FORMATION TEXTILE
Les Fibres



Eric CORNO - formateur CNPC

HISTORIQUE

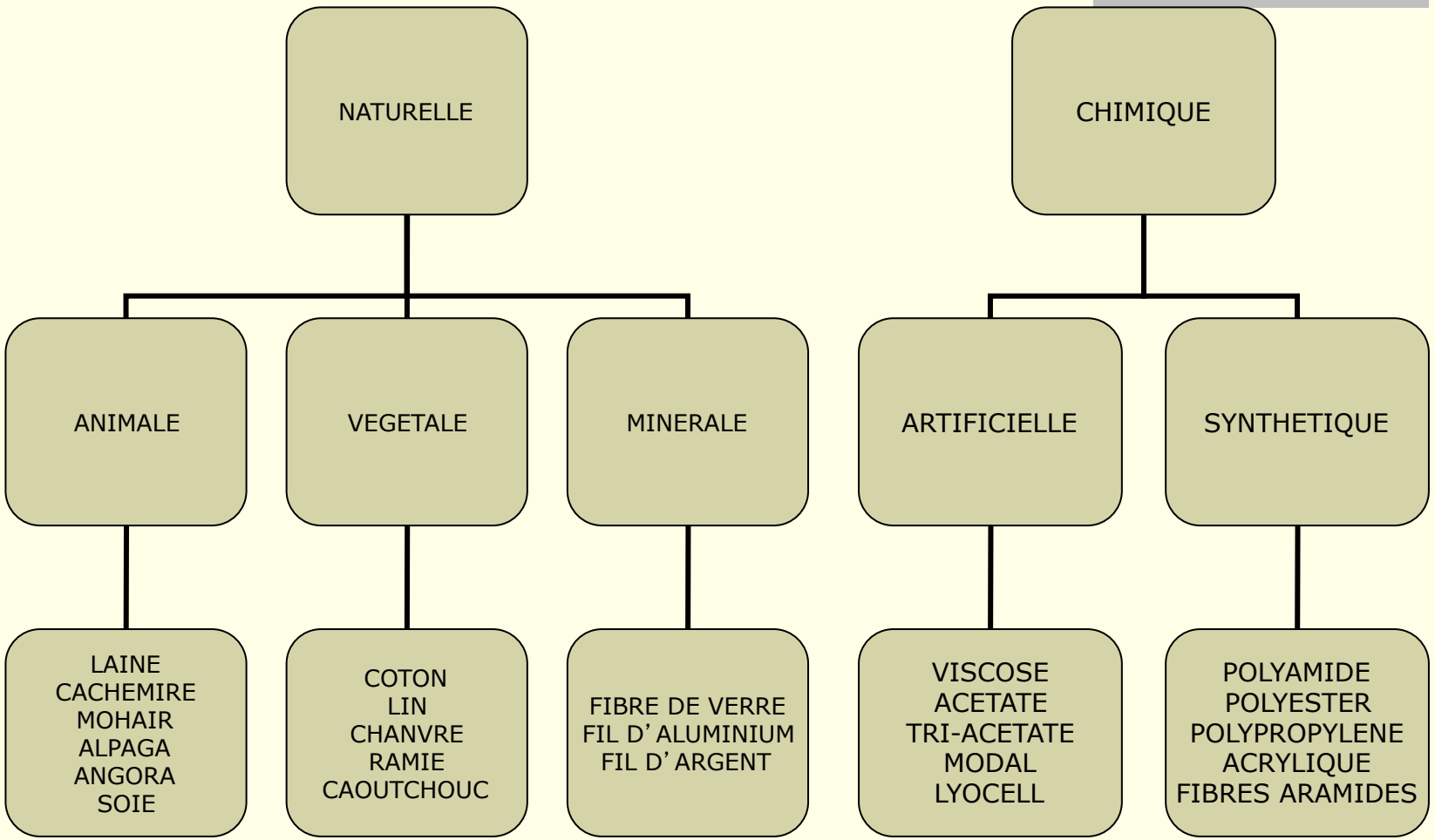
- 1884 : 1ère fibre chimique nommée la SOIE ARTIFICIELLE
- 1924 : Elle prend sa forme définitive et est nommée VISCOSE
- 1935-1938 : le NYLON apparaît ; 1ère fibre synthétique appelée ensuite POLYAMIDE
- 1940-1950 : chlorofibres PVC, polyester, acrylique, polypropylène, élasthanne (Lycra)…
- Années 1970 : apparition des fibres aramides (Kevlar) et solides, Cordura notamment, apportant solidité et résistance contre les frottements, la chaleur et l'usure)

Production

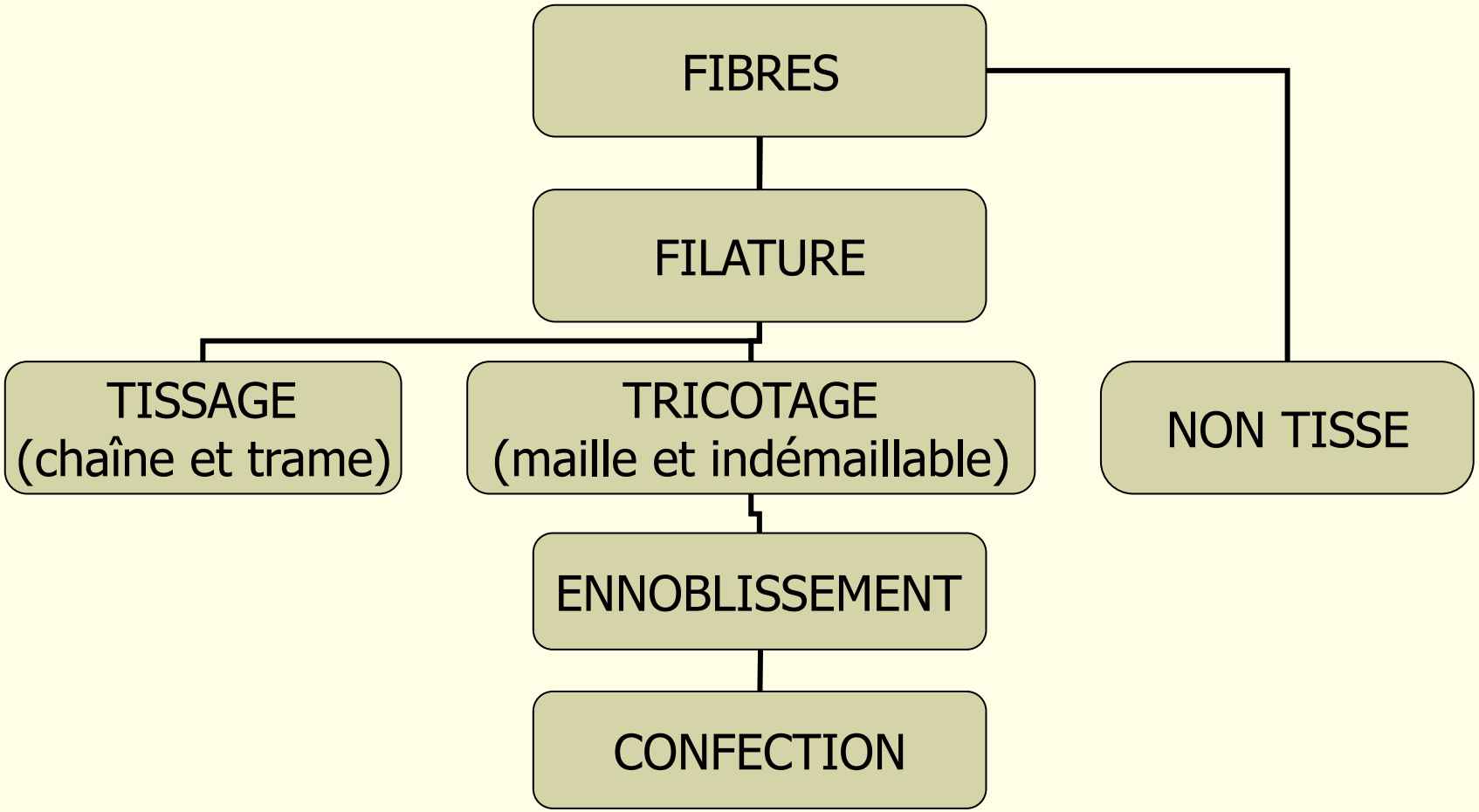
- 80 MM de kg de fibres textiles produites chaque année dans le monde
- Coton = 37 % des fibres textiles en 2010,

  33 % en 2013
- Polyester = 40 %
- 50 M de tonnes de vêtements jetés chaque année, 70 % entassés dans des décharges
- en 2025 les besoins vestimentaires auront doublé
- Seulement 15 % du textile est recyclé

ORIGINE DES FIBRES



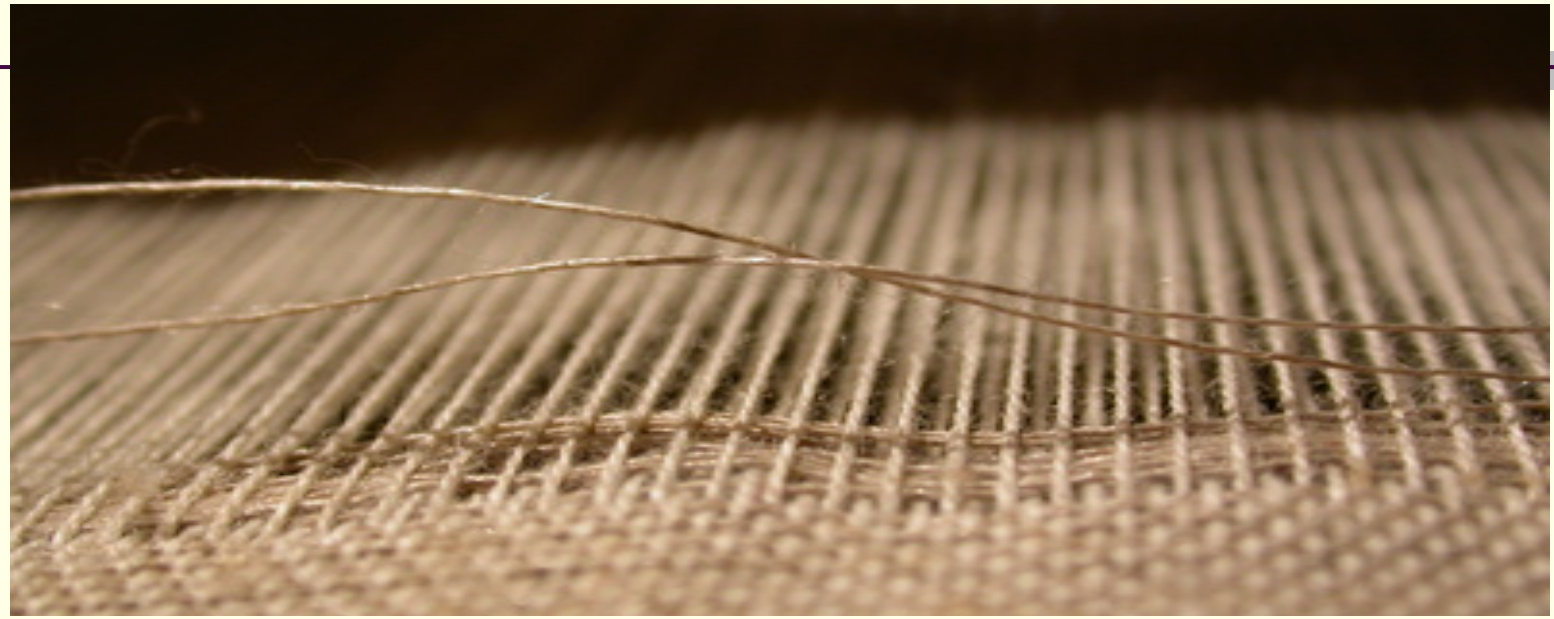
LA CHAINE DE FABRICATION

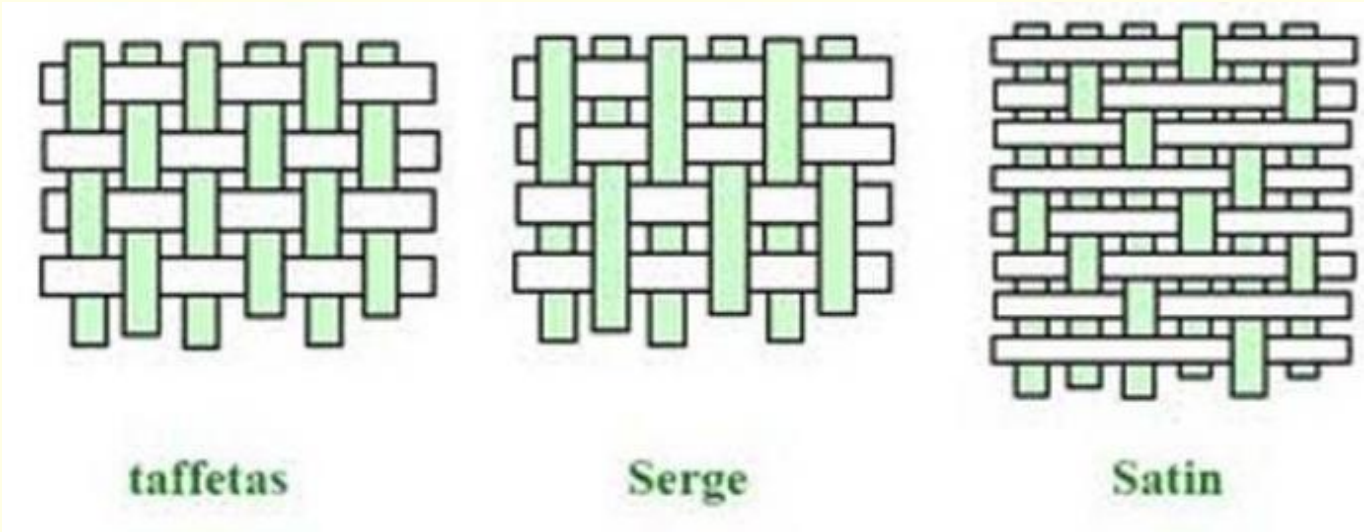


Filature – transformation de la fibre en fil par torsion

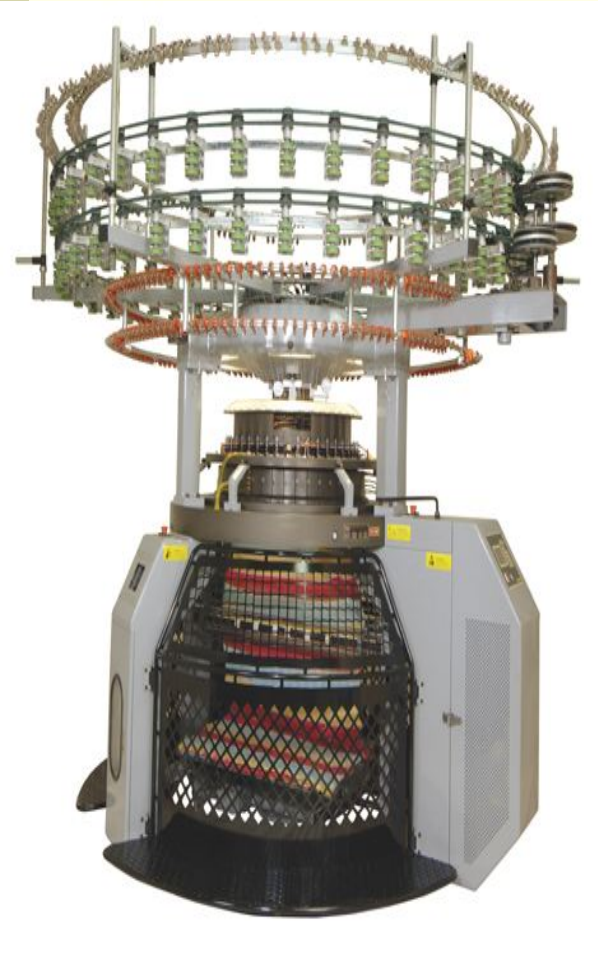


Tissage (fils de chaîne et de trame)





Tricotage – donne de l'élasticité





Fabrication des mèches







Confection

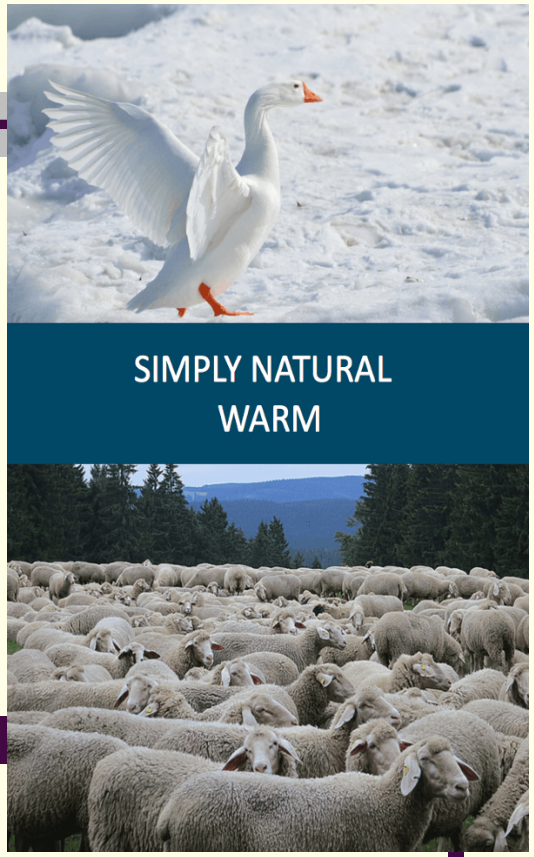
Différence du vêtement femme/homme

Femme: col en V, taille cintrée, manches plus courtes, pantalon avec cintrage ceinture, zip et boutons à gauche même si la femme peut utiliser les codes vestimentaires masculins, élasticité (élasthanne ou tricotage).

Homme, zip et boutons toujours à droite, boutons braguette, coupe droite



LES MATIERES NATURELLES



ANIMALES et VÉGÉTALES
MINÉRALES

LA LAINE (Animale - poils) Mouton, chèvre Cachemire et Mohair, lapin Angora (perd ses poils), alpaga (légère). Produite en Australie, Nouvelle Zélande, Chine, Afrique du Sud, Patagonie





AVANTAGES

- Ne se froisse pas
- Toucher doux
- Isolant thermique (isole du chaud et froid) même mouillée.
- Confortable
- Antibactérien
- Absorbe 30 % de son poids en eau
- Recyclable

INCONVENIENTS

- Sèche très lentement
- Entretien délicat (lavage à la main, pressing), éviter soude, et javel
- Tendance à rétrécir (lavage machine)
- Feutre au lavage
- Solidité variable selon qualité
- Attaquée par les mites (naphtaline, bois de cèdre, nettoyage à sec).
- Laine blanche jaunit aux UV
- Boulochage (frottements)

Pulls, chaussettes, bonnets, pantalons, écharpes…







- Anti bactérienne et anti odeurs
- Apport de chaleur
- Respirant naturel







CACHEMIRE (Animale - poils)

Chèvre Capra Hircus. Très appréciée dans l'industrie textile. Chine, Asie centrale, Moyen orient, Australie, Ecosse.

- AVANTAGES
  - Chaude
  - Confortable à porter
  - Soyeuse et légère
  - Très élastique
  - Fibre fine et douce
- INCONVÉNIENTS
  - Entretien délicat
  - Prix élevé



Fibre utilisée dans la fabrication d'articles de luxe. Souvent mélangée à la laine de mouton (tricots, tissus).

SOIE (animale - sécrétion) Ver à soie

(Bombyx du mûrier). 1 cocon = 300 à plus de 1000 m de filament long, lisse, brillant, fin. Découverte en Chine il y a 4500 ans. 0,2% du volume textile mondial (80000 T). Chine (60000 T, France 300 T).

- AVANTAGES

- La soie est douce, chaude, légère, agréable au toucher, (non irritante), autodéfroissable
- Confortable au porter
- Hydrophile, elle absorbe la transpiration
- Stable, mais avec une certaine élasticité
- D'une solidité comparable à un fil d'acier de même grosseur, elle reste toutefois fragile en raison de sa finesse

- INCONVENIENTS

- Entretien difficile, lavage délicat, craint le javel, séchage à l'ombre.
- Sensible à la lumière (jaunit), hydrophile
- Les mites mangent la soie, ne pas la ranger sale.
- Fibrillation : si on frotte la soie mouillée, le fil de soie se scinde en fibrilles qui donnent un aspect blanchâtre au tissu ;
- Coût élevé, produit de luxe.



Sous gants, sous chaussettes, sous bonnets, sous vêtements 1ère couche…



LE COTON (végétale) Fleur du cotonnier.

Régions chaudes (USA, Chine, Inde, Argentine, Brésil, Egypte, Soudan).
33 % du textile



- AVANTAGES
- Doux au toucher, léger
- Entretien facile
- Sain et naturel, agréable
- Absorbe la transpiration
- Résistant mais altération au soleil
- Peut recevoir de nombreux traitements
- Résiste aux mites
- Mélangé au polyester, polyamide, viscose, élasthane.

- INCONVENIENTS
- Stabilité faible au lavage
- Moisit quand il est mouillé
- Jaunit au soleil et à la lune
- Tenue moyenne des couleurs (se délavent rapidement)
- Long à sécher (agit comme une éponge)
- Se froisse facilement
- Faible pouvoir calorique
- 11000 litres d'eau pour 1kg de coton (6000 l en Chine, 22500 l en Inde).

Outdoor: Chemises, pantalons, chaussettes, tee-shirts, sous-vêtements…

Pollution liée au coton conventionnel



- Culture la plus polluante de la planète après le pétrole: 2,5% des surfaces agricoles, 10 % des herbicides, 25 %, des pesticides utilisés, 40 % du textile mondial. 64 % du coton conventionnel utilise des OGM (source OMS 2016).
- Des contaminants présents jusque dans les vêtements (2/3 des échantillons - Greenpeace).

Coton bio – Coton BCI

- Coton Bio
- 1,5 à 2 fois plus cher que le coton conventionnel.
- Production en forte baisse à cause du coton BCI qui permet de doubler les volumes avec moins de contrôles.
- Coton BCI (Better Cotton Initiative)
- Utilise des engrais chimiques, des pesticides interdits en Europe, des OGM…
- Coton virtuel, le produit fini peut ne pas en contenir du tout

Le « jean » en coton

- Provient des Cévennes (vendu à Nîmes) = « denim »
- Porté par les marins gênois = de Gênes = « jean »
- Utilisé par Levis pour faire des tentes puis des pantalons
- Indigo très polluant
- Usure artificielle (mécanique ou chimique…)/mode.



LIN (végétale) Fleur blanche de Hollande ou bleue (meilleure qualité). France (Nord), 1er producteur mondial. Découvert en Egypte il y a 7000 ans.

- AVANTAGES

- Frais l'été et confortable l'hiver
- Hydrophile (absorbe la transpiration)
- Léger, agréable à porter
- Solidité excellente supérieure à celle du coton.



- INCONVENIENTS

- Tendance à rétrécir au lavage mais se détend au porter
- Se froisse facilement et se repasse avec difficulté
- Sensible aux moisissures, résistant aux mites
- Souplesse moyenne
- Faible résistance des teintures.
- Séchage lent
- Ne protège ni de la chaleur ni du froid

Outdoor et Sportwear été: pantalons, chemises, vestes… Utilisé aussi mélangé à des fibres de carbones pour des composites.

Fleur de lin



RAMIE (végétale) Extraite de la tige d'une ortie par décorticage.

- AVANTAGES
  - Propriétés textiles proches de la viscose
  - Extrême finesse
  - Très agréable à porter
- INCONVÉNIENTS
  - Se froisse très facilement
  - Repassage difficile
  - Fibrille, ne pas la brosser lorsqu'elle est humide





Ramie





CHANVRE (végétale) Plante ancestrale, résistante et à croissance rapide (3/4 mois). Fibre de choix. Inde, Russie, Roumanie, France (1ère en Europe).

- AVANTAGES

- Chaud en hiver et frais l'été
- Résistance excellente même humide
- Antistatique (ne retient pas la poussière)
- S'enflamme difficilement

- INCONVÉNIENTS

- Fibre grossière
- Moins souple que le lin



Cordages, chemises, maillots…



Chanvre

COCONA (fibre végétale)

- Fibres obtenue à partir de déchets alimentaires de noix de coco
- Bactéricide, antimicrobien
- Mélangé au polyester ou au nylon.

- Absorbe l'humidité et les odeurs.
- Sèche rapidement
- Flexible
- Léger
- Anti UV
- Confort

- Cocona 37,5





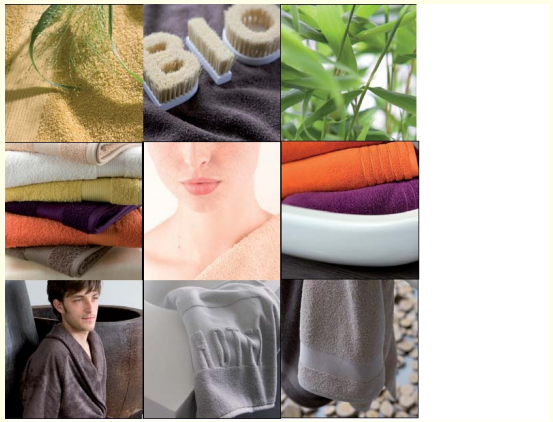
Sous-vêtements, micropolaires, peut être associée à d'autres fibres.

BAMBOU (fibre végétale)



- Poussée rapide (jusqu'à 1 mètre par jour)
- 4 fois moins d'eau que le coton
- Aspect doux et luisant comme la soie
- Respirante
- Antibactérienne
- Anti UV
- infroissable

- Souvent des viscoses à base de bambou donc artificielles (99,9%)
- Fibres composites, très solides (casques, surfs)





Serviettes, linge de bain, draps et couettes…

CAOUTCHOUC (végétale) Latex (sève de l'hévéa) coagulé à l'air et à la chaleur, gomme naturelle.

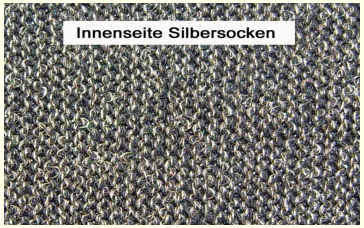
- AVANTAGES
- Allongement à la rupture de 700 à 900 % (meilleures performances que les élastofibres synthétiques)
- NaturalPrene, néoprène végétal

- INCONVÉNIENTS
- Forte sensibilité à l'abrasion
- Faible résistance aux agents chimiques et à la lumière (décomposition au vieillissement).

Elastiquage de vêtements et sous vêtements

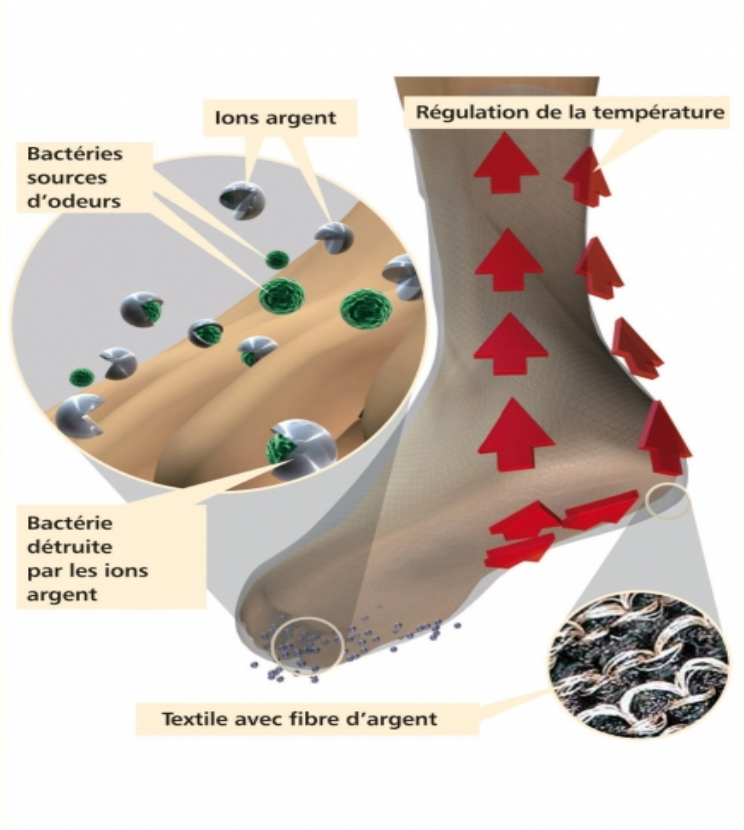


FIL D'ARGENT (minéral)



- Propriétés antibactériennes et antimicrobiennes
- Action durable
- Permet de limiter le prolifération bactérienne et donc les mauvaises odeurs dans les zones de forte transpiration (pieds, aisselles)

- Prix



Utilisé en fil dans les chaussettes ou en ion dans les tee-shirts

NÉOPRÈNE MINÉRAL (minéral)

- Conserve sa souplesse dans le temps
- 99,7 % de carbonate de calcium
- Non allergène
- Principalement fabriqué par Yamamoto





Vêtements néoprène pour sports aquatiques

Les fibres chimiques

- Elles n'existent pas dans la nature et sont crées par l'homme et préparées industriellement
- Les fibres artificielles sont les premières fibres chimiques inventées à la fin du XIXème siècle pour imiter la soie.
- Elles pallient à l'insuffisance des fibres naturelles
- Réduisent les coûts de production
- Évitent les défauts et insuffisance des fibres naturelles (résistance, stabilité, régularité)
- Fonctions précises (isolants, mates, brillantes…)
- Fibres spécifiques pour les sportifs actifs et au delà.
- Les fibres synthétiques sont recyclables indéfiniment, sobres en eau et en énergie.

LES MATIERES CHIMIQUES

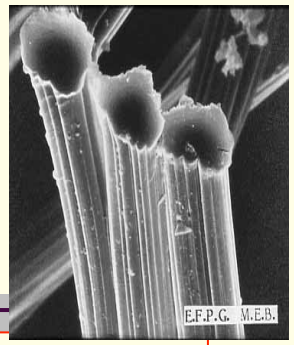


Hilaire du Chardonnet

ARTIFICIELLES

Cellulose du bois (feuillus ou résineux, déchets végétaux) + action d'agents chimiques (acides) et solvants

LA VISCOSE (soie artificielle, rayonne) 1884



- Toucher doux et propriétés du coton mais plus fragile
- Agréable à porter
- Hydrophile
- Aspect brillant comme la soie
- Prix plus attractif que celui du coton (achat de la matière première)
- 100 fois moins d'eau que le coton

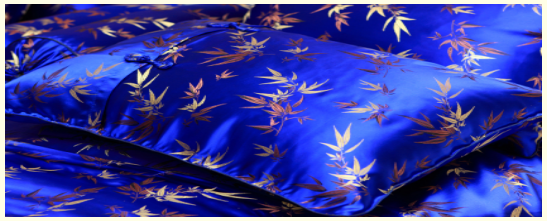
- Stabilité moyenne, rétrécit au lavage
- Solidité moyenne
- Froissable
- Se décolore avec la transpiration
- Moins résistant que le coton
- Hydrophile
- Jaunit à la chaleur
- Aussi assimilée à des tissus en bambou



Chemises, chemisiers, doublures, tee shirts…

ACÉTATE (TRIACÉTATE = réaction plus poussée de l'acide) 1865

- AVANTAGES
  - Légère, soyeuse
  - Bon isolant thermique
  - Agréable au toucher
  - Séchage rapide
  - Elasticité assez grande
  - Prix de revient bas
- INCONVÉNIENTS
  - Résistance médiocre inférieure à la viscose
  - Faible résistance à la chaleur et aux solvants (acétone, trichlore)







Doublures, fausses fourrures, ouates thermiques, marque Arnel…

MODAL (Lenzing) famille Polynosique



- AVANTAGES
  - Brillant mais moins que la viscose
  - Qualités proches du coton
  - Confortable au porter
  - Bonne stabilité
  - Peu froissable
  - Sèche rapidement
  - Agréable au toucher
  - Produit haut de gamme (confort, respirabilité)
  - Provient du bois de hêtre

- INCONVÉNIENTS
  - Faible résistance
  - Prix relativement élevé mais justifié



Sous vêtements techniques, chemises, ouates…

LYOCELL (TENCEL Lenzing)

Fabriquée depuis 1997.

- AVANTAGES

TENCEL®
THE NEW AGE FIBER

- Les avantages d'une fibre naturelle sans les inconvénients. Qualités supérieures à la viscose
- Fluide et légère
- Souplesse
- Robuste
- Soyeuse
- Aspect peau de pêche
- Entretien facile
- Provient du bois d'eucalyptus

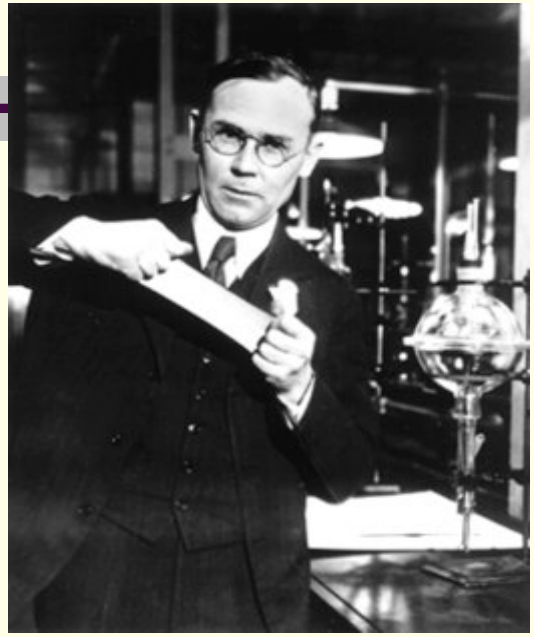




Label Ökotex100 : la fabrication de la fibre a été faite avec des végétaux cultivés sans pesticide ni produits anti-parasite

Maillots de bain, sous vêtements, tee shirts…

LES MATIERES CHIMIQUES



Wallace Carothers

SYNTHÉTIQUES

(Hydrocarbures, produits dérivés du pétrole)

LE POLYAMIDE (soie synthétique)

1935 Wallace Carothers (Dupont de Nemours). Commercialisé en 1938 (brosse à dents), bas de femmes (1940), parachutes (1941). 2 formules 6 et 6.6

- AVANTAGES



- Doux, léger, soyeux
- Hydrophobe, pouvoir absorbant nul
- Grande résistance à l'abrasion, à la traction et à la déchirure même mouillé
- Infroissable, autodéfroissable à froid
- Entretien facile, séchage rapide
- Bonne solidité des teintures
- Excellente élasticité



- INCONVENIENTS
- Pas thermique
- Sensible au soleil et aux UV
- Sensible à la chaleur (fusion à 180°)



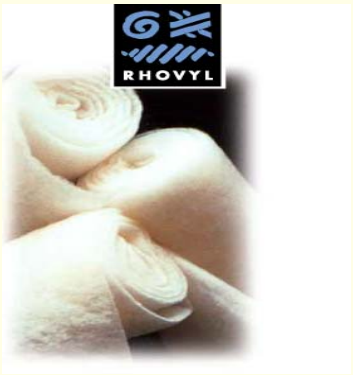
Nylfrance, Nylon, Méryl, Supplex, Tactel... Vêtements de protection, sous vêtements, tiges de chaussures, renforts... Polyamide de ricin.

CHLOROFIBRES PVC (Rhovyl)

1941 Rhovyl (France)



- AVANTAGES
  - Pouvoir isolant comparable à la laine
  - Entretien facile, infroissable, infeutrable, sèche rapidement
  - Ininflammable
  - Thermostable
  - Toucher doux

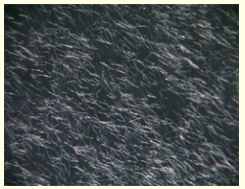


- INCONVÉNIENTS
  - Tendance au boulochage

<u>*Propriétés Triboléctriques (Damart)*</u>

Électrification négative recommandée par le corps médical pour l'accumulation de courant électrique engendré par les chlorofibres au contact de la peau (anti-douleur).

Thermolactil.



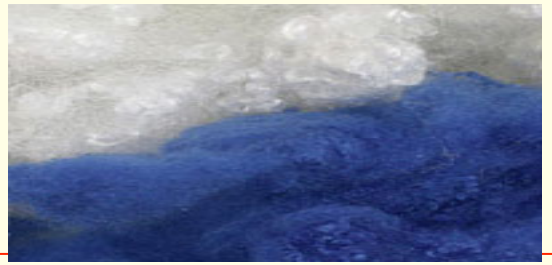
Fausse fourrure, sous vêtements techniques, polaires, chaussettes…

L'ACRYLIQUE (laine synthétique)

1945 BASF (Allemagne) et Dupont de Nemours (USA)

- AVANTAGES
- Très léger, duveteux, doux, solidité excellente
- Hydrophobe
- Solidité teinture, résiste aux UV
- Bonne stabilité dimensionnelle, entretien facile, élastique
- Bon isolant thermique (comparable à la laine)
- Prix attractif
- Infroissable, imputrescible

- INCONVENIENTS
- Tendance au boulochage (abrasion)
- Se charge en électricité statique au séchage
- Se déforme à la chaleur
- Jaunissement



Courtelle. Pulls, gilets, bonnets, fourrures, gants, sous vêtements…

LE POLYESTER (duvet synthétique)

1950 en Angleterre

- 40 % du textile mondial
- Léger, hydrophobe (tâches)
- Peu soyeux, plus mat que le Nylon
- Bonne stabilité dimensionnelle, élasticité
- bonne isolation thermique (= pouvoir de garder la chaleur dégagée par le corps)
- Infroissable, solide même mouillé
- Solidité aux teintures, résistant aux UV
- Entretien facile, séchage rapide, irrétrécissable

- Toucher rêche
- Tendance au boulochage (abrasions, frottements)
- Moins solide que le polyamide



Terylène (GB), Dacron (USA), Tergal (France), Coolmax, Diolen.
Sous vêtements, doublures, polaires, ouates.

POLYPROPYLÈNE - 1954 Famille des polyoléfines (polyéthylène - cordages légers et semelles ski , polystyrène - objets moulés).



- AVANTAGES
- Solidité importante (frottements, traction)
- Flottabilité
- Hydrophobe, sèche vite
- Repassage inutile
- Garde son pouvoir thermique même mouillé
- imputrescible



- INCONVÉNIENTS
- Sensible à l'effet prolongé de la lumière, de l'air, de la chaleur
- (T° fusion 130°)
- Jaunit rapidement
- Sensible aux UV
- Génère de mauvaises odeurs (traitements bactéricides limités)

Adapté aux sports d'eau (nautisme, canyon). Sous vêtements, tee shirts, chaussettes. Meraklon.

L'ELASTHANNE (élastofibres)

« Caoutchoucs synthétiques », élastomères, 1958 Lycra (à base de polyuréthane), textile dans les années 60.

- AVANTAGES

- Très bonne élasticité (de 400 à 700 %) mais moins que le caoutchouc
- Solidité aux frottements supérieure au caoutchouc
- Résistance à l'eau de mer et à la transpiration
- Apporte du confort
- Aisance des mouvements
- Permet d'ajuster le vêtement à la morphologie

- INCONVENIENTS

- Jamais utilisé seul (toujours en minorité, en association avec une ou plusieurs autres matières, maximum 20 %)
- Tendance à se raidir et à casser dans le temps
- Tendance au jaunissement (chaleur, lumière)
- Mauvaise résistance au chlore



Sous vêtements, maillots bain, chaussettes, pantalons de montagne. Dorlastan, Linel, Spandex.



Isolant

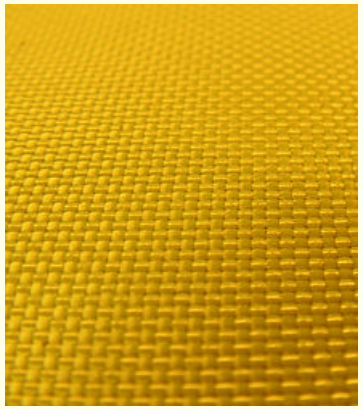
Liberté de mouvement

Légèreté

FIBRES ARAMIDES

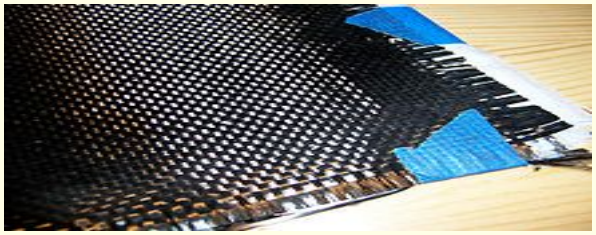
Polyamides aromatiques
Fibres légères, solides, peu sensibles à la chaleur, résistance aux chocs
1960 – Nomex, substitut à l'amiante
1973 – Kevlar (fusion 499°)
- Kermel (résiste au feu)

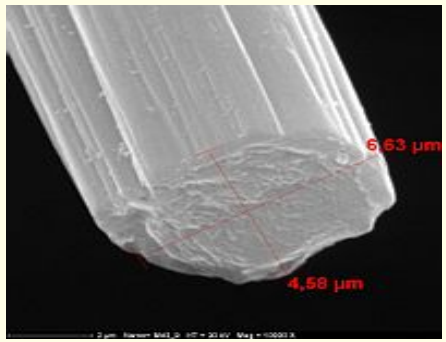






FIBRES RESISTANTES





- Fibre de carbone 1860

- Cordura 1966 (Invista)
PA haute ténacité - Wooldura
- Graphène 2004, matière la plus fine au monde, 200 fois plus solide que l'acier

CORDURA (DPN) 1967

- 4 fois plus résistant que le polyamide
- 20 fois plus résistant que le coton
- Mélangé au Tencel pour fabriquer des jeans, doux, confortables et robustes
- Vêtements de ville ou techniques
- Associé à la laine (Wooldura) pour la résistance X 10

LES MÉLANGES

FIBRES NATURELLES ET CHIMIQUES

LES MELANGES

- ADDITIONNER LES AVANTAGES DES MATIERES TOUT EN DIMINUANT LES INCONVENIENTS DE CHACUNE D'ELLES

- EXEMPLES DE MELANGES :

  - COTON/POLYESTER
    - (absorbe la transpiration + stabilité dimensionnelle)
  - COTON/POLYAMIDE
    - (bonne résistance à l'abrasion)
  - COTON + ELASTHANNE
    - (confort et aisance)
  - LAINE ET CORDURA
    - 10 fois plus résistant

LES NOUVELLES MATIERES

De nouvelles fibres artificielles, naturelles et synthétiques

Nouvelles fibres - artificielles

- Artificielles: Cellulose Eco Vero (Lenzing), Refibra (déchets de bois et coton), Cupro
- Biosteel: soie artificielle d'araignée modifiée génétiquement, hypoallergénique, antibactérien, 4 X plus solide que l'acier

Nouvelles fibres - végétales

- Pinatex (16 ananas – déchets alimentaires - au m2) ressemble au cuir,
- Ortie du népal, antibactérienne, respirante, résistante, durée de vie très longue (jean)
- Tiges: jute, genêt, kenaf
- Feuilles: sisal, gucca, manille
- Fleurs: kapok

Nouvelles fibres - animales

- Chitosane – avec la carapace des crabes, homards, crevettes. Antibactérien et antimicrobien, électrostatique.
- Qmilk – à base de lait non consommable. Hypoallergénique, antibactérienne, hydratante, thermorégulatrice, douce, économe en eau, biodégradable.

Nouvelles fibres - minérales

- Beauty Therm – textile affinant, fibre minérale de jade. Permet d'abaisser le température du corps de 2°, obligeant à brûler des calories et donc à affiner la silhouette.

Nouvelles fibres, synthétiques

- Recyclage: Seaqual (avec les déchets des plastiques marins)
- Emana (solvay) PA avec minéraux bioactifs qui capturent les infrarouges à l'effort + 41 % thermorégulation, + 8 % tonicité de la peau, réduit 35 % acide lactique
- aramides: Kermel, Vectran
- synthétiques: polyacrylique, modacrylique, PU, fluofibre
- orange fiber: déchets d'orange, cellulose polymérisée

Nouvelles fibres - anti-odeurs

- Perma Healca (JK) nanotechnologie de zinc
- Kyorene – oxyde de graphène, matière la plus fine au monde, 200 fois plus solide que l'acier – antimites, antistatique, anti-odeurs, ultrarésistante.

Nouvelles fibres - Bio-synthétiques

- bio-polymères qui remplacent le pétrole, bio-synthétiques:

- canne à sucre pour le polyéthylène
- amidon de maïs pour le Pla
- Sorona, Susterra (DPN) PES + PA + maïs
- Rislan, huile de ricin, nylon français (Arkema)
- Umorfil – fibre biotechnologique polymères recyclés, collagène marin, acide aminé, viscose (cosmétique, hydratante).