

I- Activité documentaire : les smart textiles.

D'après : <http://www.gore-tex.fr>, <http://www.ccinordisere.fr>

a. Documents.

<http://www.reactions-chimiques.info>

Document 1 : les nouveaux textiles

Les textiles techniques sont présents partout, dans tous les secteurs. Ils ont parfois remplacé les matériaux traditionnels. Plus encore, ils ont créé des fonctions qui n'existaient pas encore... Aux performances techniques, se sont ajoutées des fonctions inédites.

Désormais, non seulement les textiles habillent l'homme, mais ils le soignent, le réparent.

Ils le protègent d'agressions très diverses, veillent sur lui. Grâce à l'évolution des technologies, ces textiles deviennent adaptatifs, voire « intelligents ».

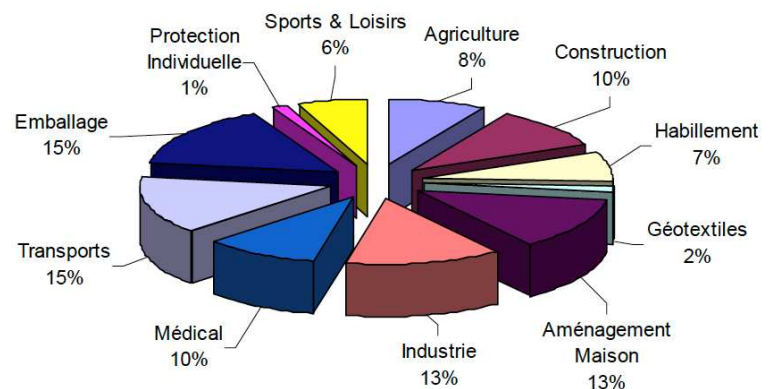
Les textiles « techniques » peuvent se définir comme « des matériaux textiles dotés de qualités et de propriétés techniques très élevées pour répondre à des besoins de performance spécifiques et dans des conditions données ».

Les performances exigées sont multiples : mécaniques, thermiques, électriques, chimiques, biologiques, optiques, dimensionnelles...

Les textiles « traditionnels » sont en train d'évoluer vers les textiles fonctionnels pour répondre aux demandes croissantes du monde moderne (confort, bien être, santé, hygiène, facilité d'emploi, légèreté, entretien, résistance, esthétique ...). L'idée est de conférer des propriétés nouvelles aux textiles pour leur donner le maximum de valeur ajoutée et de fonctions possibles.

Tout l'univers textile du quotidien est concerné : mode-habillement, ameublement, décoration, industrie, sport, santé, protection, équipement intérieur des véhicules...

Les textiles « intelligents » (Smart textiles en anglais) sont les derniers nés. Ils sont dus à l'introduction dans les textiles de systèmes miniaturisés chimiques, physiques, biologiques, électroniques ou téléinformatiques visant à les rendre réactifs, interactifs, adaptatifs, intelligents. Trois objectifs sont visés : tout d'abord détecter, mesurer et analyser des paramètres stratégiques (organisme, équipement, environnement), ensuite réagir à cette information par un ordre ou une action donnée. Enfin, si besoin, transmettre à distance ces informations.



Document 2 : répartition de la consommation mondiale de textiles techniques par domaines d'application en volumes en 2004

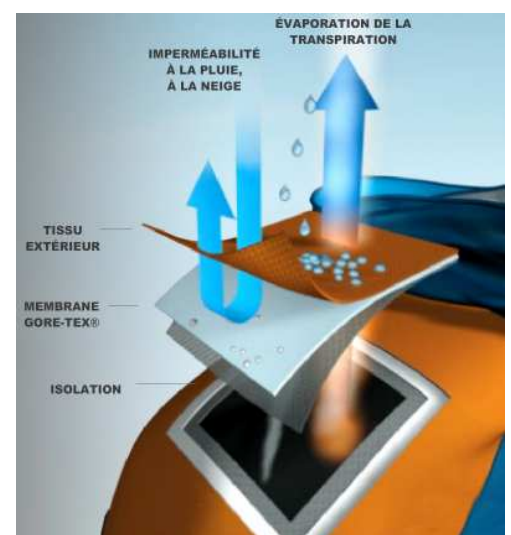
Document 3 : TEXTILES intelligents (fichier PDF joint).

Document 4 : Le gore-tex

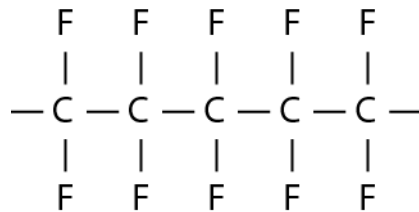
La partie en PTFE expansée de la membrane contient plus de 1,4 milliard de pores microscopiques par cm². Ces pores sont approximativement 20 000 fois plus petits qu'une goutte d'eau, mais 700 fois plus grands qu'une molécule de vapeur d'eau. L'eau sous sa forme liquide ne peut donc pas pénétrer la membrane GORE-TEX®, mais la vapeur d'eau peut facilement s'évacuer

Une substance oléophobe, ou anti-huile, est intégrée à la structure PTFE et permet à la vapeur d'eau de passer, tout en créant une barrière physique qui empêche l'infiltration de substances contaminantes comme l'huile, les produits cosmétiques, les insecticides et les aliments dans le tissu.

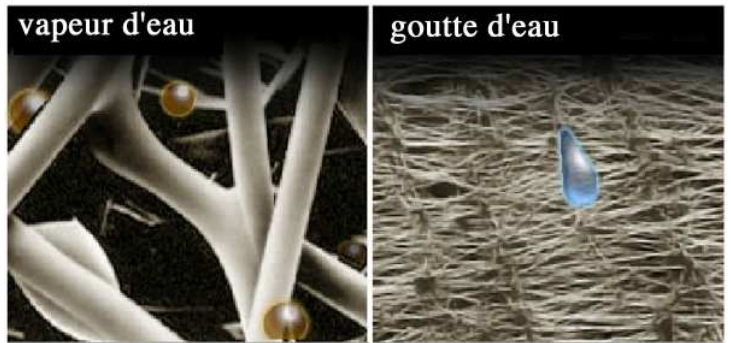
Résultat : une membrane imperméable, coupe-vent et respirante.



Structure des vêtements GORE-TEX® SOFT SHELL



PolyTétraFluoroÉthylène ou PTFE



b. Etude des documents 1, 2 et 3.

- 1.1 Quels sont les différents types de nouveaux textiles ?

- 1.2 Qu'appelle-t-on des « géotextiles » ? @

- 1.3 En s'appuyant sur le document « TEXTILES intelligents » (fichier pdf), citer des exemples d'application dans les domaines médical et du sport.

c. Etude du document 4.

Le polytétrafluoroéthylène est synthétisé par polymérisation radicalaire d'un monomère.

- 1.4 Quel est le motif qui se répète dans la figure du PTFE ?
- 1.5 Le monomère du PTFE est le tétrafluoroéthène de formule brute C_2F_4 :
Donner une formule développée de cette molécule.
- 1.6 A partir de la nature des liaisons, expliquer pourquoi cette molécule est polymérisable.

- 1.7 Proposer une écriture de la macromolécule de PTFE.

- 1.8 En quoi la structure microscopique du polymère indique qu'il est hydrophobe ?

- 1.9 Expliquer les propriétés respirantes et imperméables du tissu.

- 1.10 Le tissu proposé est un composite : définir ce terme.

II- Activité documentaire : Un papier peint pour protéger son réseau Wi-Fi.

D'après <http://www.linformaticien.com/actualites/id/24723/un-papier-peint-pour-protoger-son-wi-fi.aspx>

a. Documents.

Des chercheurs grenoblois ont eu une idée originale : empêcher un réseau Wi-Fi d'être piraté, grâce à un papier peint isolant, qui ne permet plus aux ondes de sortir de l'appartement. D'autres utilités pourraient être trouvées à une telle technologie, comme la protection des personnes sensibles à l'électromagnétisme.



La semaine dernière, un prototype de ce « papier peint révolutionnaire » a été présenté à la presse par ses créateurs.

Il permet de protéger les données d'un réseau connecté en Wi-Fi d'éventuels vols ou intrusions, puisqu'il a la faculté de filtrer les ondes électromagnétiques d'un réseau local sans fil, et ce, sans perturber les ondes de la radio ou des fréquences de secours.

Avantage considérable, le dispositif fonctionne aussi pour les ondes des téléphones portables, tout en laissant la possibilité aux utilisateurs de contacter un numéro de secours, en cas de besoin. Il est même capable de filtrer « jusqu'à trois fréquences à la fois ».



« Un réseau wifi est muni de protections qui peuvent être craquées par des petits malins. Si vous mettez du papier peint sur les murs entourant un bureau ou un appartement, votre wifi marche bien mais il ne peut plus être piraté », a expliqué lors de la démonstration Pierre Lemaitre-Auger, un chercheur de l'Institut Polytechnique Grenoble INP ayant développé le produit.

La conception s'est faite en collaboration avec le Centre Technique du Papier, par une équipe comprenant un total de 4 personnes.

Le produit fini a une apparence design : il est recouvert de motifs géométriques tracés à l'encre conductrice (une encre qui contient des particules d'argent), et, s'il ne vous convient pas, pas de panique : vous pourrez le recouvrir par le papier peint de votre choix, sans que cela n'altère ses propriétés filtrantes.

En outre, la nocivité des ondes électromagnétiques fait encore débat : « Beaucoup de gens sont intéressés par les problèmes d'électrosensibilité, par le fait que les ondes seraient dangereuses pour la santé », note Pierre Lemaitre-Auger. Une problématique à laquelle le produit pourra répondre, puisqu'il offrira « aux gens qui le souhaitent la possibilité de se prémunir et d'avoir un très faible niveau d'ondes dans leur appartement ».



Le scientifique ajoute que son utilisation dans ce contexte pourrait surtout se faire dans les hôpitaux, les salles de spectacles ou les chambres à coucher.

Et, si il reste un certain problème de porosité, celle-ci pourrait être totalement supprimée par l'extension de la technologie aux revêtements de sols, aux plafonds et aux fenêtres, comme l'a souligné Guy Eymine Petot Tourtollet, du CTP.

Enfin, ce papier-peint, dont le prix serait « raisonnable » et « équivalent à celui d'un papier peint classique de moyenne gamme », pourrait être commercialisé dès les premiers mois de 2013, comme le souhaite le groupe finlandais Ahlstrom, qui vient de s'en offrir la licence exclusive.

b. Commentaires d'internautes, écrits à la suite de cet article :

Mikmarin Mieux, c'est possible, avec le ca(rrela)ge de Faraday!

Laurent Pas sûr : la cage de Faraday isole sans filtrer, contrairement à ce produit qui est annoncé pour laisser passer certaines fréquences... A vérifier bien sûr...

Laurent Je me demande quel est le pourcentage de piratage par wi-fi dans l'ensemble des intrusions ? A mon avis, c'est ridicule ! tout autant que de déployer tant d'énergie à développer ce type de produit: vu la fréquence des déménagements (privés et/ou entreprises) à l'heure actuelle, qui nécessiterait autant de collage/décollage du-dit papier, après redéfinition à chaque fois des zones à protéger, et tenue à jour des bases de données de ces zones... Beaucoup d'investissement pour un résultat hasardeux... A mon avis, pas adapté du tout à la sécurisation de réseau !

Par contre, pour les aspects « santé » et filtrage des perturbations de systèmes (médicaux ?), il y a vraisemblablement plus de débouchés...

Moi Mieux vaut éviter le wep, et privilégier le wpa2. De plus, ça filtrera pour les murs, mais pour les portes et les fenêtres ???

Moi Il suffit parfois de diminuer simplement la puissance du signal de son routeur pour diminuer grandement l'accès à notre réseau depuis l'extérieur tout en maintenant une bonne qualité pour son usage personnel le tout couplé aux traditionnelles sécurités (WPA2, changement du mot de passe admin, filtre des adresses MAC). C'est déjà pas mal...

Petter Use a cable for your laptop, and turn of your wi-fi :-)

H il faut tapisser le plafond et le plancher pour faire 'effet faraday'? le papier peint, absorbe ou renvoie les ondes? si par la suite on recouvre le papier peint de peinture, ça fonctionne tjs ? mon chat a tendance a gratter le papier peint, c'est bon pour sa santé les particules d'argent ?

Glob Intéressant, mais c'est un peu inutile: les ondes wifi pourront sans doute passer par les fenêtres, qu'elles soient ouvertes ou pas. Donc en théorie, un voisin pourra toujours pirater le réseau wifi en question...

Greg je me demande comment il vont faire sachant qu'il existe plusieurs bande de fréquence pour cette norme IEEE 802.11 !!!

Bidul Le principe d'une cage de Faraday, c'est de bloquer la propagation des ondes. Les ondes extérieures ne peuvent plus rentrer...

...Mais les ondes générées à l'intérieur ne peuvent plus sortir.

De plus, les ondes Wifi et 3G/4G sont dans le même spectre. Sachant que nos tél portables ont tendance à augmenter leur puissance pour maintenir la connexion au réseau, et que d'autres sources internes émettent aussi dans le même spectre (four micro-ondes notamment, jamais vraiment étanche), ça va être un beau bouillon d'ondes HF dans la maison.

Pourquoi pas un chapeau en papier d'aluminium, du temps qu'on y est ? Une autre solution est de retourner vivre dans des grottes, s'éclairer à la bougie et accessoirement de se mettre un os dans le nez.

Pakarisz Chouette, ça évite aux ondes de sortir. Mais si elles sont répercutées vers l'intérieur, ça change la pièce en micro-onde ? ^^ Et quid des ondes téléphoniques ? On ne peut plus passer recevoir d'appels sur son mobile, je suppose. Bon, pour les gens qui viendraient chez moi, je vais installer une cabine téléphonique :-p

unistoff Beaucoup d'entre vous négligent un aspect important : empêcher les ondes wifi des voisins d'entrer dans l'appartement. Ca devient alors intéressant pour tous ceux qui s'inquiètent de l'effet de ces ondes, pour les établissements scolaires situés en zone urbaine, pour les chambres d'enfants ou pour les logements où vivent des gens sensibles à de telles ondes.

Il ne s'agit pas uniquement de protéger son réseau, mais aussi de protéger sa personne.

Tatouille Comment ce papier peint peut-il bloquer les portables, mais laisser passer les fréquences de secours ? Jusqu'à preuve du contraire, quand je fais le 18 ou le 112 de mon mobile, je passe par une fréquence GSM, donc bloquée par le papier peint ...

c. Exploitation

Après avoir étudié le texte et lu les commentaires, trier les arguments de chaque personne de façon à dégager des pistes de réflexion sur cette technologie, puis proposer une explication pour le fonctionnement de ce papier.

Wikipédia, le site du Centre Technique du Papier (webctp.com), ... peuvent être consultés.

2.1 Pistes de réflexion, soulevées dans les commentaires.

2.2 Fonctionnement de ce papier (supposé, par recoupement d'informations).

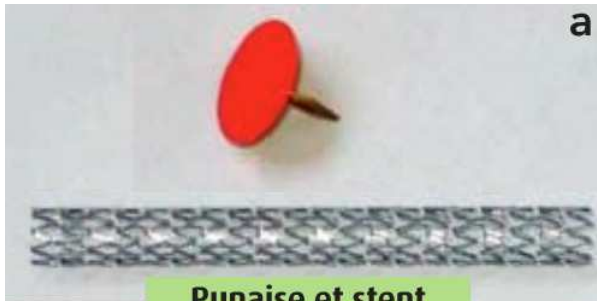
III- Activité documentaire : Des prothèses biocompatibles. *D'après Hachette, collection Duruphy, Spécialité PC 2012*

L'augmentation de la durée de la vie humaine et l'amélioration des techniques médicales conduisent à une utilisation de plus en plus fréquente de prothèses et d'implants.

Comment rendre biocompatibles les prothèses et les implants pour éviter leur rejet ?

Document 1 : des matériaux pour améliorer la biocompatibilité.

- Un stent actif est un implant cardiovasculaire en acier inoxydable (a) recouvert d'une couche de polymère d'épaisseur 50 nm. Celle-ci isole la structure métallique du milieu organique (b) et améliore la biocompatibilité du stent en libérant lentement un médicament anti - rejet.



Punaise et stent à la même échelle (image CEA DRECAM).

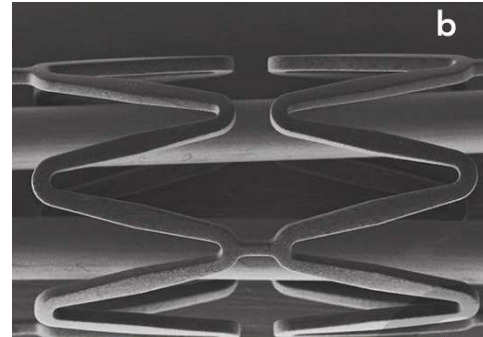


Image en microscopie électronique à balayage du stent fonctionnalisé (image Sté Alchimer, × 41).

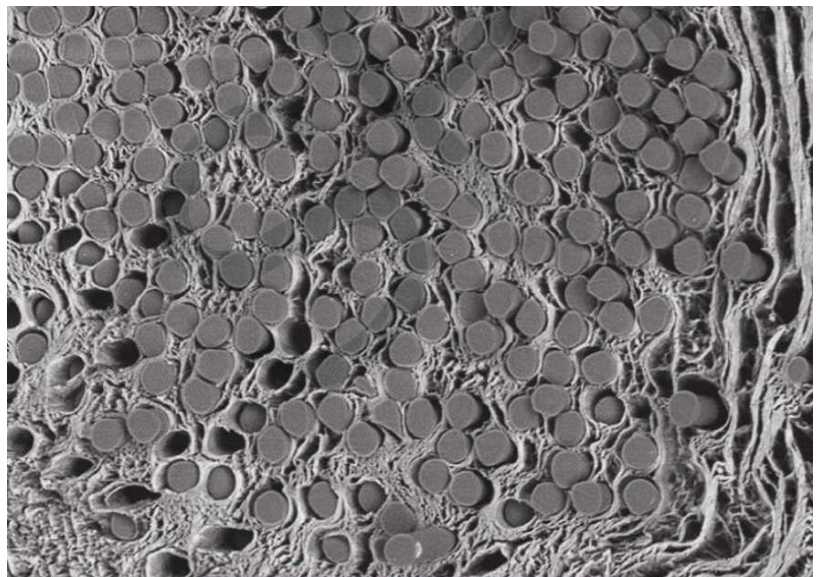
Le polymère utilisé pour recouvrir le stent est de l'acide polylactique, PLA, biocompatible et biodégradable. La dégradation progressive du revêtement de PLA permet la recolonisation du stent par les cellules de la paroi des vaisseaux sanguins.

- Pour améliorer l'acceptation par le corps des ligaments artificiels, il est nécessaire de greffer des polymères bioactifs sur ces ligaments. Ces polymères possèdent des motifs chimiques que l'on retrouve dans l'environnement des cellules.

<http://iramis.cea.fr/Comm/20070330NanoLaVillette/ObjetsExpose.php>

Document 2 : des matériaux pour aider un organe à se régénérer.

« Bien que notre organisme tende à rejeter les matières qui lui sont étrangères, des prothèses telles que des couronnes dentaires en céramique ou des têtes de fémur en titane sont bien tolérées, car elles interagissent très peu chimiquement avec notre corps.



Ligaments artificiels, dits bioactifs, vus au microscope optique (× 200).

Cependant, les prothèses ne s'appliquent qu'au remplacement des dents ou des os. Conduire l'organisme à régénérer ses propres tissus est un tout autre défi.

En travaillant sur des biomatériaux tels que des céramiques de phosphate de calcium et des hydrogels, il est possible de concevoir des substituts des tissus osseux : d'une composition chimique très proche de celle des os, ils sont acceptés par l'organisme et servent de charpente pour l'adhésion et la prolifération des cellules ostéoblastes qui produisent le tissu osseux.

De plus, ils sont dégradés progressivement par un autre type de cellules, les ostéoclastes, pour être remplacés par un tissu osseux neuf. [...] *L'intégration au vivant de matériaux actifs, [...] nécessite l'alliance de disciplines scientifiques très différentes comme la chimie des matériaux, la biologie cellulaire et la médecine régénérative.* »

Extrait de P. WEISS, « Tuteurs de vie », Têtes chercheuses n° 2, été 2007, <http://www.tetes-chercheuses.fr>

- 3.1 Pourquoi utilise-t-on des implants et des prothèses ?
- 3.2 Qu'est-ce qu'un stent ?
- 3.3 Donner quelques exemples d'implants et de prothèses issus des documents fournis ou de connaissances personnelles.
- 3.4 Pourquoi les prothèses et les implants doivent-ils être biocompatibles ?
- 3.5 Que sont les céramiques de phosphate de calcium ? Les hydrogels ? L'acide polylactique ?
@
- 3.6 Pourquoi ces matériaux sont-ils biocompatibles ?
- 3.7 Que sont les molécules bioactives ? Pourquoi greffe-t-on des polymères bioactifs sur les ligaments artificiels ?
- 3.8 Rédiger une courte synthèse expliquant la dernière phrase (en italique) du document 2.