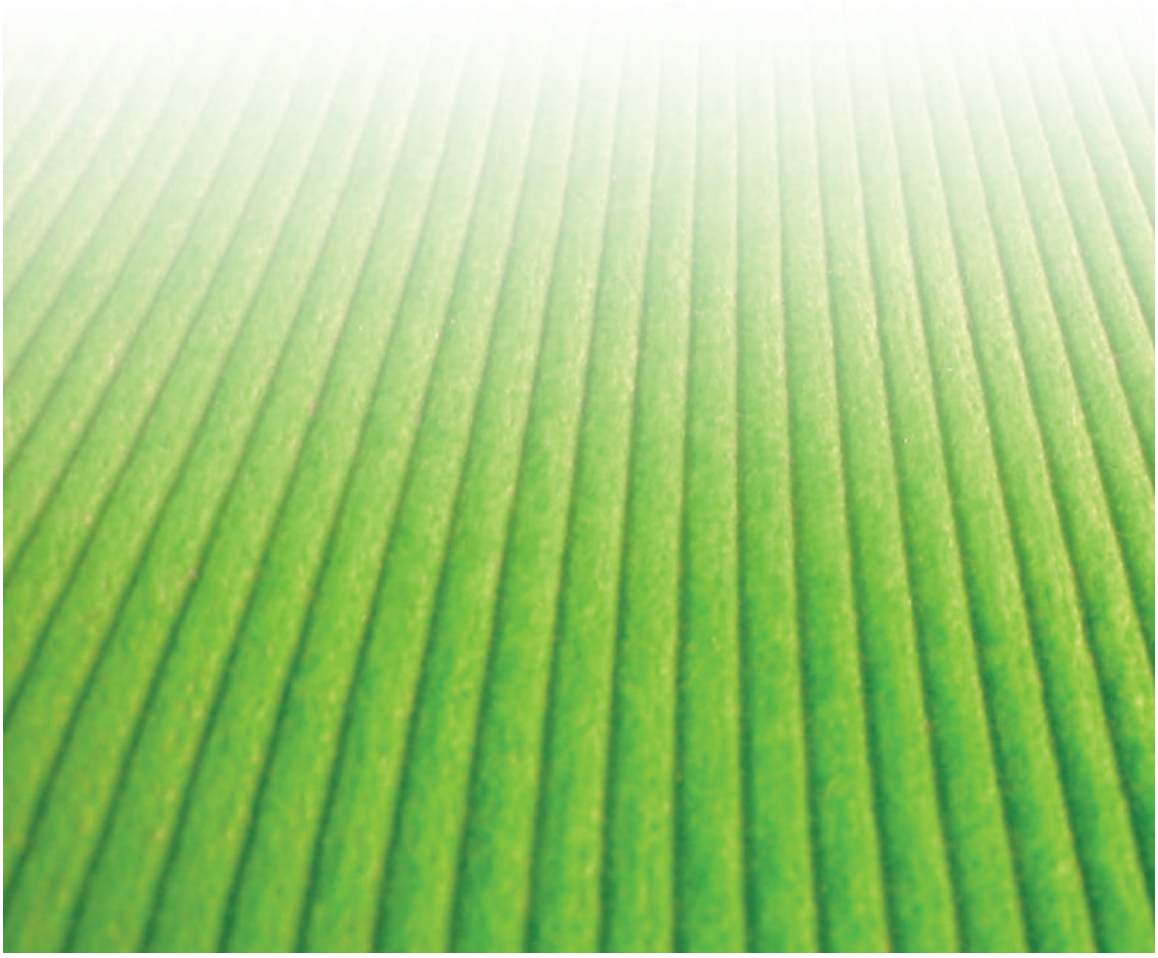
En mesurant le chemin parcouru par ce secteur, on peut sans se tromper affirmer qu'il a traversé une vague de modifications importantes qui ont abouti, après un virage majeur, à un remaniement considérable. L'apparition de nouveaux acteurs et de nouvelles technologies a changé à la fois les conditions du commerce international, le mode opératoire des entreprises et la nature des produits fabriqués. L'industrie est encore dans une période de transition et de bouleversements. Localement, certaines situations peuvent être très difficiles, mais les besoins mondiaux en textile ne diminuent pas et il se présente, au contraire, une série de possibilités d'applications nouvelles. Ces applications prennent le relais des anciennes, dessinant ce que sera l'industrie textile de demain, et les potentialités sont énormes! À n'en pas douter, elle a déjà un pied, sinon les deux, dans le futur. Les développements envisagés relèvent déjà des découvertes scientifiques de demain.

vivre sans textile?

Vous sortez du sac de couchage et vous enfilez votre jean préféré. Dans la tente voisine, les amis dorment encore et vous décidez de vider votre sac à dos. Où sont la soie dentaire et la brosse à dents? Il fait déjà chaud et vous songez à renoncer à la balade sur la plage. Même en maillot de bain, il fera torride et l'activité en deltaplane serait plus rafraîchissante! Avant de partir pour la journée, vous décidez de tendre une bâche par-dessus les tentes et de ranger le hamac dans la voiture... Dans cette région, lors des canicules, l'orage n'est jamais très loin. L'an passé, un cirque de passage avait perdu son chapiteau et les banderoles du camping s'étaient envolées!

Dans cette journée fictive, tous les termes en orangé ont un lien avec le secteur textile. Du sport en passant par la médecine ou la construction, de nombreux domaines d'activité sont en relation avec l'industrie textile. Qui a dit que le secteur textile n'avait pas d'avenir?

Vivre sans textile? Impossible! Découvrez-en toute la diversité dans ce document.



agriculture

Les secteurs de la pêche et de l'agriculture utilisent depuis toujours des matériaux textiles pour préserver, regrouper et stocker leurs produits. Des matériaux modernes sont désormais employés, en particulier des non-tissés, pour améliorer la force, la légèreté et la durabilité des produits traditionnellement utilisés, et offrir des applications nouvelles. Dans ce secteur, de nombreux usages : filets de récolte, écrans solaires, toiles protectrices, buvards alimentaires, lits d'eau pour les plants, etc., ont déjà tiré parti des nouvelles fibres.

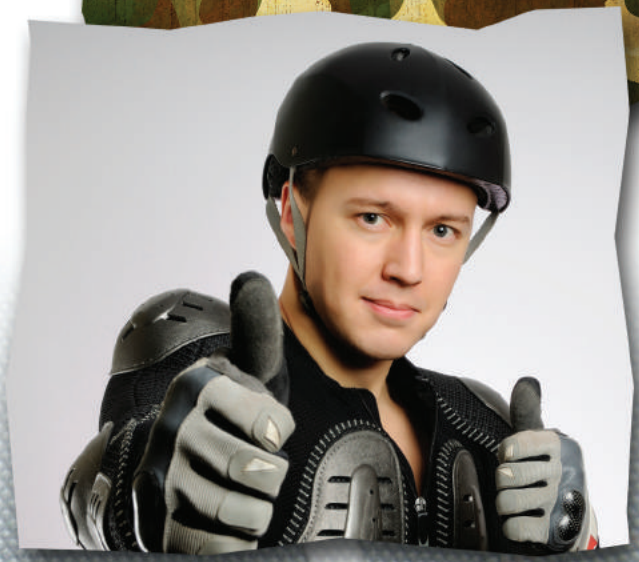
Construction

Les textiles sont de plus en plus présents dans la construction, où ils rivalisent ou complètent les matériaux traditionnels (bois, béton, acier) grâce à leur performance, leur résilience, leur légèreté, leur durabilité et leur solidité. Le chanvre, par exemple, sert à fabriquer des matériaux de construction deux fois plus résistants que le bois et le ciment. Ces nouveaux textiles servent déjà à compléter ou à remplacer certains matériaux traditionnels dans les constructions permanentes : pare-air, pare-vapeur, pare-soleil, renfort de membranes bitumineuses, etc.

Il existe des centaines de structures architecturales à travers le monde qui témoignent de l'immense potentiel de croissance des constructions textiles : le voile solaire à l'entrée du bureau du chancelier d'Allemagne, le toit du Millennium Dome de Londres, le centre sportif de l'Université LaVerne en Californie du Sud, le bâtiment d'ordonnance des palettes à l'aéroport Charles-de-Gaulle à Roissy, etc.

Vêtement

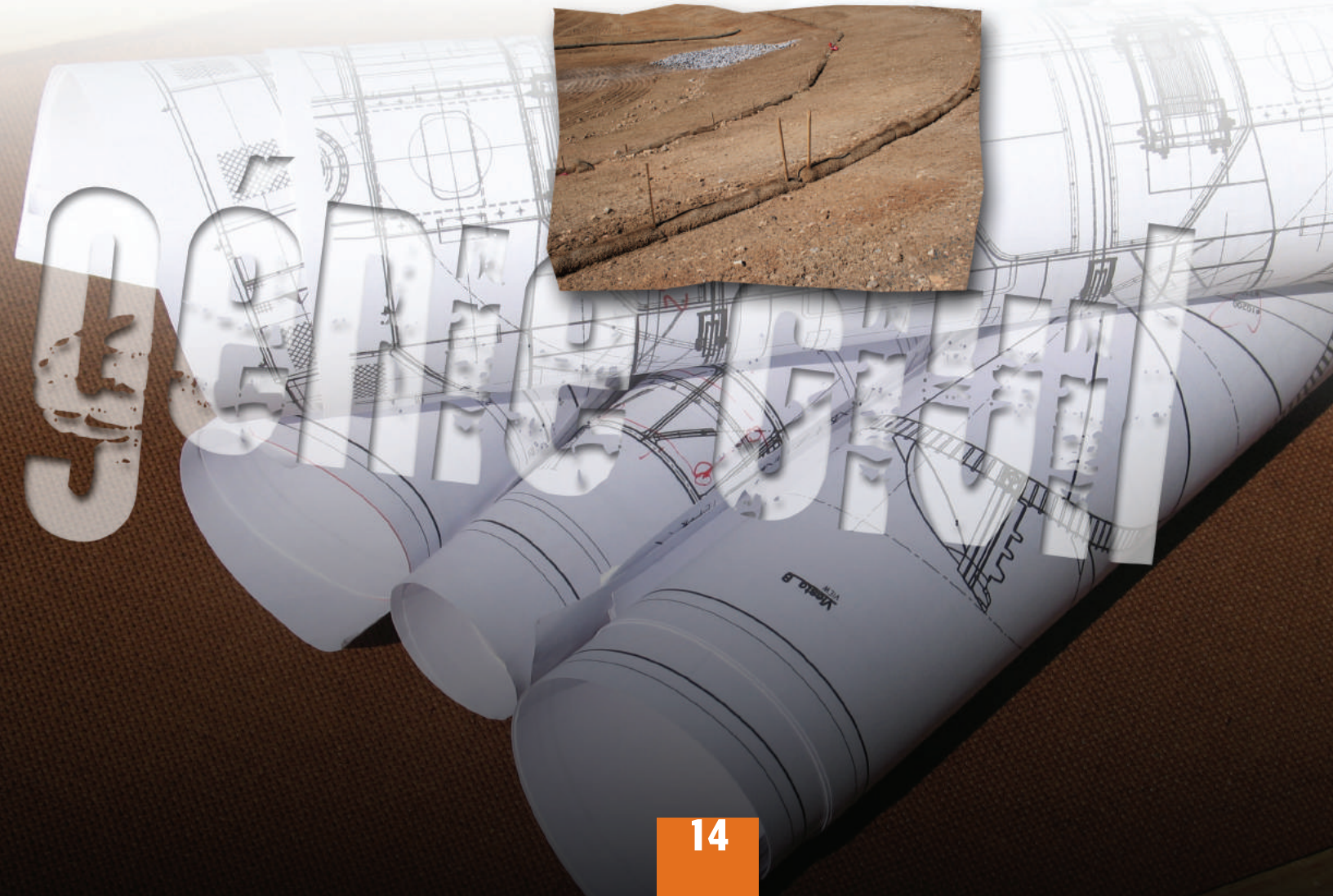
La plupart des textiles techniques qui trouvent une place dans l'industrie du vêtement, comme les entoilages, les fils pour les coutures et les ouatines, sont déjà le produit d'une technologie très élaborée. À surveiller également, les applications pour textiles intelligents, des matériaux qui vont de la tenue de camouflage des militaires à des vêtements de sport permettant aux entraîneurs de suivre les efforts des sportifs. Mentionnons aussi les textiles thermorégulants ou encore chauffants par fils de carbone ou résistants aux rayons ultraviolets (UV). Les entreprises fabriquent, par exemple, des produits d'une grande capacité hydrostatique, permettant de garder le corps au sec et au chaud grâce à un apprêt n'obstruant aucunement la respiration, et permettant à l'eau de couler comme sur le dos d'un canard.



Génie Civil

Les géotextiles ou géosynthétiques font référence à l'ensemble des produits synthétiques utilisés en génie civil et en génie environnemental. Les applications connaissent l'une des croissances les plus rapides, sinon la plus rapide du secteur des textiles techniques. Il y a une très bonne demande pour les produits de renforcement et ceux de conteneurs, notamment pour la protection des berges, le stockage temporaire ou permanent de matières résiduelles afin d'assurer leur déshydratation, voire leur traitement. Nécessitant des performances mécaniques, hydrauliques et de filtration, ces produits trouvent des débouchés dans les secteurs des pâtes et papiers ainsi que des mines.

Les entreprises fabriquent et installent des systèmes géosynthétiques de confinement, des sites d'enfouissement de déchets domestiques, dangereux ou industriels, des bassins de rétention, des revêtements de canalisation, des géotextiles et géocomposites hautement différenciés et spécialisés pour la séparation de sols, l'isolation des routes, la stabilisation des talus, etc.



Mobilier

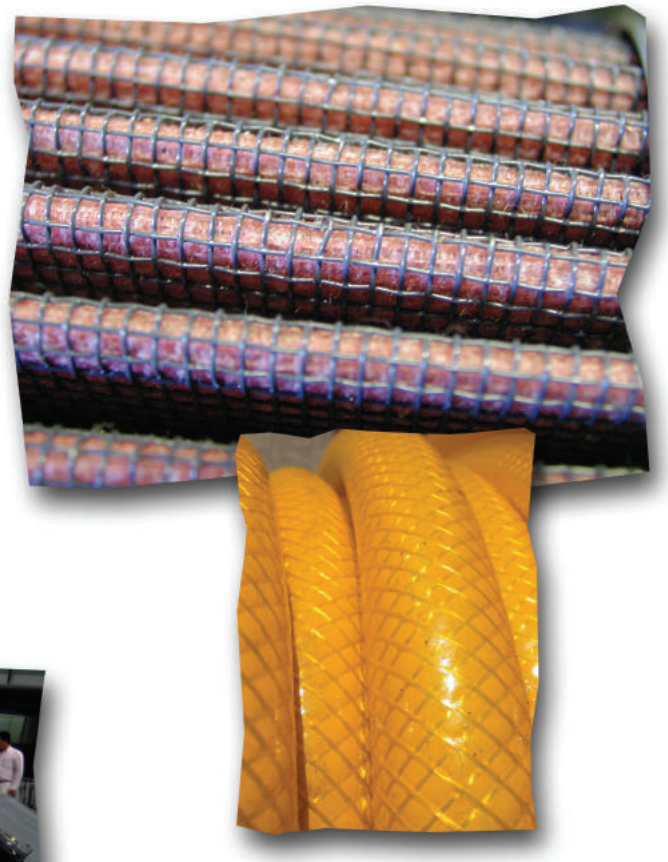
Les textiles liés à l'aménagement de la maison et aux meubles ont longtemps été composés de fibres naturelles. Aujourd'hui, la part de marché des non-tissés synthétiques augmente rapidement. On trouve dans ce secteur des créneaux à valeur ajoutée, notamment pour les produits de literie non tissée. Les techniques d'impression et les jeux de couleurs ont ici un rôle important. Mais au-delà de l'esthétique, les innovations techniques sont nombreuses et intelligentes. Mentionnons par exemple des couettes qui peuvent réguler la température du corps au moyen de microcapsules cousues ou encore qui permettent au dormeur de se décharger de son électricité statique grâce à des fils de carbone.

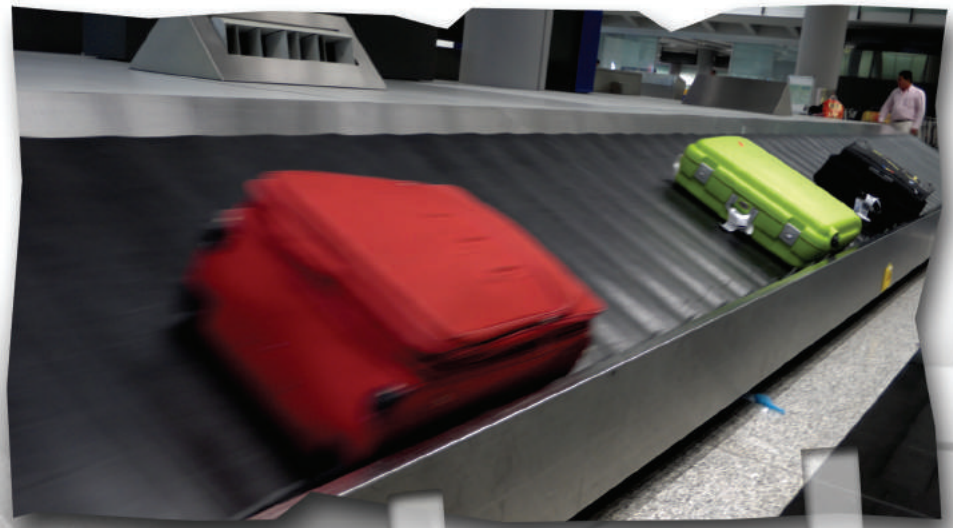
Une autre innovation : un matelas pile ou face; pile pour l'été, dégageant de la fraîcheur pendant les nuits chaudes, ou face pour l'hiver, dégageant de la chaleur pendant les nuits froides. Bientôt, on verra apparaître le lit odorant qui dégagera des odeurs relaxantes propices à l'endormissement.

Industriel

Le monde de l'industrie fait déjà un usage intensif des textiles techniques. Ceux-ci entrent dans la composition des tapis roulants et des filtres de toute nature, dans le polissage, le nettoyage et beaucoup d'autres processus. Dans ce secteur, l'utilisation des produits de filtration est en demande croissante pour différentes applications, telles que filtration de l'air contaminé, eaux usées, divers liquides industriels, huiles, eau potable. Par ailleurs, les courroies et les membranes-filtres sont utilisées de façon croissante par l'industrie des pâtes et papiers et par l'industrie du transport (énergie électrique en particulier). Les absorbants et les abrasifs industriels représentent également des créneaux intéressants. Il y a aussi les traitements au plasma qui gagnent en popularité.

Après ce tour d'horizon, nous vous proposons d'entrer plus avant dans cet univers insoupçonné et d'en explorer certaines facettes.





Médecine

Dans ce secteur, il existe pour les textiles techniques des applications extrêmement pointues, donc à forte valeur ajoutée, mais de faible volume. Les quantités sont beaucoup plus importantes pour les produits d'hygiène, mais il s'agit de produits basés sur des non-tissés de valeur modeste. La recherche en biologie moléculaire et cellulaire force les textiles médicaux à évoluer rapidement; par exemple, les fibres semi-conductrices, les fibres bicomposantes partiellement résorbables, les substrats textiles électriquement conducteurs, etc. La biotechnologie joue également un rôle moteur en développant de nouvelles protéines. Les nanotechnologies n'ont pas dit leur dernier mot dans le domaine des biomatériaux, des biosenseurs, des implants, des cartilages et ligaments, des tubes médicaux (cathéters), des artères artificielles, des greffes...

transport

Les applications dans les industries du transport ont été le fer de lance du développement des textiles techniques. Une voiture moyenne, par exemple, contient environ 30 kilos (66 livres) de matières textiles. On pense d'abord aux sièges ou aux tapis d'auto. Viennent ensuite les panneaux de porte, la doublure du toit, le couvre-volant, le pare-soleil, la ceinture de sécurité et les coussins gonflables. Et la liste s'allonge avec les matériaux d'insonorisation, la corde à pneu, le matelassage du coffre, les tuyaux et les courroies du moteur, etc. Dans tous les secteurs, on recherche des pièces et des structures légères. L'aérospatiale, notamment, utilise de nombreux composites légers avec renforts textiles. Les textiles techniques, dans les carcasses de pneu, les tuyaux flexibles et les sangles de toutes sortes, se retrouvent dans presque tous les moyens de transport, et même dans les fusées, avec les manchons de tuyère.

Environnement

Les applications de nature environnementale, comme les filtres pour effluents de toutes sortes ou poussières industrielles, se retrouvent partout. Certaines sont l'apanage d'entreprises spécialisées dans la prévention de l'érosion des sols, le stockage hermétique et inaltérable de matériaux toxiques ou l'isolation thermique des bâtiments. Les problèmes de recyclage et la recherche croissante de matériaux biodégradables sont d'autres voies de développement.

Le traitement de l'eau et le traitement des boues sont d'autres domaines importants d'intervention. On retrouve ici des textiles échangeurs d'ions et les biotextiles. On utilise aussi le textile comme support bactérien pour l'assainissement autonome des eaux usées.

Emballage

Les textiles traditionnels ont, de tout temps, servi à emballer des produits. L'utilisation de fibres naturelles, comme le jute ou le coton, est encore très répandue, mais les fibres synthétiques, surtout des polypropylènes, ont largement remplacé les fibres traditionnelles dans les usages industriels. L'emballage au sens large inclut les cordes, les courroies, les rubans à ficeler, les rubans adhésifs en toile ou de cellophane, les réservoirs et les sacs de denrées agricoles ou alimentaires.

Protection

Les vêtements de protection (feu, électrocution, contamination par des liquides, des gaz ou des agents bactériens) et les vêtements de loisirs (protection ultraviolets, chaleur/fraîcheur, imperméabilité/ventilation) offrent, depuis plusieurs années, des débouchés remarquables aux textiles techniques. Mais, il y a d'autres avenues d'exploration au niveau des textiles intelligents (senseurs de température, dispositif de chauffage, mémoire de formes, changement de couleur, blindage électromagnétique, etc) ou au niveau des textiles interactifs (biocommunicant pour diagnostic instantané, système de télécom intégré, etc.).

Les vêtements et les accessoires de protection faits de matériaux textiles sont variés : uniformes, gants, bottes, casques de réduction du bruit ou d'insonorisation, couvre-chef, vestes, manteaux, uniformes multifonctionnels avec protection contre les balles de fusil et les armes blanches.

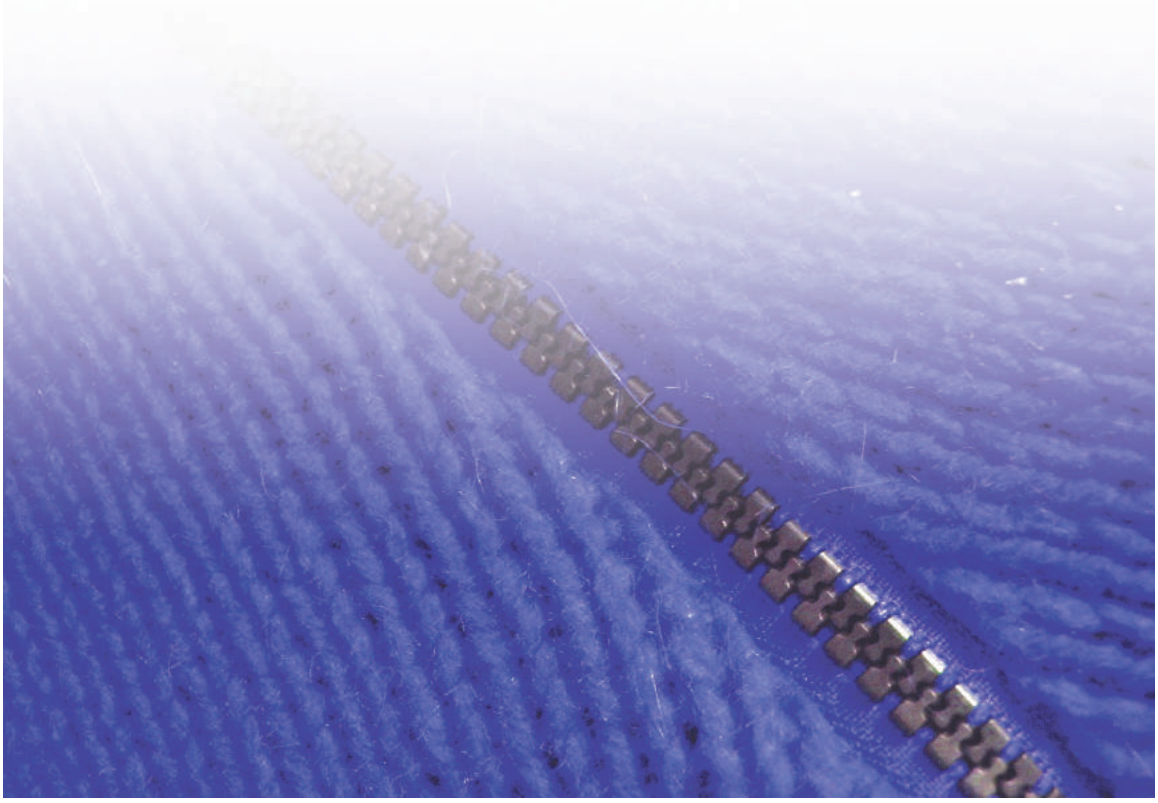
Sport

Le besoin de confort et de sécurité pousse à la création de nouvelles fibres ou de nouvelles applications. Les nouveaux textiles sont de plus en plus présents dans l'équipement de sport : fibres synthétiques et enduction, vêtements phosphorescents, réfléchissants ou encore lumineux et, également dans les produits en grosse toile comme : tentes, voiles, tapis de billard, kayaks, skis nautiques, etc.

réchauffons-nous les méninges

Dans l'activité qui suit, nous vous proposons de mettre en lien certaines caractéristiques des textiles et leur utilisation.

Cinq fiches techniques vous proposent un bref résumé des qualités du textile présenté ainsi qu'un tableau synthèse. Une série de 10 photos vous présentent des éléments ayant tous un rapport avec le textile. Le défi consiste à choisir 5 photos parmi les 10 et à les associer aux fiches en vous aidant de la description et du tableau.



fiche A

Cette étoffe ne doit pas nécessairement résister aux rayons UV puisqu'elle est souvent recouverte par une autre. Utilisée près de l'eau, cette étoffe doit rester aussi légère que possible. Elle doit résister aux flammes et à la chaleur, ne doit pas brûler facilement et ne doit pas fondre; elle doit également rester intacte malgré les lavages répétés.

propriétés

	IMPORTANT	UTILE	NON REQUIS
Résistant aux UV (soleil)			X
Hydrophile (absorbe et aime l'eau)			X
Imperméable / Hydrophobe (repousse l'eau)	X		
Ignifuge (résiste au feu)	X		
Résistant aux lavages domestiques	X		
Antibactérien			X
Résistant à la traction et à la déchirure		X	
Élastique (reprend sa forme après une déformation)		X	
Résistant au frottement		X	

fiche B

Ce produit textile est surtout utilisé à l'extérieur, donc il ne doit pas se dégrader lorsqu'il est exposé aux rayons UV. Il traîne parfois dans l'eau et, lorsqu'il est mouillé, certaines de ses propriétés sont diminuées ou modifiées; il doit donc repousser l'eau. Il n'est pas lavé souvent et ne va pas dans la laveuse. Il doit absolument être doté d'une certaine élasticité, juste assez pour ne pas blesser l'utilisateur. Il doit aussi résister aux frottements, car il s'agit probablement de son pire ennemi.

propriétés

	IMPORTANT	UTILE	NON REQUIS
Résistant aux UV (soleil)	X		
Hydrophile (absorbe et aime l'eau)			X
Imperméable / Hydrophobe (repousse l'eau)	X		
Ignifuge (résiste au feu)		X	
Résistant aux lavages domestiques			X
Antibactérien			X
Résistant à la traction et à la déchirure	X		
Élastique (reprend sa forme après une déformation)	X		
Résistant au frottement	X		

fiche C

Cet article doit résister à l'usure, puisqu'on le frotte chaque fois qu'on l'utilise. Il doit aussi être bien absorbant pour transporter le liquide coloré qui lui permet de faire son travail. On l'utilise abondamment en toutes sortes de circonstances. Toutefois, il n'est pas requis de laver le textile qui compose cet article.

propriétés

	IMPORTANT	UTILE	NON REQUIS
Résistant aux UV (soleil)			X
Hydrophile (absorbe et aime l'eau)	X		
Imperméable / Hydrophobe (repousse l'eau)			X
Ignifuge (résiste au feu)	X	X	
Résistant aux lavages domestiques			X
Antibactérien			X
Résistant à la traction et à la déchirure		X	
Élastique (reprend sa forme après une déformation)			X
Résistant au frottement	X		

fiche D

Ce textile doit résister aux rayons UV, car il est souvent exposé au soleil. Il doit être légèrement hydrophile afin de rester confortable, mais il ne doit pas trop absorber l'eau. Il doit être résistant aux lavages domestiques, et on compte beaucoup sur son élasticité.

propriétés

	IMPORTANT	UTILE	NON REQUIS
Résistant aux UV (soleil)	X		
Hydrophile (absorbe et aime l'eau)		X	
Imperméable / Hydrophobe (repousse l'eau)			X
Ignifuge (résiste au feu)			X
Résistant aux lavages domestiques	X		
Antibactérien		X	
Résistant à la traction et à la déchirure		X	
Élastique (reprend sa forme après une déformation)	X		
Résistant au frottement	X		

fiche E

La résistance à la traction est la chose la plus importante pour ce produit, car il est soumis à des tensions et à des vitesses très grandes. Sa déchirure peut avoir de très graves conséquences sur l'équipement avec lequel on l'utilise. Sa surface doit aussi être la plus uniforme possible et ne pas se modifier à l'usage. Étant donné que son rôle est d'extraire de l'eau, il ne doit pas être hydrophile.

propriétés

	IMPORTANT	UTILE	NON REQUIS
Résistant aux UV (soleil)			X
Hydrophile (absorbe et aime l'eau)			X
Imperméable / Hydrophobe (repousse l'eau)	X		
Ignifuge (résiste au feu)		X	
Résistant aux lavages domestiques			X
Antibactérien			X
Résistant à la traction et à la déchirure	X		
Élastique (reprend sa forme après une déformation)			X
Résistant au frottement	X		

1

2

3

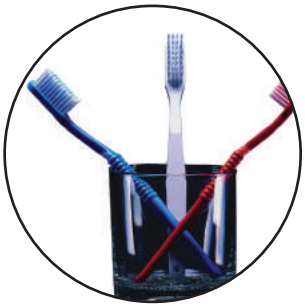
4

5

6

7

8



9

10

à vous de jouer!

fiches photos

A B C D E

Correction : Voir Outil 1, « Grille de correction » à la page 28.

Ce petit test vous a permis de constater la diversité du secteur textile, mais celui-ci est bien plus vaste encore. Outre la fabrication de produits traditionnels comme les vêtements et les accessoires d'ameublement, on utilise les textiles pour confectionner de l'équipement de sauvetage et des produits d'avant-garde, notamment des combinaisons anti-feu, des couvertures et des tenues de protection contre les bombes, des artères et de la peau artificielles et bien d'autres choses. Il n'y a pas un seul jour qui passe sans que nous fassions appel aux produits textiles.

Outil 1

Grille de correction

fiches photos	A	B	C	D	E
	1	7	6	4	10

CHAPITRE 1

les fibres textiles

Chapitre 1 :
LES FIBRES TEXTILES

FIBRE : n. f. – Élément relativement court de matière dont l'épaisseur (ou le diamètre), comparé(e) à la longueur, est très faible. Source : Office québécois de la langue française

On peut classer les fibres dans trois grandes catégories : les **fibres naturelles**, les **fibres régénérées** et les **fibres synthétiques**.

Il existe dans la nature une multitude de **fibres naturelles** provenant de diverses sources. Nos ancêtres ont vite compris qu'on pouvait utiliser le poil des animaux ou les fibres contenues dans les feuilles de certaines plantes, pour se protéger du froid et des intempéries et fabriquer des vêtements plus souples et plus confortables que les peaux de bêtes. Ils ont aussi confectionné des objets utilitaires tels que des paniers et des cordages.

Cependant, toutes les fibres naturelles ne sont pas des fibres textiles. Pour cela, elles doivent rencontrer certains critères :

- Tout d'abord, une fibre textile doit pouvoir permettre la fabrication d'un fil ou d'une étoffe. On doit pouvoir en réunir plusieurs par diverses techniques et obtenir un matériau qui a une résistance suffisante. Plusieurs fibres présentes dans la nature ne rencontrent pas ce critère.

- Ensuite, la fibre textile doit comporter des propriétés intéressantes en fonction de l'usage auquel elle est destinée, soit la force (cordages), la souplesse et la douceur (vêtements), l'isolation thermique (manteaux, chaussettes), ou simplement l'apparence! Peu de fibres naturelles rencontrent ces critères.

- Finalement, une fibre textile doit être facilement accessible et on doit pouvoir la récolter en quantité suffisante, sans trop de difficulté. C'est pour rencontrer ce dernier critère que nos ancêtres se sont mis à cultiver le lin et le coton et à élever des moutons, des chèvres et plusieurs autres animaux à fourrure. D'autres fibres, comme la soie, proviennent des sécrétions d'un insecte (le ver à soie).

Plus tard, nos ancêtres ont trouvé le moyen de fabriquer des fibres textiles à partir de matières premières naturelles. C'est le cas de la viscose et de l'acétate, qui proviennent de la pulpe de bois; du caoutchouc, qui provient de la sève d'un arbre nommé hévéa; et de l'alginate, qui provient de certaines variétés d'algues. Ces fibres sont des **fibres artificielles régénérées**.

Au début de l'ère industrielle (vers 1890), des chercheurs trouvèrent le moyen d'utiliser les résidus de pétrole pour fabriquer de nouvelles matières, de nouveaux polymères. Parmi ceux-ci, le polyester, le nylon et l'acrylique ont connu une grande popularité. Ces fibres sont des fibres artificielles synthétiques. Les recherches dans ce domaine sont encore très actives, et de nouvelles fibres aux propriétés surprenantes sont mises sur le marché régulièrement.

Tableau synthèse des fibres textiles

fibres naturelles	animales		laine crin soie mohair (chèvre angora) cachemire (chèvre du Tibet) lapin angora chameau etc.
	végétales		coton lin chanvre sisal jute ortie de Chine kapok etc.
fibres régénérées et synthétiques	organiques	cellulosiques	La matière brute utilisée pour fabriquer des fibres cellulosiques est le bois. C'est ce qu'on appelle aussi des polymères naturels. La viscose (ou rayonne) est la plus courante.
		non cellulosiques	Ces fibres sont des polymères synthétiques provenant du pétrole brut. Le polyester, l'acrylique, la polyamide (ou nylon) sont les plus courantes.
	minérales		fibres de carbone, de céramique, de verre, etc.

Quelques fibres d'hier

La laine

L'emploi de la laine comme fibre textile est largement attesté dès l'âge du bronze dans les pays du Nord (vers 1600-1500 avant J.-C.), en particulier par des pièces complètes découvertes dans des tourbières; on a découvert que très vite, la laine a su s'imposer à l'exportation, aux côtés des célèbres charcuteries gauloises.

Le tissu de laine, principalement destiné à l'habillement mais également utilisé comme couvertures et tentures, acquiert au Moyen Âge un succès prodigieux avec le drap, qui est un type particulier de tissu de laine. L'essor de la draperie au Xe siècle va entraîner la production de différentes sortes de tissus de laine et contribuer au redémarrage économique de l'Occident.

Le coton

L'histoire du coton est assurément ancienne. Le premier mot pour désigner clairement le coton est celui du vieux sanskrit « karpasi ». Pendant longtemps, les plus vieilles traces de coton travaillé par l'homme ont été situées en Inde. Des restes de tissus en coton, remontant à 3200 ans avant J.-C., ont été exhumés dans la vallée de l'Indus, à Mohenjo-daro. Mais depuis, on pense que les restes de tissus datant de 5800 ans avant J.-C. et trouvés dans une grotte près de Tehuacan, au Mexique, sont aussi en coton. L'existence du coton sur le continent américain avant l'arrivée des Conquistadores est désormais acquise. On dit même que c'est en voyant les habitants de la Barbade portant des vêtements en coton que Christophe Colomb se convainquit qu'il avait bien atteint les côtes indiennes; le coton était à l'époque associé à l'Inde, comme les épices. En Europe, la connaissance du coton remonte à plus de quatre siècles avant J.-C.

Le jean existe depuis le XVIe siècle

Au XVIe siècle, à Nîmes (France), on fabrique une grosse toile écrue de coton qui est réputée pour sa résistance. Cette toile de Nîmes est à l'origine du mot « denim ». Bientôt teintée en indigo, elle sera utilisée en Italie pour tailler des pantalons de marins, et le nom « jean » tire sans doute son origine de la ville de Gênes.

En 1853, Levi Strauss, émigrant allemand et jeune colporteur, débarque à San Francisco où la recherche de l'or bat son plein. Il tente de vendre de la toile à bâche pour la confection de tentes, puis a la bonne idée d'en faire des vêtements de travail solides. Le produit connaît un grand succès; l'entreprise est lancée.

En 1860, la toile de bâche étant épuisée, Strauss décide d'utiliser de la toile de Nîmes tout aussi robuste, mais de couleur bleue : le jean devient le blue-jean. Cependant, on reproche aux poches de se déchirer lorsqu'elles sont remplies de pépites d'or et Jacob Davis, un modeste couturier, pense aux rivets de cuivre... Il écrit à Levi Strauss, pour s'associer et faire breveter l'idée. La même année (1873), Strauss fera coudre sur les poches un dessin en forme d'arc double dans lequel certains voient l'aigle des Rocheuses. Ces surpiqûres de fil orange, assorties aux rivets, constituent la première griffe jamais apposée sur un vêtement.

Le lin

Les plus anciens témoignages de l'utilisation du lin ont été retrouvés dans des vestiges de cités lacustres suisses (8000 ans avant J.-C.). Probablement originaire de Haute Asie, le lin s'est inscrit durablement dans la mémoire en Égypte et, enfin, en Europe. Les Égyptiens nommaient la toile de lin « lumière de lune tissée » à cause de sa beauté particulière, et les momies étaient enveloppées dans des bandes de toile de lin, matériau alors presque imputrescible. En Europe, au Moyen Âge, le lin a joué un rôle important et il a été cultivé en grande quantité jusqu'au XIXe siècle. Son règne a pris fin avec l'ascension rapide de l'industrie du coton et, plus tard, des fibres synthétiques.

La soie

Pendant près de 3000 ans (2500 ans avant J.-C. à 560 ans après J.-C.), l'art d'élever les vers et de tisser la soie est demeuré le monopole des Chinois. En effet, un décret impérial condamnait à mort sous la torture quiconque trahirait le secret de l'élevage et du dévidage du cocon. Seuls les tissus sortaient du pays! La soie est demeurée si longtemps un mystère que de nombreuses légendes ont été inventées à son propos. Grâce à la ruse de deux moines ayant caché des œufs de vers à soie dans leur bâton de pèlerin, l'élevage du ver à soie a débuté en Europe au Ve siècle après J.-C. De nombreuses décisions politiques ont tenté de régenter le commerce et l'utilisation de la soie.

En 2700 ans avant J.-C., nous dit une légende, une princesse chinoise saisit distraitement un cocon accroché à un mûrier des jardins impériaux. Un peu plus tard, par hasard, elle le fait tomber dans du thé bouillant et elle déroule un fil interminable qu'elle imagine de faire tisser : elle vient de découvrir la soie...

La soie d'araignée possède elle aussi des caractéristiques très intéressantes pour en faire une fibre textile, mais essayez donc d'élever suffisamment d'araignées et, surtout, de dérouler une toile d'araignée pour en faire un fil!

Le XXe siècle

Les polyamides

Le nylon est le nom de la première marque de fibre polyamide. Il a été développé dans les années 1930 par DuPont, et est la première fibre synthétique. Le nylon a une excellente résistance à l'abrasion et, aussi, une très bonne récupération élastique et une faible absorption de l'humidité.

Le nylon est grandement utilisé pour les maillots de bain, les survêtements et la lingerie pour dame. Il l'est également dans la fabrication des tapis. Les parachutes, les cordages de sécurité et les cordes à pneu sont d'autres utilisations importantes de ce produit.

Les **aramides** font également partie de la famille des polyamides. Les fibres aramides sont utilisées principalement dans des applications industrielles pour leur force et leur résistance à la flamme. Elles ont une force supérieure ainsi qu'une bonne résistance à l'abrasion. Pour cette raison, les fibres aramides sont utilisées pour les vestes pare-balles, le vêtement militaire et l'équipement sportif. Elles sont aussi utilisées dans les habits des pompiers et des pilotes de course parce qu'elles ne fondent pas.

Le polyester

Le **polyester** est la fibre synthétique la plus utilisée. Le polyester est disponible dans une grande variété de grosseurs, d'ondulations et de lustres. La fibre possède une grande endurance à l'abrasion, mais elle a tendance à boulocher. L'excellente résistance au froissement du polyester est l'une des principales raisons de son utilisation dans les mélanges avec d'autres fibres.

Le polyester est largement utilisé dans un grand nombre d'applications textiles. Il est le plus souvent mélangé avec le coton, mais peut l'être avec plusieurs autres fibres. Il est utilisé pratiquement dans toutes les applications vestimentaires, incluant le maillot de bain, le survêtement, le sous-vêtement et le tissu pour uniforme.

Les fournitures de maison sont principalement les draps et la literie, les tissus d'ameublement et les draperies. Les usages industriels sont la corde de pneu, le fil à coudre, la corde et les voiles. Le polyester est aussi utilisé comme rembourrage pour les matelassés, les sacs de couchage et les douillettes.

Et demain?

Grâce aux nouvelles technologies et à des activités intensives de recherche et développement, on ne cesse de créer de nouveaux produits. Les fibres synthétiques ont supplanté les fibres naturelles. Les microfibres, qui peuvent être 100 fois plus minces qu'un cheveu, concurrencent aujourd'hui la soie la plus légère.

Les tissus de l'avenir auront des usages que la plupart d'entre nous n'imaginent même pas, et c'est un secteur en pleine croissance, avec de nombreuses perspectives. Ces textiles particuliers font l'objet du chapitre 7.

Observations

Les fibres naturelles animales ou végétales sont partout autour de nous; il suffit d'ouvrir l'œil et, parfois, de trouver un moyen de les extraire. Quelques suggestions :

- poils d'animaux domestiques
- nervures de plantes
- fibres de tiges de plantes
- etc.

Le but de l'exercice est d'examiner le potentiel de ces différentes fibres. Pour vous aider, voici quelques pistes d'observation :

nom de la fibre	source	catégorie		longueur moyenne des fibres	régularité	résistance	caractéristiques
		ANIMALE	VÉGÉTALE		VOIR NOTE 1	VOIR NOTE 2	VOIR NOTE 3
	ex. : duvet de chat angora	X		À observer	À observer	À observer	À observer

Note 1 : Il s'agit d'observer s'il y a une constance dans la longueur : des fibres courtes et des fibres longues mélangées constituent une matière première difficile à traiter.

Note 2 : Comment la fibre résiste-t-elle à la traction?

Note 3 : Plusieurs éléments sont observables : la douceur/rugosité, la flexibilité/rigidité, l'apparence (couleur, par exemple).

Essayez également de tordre ces fibres pour tenter d'obtenir un fil...

Les échantillons accompagnés de leur grille de notes peuvent constituer un bon départ pour un cahier d'études.

Ces observations qui semblent anodines sont en fait très importantes, car la fibre est la première étape d'un processus complexe. Le simple fait, par exemple, de déterminer si on peut blanchir une fibre est capital pour la coloration. Vous pouvez observer les différences de comportement en plongeant vos échantillons dans de l'eau avec une part d'eau de Javel, et noter les résultats en fonction du temps (après 1 h, 5 h, 24 h) ou de la proportion d'eau de Javel.

CHAPITRE 2

suivez le fil

Chapitre 2 :
SUIVEZ LE FIL!

Dans la mythologie, les Parques étaient trois filandières divines et infatigables qui avaient entre leurs mains le fil des destins humains. Honorées par les Grecs et les Romains, elles étaient souvent représentées sous la forme de trois femmes âgées au visage sévère, couronnées de gros flocons de laine entremêlée de narcisses. Les trois sœurs tiennent ce fil mystérieux, symbole du cours de la vie, et rien ne peut les fléchir et les empêcher de le couper.

CLOTHO, ainsi nommée d'un mot grec qui signifie « filer », la plus jeune des Parques, tient le fil des destinées humaines. La couleur qui domine dans ses draperies est le bleu clair, et on la représente tenant une quenouille qui descend du ciel.

LACHÉSIS, nom qui en grec signifie « sort » ou « action de tirer au sort », est la Parque qui met le fil sur le fuseau. Ses vêtements sont quelquefois parsemés d'étoiles, et on la reconnaît au grand nombre de fuseaux épars autour d'elle. Ses draperies sont de couleur rose.

ATROPOS, c'est-à-dire en grec « inflexible », coupe impitoyablement le fil qui mesure la durée de la vie de chaque mortel. Elle est représentée comme la plus âgée des trois sœurs, avec un vêtement noir et lugubre; près d'elle, on voit plusieurs pelotons de fil plus ou moins garnis, suivant la longueur ou la brièveté de la vie qu'ils mesurent.

La première étape pour l'obtention d'un textile est la fabrication d'un fil. À part certaines civilisations des tropiques et des régions polaires, l'homme a su, depuis la préhistoire, travailler les poils d'animaux et les fibres végétales pour en faire des cordes ou des fils de différentes épaisseurs.

Pour transformer des fibres textiles en fil, il faut leur faire subir deux opérations : l'étirage et la torsion. L'utilisation de fibres naturelles nécessitera aussi le décorticage et le nettoyage de la matière première (égrenage), le desserrement et le redressement des fibres (cardage, peignage) et enfin, la filature. La plus grande qualité d'un fil est sa régularité. En effet, les parties faibles du fil détermineront sa force totale (comme le maillon le plus faible d'une chaîne).

La réalisation d'un fil est une succession d'étapes choisies en fonction de la qualité du produit final souhaité et du type de fibre à travailler (Voir Outil 1, « Comment files-tu? », à la fin de ce chapitre), mais qui comporte toujours au moins trois phases :

- plusieurs filaments sont tirés de la filasse et rassemblés en mèche;
- la mèche est roulée en fil par torsion;
- le fil est mis en bobine pour être tissé ou tricoté.

Des outils élémentaires

Filer peut être très simple : il suffit de rouler les fibres entre les doigts ou contre la cuisse, et ce procédé est encore employé dans certaines parties du monde. Cependant, plusieurs instruments facilitent ce travail.

Le plus élémentaire des instruments de filage, et sans doute le plus ancien, est le **bâton à filer au bout arrondi** : les fibres sont enroulées en spirale vers l'extrémité du bâton. En le faisant tourner, on fait glisser les spires de la mèche, qui subit ainsi une torsion sans être soumise à aucune tension durant le travail. Cette technique est bien adaptée au filage des fibres courtes qui ont subi une première parallélisation, et elle produit un fil doux, duveteux et isolant : le fil cardé.

On emploie encore le bâton à filer pour le travail du coton en Amérique du Sud et en Afrique septentrionale. Le fileur, qui gère la rotation du bâton en le roulant contre sa jambe, a dû constater qu'en alourdissant son instrument d'un poids, l'accélération s'accroît. Ainsi fut probablement inventé le fuseau posé, ou fuseau navajo. Le bas de ce fuseau d'assez grande taille est appuyé contre le sol ou posé dans un vase. Le fileur fait ensuite tourner l'instrument contre sa cuisse ou entre ses mains.

Le **crochet à tordre** est un autre instrument simple pour le filage. Avec cette sorte d'hameçon grossier, les fibres sont étirées avant d'être tordues et elles gardent, au cours du filage, l'orientation longitudinale et parallèle conférée au préalable par le peignage. Cette méthode donne un fil solide, lisse et ferme, le fil peigné. Le crochet à tordre a été utilisé jusqu'au XIXe siècle dans certaines régions d'Europe, pour filer, entre autres, les crins de cheval. Il fut également pourvu d'un poids, appelé fusaïole : ainsi est né le fuseau suspendu. Mis en mouvement du bout des doigts, celui-ci tourne librement en l'air, étirant les fibres. Avant le filage, la masse à filer est placée sur une quenouille; il s'agit d'un bâton, tenu sous le bras ou glissé dans la ceinture, d'où les fibres sont étirées jusqu'au fuseau.

Dans les régions qui ont connu une production textile importante, on a distingué dès la Préhistoire les deux techniques (bâton et crochet), ainsi que la diversité des fils qui en résultaient. À l'époque de la Rome impériale, le fileur utilisant le fuseau posé et produisant un fil moelleux destiné aux vêtements fins recevait un salaire plus élevé que celui qui fabriquait, au fuseau suspendu, des fils plus raides et plus solides.

Une évolution... Le rouet

La plus ancienne représentation d'un rouet est chinoise et date de 1270. Cet instrument apparaît peu après dans l'iconographie et les écrits européens. Il existe deux types prédominants de rouet : le rouet à grande roue et le rouet à épinglier. Le premier, qui est le plus ancien, est encore utilisé en Asie et en Amérique du Sud, plus rarement en Europe. Le rouet à épinglier, qu'il soit vertical ou horizontal, est une invention européenne.

Le rouet à grande roue — Des appareils fonctionnant selon ce principe furent utilisés en Chine, en Inde et en Perse dès le XIIe siècle, mais l'histoire du rouet à grande roue est sans doute plus ancienne encore. Les chercheurs s'accordent à penser que les Arabes ont introduit cette invention asiatique en Europe via l'Espagne. Il est constitué d'un fuseau placé horizontalement sur un support vertical, relié par une courroie de transmission et une poulie à une roue qui, mise en mouvement par la main, entraîne le fuseau. Le rouet à grande roue, relativement facile à fabriquer, transforma le filage en une opération nettement plus rentable. Cependant, sur ce grand rouet encombrant, filage et renvidage s'accomplissaient séparément, ce qui constituait une perte de temps.

Le rouet à épinglier — La plus ancienne référence à ce rouet est une illustration allemande de 1480 environ. L'épinglier est un dispositif, formé de deux ailettes garnies de crochets ou d'épingles, fixé sur le fuseau et dont le mouvement, entraîné par une roue, assure la torsion du fil. Les premiers rouets à épinglier étaient actionnés d'une main, l'autre étant employée à manipuler les fibres. À partir du XVIIe siècle, des documents montrent un modèle dont la roue est actionnée par un mécanisme à pédale, libérant ainsi les deux mains. Le rouet à épinglier étant muni d'une courroie qui entraîne une bobine pour le fil, le filage et l'embobinage se font conjointement. Le résultat est un fil plus ferme que celui obtenu avec le rouet à grande roue et proche du fil peigné. La plupart des appareils sont munis d'une quenouille sur laquelle on dispose les fibres destinées à être filées.

La filature mécanique

Après l'invention de la navette volante en 1730, les opérations de tissage s'accélèrent considérablement. Il devenait impératif de mécaniser le filage afin d'assurer l'alimentation en fil de l'industrie textile. En 1767, l'artisan anglais James Hargreaves inventa la Spinning Jenny, une machine à filer construite sur le principe du grand rouet, tandis que celle de Richard Arkwright, inventée en 1769, s'inspirait du rouet à épinglier. Les premières machines à filer ne faisaient rien de plus qu'un bon artisan mais avec une rapidité et une régularité grandement supérieures. Ce n'est que vers le milieu du XXe siècle que les machines à filer construites sur les principes des rouets à main seront définitivement évincées par des techniques plus évoluées.

Aujourd'hui

Les équipements et les techniques pour fabriquer un fil sont de plus en plus sophistiqués. Les opérations demandent un ajustement précis, et le rôle du spécialiste en textile a évolué. On parle maintenant de métier à filer à anneaux, de filature à fibres libérées ou par jet d'air. Ces différents procédés sont appliqués en fonction des caractéristiques demandées pour le produit final.

Une classe à part : les filaments continus

La fabrication des filaments continus ressemble à celle des spaghettis. On commence par fabriquer une pâte semi-liquide en dissolvant la matière première (pulpe de bois, nylon, polyester) ou en la chauffant, selon le cas. On pousse ensuite cette pâte au travers de petits trous pour former de longs filaments. La matière est coagulée immédiatement par refroidissement, évaporation ou lavage au solvant. La forme des trous de la buse à filer (spineret) détermine la forme des filaments, qui seront ensuite réunis pour former un fil continu pouvant être très long. Le produit final peut être traité par différents apprêts ou encore coupé pour être mélangé à des fibres courtes. Les mélanges coton/polyester ou laine/nylon, par exemple, sont très populaires.

Il y a tordre et retordre...

Un élément important du filage est le sens de la torsion. On file vers la droite ou vers la gauche :

- on dit des fils qu'ils ont subi une torsion « en S » lorsque la ligne de torsion suit le biais de la lettre S
- à l'inverse, les fils sont dits « en Z » lorsque la ligne de torsion suit le biais de la lettre Z.

Une tradition ancienne veut qu'on file les fils cardés en Z, et les fils peignés, en S.

La plupart des fils tirés du filage nécessitent ensuite un retors, c'est-à-dire qu'il faut assembler plusieurs fils pour obtenir une solidité optimale. Ainsi, on peut assembler de 2 à 6 fils (voire plus si nécessaire) pour obtenir un seul fil mais plus solide. Le sens de la torsion d'un fil simple ne change pas ses propriétés, mais prend toute son importance dans un fil double ou triple. Par exemple, si l'on réunit un fil de torsion S et un fil de torsion Z en les enroulant l'un autour de l'autre, avec un bon niveau de torsion, le fil obtenu est stable et n'a pas tendance à former des boucles lors de l'usage, car chacun des fils veut se dérouler dans le sens contraire de l'autre.

Plusieurs traitements peuvent être appliqués au fil ainsi obtenu pour lui donner de la texture ou de l'élasticité. Conditionné en pelotes, en écheveaux, en bobines, le fil peut alors servir pour divers usages.

L'expression « fil d'Ariane » trouve son origine dans la mythologie. Pasiphaé, mère d'Ariane et reine de Crête, avait engendré un monstre, le Minotaure, à la suite de ses amours contre nature avec le taureau d'Apollon. Son époux, le roi Minos, demanda au célèbre ingénieur et architecte Dédale de construire un bâtiment capable de retenir prisonnier le Minotaure. Dédale construisit un labyrinthe si compliqué que quiconque y entrait ne pouvait plus en ressortir. Thésée débarqua un jour sur l'île pour affronter et tuer le Minotaure. Ariane, tombée sous le charme du héros athénien, demanda au bâtisseur du piège le moyen d'en sortir. Dédale lui révéla alors qu'il suffisait simplement de s'y introduire en déroulant un fil de laine derrière soi, que l'on rembobinerait ensuite pour sortir. Thésée, informé par Ariane de la solution, tua le Minotaure, sortit du labyrinthe et se sauva avec elle.

L'expression « fil d'Ariane » caractérise, en référence à cette légende, le moyen qui permet de se diriger au milieu des difficultés, de raisonner.

Observations

Nous vous proposons d'examiner divers échantillons d'étoffe et d'en extraire le ou les fils constituants (une loupe sera probablement utile).

- Y a-t-il plus d'un type de fil dans cette étoffe?
- Est-ce un fil simple ou un fil retors?
- Est-il constitué de fibres courtes ou de filaments continus?
- Y a-t-il de la torsion?
- Si c'est le cas, peut-on identifier le sens de la torsion?

Pour faciliter votre analyse, nous vous proposons un tableau pour inscrire les résultats de vos observations.

Échantillon	Fil retors			Fil simple		
	non	oui		non	oui	
		S	Z		S	Z
1						
2						
3						
4						

Il est intéressant de séparer quelques fibres et de comparer leur diamètre avec l'un de vos cheveux. Ayant en main des fibres séparées, essayez de les tordre ensemble pour obtenir de nouveau un fil... Pas facile, n'est-ce pas?

Expérience

Selon le type de fibre employée et le procédé de filage choisi, on obtient un fil avec des qualités particulières. Certaines de ces caractéristiques, comme l'élasticité et la plasticité, sont d'une importance cruciale. Ainsi, dans le cas d'une toile de parapente, ces propriétés doivent demeurer le plus stable possible!

Mais d'abord, quelle est la différence entre ces deux notions?

- Élasticité : propriété de se déformer sous l'effet d'une force et de reprendre sa forme première lorsque la force cesse d'agir (ex. : un arbre qui plie dans la tempête).

- Plasticité : propriété de se déformer sous l'effet d'une force sans reprendre sa forme première lorsque le force est enlevée (ex. : de la pâte à modeler).

L'outil 2, « Déformation plastique », à la fin de ce chapitre vous donne un complément d'information.

Ces deux qualités se combinent, comme le montre le tableau comparatif ci-dessous :

	Caractéristiques	Caractéristiques
Pâte à modeler	très plastique	très peu élastique
Acier	peu plastique	peu élastique
Bois	peu plastique	de peu à très élastique
Caoutchouc	peu plastique	très élastique

En dehors d'un laboratoire qui possède des instruments de mesure très précis, il est presque impossible de vérifier l'élasticité et la plasticité d'un fil. Nous vous proposons donc de vérifier ces paramètres sur une étoffe, car les variations sont beaucoup plus mesurables.

Dans l'expérience qui suit, il s'agit de déterminer l'élasticité et la plasticité de divers échantillons textiles.

Considérant que tous les textiles ont deux sens, trame et chaîne, vous devez tester vos échantillons dans le même sens.

- Trame : fil alimenté dans le sens de la largeur de l'étoffe ou fil parcourant l'étoffe dans le sens de la largeur.

- Chaîne : fil alimenté dans le sens de la longueur de l'étoffe ou fil parcourant l'étoffe dans le sens de la longueur.

Matériel :

- des échantillons de tissus
- une règle
- un poids
- une montre ou un chronomètre
- un crochet de support au mur
- une pince à ressort avec le manche troué
- un tableau pour noter les résultats

Installation de l'activité :

1. Attachez le premier échantillon au crochet de support.
2. Fixez le manche de la pince à ressort à l'autre extrémité.
3. Fixez la règle sur le mur en faisant coïncider le bas de la pince avec le zéro.

Protocole :

1. Utilisez la pince inférieure pour accrocher le poids (qui peut être placé dans un sac en plastique).
2. Laissez tout le poids retomber délicatement, sans donner de coups.
3. Attendez 30 secondes.
4. Mesurez la longueur du tissu ainsi étiré en repérant où arrive maintenant le bas de la pince. Notez le résultat dans la grille d'observation.
5. Enlevez délicatement le poids.
6. Attendez 30 secondes pour laisser l'échantillon revenir librement vers sa longueur initiale.
7. Observez où arrive l'échantillon ainsi relâché et notez le résultat dans la grille d'observation.
8. Reprenez les étapes 1 à 7 deux autres fois pour ce même échantillon.

Il est important de bien préparer l'expérience afin que la pince inférieure soit bien fixée et qu'elle ne se déplace pas lors des manipulations des poids.

	Longueur initiale	Étoffe étirée 1re fois	Étoffe relaxée 1re fois	Étoffe étirée 2e fois	Étoffe relaxée 2e fois	Étoffe étirée 3e fois	Étoffe relaxée 3e fois
Échantillon							
1							
2							
3							
4							

Les mesures de l'étape 4 du protocole (étoffe étirée) indiquent l'élasticité, et la répétition de l'opération montre son évolution dans le temps.

Les mesures de l'étape 7 (étoffe relaxée) indiquent le niveau de plasticité et, là aussi, on peut constater l'évolution.

Afin d'enrichir l'expérience, on peut également observer les comportements en fonction du poids, travailler sur les tissus secs ou mouillés, tenter de déterminer le point de rupture, etc.

Si vous menez une expérience plus complexe en regardant les comportements des échantillons dans le sens de la chaîne et de la trame, voici un modèle de grille pour noter les résultats.

	Longueur initiale	Étoffe étirée 1re fois	Étoffe relaxée 1re fois	Étoffe étirée 2e fois	Étoffe relaxée 2e fois	Étoffe étirée 3e fois	Étoffe relaxée 3e fois
Sens de l'échantillon							
Étoffe a							
chaîne							
trame							
Étoffe b							
chaîne							
trame							
Étoffe c							
chaîne							
trame							
Étoffe d							
chaîne							
trame							
Étoffe e							
chaîne							
trame							

N.B. : Une fois que les échantillons ont été étirés trois fois, ils ne sont plus valides et doivent être remplacés par de nouveaux échantillons si on veut reprendre l'expérimentation.

Outil 1

« COMMENT FILES-TU? »

L'expression « *filer un mauvais coton* » est attestée depuis 1846.

Il semble que cette locution fait référence au filage mécanique du coton. Lorsque la machine était usée, elle donnait un fil de coton de qualité médiocre : on disait alors qu'elle « jetait [produisait] un mauvais coton ». Par la suite, l'image du fil de coton emmêlé et de mauvaise qualité a donné naissance à l'expression familière « filer un vilain coton », qui concernait les personnes malades ou âgées pour qui le fil de la vie semblait prêt à céder. Par extension, cette locution est employée pour désigner le fait qu'une personne se retrouve dans une situation difficile, qui risque inexorablement de s'aggraver et dans laquelle elle risque sa réputation, ses finances ou ses biens matériels.

Selon le type de fibre, il est nécessaire de modifier les procédés de filage. Voici quelques exemples :

Le filage de la laine

La texture et la couche de cellules en forme d'écailles qui recouvrent la laine en font, de toutes les fibres textiles, la plus facile à filer. Grâce à leur crêpelure, les fibres s'emmêlent inextricablement tandis que les écailles rebroussées s'agrippent les unes aux autres. La laine se présente sous des aspects variés; longueur, épaisseur et texture déterminent le mode de filage à choisir. La maîtrise de ces connaissances n'est pas nouvelle; l'un des plus célèbres exemples, le costume de la « fille de Skrydstrup », date de l'âge du bronze et a été découvert au Danemark. Les différents fils de laine qui le composent - simple, double, en S, en Z, ferme, souple – ont été utilisés dans un but bien déterminé. Il est probable que les fils peignés ont été confectionnés au fuseau suspendu, tandis que le fuseau posé était utilisé pour les fils plus souples et ceux qui nécessitaient une forte torsion.

À partir du XIIe siècle, le rouet à grande roue devint de plus en plus courant en Europe. Cependant, dès son apparition vers la fin du XVe siècle, le rouet à épinglier s'est imposé dans une bonne partie de l'Europe, aux dépens de son prédécesseur, pour le filage de la laine. Bien adapté au filage du peigné et, avec un peu de dextérité, utilisable pour la fabrication du fil cardé, le rouet à épinglier était aussi beaucoup plus maniable. Durant des siècles, la population paysanne a non seulement pourvu à ses propres besoins en fil de laine mais a également, dans certains pays à terre pauvre, sur les landes par exemple, complété ses revenus en filant, tricotant et vendant des produits textiles.

Le filage du coton

Avant de filer les fibres de coton, il est nécessaire de les séparer des graines qui y adhèrent, opération appelée égrenage. Dans les régions où le filage du coton est traditionnel, l'Asie et l'Amérique du Sud principalement, le coton est généralement transformé en fil cardé. En Amérique du Sud, on emploie le fuseau posé tandis qu'en Asie, le coton se file sur un instrument dont le principe ressemble à celui du rouet à grande roue. Les fibres nettoyées sont d'abord grossièrement filées afin d'obtenir une mèche faiblement tordue, qui est ensuite refilée et étirée. Cette technique, reprise par l'industrie textile du monde occidental, permet la fabrication de fils très légers, fins et aérés. C'est ainsi que pour préparer la célèbre mousseline Datta, on filait à la main 400 mètres de coton indien avec un gramme de matière! Cette cotonnade indienne était poétiquement surnommée « brise tissée ».

Des manufactures de coton existaient en Europe dès le XIIIe siècle. Au début, l'industrie européenne se contentait d'importer le fil indien pour le tisser; ce n'est qu'à partir de 1692 que la profession de fileur de coton est mentionnée dans les archives anglaises. À partir de 1730, on fabriquait des bas de coton à la machine à tricoter; pour avoir un fil qui résiste à la rudesse de cette machine, il fallait retordre 3 à 5 fils indiens.

Au cours du XIXe siècle, le coton remplaça graduellement le lin en Europe du Nord. Notons cependant que le filage du coton à la main n'a jamais été vraiment fréquent en Europe. Depuis l'introduction de la filature mécanique, la quasi-totalité des fils de coton employés par l'industrie textile et l'artisanat domestique sont filés à la machine.

Le filage du lin

Après avoir été préparée, la fibre de lin filée donne un fil ferme, brillant et solide. Durant le filage, le fil est habituellement tordu en S, suivant la tendance de sa structure moléculaire qui tord la fibre dans cette direction durant le séchage; on obtient ainsi un fil lisse, sans parties rebroussées. Le lin est humidifié durant le filage, ce qui dissout partiellement la colle naturelle (pectine) qui soude les fibres entre elles.

Depuis la préhistoire, toutes les civilisations disposant de lin l'ont filé au fuseau suspendu et à la quenouille, en l'humidifiant de salive ou d'eau. Pour filer les fibres courtes, appelées étoupes, prélevées durant le peignage, on les tenait à la main près du fuseau.

À partir du XVIIe siècle, on utilisa en Europe le rouet à épinglier. Comme pour le travail au fuseau, les fibres de lin devaient être disposées sur une quenouille. On les y fixait à l'aide d'un lien, d'un ruban ou d'une chambrière de fileuse, pièce d'étoffe ou de papier souvent joliment décorée. De la quenouille, les fibres légèrement humidifiées étaient étirées jusqu'à l'épinglier et tordues. Certains rouets étaient munis d'un bol à eau dans lequel le fileur pouvait tremper ses doigts durant le travail. Pour filer l'étoupe, on disposait les fibres sur une sorte de couronne dentée posée à la place de la quenouille. Dans les pays scandinaves, renommés pour leur tissage de lin, la maîtresse de maison se réservait le travail des longues fibres de lin et laissait aux autres femmes de la maison, principalement aux fillettes, le soin de filer l'étoupe.

Contrairement au coton, le lin est une fibre que l'on a longtemps filée à la main, même après l'apparition, entre 1830 et 1840, de la machine à filer le lin, car les longues fibres raides sont difficiles à travailler industriellement. Peignées et parallélisées, elles doivent être écartées les unes des autres, étirées et mises en mèches, puis filées deux fois. Le second filage peut être exécuté au sec ou au mouillé. L'étoupe est cardée comme le coton avant le filage à la machine.

Le filage du chanvre

Filé à la main, le chanvre se travaille à peu près comme le lin. Cependant, la structure de sa fibre, qui se tord naturellement en Z, demande ce type de torsion. En outre, les fibres de chanvre sont parfois si longues qu'il est nécessaire de les casser avant le filage (on ne les coupe jamais, leurs extrémités deviendraient tranchantes). Les pêcheurs des pays maritimes de l'Europe de l'Ouest fabriquaient autrefois des filets de pêche avec du chanvre, filé sur un fuseau à la main ou sur un instrument en forme de crécelle.

Source : *Autour du Fil, l'encyclopédie des arts textiles*, Editions Fogtdal, Paris, 1990, volume 10.

Outil 2
DÉFORMATION PLASTIQUE

Un article de Wikipédia, l'encyclopédie libre[1]

La déformation plastique est la déformation irréversible d'une pièce; elle se produit par un réarrangement de la position des atomes.

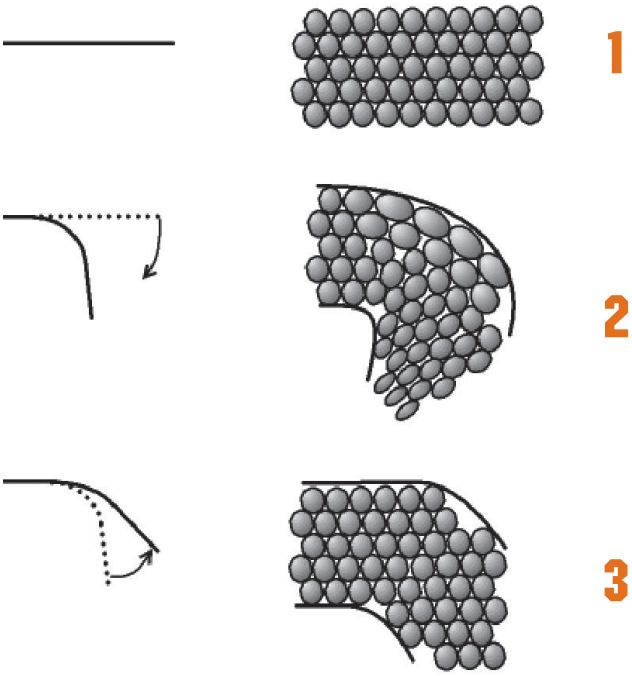
Lorsqu'on sollicite une pièce, un objet (on le tire, on le comprime, on le tord...), celui-ci commence par se déformer de manière réversible (déformation élastique), c'est-à-dire que ses dimensions changent, mais il reprend sa forme initiale lorsque la sollicitation s'arrête. Certains matériaux, dits « fragiles », cassent dans ce mode de déformation si la sollicitation est trop forte.

Pour les matériaux dits « ductiles », lorsqu'on augmente la sollicitation, on déforme de manière définitive la pièce; lorsqu'on arrête la sollicitation, la pièce reste déformée. Ceci se produit par un glissement des plans atomiques les uns sur les autres, à la manière des cartes à jouer d'un paquet. Ce glissement de plans atomiques se fait grâce au déplacement de défauts linéaires appelés « dislocations ».

[1] http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil

Voici une représentation visuelle de la déformation plastique :

1. matériau dans son état initial
2. matériau étiré
3. matériau conservant une déformation



Un textile a toujours des propriétés de plasticité et d'élasticité à la fois, c'est-à-dire qu'il va toujours se déformer (même si cela ne paraît pas toujours à l'œil nu) sous une tension donnée, puis revenir à sa dimension initiale, mais pas complètement. Donc, il est à la fois élastique et plastique.

La proportion de plasticité et d'élasticité varie d'un textile à l'autre. Ces propriétés ne dépendent pas uniquement du type de fibre qui compose le textile (coton, polyester, nylon, laine, etc.) mais aussi du type de fil employé, ainsi que de la structure de l'étoffe (tissée, tricotée ou autre).

Dans le cas du parapente, les propriétés d'élasticité et de plasticité doivent demeurer le plus stable possible, c'est-à-dire que le textile s'étire et revient toujours de la même façon. Il est important que ce soit ainsi dans les deux sens, de chaîne et de trame, afin que la voile garde les mêmes propriétés dans le temps.

La différence entre les propriétés du sens « chaîne » et celles du sens « trame » doivent êtres prises en compte dans la conception du parapente. On utilise le terme « isotrope » lorsque les propriétés sont identiques dans un matériau peu importe le sens dans lequel on les mesure. Pour un parapente, des propriétés isotropes sont souhaitables.

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

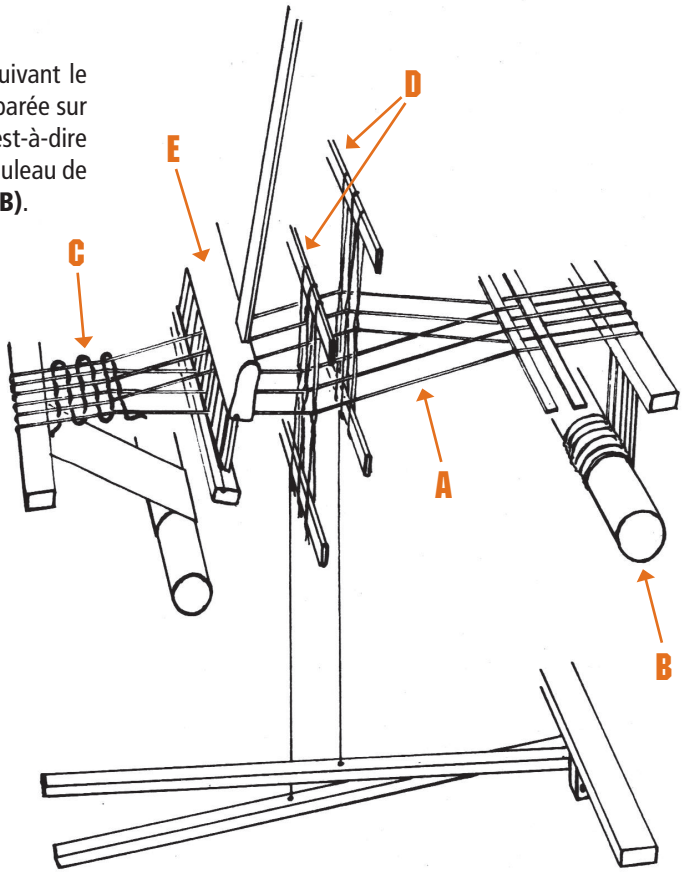
L'homme a inventé le tissage bien avant sa sédentarisation. Les tissus étant fragiles, les vestiges textiles sont peu nombreux, mais on a retrouvé des traces des premiers tissus grâce à l'empreinte laissée sur des poteries.

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 remisse ou remisse **(D)**.

En avant du corps de remisse, 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 IVe et du Ve 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 carde, 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.

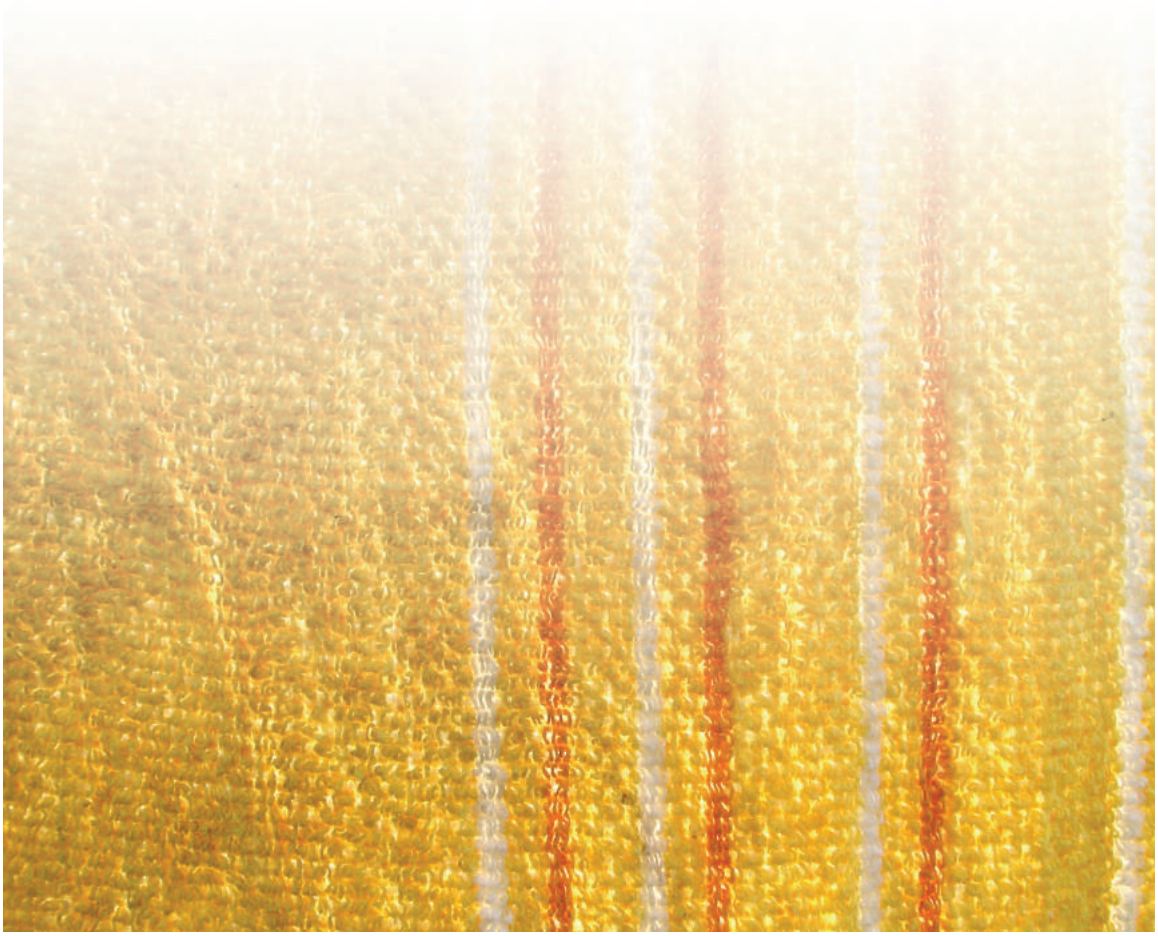
Compter le nombre de fils au centimètre : cette opération se fait à l'aide d'un compas et d'une loupe, ou simplement avec le compte-fils lyonnais dont le champ mesure un centimètre sur le grand côté et 6,767 mm sur le petit côté. Il est important que l'opération se fasse avec beaucoup de précision, car 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

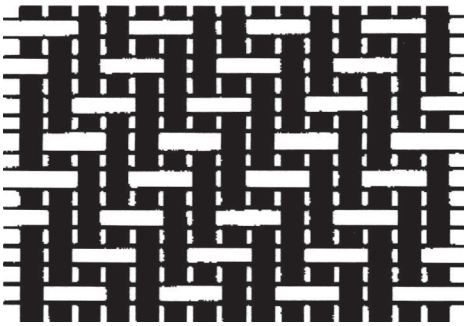
En recueillant quelques échantillons de tissu, il est possible d'analyser la structure de différentes étoffes. Grâce à une loupe, on peut déterminer si :

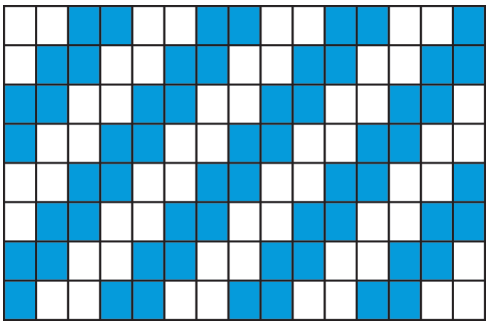
- les fils se croisent à angle droit (tissé);
- les fils forment des boucles (tricot);
- les fibres sont agglomérées (non-tissé).

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 :

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

Pour la trame :

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

B Schéma d'une séquence de la chaîne

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 largueur 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 = **3,94 mètres** pour une séquence

La séquence se répète 2 fois.

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

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

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 x 394 = 3940.
La quantité de laine nécessaire se calcule comme suit :

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

CHAPITRE 4

la vie en couleur

Chapitre 4 :
LA VIE EN COULEUR

La couleur d'un produit est souvent la première chose que nous percevons et l'un des premiers critères de choix. Dans le cas des textiles, cet élément est tellement important que des métiers ont été développés spécialement pour expérimenter et appliquer les propriétés de coloration. En effet, il existe une grande diversité de fibres possédant chacune ses caractéristiques en regard de la coloration et une grande variété de colorants utilisables.

Les débuts de la teinture des textiles sont mal connus, mais on sait que très tôt l'homme s'est approprié les propriétés colorantes d'origine végétale, animale et minérale. Il est probable qu'au départ, la teinture découlait d'un processus d'imitation des couleurs de la nature en utilisant des fleurs, des baies ou des racines présentant les teintes désirées, pour aboutir ensuite à des procédés plus élaborés d'extraction et de concentration des sucs utilisables en teinture et de substances aidant à fixer les couleurs.

Il semble que l'art de teindre les textiles s'est d'abord développé en Inde et en Chine, où il a atteint un niveau élevé il y a 4000 ans. Les Chinois, qui utilisaient notamment le bleu indigo, ont développé des procédés de teinture faisant appel à des connaissances chimiques poussées. Cet art de la teinture s'est développé en Europe au VIe siècle, parallèlement au grand essor du commerce de la soie. Jusqu'à la fin du XIXe siècle, la teinture des tissus est essentiellement réalisée à l'aide de colorants végétaux puis, les colorants synthétiques, principalement issus de la synthèse industrielle du goudron et du pétrole, se sont imposés. Depuis les années 1990, l'utilisation des colorants de synthèse dans le secteur textile est strictement réglementée, car certains des produits utilisés libèrent des substances cancérigènes.

Des teintures naturelles

Une teinture est un colorant absorbé par un support et qui se mélange à sa couleur initiale. Schématiquement, le procédé traditionnel utilise un produit colorant, un fixateur et de l'eau. En raison de l'abondance et du choix infiniment plus vaste de plantes tinctoriales sur leurs territoires, les civilisations orientales ont été performantes dans le développement des techniques de teinture.

Quelques exemples connus d'éléments naturels permettant de fabriquer des colorants :

Garance : Cette plante, une des plus connues des teintures végétales, appartient à la même famille que le caféier. C'est de sa racine séchée et broyée que l'on extrait deux colorants solubles dans l'eau : l'alizarine et la purpurine, qui donnent une coloration rouge vif.

Indigo : Provient de l'indigotier et sert principalement à colorer les jeans. Supposé se situer sur l'arc-en-ciel entre le bleu et le violet, l'indigo serait, selon déduction, une nuance précise à mi-chemin entre le bleu et le violet. Or, l'œil humain est peu sensible aux nuances dans cette zone du spectre, et il est donc très subjectif d'affirmer que cette nuance intermédiaire est à classer dans les bleus ou dans les violets.

Pourpre : Ce précieux colorant d'un rouge violacé profond est produit à partir du mucus sécrété par divers mollusques marins. Sa rareté (il faut 12 000 escargots pour extraire 1,4 g de colorant) en fait une couleur réservée aux plus hauts dignitaires. Elle est symbole de vie et de puissance temporelle et spirituelle.

Alors que seuls les riches dignitaires romains pouvaient se permettre d'orner le bas de leur toge d'une bande pourpre, dont la largeur indiquait le rang, Cléopâtre voguait sur un navire aux voiles entièrement colorées de cette substance!

De toutes les cités phéniciennes, Tyr était la plus réputée en matière de production de cette substance colorante, et des montagnes de coquilles accumulées dégageaient une puanteur intenable.

Gaude : Herbe bisannuelle (résédacée) des sols sablonneux de l'Europe. Dès que la plante jaunit et que la graine est mûre, on l'arrache avec sa racine, on la fait sécher au soleil et on en forme des bottes de 6 à 7 kilogrammes. Les teinturiers en retirent une belle couleur jaune très solide que l'on fixe avec l'alun ou l'acétate d'alumine. On teint aussi en vert avec la gaude en se servant d'acétate de cuivre pour mordant.

Cochenille : Cet insecte ressemble à un minuscule puceron muni d'une carapace qui se colle aux plantes pour en sucer la sève. La cochenille est employée depuis l'époque antique pour obtenir des beaux rouges et des violets. Cette teinture était utilisée, avec la pourpre, pour les tissus de luxe. On peut utiliser différentes cochenilles, mais la plus courante est la cochenille d'Amérique.

Mais encore...

Au Moyen Âge, les artisans teinturiers recherchent assidûment de nouveaux produits et de nouvelles techniques permettant d'obtenir des couleurs plus vives et plus durables. L'essor de l'industrie textile, qui devient un important moteur économique en Europe, favorise le développement du travail d'artisans locaux. Ces derniers sont regroupés en deux corporations : la première pour les teinturiers « de grand teint », qui colorent les étoffes de haute qualité destinées à la cour ou aux riches bourgeois; la seconde pour les teinturiers de « petit teint », dont la clientèle n'a pas de quoi s'offrir des étoffes d'aussi bonne qualité mais qui, en revanche, est plus nombreuse. Les gens riches se démarquent donc non seulement par la coupe de leurs vêtements mais aussi par les couleurs arborées.

L'évolution des techniques de teinturerie mène à des transformations quant à la valeur et à la popularité associées aux couleurs. Ainsi, le bleu surpassera le rouge comme couleur prédominante lorsque de nouvelles techniques permettent enfin de créer une teinte de bleu riche et stable, auparavant impossible à obtenir. De nombreux conflits éclatent entre les corporations de teinturiers qui veulent conserver le monopole de production des couleurs à la mode. Des règlements très précis établissent donc les colorants et les mordants employés par chaque corporation. L'utilisation de l'eau est également réglementée, ce qui assure à tour de rôle l'usage d'une eau propre pour le rinçage des étoffes à chaque corporation. Les teintureries utilisent une très grande quantité d'eau qu'elles rejettent directement à la rivière, avec les produits de teinture ou des acides métalliques (utilisés comme mordants). Cela pouvait devenir une source de pollution importante et, selon les jours, les eaux devenaient jaunes, rouges ou bleues. Dès le XVIIIe siècle, en France, les paysans accusent les teinturiers, car ils ne peuvent plus arroser leurs cultures avec ces eaux souillées. Mais devant le poids économique des teinturiers, les paysans perdront cette bataille.

Aujourd'hui, les colorants considérés comme délétères à cause de la toxicité des produits de leur décomposition sont bannis. De nouvelles réglementations encadrent l'utilisation de colorants contenant des métaux lourds et l'utilisation des produits auxiliaires. L'industrie textile est en processus pour implanter de plus en plus des technologies propres, respectueuses de l'environnement et de la santé.

Lorsque sur la piste de danse les chemises blanches prennent une teinte violette... c'est dû à l'application d'un colorant. L'azureur optique absorbe, en effet, de l'énergie dans l'ultraviolet et la restitue dans la bande visible pour notre œil.

Classes de colorants

Elles indiquent dans quelles conditions les colorants sont efficaces :

Dispersés : Insolubles dans l'eau (il faut leur ajouter un agent dispersant), ces colorants teignent les fibres synthétiques et ont une bonne solidité au lavage.

Directs : À condition d'ajouter une grande quantité de sel dans la solution, ces colorants teignent les fibres cellulosiques, le coton, la viscose et ont une solidité moyenne au lavage.

De cuve : Préparés à l'aide de produits chimiques pour les rendre solubles, ces colorants teignent le coton et la viscose (teintes ternes) et sont très résistants au lavage.

Acides : Nécessitant une solution de coloration acide pour se fixer, ces colorants teignent la laine, le nylon, la soie et sont d'une excellente solidité au lavage.

Cationiques : Très tachants, ces colorants teignent solidement l'acrylique, le nylon, le polyester et demandent une solution neutre.

Le mécanisme de teinture implique non seulement que le colorant réparti autour de la fibre soit absorbé en surface, mais également qu'il se diffuse dans la fibre et s'y fixe. La résistance au lavage, aux frottements et à la transpiration va dépendre du niveau de pénétration du colorant, dont la répartition influence également l'uniformité de la teinte obtenue.

Grille de classification des colorants

	Classes de colorants	1 Dispersés	2 Directs	3 De cuve	4 Acides	5 Cationiques
Fibre	Coton		+	+		
	Laine				+	
	Polyester	+				
	Nylon	+			+	
	Acrylique					+
	Acétate	+				

Veuillez prendre note qu'il y a plusieurs autres classes de colorants, même si elles ne sont pas représentées dans le tableau. Selon le type de fibre, l'efficacité des colorants est différente.

Expérience

Le mandat du teinturier est de reproduire la couleur demandée par les clients. Il doit choisir les colorants et déterminer les procédures pour obtenir les caractéristiques requises, mais également tenir compte du coût des opérations tout en minimisant l'impact sur l'environnement.

Un des défis pour le teinturier est qu'il doit souvent teindre des textiles composés de mélanges de fibres (ex. : polyester/coton) et obtenir la même couleur sur les différents composants, en s'assurant que la couleur obtenue sera solide au lavage.

Dans cette expérience, il s'agit de déterminer le mélange idéal de fibres pour créer un tissu de couleur bleu franc. Il faut donc observer les procédés de teinture pour chaque nature de fibres et déterminer quel mélange permettrait de conserver la couleur convoitée.

Le résultat doit indiquer les fibres retenues et le processus à utiliser. En employant la grille de référence pour les classes de colorants, indiquez la nature du colorant utilisé dans cette expérience.

Matériel

- Trois échantillons contenant les fibres suivantes :
  -> laine
  -> nylon
  -> coton
- Votre grille d'observation et d'analyse
- Votre grille de classification des colorants
- 3 contenants (en plastique, en carton ou en verre) pouvant contenir 250 ml d'eau (tiède ou chaude) chacun
- Tige (bâton à café ou tige de verre ou de plastique) servant à agiter le mélange
- Papier essuie-tout
- Eau tiède et chaude (du robinet) pour remplir les récipients et rincer les échantillons à grande eau
- 1 ensemble de colorants alimentaires
- 100 ml de vinaigre blanc alimentaire (acide acétique)

N.B. : Pour la clarté de l'expérience, il faut bien s'assurer que les échantillons comportent un seul type de fibre.

Il est évidemment possible d'augmenter le nombre d'échantillons en veillant à la composition.

Protocole

1. Installez votre matériel d'essai en suivant ces consignes :

   1.1. À l'aide d'un stylo, identifiez chaque échantillon A, B et C.

   1.2. Préparez trois bains (A, B et C) de teinture en versant environ 150 ml d'eau dans chacun des trois récipients. Le troisième bain doit contenir de l'eau la plus chaude possible.

   1.3. Versez 5 gouttes de colorant alimentaire bleu dans chacun des trois bains (les résultats sont plus faciles à voir avec le bleu).

   1.4. Versez environ 5 ml (une cuillère à café) de vinaigre blanc dans les bains B et C.

   1.5. Mouillez bien à l'eau tiède les 3 échantillons. Ajoutez un échantillon dans chaque bain en respectant l'identification : échantillon A dans le bain A et ainsi de suite.

   1.6. Laissez le bain reposer pendant 15 à 20 minutes en agitant doucement mais régulièrement.

   1.7. Retirez les échantillons en prenant soin de ne pas les confondre et conservez la solution restante de chaque bain.

   1.8. Rincez en profondeur les échantillons à l'eau courante afin d'enlever tout le colorant non fixé.

2. Complétez maintenant les grilles suivantes :

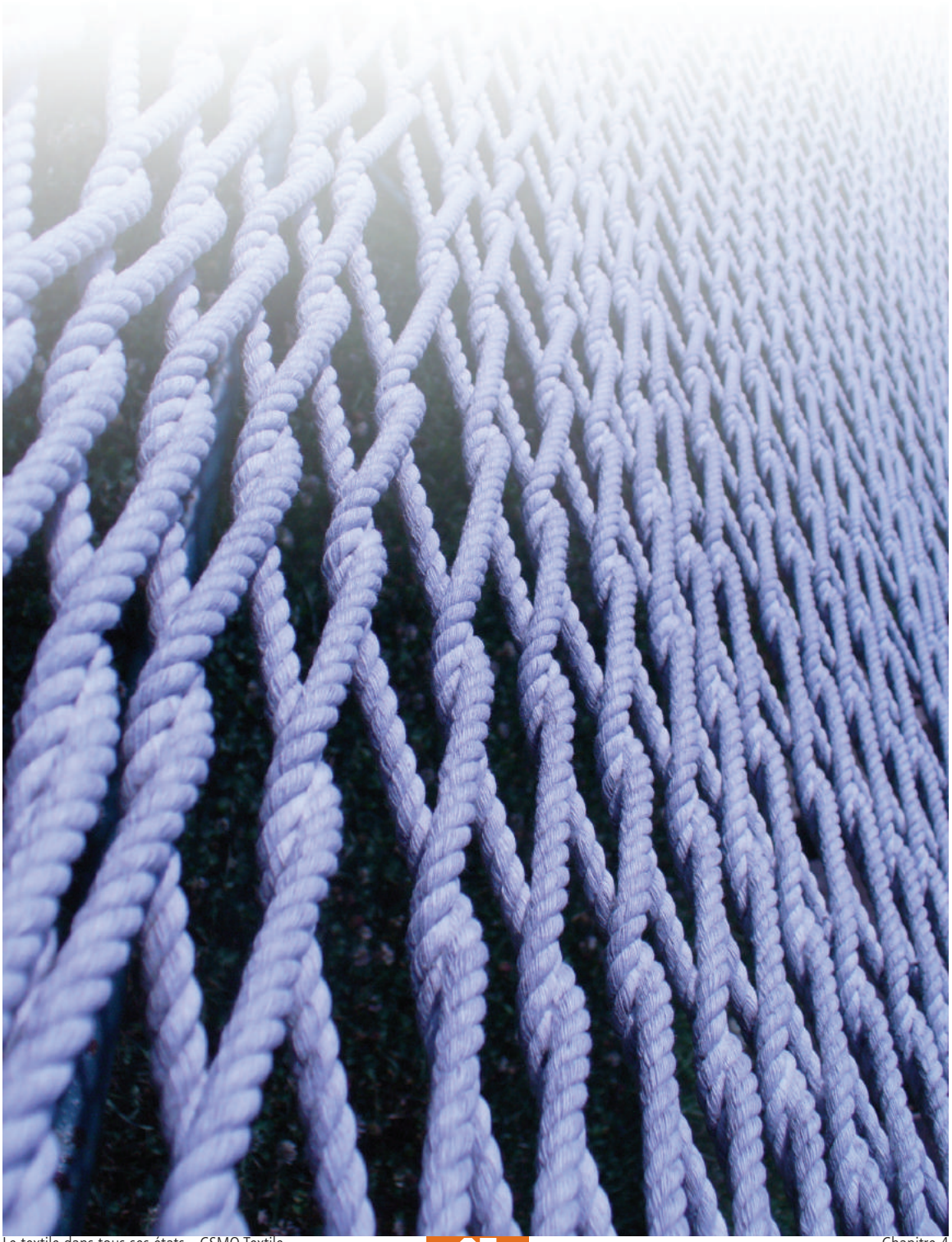
2.1. Grille d'observation : Inscrivez, à côté de Résultat, « T » lorsqu'il y a teinture et « N-T » lorsque la teinture n'a pas pris. Lorsqu'il y a teinture, inscrivez, à côté de Note, ce que vous observez de cette couleur (par exemple : elle est foncée, pâle, verdâtre, jaunâtre, etc.).

Fibre	Bain A Eau tiède	Bain B Eau tiède et vinaigre	Bain C Eau chaude et vinaigre
Laine	Résultat : Note :	Résultat : Note :	Résultat : Note :
Nylon	Résultat : Note :	Résultat : Note :	Résultat : Note :
Coton	Résultat : Note :	Résultat : Note :	Résultat : Note :

2.2. Grille d'analyse

- Quelles fibres sont teintes avec ce colorant?	
- Le vinaigre a-t-il modifié l'efficacité du colorant sur certaines étoffes? Si oui, lesquelles?	
- De quelle façon la température a-t-elle modifié l'efficacité du colorant?	
- Quel mélange de fibres recommandez-vous au client et quel procédé retenez-vous?	

3. En vous référant à la grille de classification des colorants, vous pouvez également préciser à quelle classe appartient le colorant utilisé dans cette expérience.



Observations

- Pour respecter le caractère scientifique de l'expérience de teinture avec des fibres textiles, il faut s'assurer de la composition exacte des échantillons. Nous vous proposons une autre observation pertinente avec des matières premières plus accessibles. Il est nécessaire de chauffer la préparation.

Matériel

- colorant alimentaire (disponible en épicerie)
- nouilles diverses
- grains de riz
- une pomme de terre épluchée
- tasse à mesurer
- petit chaudron
- passoire
- bol à soupe
- cuillère à soupe
- papier essuie-tout

Protocole

1. Préparez les trois échantillons d'aliments à colorer (2 ou 3 tranches de pomme de terre, grains de riz et nouilles) pour un total d'environ 60 ml. Réservez le mélange.

2. Mesurez environ ± 125 ml d'eau du robinet (on peut commencer avec de l'eau chaude). Ajoutez 2 gouttes de colorant bleu alimentaire. Remuez le tout. Prélevez une cuillère à soupe de cette solution et versez-la sur l'essuie-tout (2 feuilles d'épaisseur). Ceci constitue une référence afin de pouvoir comparer l'intensité de couleur.

3. Versez la solution dans un petit chaudron et amenez-la à ébullition. Ajoutez le mélange et laissez-le mijoter (petit bouillon) pendant 10 minutes en agitant légèrement de temps à autre. À l'aide de la passoire, recueillez le mélange tout en conservant la solution colorante dans un bol. Et rincez généreusement à l'eau froide.

4. Comparez la couleur des différents échantillons avec la référence et prélevez à nouveau une cuillère à soupe de solution que vous versez sur le papier, à proximité du premier prélèvement. Notez si les composantes du mélange sont de la même couleur (teinte et intensité). Notez aussi si la solution après teinture fait une tache de la même intensité sur le papier essuie-tout.

5. Mettez le mélange dans l'eau chaude (environ 40° C) et laissez reposer 5 minutes en agitant légèrement. Recueillez la solution en utilisant la passoire. Notez si la solution est colorée.

6. Reprenez l'étape 4 une seconde fois.

7. Coupez en deux une des tranches de pomme de terre et notez si le colorant a pénétré jusqu'au centre.

Observations et discussion des résultats

1. Les nouilles, le riz et la pomme de terre n'auront pas tous la même couleur. Ceci est dû à deux choses :

   1.1. La couleur originale de ces éléments n'était pas la même; leur couleur finale sera aussi différente. Les nouilles étant plus jaunes que le riz au départ, la couleur finale sera plutôt verte (avec du colorant bleu).

   1.2. L'affinité de ces matières pour le colorant est différente. Il est à parier que les grains de riz seront beaucoup plus foncés, car ils absorberont plus de colorant.

2. La solution finale (après la teinture) contient presque autant de colorant qu'avant la teinture. Nous devrons donc rejeter à l'évier presque 125 ml d'eau souillée par le colorant. On ne parle pas ici d'un gros problème, surtout avec un colorant alimentaire, mais imaginez seulement que vous devez teindre 20 000 kg de riz chaque jour! Les quantités de colorant rejetées dans l'environnement seraient colossales. Il faudrait donc trouver une autre façon de faire.

3. La solution de lavage n'est pas translucide, car un peu de colorant s'est échappé de notre mélange et a teinté l'eau en bleu, à deux reprises! En fait, ce colorant ne peut se fixer solidement aux aliments. Il en sortira à chaque « lavage » jusqu'à ce que les nouilles reprennent graduellement leur couleur initiale.

4. Le colorant n'a pas pénétré jusqu'au centre de la pomme de terre, n'est-ce pas? Il aurait fallu continuer le procédé de teinture beaucoup plus longtemps pour permettre au colorant de se rendre jusqu'au centre de la pomme de terre. Il en est de même pour les fibres; le teinturier en textile doit déterminer le temps nécessaire à une bonne pénétration et ajuster le procédé en conséquence.

5. Maintenant que vous savez comment teindre ces matières et que vous avez en main les colorants alimentaires, vous pouvez mettre à profit votre imagination et votre talent pour créer des mets aux couleurs exotiques! Pourquoi pas une salade de riz aux ananas et jambon dont les grains seraient rouges et bleus...

D'autres matières naturelles peuvent être utilisées comme teinture. Voici quelques suggestions : écorces de chêne ou de bouleau, cannelle, feuilles de sumac, fleurs de dahlia ou de souci, henné, pelures d'oignon, persil, raisins rouges, verges d'or, etc. L'imagination est au pouvoir alors, pourquoi ne pas tenter d'autres expériences avec du café ou du thé, des épinards ou du chou rouge?

Grilles des résultats

Grille d'observation

Fibre	Bain A Eau tiède	Bain B Eau tiède et vinaigre	Bain C Eau chaude et vinaigre
Laine	Résultat : T Note : jaunâtre	Résultat : T Note : vert pâle	Résultat : T Note : bleu franc
Nylon	Résultat : N-T Note :	Résultat : T Note : bleu pâle	Résultat : T Note : bleu franc
Coton	Résultat : N-T Note :	Résultat : N-T Note :	Résultat : N-T Note :

Grille d'analyse

- Quelles fibres sont teintes avec ce colorant?	Seule la laine et le nylon ont pu être teints, à différents degrés, selon la procédure utilisée.
- Le vinaigre a-t-il modifié l'efficacité du colorant sur certaines étoffes? Si oui, lesquelles?	Le vinaigre favorise la fixation du colorant sur la laine et le nylon.
- De quelle façon la température a-t-elle modifié l'efficacité du colorant?	La chaleur augmente la rapidité de réaction de la teinture.
- Quel mélange de fibres recommandez-vous au client et quel procédé retenez-vous?	Un mélange laine et nylon, l'utilisation d'eau chaude et l'ajout de vinaigre.

Classe de colorant :

Il s'agit d'un colorant de classe acide parce qu'il a seulement teint le nylon et la laine, comme l'indique la tableau des classes de colorants.

CHAPITRE 5

tout feu tout flamme!

Chapitre 5 :
TOUT FEU TOUT FLAMME!

Les propriétés thermiques fournissent des indications sur le degré de résistance des fibres à la chaleur. Ces renseignements sont essentiels parce que certains textiles doivent absolument posséder une résistance à la chaleur. Le premier exemple qui vient en tête est sans doute l'imperméable et la salopette des pompiers, mais bien d'autres applications sont concernées par ces propriétés : pyjamas d'enfant, rideaux et tissus d'ameublement dans les lieux publics, sièges d'avion ou de voiture, vêtements de protection pour travailler dans les fonderies, etc.

Les fibres et la chaleur

Qu'elles soient naturelles ou chimiques, les fibres réagissent toutes à leur environnement, mais ont des comportements différents si elles sont exposées à la chaleur ou directement à une flamme.

Proche d'une source de chaleur intense

Les fibres naturelles ont tendance à cuire, à sécher et à s'effriter. Cependant, elles n'ont pas de point de fusion, c'est-à-dire qu'elles ne fondent pas.

Pour les fibres chimiques, c'est différent. La grande majorité d'entre elles possèdent un point de ramollissement sous l'effet de la chaleur et, par le fait même, elles deviennent très sensibles à la déformation jusqu'au point de se rompre. Par ailleurs, la plupart des fibres chimiques, étant faites à base de pétrole, sont en définitive des plastiques. Quand ces fibres brûlent, le plastique fond et tombe sur la peau, et par conduction (c'est-à-dire par transmission de chaleur) la brûle une seconde fois, pour ensuite s'y coller.

Pour le polypropylène, qui sert notamment à confectionner la très populaire corde jaune, le point de fusion arrive entre 160 °C et 175 °C. Pour le Kevlar, utilisé dans les vestes pare-balles et les pneus haute performance, le point de fusion arrive à 500 °C. La fibre de verre, quant à elle, repousse les limites à 800 °C!

Directement dans la flamme

À part quelques exceptions, toutes les fibres s'enflamment, fondent ou carbonisent et, pour la majorité d'entre elles, qu'elles soient naturelles ou chimiques, ce phénomène se produit à des températures variant de 150 °C à 300 °C. Cependant, là aussi il est primordial de connaître les nuances de comportement. En effet, certaines fibres comme le coton vont s'enflammer et se consumer instantanément, tandis que d'autres telle la laine résistent un certain temps avant de brûler. Les fibres de verre vont, pour leur part, fondre sans jamais entrer en combustion.

Il existe également des fibres extrêmement performantes, comme les fibres de carbone, qui supportent des températures allant jusqu'à 800 °C. Une classe à part!

Lorsqu'il est question de résistance à la flamme, le choix de la fibre est donc le premier élément à considérer, mais il n'est pas le seul.

Les apprêts

Divers traitements chimiques peuvent rendre les textiles résistants à la flamme, et certains sels métalliques notamment donnent des résultats spectaculaires. Cependant, à cause de leur toxicité, ils ne peuvent pas être utilisés sur des vêtements. De plus, alors que la laine dégage en se consumant une odeur désagréable de corne ou de cheveux brûlés, il faut se rappeler que les produits chimiques utilisés comme apprêt peuvent libérer des gaz toxiques parfois plus meurtriers que les flammes elles-mêmes.

La structure de l'étoffe

Le mécanisme de la combustion est relativement complexe. Il faut tenir compte de plusieurs facteurs tels que la disponibilité d'oxygène, la propagation de la chaleur, le comportement de l'étoffe près d'une source de chaleur, la chaleur dégagée lors de la combustion, l'intensité et la toxicité de la fumée. Par exemple, une étoffe dont la structure est très ouverte permettra à l'oxygène de supporter la combustion, alors qu'une étoffe très dense limitera l'arrivée d'oxygène et ralentira considérablement la vitesse de combustion.

Que choisir?

Pour concevoir un produit, le designer en textile doit tenir compte des conditions d'utilisation. Ainsi, un uniforme de pompier et la combinaison de protection d'un coureur automobile ont pour fonction de protéger, mais les conditions dans lesquelles ces vêtements sont utilisés sont très différentes!

Le designer doit aussi considérer le type d'attentes à l'égard du produit. Dans certains cas, comme la literie, on désire que le textile ne brûle pas trop vite afin de laisser le temps aux gens de réagir. Mais, si cette qualité est obtenue par un apprêt qui, à la longue, dégage des fumées denses ou toxiques, ce type de textile ne sera pas adéquat dans un avion, car le temps de sauvetage risque d'être plus long.

Les vêtements de protection offrent tout un défi : les besoins d'un travailleur dans une fonderie, d'un pompier, d'un soudeur, d'un monteur de lignes électriques ne sont pas les mêmes, et il faut souvent avoir recours à plus d'une couche de textile (ayant chacune une fonction précise) pour obtenir un résultat satisfaisant. La recherche et le développement dans le domaine du comportement des étoffes à la flamme et à la chaleur sont très actifs. Chaque année, de nouvelles fibres, de nouveaux produits chimiques et de nouveaux besoins apparaissent sur le marché, ce qui en fait un secteur très dynamique.

Expérience

Pour des raisons de sécurité, nous ne proposons pas d'expérimenter la résistance thermique des textiles.

CHAPITRE 6

les textiles et l'eau

Chapitre 6 :
LES TEXTILES ET L'EAU

Textiles hydrofuges

Nous utilisons régulièrement des produits textiles pour nous protéger de l'eau, mais cette protection, même pour un accessoire aussi commun qu'un parapluie, revêt plusieurs aspects. Être à l'abri de l'eau signifie d'abord que la goutte de pluie qui s'abat sur nous, poussée parfois par un fort vent de tempête, ne traverse pas le tissu du parapluie. Une étoffe trop ajourée permettrait aux gouttes de se fragmenter et de nous asperger d'une fine bruine. L'étoffe qui ne se laisse pas traverser par l'eau est dite imperméable. Ensuite, nous voulons que les gouttes bloquées par l'étoffe ruissellent sans la mouiller. Elle doit donc aussi être hydrofuge. Bien sûr, une matière plastique rencontrerait facilement ces deux critères, mais en plus, le parapluie doit être léger, résistant, sécher rapidement et ne pas être un support pour les moisissures et les bactéries.

Dans le cas d'un vêtement imperméable, des exigences additionnelles vont compléter ces caractéristiques, car l'étoffe doit demeurer étanche même si l'eau est appliquée avec une certaine pression. Pensez par exemple à l'habit d'hiver d'un enfant qui joue dans la neige mouillée, ou à un policier qui doit se mettre à genoux sur un sol détrempé pour venir en aide à une personne accidentée. On parvient à augmenter l'étanchéité en ajoutant une membrane imperméable par enduction ou par laminage. Cependant, les enductions ou membranes plastiques sont aussi imperméables à la vapeur d'eau, ce qui peut rendre le vêtement très inconfortable dans certaines situations. C'est comparable au fait de porter un sac-poubelle en guise d'imperméable en faisant du jogging! Dans ces cas, l'enduit ou la membrane doit donc être « microporeux » pour laisser passer la vapeur d'eau, tout en étant toujours imperméable à l'eau sous forme liquide. De plus, un vêtement de ce type, pour le sport ou le travail, doit rencontrer les autres caractéristiques des étoffes vestimentaires : résistance à l'usure, au lavage, à la lumière, etc.

Les exigences peuvent être plus sévères encore, si l'on pense par exemple aux matériaux textiles qui composent le toit du grand chapiteau du Cirque du Soleil, au toit du stade olympique ou aux membranes étanches qui recouvrent les toitures (sous les bardeaux). Une cascade de défis pour le département Recherche et Développement!

Textiles absorbants

Les matières textiles sont aussi utilisées pour leurs propriétés absorbantes. L'exemple le plus simple est la serviette de bain qui doit absorber l'eau rapidement tout en étant confortable. Une serviette de bain a cependant la faiblesse de sécher lentement, car elle est constituée de fibres de coton qui absorbent une bonne quantité d'eau. L'étoffe d'un maillot de bain doit pour sa part sécher rapidement.

Certains produits sont plus complexes encore, car on leur demande d'absorber rapidement le liquide et de le transférer à une autre couche du produit. C'est le cas des couches jetables, des serviettes sanitaires et même des bas sportifs en polypropylène, qui ont pour fonction de garder les pieds au sec en transférant rapidement l'humidité de la transpiration à l'atmosphère (évaporation) ou à une couche absorbante (intérieur du soulier, bas de coton).

D'autres prouesses techniques...

On demande parfois aux textiles de laisser passer l'eau tout en retenant des particules solides d'une dimension précise. C'est le cas des géotextiles routiers qui sont utilisés entre le sable et la roche lors de la construction d'une route. L'eau pourra s'égoutter au travers de la membrane sans entraîner le sable, ce qui augmentera considérablement la durabilité de la route. Évidemment, ce matériau doit être très résistant, car on veut le retrouver intact après des années passées dans le sol!

D'autres ouvrages exigent à l'inverse que le textile disparaisse après un certain temps. C'est le cas des géotextiles utilisés pour le renforcement des berges de cours d'eau, de lacs et de fossés ou encore des pentes près des viaducs. Le textile sert à empêcher l'érosion jusqu'à ce que la végétation fixe le sol naturellement. Il se décomposera graduellement et ne sera pas un obstacle à la croissance des plantes ou à l'exécution de travaux ultérieurs. En agriculture et en horticulture, on utilise un « agrotextile » pour empêcher la croissance de mauvaises herbes tout en retenant l'humidité dans le sol. Ces produits doivent être opaques, permettre à l'eau de pluie de passer en partie seulement, et ne pas devenir un support pour la croissance de champignons, de bactéries ou d'insectes nuisibles.

Sur le même principe, il existe des pansements spéciaux pour les grands brûlés qui absorbent les liquides organiques, permettent la coagulation et même la cicatrisation sans que l'on soit obligé de les changer. Ils sont faits d'une matière biodégradable que le corps pourra intégrer et lentement dissoudre.

Il y a de multiples exemples de l'utilisation de matériaux textiles pour le contrôle de l'eau ou de l'humidité. Le spécialiste en textile doit tenir compte de tous les paramètres de l'usage prévu et déterminer la bonne combinaison de fibres, de structures et de traitements pour fournir le bon produit au bon prix.

Expérience

Comme nous l'avons vu, l'application des propriétés d'absorption dépasse de loin les questions vestimentaires. Une application importante de ces caractéristiques est liée à la protection de l'environnement, notamment lors de déversements toxiques.

Nous vous proposons un protocole d'expérience qui vous permettra de comparer les qualités d'absorption de différents textiles. Le type d'échantillons est laissé à votre choix, mais il est essentiel qu'ils soient de poids égal afin que la comparaison soit possible. Les résultats seront influencés non seulement par le type de fibres mais également par leur calibre et par leur structure; c'est pourquoi nous ne vous proposons pas de grille de correction.

Matériel

- échantillons d'étoffes de poids égal (conseillé : 10 g)
- bol suffisamment large pour tremper les échantillons
- cylindre gradué de 100 ml
- grille de résultats

Protocole

1. Versez dans le bol 100 ml d'eau et trempez le premier échantillon.
2. Essorez manuellement pour récupérer l'eau en excès.
3. Versez l'eau récupérée dans le cylindre gradué et notez dans la grille la quantité recueillie.
4. Refaites l'exercice pour chaque échantillon en ayant soin de toujours débuter avec 100 ml d'eau.

Échantillon	Quantité d'eau restante	Calcul d'absorption : dans le contenant (a)	Calcul du % d'absorption 100 ml – a = ml absorbés *(Voir formule ci-dessous).
A			
B			
C			
D			

$$* \quad \frac{\text{Nombre de millilitres absorbés}}{\text{Poids de l'échantillon (en grammes) x 100}}$$

La même expérience peut être répétée, pour les mêmes types d'échantillons, en variant les conditions. Voici quelques suggestions :

- Ajoutez quelques gouttes de savon pour la vaisselle dans l'eau;
- Travaillez avec de l'eau tiède ou chaude
- Mouillez l'échantillon avant;
- Faites l'expérience avec d'autres liquides : huile, alcool, etc.;
- Combinez plusieurs de ces variables d'expérimentation.

Observations

- Un autre détail intéressant à observer est la vitesse d'imprégnation. En effet, à quantité égale de liquide absorbé, la vitesse peut être un facteur déterminant, notamment en cas d'intervention d'urgence.

- De façon très rapide et simple, on peut observer la pénétration de l'eau à travers différents matériaux.

  -> verre
  -> échantillons de tissus ou divers matériaux suffisamment grands pour couvrir un verre
  -> élastique pour fixer les échantillons
  -> chronomètre ou montre
  -> éprouvette graduée ou compte-gouttes

Protocole

1. Tendez l'échantillon sur le rebord du verre et versez une quantité précise d'eau.

2. Après 2 minutes, mesurez la quantité d'eau qui est tombée dans le verre.

3. Comparez les performances des différents échantillons.

Là aussi, l'imagination est au pouvoir : que se passe-t-il si on multiplie les couches de matériaux ou si on les combine ensemble (ex. : un tissu et un fragment de ballon); la façon dont on verse l'eau a-t-elle une influence (hauteur, goutte à goutte ou d'un seul coup)? Les pistes d'exploration sont nombreuses!

CHAPITRE 7

les textiles intelligents

Chapitre 7 :
LES TEXTILES INTELLIGENTS

Les textiles que l'on dit « intelligents » ont une composition qui leur permet de réagir à une stimulation externe afin de produire un effet particulier.

Les textiles électroniques

L'usage le plus évident d'un textile intelligent électronique consiste à broder un clavier numérique sur une partie d'un vêtement, la manche d'une veste par exemple. Une poche spéciale contiendra le téléphone portable ou le iPod qui sera relié au clavier. Le micro et les écouteurs pourront être insérés dans le collet de la veste. L'usager pourra ainsi utiliser son cellulaire, en mode « vraiment » mains libres. Le clavier textile est lavable, mais on doit retirer les autres composantes électroniques avant de les laver.

Afin d'obtenir un circuit flexible et beaucoup plus confortable, il est possible d'imprimer le circuit électronique directement sur un textile, avec les mêmes précautions pour les composantes électroniques. Un groupe de recherche a même découvert une façon de fabriquer un transistor en fibre textile, ce qui ouvre la possibilité de littéralement tisser les composantes électroniques dans le tissu. Ce produit sera-t-il complètement lavable? L'avenir nous le dira.

Une membrane textile composée de plusieurs couches peut « ressentir » une pression et indiquer à une micropuce l'endroit et l'intensité de cette pression. Ces informations peuvent ensuite être transmises à un ordinateur qui les analysera et recommandera une action. Plusieurs usages sont en développement à partir de cette membrane et d'autres sont à venir : surveillance des patients dans une unité de soins intensifs ou surveillance des nourrissons (mouvements, respiration); utilisation sur une « main mécanique » qui peut saisir et manipuler un œuf sans l'écraser; ajustement automatique des fauteuils d'avion, d'auto, de chaises roulantes afin de diminuer les points de pression et améliorer le confort, etc. Dans le domaine sportif, des entreprises nous proposent déjà des vêtements qui peuvent analyser notre pouls et notre respiration pendant nos exercices. Ce type de produit utilisé dans le domaine militaire permettra de savoir si un soldat est blessé, de connaître la gravité de son état et, grâce à un repérage GPS, de le localiser.

Des diodes électroluminescentes (DEL ou LED, en anglais) peuvent également être incorporées aux textiles, qui deviennent alors de vrais tableaux d'affichage. Ces textiles lumineux peuvent être utilisés pour la décoration, la publicité ou des produits de sécurité, et permettre de voir les personnes qui les portent dans l'obscurité.

Certaines compagnies vont plus loin en proposant aux femmes des vêtements permettant d'appeler la police si elles sont l'objet d'une agression ou d'envoyer une décharge électrique à leur agresseur.

D'autres innovations

Les microcapsules

Les découvertes dans le domaine de la microencapsulation permettent maintenant d'enfermer à peu près n'importe quoi à l'intérieur de capsules microscopiques. Fixées aux fibres selon différentes méthodes, ces capsules peuvent être résistantes ou, au contraire, s'ouvrir dans certaines conditions. Par exemple, lorsque l'usager s'active et que sa température corporelle augmente, certaines capsules fondent et libèrent une odeur de rose ou un médicament contre la cellulite. Les possibilités d'applications sont multiples.

Incorporées à un vêtement, les cires contenues dans les capsules emmagasinent de la chaleur lors des phases d'activité intense, et rafraîchissent celui qui le porte lors d'une phase de repos. Le vêtement restitue alors la chaleur et empêche le sportif de se refroidir trop rapidement. Il est même permis de penser à un vêtement de protection contre les acides qui réagit en dégageant un produit qui les neutralise.

Membranes à mémoire de forme

Nous connaissons tous les vêtements sportifs « imperrespirants » qui permettent de laisser passer l'humidité générée par le corps tout en demeurant imperméable à la pluie. Une nouvelle génération de membrane s'ajuste aux conditions de température du corps en s'ouvrant lorsque la chaleur est plus forte et en se refermant quand, au contraire, le microclimat entre la peau et la membrane refroidit. Le vêtement peut ainsi réagir autrement sur différentes parties du corps en fonction de la température. Par exemple, si vous faites un exercice intense en ayant un vent froid dans le dos, la membrane se refermera là où il fait froid, mais s'ouvrira pour permettre à la chaleur et à la transpiration de s'échapper du côté chaud. Idéal pour le ski de printemps!

Plusieurs de ces technologies, sans compter celles qui sont encore dans les laboratoires de développement, peuvent être combinées pour offrir des textiles aux caractéristiques étonnantes. À quand des textiles qui non seulement nous protègeront, mais pourront également accomplir des tâches utilitaires, nous distraire et même nous soigner? Pas plus tard que demain! L'ère des textiles interactifs est arrivée.

Biotextiles

Dans le secteur médical, les textiles servent à fabriquer des bandages et des timbres qui diffusent progressivement les médicaments à travers la peau du patient. Toutefois, l'utilisation la plus prometteuse des textiles en médecine est le recours aux produits textiles pour créer des membres artificiels. Les tissus mailles (tricots) servent déjà à fabriquer des artères artificielles qui sont implantées dans des êtres humains.

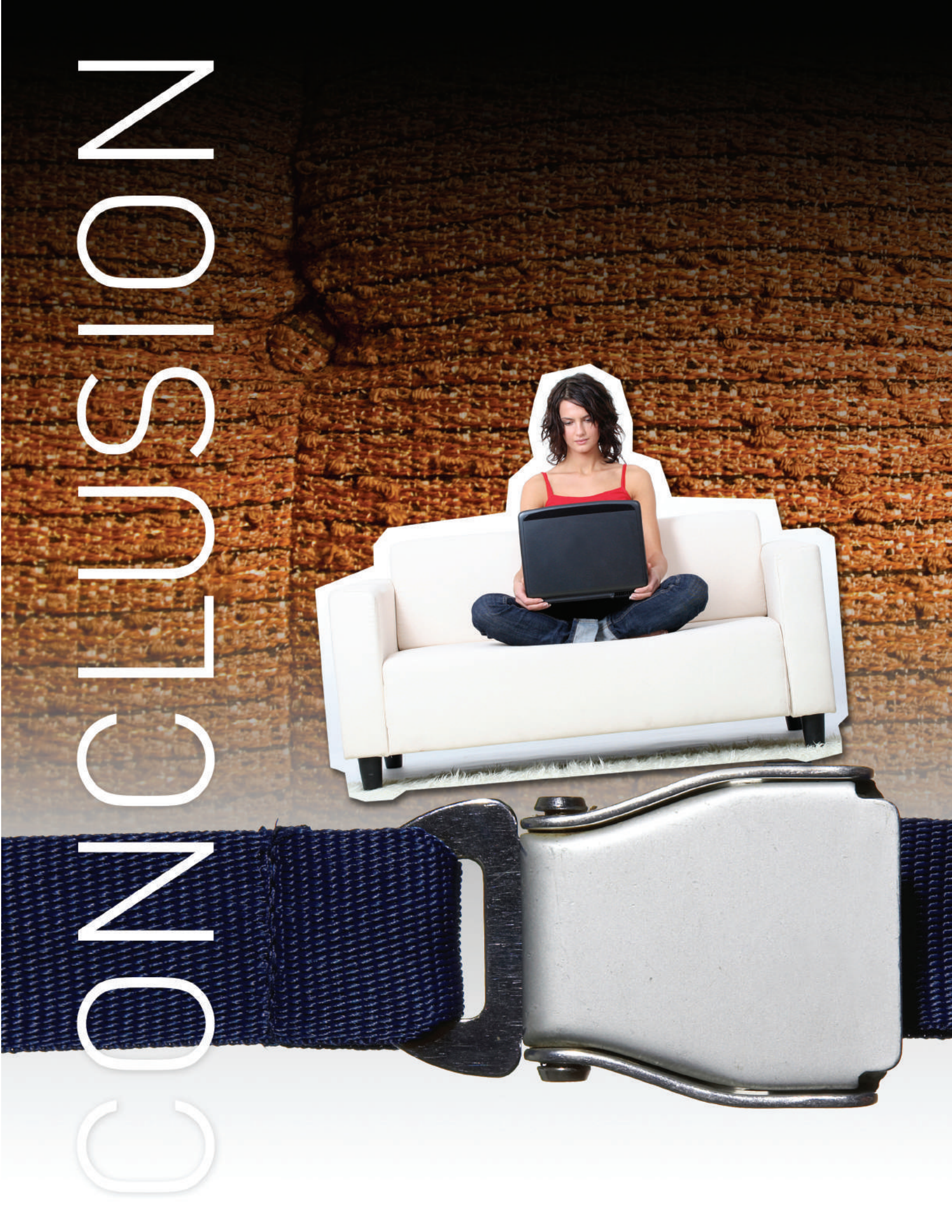
Textiles militaires

Les textiles de l'avenir devront offrir une protection quasi optimale au personnel terrestre et aérien et aux autres membres des forces armées. Des recherches sont actuellement réalisées en vue de fabriquer du matériel de camouflage intégral qui rendrait les soldats presque invisibles. Les nouvelles technologies permettront de créer des articles plus confortables et capables de performances élevées, notamment des chaussures, des vêtements, des gants, des casques, des protections balistiques et des systèmes de transport tactique.

Géotextiles et environnement

Les textiles ont des incidences diverses sur les secteurs de la construction, de la géologie et des transports. Les géotextiles permettent, par exemple, de stabiliser les sols (érosion) lors de la construction de routes ou de l'aménagement des berges d'un cours d'eau. Dans le domaine des structures architecturales, la création de nouveaux matériaux permettra d'utiliser des structures textiles modernes pour remplacer certaines structures faites de briques et de mortier.

CONCLUSION



Conclusion

L'industrie textile est un secteur dynamique qui fait appel à la haute technologie et qui propose de nombreux défis. Elle a besoin d'un personnel formé pour contribuer au développement de produits et à l'application de nouveaux procédés. Elle a également besoin d'une main-d'œuvre capable de participer à la gestion de changements rapides, consciente de l'importance de la productivité et de la qualité. C'est un secteur très diversifié par son nombre de marchés servis, ses types de produits manufacturés, ses procédés de fabrication, les technologies employées et la taille de ses entreprises.

Quelques emplois dans l'industrie textile :

Professionnels

Contremaître ou coordonnateur d'équipe de travail

Personne qui est responsable de la gestion courante des activités de production (fabrication ou finition) et de la supervision d'employés, syndiqués ou non. Elle planifie, supervise et contrôle les ressources humaines et matérielles nécessaires à la bonne marche des activités de son équipe de production.

Contremaître ou superviseur d'atelier

Personne qui est responsable des activités d'un atelier (fabrication ou finition) et de la coordination entre les équipes de travail, de l'amélioration des procédés, de la gestion des projets liés à l'atelier (vision plus globale et à plus long terme).

Designer textile

Personne qui crée de nouvelles lignes d'étoffes; elle est à l'origine de leur design et en spécifie les armures, les couleurs, les types de fibres et les dimensions des fils selon les préférences du client, les tendances et les exigences techniques.

Représentant technico-commercial

Personne qui représente son entreprise textile auprès de ses clients et les conseille en identifiant les produits les plus aptes à rencontrer leurs besoins. Elle est également intermédiaire pour la résolution de problèmes techniques.

Superviseur de laboratoire

Personne qui effectue diverses tâches liées à la gestion des activités d'un laboratoire de contrôle de la qualité en production ou d'un laboratoire de recherche et développement. Elle s'assure de disposer des ressources humaines et matérielles adéquates à la réalisation des mandats qui lui sont confiés.

Technicien de laboratoire

Personne qui effectue des analyses et des tests physiques, mécaniques et chimiques sur des produits textiles, à toutes les étapes de la fabrication et de la finition, en vue d'en déterminer ou d'en vérifier les caractéristiques et la composition.

Technologue en amélioration des procédés et des tâches

Personne qui analyse diverses tâches liées à la fabrication et à la finition des textiles dans le but d'optimiser, d'améliorer et de contrôler les procédés de transformation et les tâches des employés.

Technologue en assurance qualité

Personne qui coordonne les activités liées à l'assurance et au contrôle de la qualité des procédés et des produits en vue de satisfaire la clientèle. Elle contribue à vérifier, corriger et améliorer les procédés de fabrication et de finition des textiles.

Technologue en développement courant des produits

Personne qui, en étroite collaboration avec le département du marketing, coordonne les activités d'adaptation des produits existants aux goûts du client, ou développe de nouveaux produits à partir de la technologie couramment utilisée dans l'entreprise.

Technologue en planification de production

Personne qui est responsable de l'ordonnancement et du suivi des commandes en optimisant la productivité et les coûts. Elle doit aussi assurer un approvisionnement en matières premières et une livraison « juste à temps » des produits du client.

Teinturier

Personne qui est responsable de l'application et du contrôle de la couleur des matières textiles. Elle est aussi responsable de la gestion courante des activités de production dans la teinturerie et de la supervision d'employés, syndiqués ou non.

Métiers

Blanchisseur et teinturier de textiles

Personne qui est chargée de laver, blanchir ou teindre des produits textiles tels que les filés, les fils, les étoffes afin de leur donner la couleur voulue.

Fileur et retordeur de textiles

Personne qui assure le fonctionnement de machines qui torsadent de courtes fibres pour en faire un fil continu, ou qui file et tord les filés, le fil, la ficelle ou la corde afin de leur donner la solidité, la résistance et la texture voulues.

Finisseur et calandreur des textiles

Personne qui conduit et assure le fonctionnement des machines à finir les textiles. Son travail consiste à calandrer, fouler, rétrécir, étirer, renforcer, sécher, merceriser et imperméabiliser les textiles.

Inspecteur, vérificateur, trieur et échantillonneur de produits textiles

Personne qui inspecte, fait des essais, trie, échantillonne et s'occupe du contrôle de la qualité dans la fabrication des textiles.

Mécanicien et monteur de machines dans l'industrie textile

Personne qui installe, entretient, répare, remet en état et règle les machines de fabrication du textile, notamment les métiers à tisser, les machines à tricoter, les métiers à filer et les cardes.

Renvideur de textiles

Personne qui conduit et assure le fonctionnement d'appareils qui bobinent et renvident des filés, des fils, des cordes, des tissus et des étoffes de faible largeur sur des cônes, des tubes, des ensouples ou d'autres dispositifs, ou font des pelotes, des balles ou des écheveaux.

Tisserand

Personne qui est chargée d'entrecroiser deux ensembles de filés et de fils pour obtenir des tissus. De plus, elle peut être appelée à préparer et, mettre au point les métiers à tisser et les machines connexes.

Tricoteur

Personne qui fait passer un filé ou un fil dans une série de boucles réunies les unes aux autres afin de faire des pièces de tricot, des articles de bonneterie, des chandails, des dentelles et d'autres produits.

Une formation en textile?

Diplôme d'études professionnelles (DEP) pour opérateurs en production textile

Le DEP Production textile (opérations) forme des opérateurs généralistes en production textile en développant les compétences techniques de base des candidats. Il est offert par quelques commissions scolaires selon les inscriptions.

Vous pouvez sérieusement songer à vous inscrire au DEP Production textile (opérations) si :

- Vous faites preuve d'une grande autonomie;
- Vous avez une bonne dextérité manuelle;
- Vous avez un esprit créatif ouvert au travail d'équipe;
- Vous avez la capacité de travailler sur la production et avez le souci de la conformité...

Les responsabilités des opérateurs sont :

- De faire fonctionner différents équipements de production;
- D'identifier les types de fibres, de fils, d'étoffes et de colorants utilisés dans l'industrie;
- De maîtriser les procédés de fabrication tels que le cardage, le filage, l'ourdissage, le tissage, la teinture, l'apprêtage;
- D'appliquer les normes de qualité;
- De résoudre des problèmes de production en équipe.

Par la suite, les entreprises textiles spécialiseront les diplômés selon le procédé de fabrication répondant à leurs besoins.

Attestation d'études collégiales (AEC) Gestion de la production textile

- Si vous possédez une expérience de travail en production textile;
- Si vous avez les aptitudes nécessaires pour devenir contremaître ou superviseur en production textile;
- Si vous démontrez un intérêt pour le secteur textile et possédez de l'expérience dans un autre secteur d'activité;

...vous pouvez sérieusement songer à vous inscrire à l'AEC Gestion de la production textile.

Une fois votre AEC complétée, vous pourrez accéder directement au marché du travail à titre de contremaître, de superviseur d'atelier ou de coordonnateur d'équipe de travail d'un atelier.

Mot de la fin

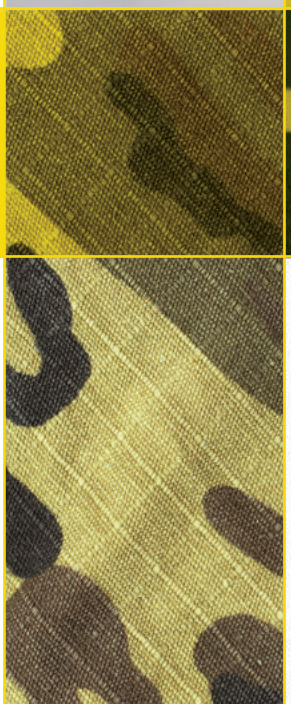
En parcourant l'atelier « Le textile dans tous ses états », vous avez pu entrevoir une partie de l'univers textile, ce monde riche de surprises et de défis.

L'industrie textile fabrique des produits utilisés par plus de 150 secteurs ou sous-secteurs industriels. Du billet de banque au filet de soccer, en passant par votre brosse à dents ou le coussin gonflable de votre auto, le textile est non seulement présent mais indispensable!

Ce secteur manufacturier, qui a traversé des crises et démontré sa capacité d'adaptation, est ouvert sur l'avenir et les nouvelles technologies.

Nous espérons que vous avez eu du plaisir dans cette découverte et que désormais vous êtes convaincus que : « Vivre sans textile? C'est impossible! ».

LE TEXTILE
dans tous ses états



CSMO TEXTILE
Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie textile du Québec

575 B, rue des Écoles
Drummondville (Québec) J2B 1J6
Tél. : 819 477-7910

www.csmotextile.qc.ca
www.textiletechno.ca

Emploi Québec

ISBN 978-2-923223-19-3
9 782923 223193