

360°

#PERFORMANCE
BOOST THE CHANGE



 INTERFILIÈRE
PARIS



EDITORIAL

Records, médiatisation croissante, diversification... plus de doute possible, le marché du sport connaît un succès sans précédent. Avec 8,5 millions de coureurs et une augmentation de +32% du nombre de coureuses en 2 ans, la France est le 2^{ème} marché d'Europe des sports "bien-être" et le marché du sport féminin enregistre une plus grande croissance que celui des hommes (*source IPSOS pour les salons Mode City & Interfilière d'Eurovet*).

La performance est de mise grâce à la démocratisation du "quantified self" qui permet aux sportives de tous niveaux de trouver leur place dans le monde du sport. De plus, l'accessibilité des pratiques aidant la sportive ne se limite plus à un seul sport. Elle sort du travail, court à sa séance de fitness, enchaîne avec une séance de yoga et rentre chez elle à vélo...

Les fabricants de textiles sportifs l'ont bien compris : leurs offres se basent donc sur le confort, la polyvalence et la durabilité. Les fibres et technologies textiles se sont ainsi diversifiées et ont été optimisées pour offrir les meilleures conditions de pratique à nos sportives, tandis que les textiles connectés les accompagnent dans leurs efforts.

Enfin, la performance ne se limite pas au chronomètre ! Les nouveaux textiles répondent aux enjeux environnementaux : de nombreux fabricants développent de nouvelles solutions pour réduire l'impact de leur production.

C'est pourquoi Interfilière Lyon, en partenariat avec la Fédération de la Maille & de la Lingerie, a tenu à ouvrir ses portes à l'activewear avec un forum Innovation dédié, des fiches techniques détaillées et cette brochure qui aborde, de manière didactique, la technicité et les innovations de ce marché et de la lingerie sportive.

Adaptabilité et performance sont les maître-mots ! Soyez au rendez-vous !

Records, growing media coverage, diversification... there can be no further doubt; the sports market is enjoying unprecedented success. With 8.5 million runners and a 32% increase in the number of women runners in 2 years, France is the 2nd biggest market in Europe for "well-being" sports and the female sports market is achieving higher growth than the male market (*source IPSOS for the Eurovet Mode City & Interfilière trade shows*).

Performance is the order of the day, thanks to the democratization of "quantified self" which enables sports people at all levels to find their place in the world of sport. Furthermore, because everything is so much more accessible, the sportswoman is no longer limited to a single sport. She leaves work, runs to her fitness session, continues with a yoga lesson and then cycles back home...

Sports textile manufacturers have got the message: which is why their commercial offer is based on comfort, versatility and sustainability. Textile fibers and technologies have become more diversified and have been optimized to give sportswomen the best conditions for practicing their sports, and connected textiles also help them to achieve this.

And finally, performance is not just restricted to the stopwatch! These new textiles also meet environmental challenges: many manufacturers are developing new solutions to reduce the impact of what they produce.

This is why Interfilière Lyon, in partnership with the Knitwear and Lingerie Federation, wanted to open its doors to activewear, with a dedicated Innovation forum, including extensive fact sheets and this brochure which talks about the technical aspects and innovations of this market and of sports lingerie, in an informative and educational way.

Adaptability and performance are the key words! Don't miss it!

Laurence Nérée
Commissaire du Salon Interfilière Lyon
Interfilière Lyon Exhibition Manager

Au repos, le corps produit entre 100 et 150 W (puissance énergétique d'une console de jeu vidéo) ; lors d'un exercice physique soutenu, entre 800 et 1000 W de chaleur (puissance énergétique d'un four à micro-ondes).

When the body is at rest, it produces between 100 and 150 W of heat (the energy of a games console); during intense physical exercise, it produces between 800 and 1000 W (the energy of a microwave oven).



THERMIC - BREATHING QUICK DRYING

Pour le coureur confirmé, il est impensable de courir trempé de sueur ou au contraire frigorifié par le vent et le froid ; ces deux états influant directement sur sa performance. Le vêtement, interface entre le sportif et l'environnement extérieur, a pour vocation de faciliter les échanges hydrothermiques et d'assurer des performances thermiques et respirantes.

For an experienced runner, it would be unthinkable to run soaked with sweat or on the contrary frozen to the bone by the wind or rain; both have a direct influence on performance. The vocation of a sports garment, which acts as an interface between the sportsperson and the external environment, is to facilitate hydrothermal exchanges and to ensure high levels of thermal and breathing performance.

THERMIQUE / THERMIC



L'augmentation de la température interne du corps durant l'effort permet une meilleure vascularisation des muscles et des réactions physico-chimiques plus rapides afin d'assurer la sécurité de l'organisme et de bonnes performances.

Le sportif doit trouver son confort thermique au plus vite durant l'effort, car la chaleur se dissipe par les pores de la peau, ce dernier est ensuite très rapidement refroidi par l'air ambiant. Il est donc important que le vêtement de sport conserve la chaleur corporelle au contact de la peau ; cela minimisera l'usage des ressources énergétiques du sportif pour maintenir une température optimale au profit de sa performance.

Par ailleurs, la gestion de l'effet thermique doit être adaptée à la pratique sportive :

- Aux efforts intenses mais saccadés du fitness, où les phases d'activité et de repos s'alternent,
- Aux conditions météorologiques des sports d'extérieur comme la course et le vélo,
- Au besoin de profonde concentration du "yogi".

The internal temperature of the body increases during effort, which allows for better blood circulation in the muscles and more rapid physiochemical reactions, which in turn ensure the organism's security and high performance.

A sportsman must reach thermal comfort as quickly as possible during effort, as heat is dissipated through the pores of the skin, which is then very rapidly cooled by the surrounding air. It is therefore important that the sports garment conserves body heat in contact with the skin; this minimizes how much energy the sportsman uses up to maintain an optimal temperature that will improve performance.

Moreover, the management of thermal effects must be adapted to the type of sport being practised:

- To the intense but jerky efforts of fitness, where phases of activity and rest alternate,
- To the weather conditions of outside sports like running or cycling,
- To the "yogi's" need for deep concentration.



L'ISOLATION THERMIQUE

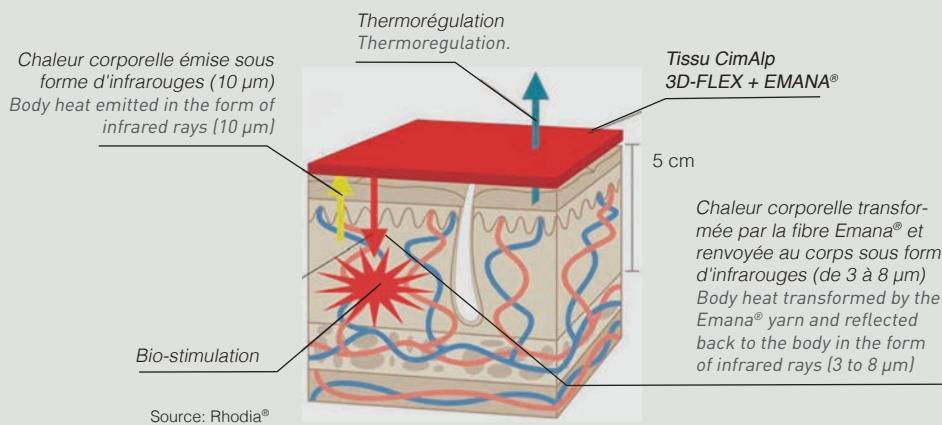
L'isolation thermique se fait par l'air, meilleur isolant connu, emmagasiné dans le vêtement ou entre les couches du vêtement. La matière doit donc être aérée, soit par la structure de sa maille, soit par la structure de ses fibres (creuses ou frisées).

C'est par ce phénomène que le caribou peut résister aux grands froids. Il possède des poils creux, les "jarres", qui emprisonnent l'air chaud dans des millions de minuscules poches d'air.

LA RÉGULATION THERMIQUE GRÂCE À LA BIOCÉRAMIQUE

La **biocéramique** est un mélange de roches volcaniques fortement chargées en oxyde minéraux. Ce mélange **a la particularité de capter et de réfléchir les ondes émises par le corps humain dans les fréquences dites des InfraRouges Lointains (IRL)**.

Ainsi, lorsque des particules de biocéramique sont incorporées directement au cœur de la fibre, à l'étape du filage, elles absorbent les radiations infrarouges émises par le corps humain et les ré-émettent sous forme d'ondes infrarouges lointaines, qui interagissent avec le corps humain. Il y a donc une stimulation du métabolisme cellulaire qui augmente la microcirculation sanguine, favorise le drainage des liquides et améliore la thermorégulation cutanée ; le tout sans migration chimique.



Cette technologie est d'autant plus efficace lorsque l'étoffe est portée en couche de dessous, et est recommandée pour la course, le cyclisme et le fitness.

THERMAL INSULATION

Thermal insulation is provided by air, the best known insulator, stored in the garment or between its layers. The material must therefore be aerated, either by the structure of its knit, or by the structure of its fibres (hollow or rippled).

This is the same phenomenon by which caribous are able to resist intense cold. They have hollow hairs, called "guard hairs", which trap hot air inside millions of minuscule air pockets.

THERMAL REGULATION THROUGH BIOCERAMICS

Bioceramics are a mixture of volcanic rocks that contain a great deal of mineral oxides. The special characteristic of this mixture is that it **captures and reflects the waves given off by the human body by the so-called Far InfraRed (FIR) rays**.

Thus when bioceramic particles are directly incorporated at the heart of the fibre, during the spinning stage, they absorb the infrared radiations emitted by the human body and then re-emit them in the form of far infrared waves, which interact with the human body: this then stimulates cellular metabolism. This increases the microcirculation of the blood, assisting the drainage of liquids and improving dermal thermoregulation; all of this is achieved without any chemical migration.



RESPIRABILITÉ / BREATHING SÉCHAGE RAPIDE / QUICK DRYING

La nature tend toujours vers un équilibre ; c'est pourquoi le corps humain, qui vise à maintenir une température moyenne de 37 degrés, va tenter de faire diminuer la température corporelle si celle-ci augmente trop. C'est le rôle de la sudation. Ainsi, plus l'effort est intense, plus le corps est chaud et le phénomène de sudation important. Mais cette sensation d'humidité demeure très désagréable pour le sportif, qu'il soit cycliste, coureur, gymnaste, yogi... !

L'eau et la vapeur d'eau se propageant naturellement vers un endroit sec, lorsque l'utilisateur transpire, l'humidité traverse le tissu jusqu'à l'extérieur (endroit sec) où elle s'évapore. Une différence d'humidité et de température entre la peau et l'extérieur est donc nécessaire, et le textile devra offrir le meilleur contact possible avec l'air pour permettre une meilleure évaporation de la transpiration.

Nature always tends towards balance; this is why the human body, which aims to maintain an average temperature of 37 degrees, tries to reduce body temperature if it increases too much. This is the role played by sweating. So, the more intense the effort, the hotter our body is and the more we sweat. But this feeling of humidity remains very unpleasant for a sportsperson, be they cyclist, runner, gymnast or yogi...!

Water and water vapor naturally move towards a dry place, so when a user sweats, the humidity goes through the material to the outside (dry place) where it evaporates. A difference in humidity and temperature between the skin and the exterior is therefore necessary and the textile must provide the best possible contact with the air in order to allow optimal evaporation of sweat.

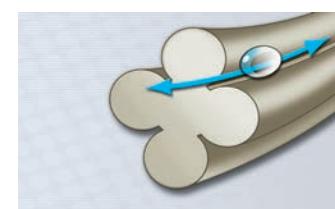
Les fibres hydrophobes repoussent la sueur (qui est composée à 99% d'eau et à 1% de sel), menant ainsi plus vite la transpiration vers l'extérieur du vêtement, alors que les fibres hydrophiles l'attirent.

Hydrophobic fibers repel sweat (which is made up of 99% water and 1% salt), leading to quicker sweating to the outside of the garment, whereas hydrophilic fibers attract it.



LES FIBRES À SECTION À CANAUX ET LES MICROFIBRES

On trouve, sur le marché, une large gamme de fibres à **section à canaux** (**section tri-lobée, section cruciforme, section en W...**) qui favorise l'évacuation de la transpiration vers l'extérieur du vêtement. Ces fibres sont obtenues en jouant sur la forme des orifices de la filière lors du filage des fibres artificielles et/ou synthétiques.

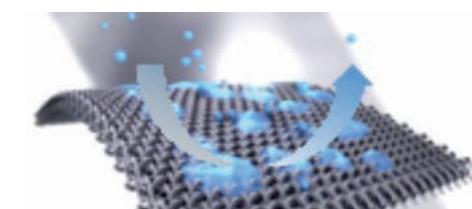


Fibre Coolmax® d'INVISTA (section transversale capillaire à quatre canaux). / Coolmax® fiber by INVISTA (four-canal capillary cross-section).

Source: Invista

CANAL SECTION FIBERS AND MICROFIBERS

A large range of **canal section fibers** (**triblolar section, cruciform section, W section, etc.**) can be found on the market, which promote the wicking away of perspiration to the outside of the garment. These fibers are obtained by altering the shape of the "holes" of the spinnerette when spinning artificial and/or synthetic fibres.



Coolmax® Technology d'Invista : L'eau étant à la surface du tricot, le contact avec l'air est optimal. La fibre hydrophobe, n'ayant aucune affinité chimique avec l'eau, permet à la sueur de se disperser rapidement dans l'air (40 millilitres /m³). Coolmax® Technology by Invista : The water is at the surface of the jersey, contact with the air is optimal. The hydrophobic fiber, given that it has no chemical affinity to water, allows the sweat to quickly disperse into the air (40 milliliters /m³).

Quelques spécialistes Some specialists

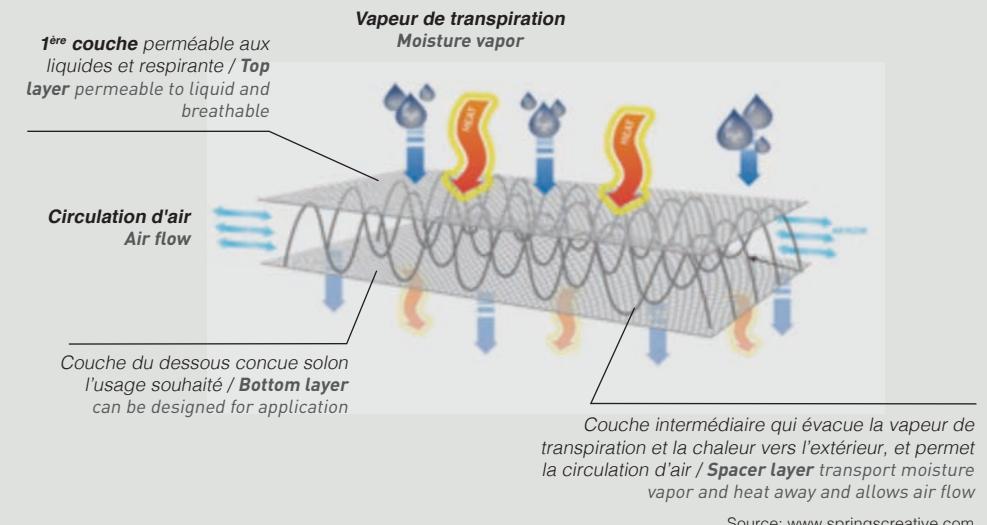
- Nilit® Heat & Nilit® Innergy, Nilit
- Thermolite®, Invista
- Aerowarm, Hyosung
- Meryl® Nexten & Meryl® Thermo, Nylstar
- Bemberg™, Asahi Kasei
- Emana®, Rhodia • Xitanit™, XBionic

Les microfibres ont également une bonne capacité de transfert d'humidité par capillarité qui est favorisée par la multiplicité des brins unitaires.

Quelques spécialistes  Some specialists

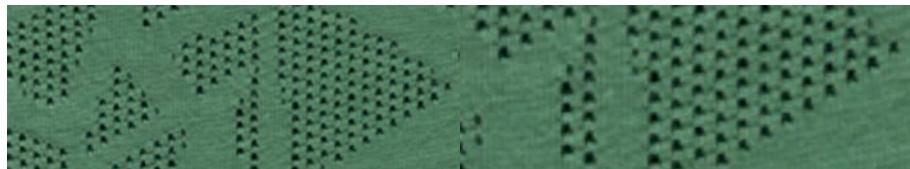
- Nilit® Aquarius & Nilit® Breeze, Nilit • Lycra® Beauty Cooling Technology, Invista • Coolmax® & Thermocool™, Invista
- Meryl® Acqua & Meryl® Sense, Nylstar • Aerocool, Hyosung
- Dryarn®, Aquafyl Group • Dry Clim® Deep Blue Digital by Sportwear Argentona • HeiQ Smart Temp, HeiQ • Xtra_Dry Fresh, Nurel

Microfibers also have a good capacity for moisture transfer; rough capillary action is helped by the multi single yarn.



DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE TRICOTAGE APPROPRIÉES

La respirabilité peut également être optimisée par la contexture du tricot, notamment par l'utilisation de la **technique du "jacquard mesh"**. Elle consiste à tricoter de manière continue, en alternant des zones de mailles serrées avec un fil dense, avec des zones de mailles fines et aérées avec un fil plus fin. On peut même aller jusqu'à créer de véritables "trous" dans le tricot selon les besoins. Ainsi, l'air peut circuler et capturer l'humidité, tout en conservant un vêtement épais au toucher.



Source: Jacquard Mesh: Fukuahara Industrial & Trading Co.

Le **tricotage 3D** ou "**spacer fabric**" permet également de créer des tricots améliorant l'évacuation de la transpiration et le contrôle de la température. Cette nouvelle technologie, issue d'une innovation sur les machines à tricoter, produit des tricots complexes en volume, à partir de métiers circulaires à mailles cœulières. Contrairement au tricotage conventionnel, **on utilise ici un fil micro-filamentaire pour créer une surface dite "micro-climatique" et respirante entre les deux tricots**. La chaleur et l'humidité sont alors dirigées vers la couche extérieure du textile, et l'espacement créé par le fil micro-filamentaire permet le passage d'air frais extérieur qui disperse l'humidité et rafraîchit le corps.

3D knitting or "spacer fabric" also allows knits to be created which improve sweat evacuation and temperature control. This new technology, which came about through an innovation in knitting machines, produces complex knits in high volumes, from weft-stitch circular knitting machines. Unlike conventional knitting, **a micro-filament yarn is used to create a so-called "micro-climatic" breathing surface between the two knits**. Heat and humidity are thus directed towards the textile's exterior layer, and the space created by the micro-filament allows cool air from the outside to pass through, which disperses humidity and cools the body.

Quelques spécialistes  Some specialists

- Neotech 2.0, Piave Maitex
- Breeze, Piave Maitex



A retenir : Les risques d'un mauvais traitement de la sudation

Lorsque l'étoffe n'est pas adaptée, le sportif peut souffrir de plusieurs maux.

- **Freezing :** C'est un phénomène ressenti par les sportifs après l'effort. L'humidité des vêtements et l'air ambiant, parfois froid, augmentent la sensation de froid du sportif, pouvant entraîner un dérèglement de température interne, favorisant les maladies. Chaque gramme de sueur absorbe jusqu'à 2 000 joules de chaleur. Il est donc primordial qu'un vêtement dédié au sport évacue efficacement l'humidité et garde le corps au chaud.

- **L'irritation :** La transpiration peut entraîner des irritations sur des zones sensibles (aisselles, aines, seins...). Il n'est donc pas surprenant que 47% des femmes soient sensibles des aisselles. Un textile adapté limitera donc les irritations dues aux frottements engendrés par l'humidité, et offrira ainsi un confort dans l'action.

To be kept in mind: The risks of incorrect treatment of sweating

If the material is not adapted, the sportsperson can suffer from several ailments.

- **Freezing:** This phenomenon is experienced after effort. The clothes' humidity and the surrounding air, which is sometimes cold, increase the sportsperson's sensation of cold. This can lead to a deregulation of the internal temperature, which favors illnesses. Each gram of sweat absorbs up to 2,000 joules of heat. It is therefore essential that a dedicated sports garment effectively eliminates humidity and keeps the body warm.

- **Irritation:** Sweat can lead to irritations of sensitive zones (armpits, groin, breasts...). It is therefore not surprising that 47% of women are sensitive under the armpits. An adapted textile will thus limit irritations from rubbing caused by humidity, and will provide comfort in action.

Quelques chiffres / Some figures

La sueur est sécrétée par les glandes sudoripares (ou glandes sudorales), situées dans le derme (la couche profonde de la peau). Le volume de sueur produit par notre corps est notamment lié à la concentration des glandes sudoripares. Leur densité varie d'une région à l'autre : **dos** (64 glandes / cm² en moyenne), **front** (181 glandes / cm² en moyenne) et **paume des mains et plantes de pieds** (600 à 700 glandes / cm² en moyenne).

Sweat is secreted by sudoriferous glands (or sweat glands), situated in the dermis (the deep layer of the skin). The volume of sweat produced by our body is linked in particular to the concentration of sudoriferous glands. Their density varies from one area to the next: **back** (64 glands / cm² on average), **forehead** (181 glands / cm² on average) and **palms of the hand and soles of the feet** (600 to 700 glands / cm² on average).



ANTIBACTÉRIAL ANTIUV - ANTIABRASION CHLORINE RESISTANT

Pendant l'effort, le sportif a besoin de se sentir en confiance afin de se consacrer uniquement à sa performance.

Un cycliste, un coureur, un nageur ou encore un pratiquant de sport en salle ne doivent donc pas pâtir des contraintes extérieures comme les rayons nocifs du soleil, l'agressivité du chlore ou du sel, les mauvaises odeurs lors d'un effort intense dans une salle fermée...

De pair avec sa préoccupation de "protection contre les éléments extérieurs", le sportif porte également une attention particulière à la résistance et la durée de vie de son équipement "textile". Durant la pratique des sports d'endurance (course, cyclisme...), les frottements sont importants et les vêtements se doivent donc de résister au maximum à cette abrasion due à l'usage.

ANTIBACTERIEN ANTIBACTERIAL

Le textile est un vecteur de transport de bactéries qui peuvent entraîner des infections, et la prolifération de ces bactéries a des conséquences néfastes sur les textiles : dégradation visuelle du textile, développement de mauvaises odeurs, modification du toucher et bouleversement de l'équilibre physiologique de la peau. Ainsi, les sous-vêtements, les articles chaussants et les vêtements de sport, de par leur contact direct avec la peau et donc la sueur, favorisent le développement de micro-organismes et sont donc concernés par les textiles antibactériens.



Textiles are a transport vector for bacteria which can cause infections, and bacterial growth has an adverse effect on textiles: visual changes to the textile, development of bad smells, change in the feel of the textile as well as a disruption of the skin's physiological balance. So underwear, footwear and sportswear, being in direct contact with the skin and sweat, encourage the development of micro-organisms and are therefore directly concerned by the development of antibacterial textiles.

During effort, a sportsman needs to feel confident so that he can concentrate solely on his performance.

A cyclist, a runner, a swimmer or someone doing sports in a gym should therefore not have to suffer from external pressures such as the harmful rays of the sun, the aggressive effects of chlorine or salt, or unpleasant odors when making intense efforts in a closed room...

On an equal footing with concerns about "being protected against external elements", the sportsman is just as attentive to the resistance and shelf-life of his/her "textile" equipment. When practicing endurance sports (running, cycling...), there is a lot of friction and clothes therefore need to resist abrasive wear and tear as much as possible.

Les premiers essais de traitement bactéricides sur les vêtements datent de la 1^{re} guerre mondiale pour les soldats. Les premiers produits seront commercialisés à la sortie de la guerre sous la marque Sanitized®.

The first trials for bactericidal treatment on clothes date back to the First World War for soldiers. The first products are marketed at the end of the war under the brand name Sanitized®.

COMMENT ÇA MARCHE ?

L'argent, lorsqu'il entre en contact avec l'eau provenant de la sudation, détruit la membrane des bactéries chargées négativement. Les bactéries se retrouvent alors sans protection et deviennent vulnérables. Elles sont entraînées vers l'extérieur par les flux d'air et de vapeur d'eau et rapidement détruites par l'environnement extérieur qui leur est hostile.

Deux principales techniques sont utilisées pour rendre un textile antibactérien

La première technique est l'**application d'un apprêt antibactérien sur la fibre, le filament ou l'étoffe** à l'aide de procédés semblables à ceux que l'on retrouve en ennoblissemement (foulardage, épuisement...). C'est donc un traitement de surface peu coûteux mais peu durable (20-30 lavages maximum).

La deuxième technique consiste à ajouter l'**agent antibactérien au cœur de la fibre** lors de l'étape de filage ; ce procédé n'est applicable bien sûr que dans le cas de fibres synthétiques ou artificielles. L'agent placé à l'intérieur de la fibre se disperse plus ou moins rapidement grâce à l'humidité présente dans le milieu extérieur pour atteindre les bactéries et inhiber leur prolifération. Ce procédé est le plus répandu car il permet d'obtenir des produits durables dans le temps (jusqu'à 150 à 200 lavages), et les industriels ne cessent de mettre au point des agents qui migrent de plus en plus vite vers la surface des fibres et qui diffusent donc mieux leurs propriétés antibactériennes.

De nombreux agents bactériostatiques (principes actifs qui empêchent la prolifération de bactéries) peuvent être utilisés pour donner à l'étoffe des propriétés antibactériennes.

Le plus utilisé dans le domaine sportif est l'argent en micro particules. Les sels d'argent sont incorporés à l'intérieur de la fibre ou comme revêtements.

Les composés fongicides et bactéricides à base de triclosan (bicide) ou encore **certaines huiles essentielles** peuvent également être utilisés.

Two main techniques are used to make a textile antibacterial

The first technique is the application of an antibacterial finish on the fiber, the filament or the fabric using processes similar to those found in finishing (padding, exhaustion...). This is therefore a surface treatment which is not very expensive but not very long-lasting (20-30 washes maximum).

The second technique consists of adding the antibacterial agent directly in the heart of the fiber during the spinning stage ; this process is of course only applicable to synthetic or artificial fibers. The agent placed inside the fiber is dispersed more or less quickly, depending on the humidity levels present in the external environment, and reaches the bacteria in order to stop their proliferation. This is the most commonly used process because it gives products that are long-lasting (up to 150 to 200 washes), and industrialists continue to develop agents that migrate ever more quickly to the surface of the fibers, the better to spread their antibacterial properties.

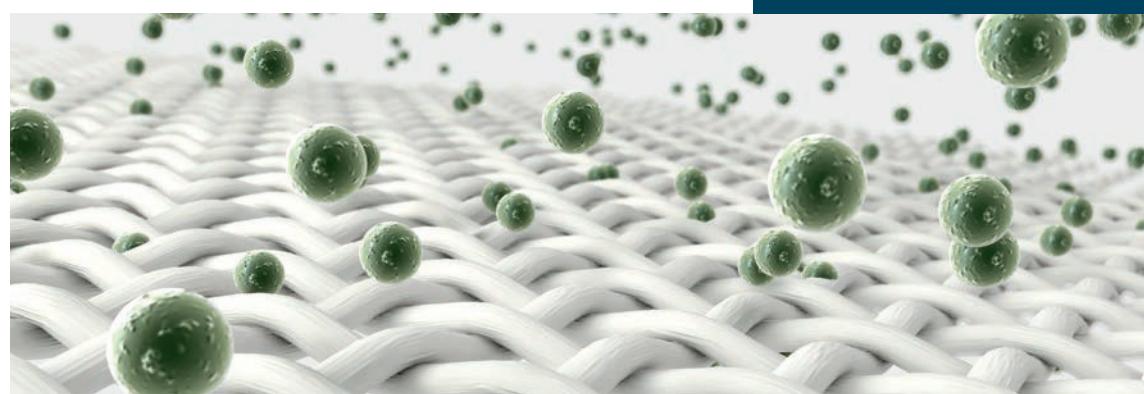
Many bacteriostatic agents (the active components which prevent bacterial proliferation) can be used to provide the essence of antibacterial properties.

The most used in sports are micro-particles of silver. Silver salts are incorporated inside the fiber or as a coating.

Fungicidal and bactericidal compounds with a triclosan base (bicide) or **some essential oils** can also be used.

Quelques spécialistes Some specialists

Dryarn®, Aquafil Group • Hydrofresh,
Piave Maitex • Meryl® Skinlife, Nylstar
• Polygiene®, Polygiene



ANTIABRASION



L'abrasion est un problème récurrent pour les sportifs, notamment pour les coureurs et les cyclistes, qui contraignent certaines parties de leurs vêtements à des frottements répétés. Les solutions imaginées par les fabricants sont nombreuses et variées :

- **La fibre** peut être consolidée et condensée, la rendant plus robuste.
- **Les contextures de tissage ou de tricotage plus resserrées et plus compactes** améliorent la résistance des vêtements.
- **Des enductions de polymères résistants** qui protègent la fibre de l'usure due aux frottements.

Abrasion is a recurring problem for sportsmen, particularly for runners and cyclists, who subject certain parts of their clothes to repeated friction. Manufacturers have come up with many varied solutions:

- **The fiber** can be consolidated and condensed, making it stronger.
- **Tighter and more compact weaving and knitting constructions** improve the resistance of clothes.
- **Resistant polymer coatings** which protect the fiber against friction-related wear.

Quelques spécialistes Some specialists

Dyneema®, DSM • Cordura®, Invista • Spectra®, AlliedSignal • Mipan® Robic, Hyosung

ANTIUVR



L'exposition aux rayons ultraviolets (UVA/UVB) issus du rayonnement solaire est nocive pour l'homme, et entraîne, à court terme, l'apparition d'érythème sur la peau ("coups de soleil") et de photokeratite pour les yeux ("cécité des neiges"), et, à long terme, le développement de cancers de la peau.

On pourrait se croire totalement protégé contre le soleil lorsque l'on porte des vêtements, mais cette sensation de sécurité est en fait utopiste ! Des études ont montré que les tissus laissent passer le rayonnement UV nocif, et en particulier les tissus légers portés en été. **Un vêtement anti-UV est donc un rempart pour la protection solaire.**

Afin de protéger le sportif lors des expositions prolongées au soleil, on peut jouer sur plusieurs paramètres du vêtement :

- **Le grammage de l'étoffe :** Plus un vêtement est dense, plus la protection aux rayons UV sera forte.
- **La contexture (ou armure) de l'étoffe :** Un tissage ou tricotage "serre" arrête mieux le rayonnement UV, qu'un tissage ou tricotage "lâche".
- **Le type de fibre utilisée :** Les matières présentent des propriétés naturelles d'absorption des UV variables.
- **La couleur du textile :** Les couleurs foncées bloquent une plus grande quantité de rayons UV.

Exposure to ultraviolet rays (UVA and UVB) from the sun is harmful to human beings, leading in the short term to the appearance of skin rashes ("sunburn") and photokeratitis of the eyes ("snow blindness"), and in the long term, to the development of skin cancers.

You might think that, by wearing clothes, you are completely protected against the sun, but in fact this sense of security is wishful thinking. Recent studies have shown that fabrics let through harmful UV rays and in particular the lighter fabrics worn in summer. **Anti-UV clothing is therefore an effective shield for sun protection.**

In order to protect the sports(wo)man against prolonged exposure to the sun, several parameters of clothing can be brought to bear:

- **The weight of the material:** The denser a garment is, the better the protection against UV rays.
- **The material thread count (weave):** "Tightly" woven or knitted materials are more effective at stopping UV rays than "loosely" woven or knitted ones.
- **The type of fiber used:** the fabrics have natural properties for absorbing variable UV rays.
- **The textile color:** Dark colors block out more UV rays.



- **La présence d'un traitement antiUV :** Différents agents antiUV (écrans pour UV, absorbeurs d'UV, piégeurs de radicaux, anti-oxydants...) peuvent être utilisés. Ils sont, soit intégrés lors du filage au cœur de la fibre (fibre synthétique ou artificielle), soit appliqués comme apprêt sur l'étoffe (dans le cas d'une matière naturelle par exemple). L'actif le plus souvent utilisé pour rendre un textile antiUV est l'**oxyde de titane**.

Cependant, il faut noter que la contexture de l'étoffe ainsi que sa couleur sont des facteurs très influents. En effet, si la construction du textile est "aérée", même avec des fibres ou des traitements anti-UV, les rayons solaires passeront. L'inconvénient est qu'un tissage ou tricotage "serre" engendre naturellement un problème d'évacuation de la transpiration.

- **The presence of an antiUV treatment:** Different antiUV agents can be used (UV screens, UV absorbers, free radical scavengers, anti-oxidants). They are either integrated into the heart of the yarn during spinning (synthetic or artificial fiber), or applied to the fabric as a finish (in the case of natural fabrics, for example). **Titanium oxide** is the active principle which is used most often to make a textile UV-resistant.

However, it should be noted that the thread count of the fabric as well as its color are very important parameters. Indeed, if the textile construction is "aerated", even with antiUV fibers or treatments, the sun's rays will pass through. The drawback is that "tight" weaving or knitting will naturally cause a problem for wicking away perspiration.

Quelques spécialistes Some specialists

HeIQ Sun Block, HeIQ • MIPAN® Aqua-X, Hyosung • Supplex® UPF, Invista • Meryl® Spring, Nylstar • Starlight® UV • Guard & Radyarn® UV Stabilized, Radici Group

RÉSISTANCE AU CHLORE CHLORINE RESISTANT



Le chlore, présent dans l'eau de piscine, agresse les fibres polyamides et surtout élasthanne composant les maillots de bain.

En effet, après une immersion répétée dans l'eau chlorée, l'élasthanne se désagrège, impactant les propriétés physiques et mécaniques du produit (perte de la force élastique, perte de la couleur, transparence...).

Pour pallier cette problématique, les industriels proposent plusieurs solutions :

- **La substitution de l'élasthanne :** La fibre élasthanne est remplacée, soit par une fibre de polyester "modifié" (PBT : PolyButylène Téréphthalate ou PTT : Poly-Triméthylène Téréphthalate), soit par une fibre élastoléfine. Ces deux fibres sont capables de résister aux attaques de l'eau chlorée sans priver l'étoffe de son élasticité.
- **La fonctionnalisation de l'élasthanne :** Les producteurs d'élasthanne ont développé, pour le swimwear, des déclinaisons spécifiques de cette fibre afin de la rendre plus résistante au chlore.
- **By functionalizing elastane:** Elastane fiber is replaced either by a "modified" polyester fiber (PBT: PolyButylene Terephthalate or PTT: PolyTrimethylene Terephthalate), or by an elastolefin fiber. These two fibers are capable of resisting attack from chlorinated water without depriving the fabric of its elasticity.
- **Substituting elastane:** Elastane fiber is replaced either by a "modified" polyester fiber (PBT: PolyButylene Terephthalate or PTT: PolyTrimethylene Terephthalate), or by an elastolefin fiber. These two fibers are capable of resisting attack from chlorinated water without depriving the fabric of its elasticity.
- **By functionalizing elastane:** Elastane producers have developed specific versions of the fiber, with swimwear applications, which are more resistant to chlorine.

Lycra® lastingFit Technology & Xtra Life Lycra® d'Invista, Creora® HighClo™ de Hyosung, Roica™ SP d'Asahi Kasei...

Chlorine, which is present in swimming pools, attacks polyamide fibers, in particular elastane, with which swimming costumes are made.

Indeed, after repeatedly being immersed in chlorinated water, elastane disintegrates which impacts on the physical and mechanical properties of the product (loss of elastic strength, loss of color, transparency...).

To remedy this issue, manufacturers offer several solutions:

- **Substituting elastane:** Elastane fiber is replaced either by a "modified" polyester fiber (PBT: PolyButylene Terephthalate or PTT: PolyTrimethylene Terephthalate), or by an elastolefin fiber. These two fibers are capable of resisting attack from chlorinated water without depriving the fabric of its elasticity.
- **Functionalizing elastane:** Elastane producers have developed specific versions of the fiber, with swimwear applications, which are more resistant to chlorine.

Lycra® lastingFit Technology & Xtra Life Lycra® by Invista, Creora® HighClo™ by Hyosung, Roica™ SP by Asahi Kasei, etc.



COMPRESSION & SEAMLESS

En 2000, le basketteur Allen Iverson souffre d'une inflammation au coude et son entraîneur lui "bricole" un manchon avec de la bande élastique. Le soir même, Iverson marque 51 points, emmenant son équipe en finale du championnat NBA. Depuis, 1/3 des joueurs NBA portent un manchon !

In 2000, the basketball player Allen Iverson is suffering from an inflammation to the elbow and his trainer "cobbles together" some kind of elastic sleeve. That very evening, Iverson scores 51 points, thereby taking his team through to the final of the NBA championship. Ever since, 1/3 of NBA players have been wearing an elastic sleeve!

Lors d'efforts intenses, l'hormone du bien-être, la dopamine, est secrétée. Elle procure une sensation de légèreté et de bien-être qui favorise la performance du sportif. Mais, cette dernière ne peut se faire au détriment du confort et de l'aisance. Ainsi, les concepteurs de produits sportifs sont toujours à la recherche de formes plus adaptées, de niveaux de compression plus performants, de produits sans-couture...

Dopamine, the hormone of well-being, is secreted during intense effort. It procures a sensation of lightness and of well-being –which favors a sports person's performance. But this cannot happen to the detriment of comfort and ease. So sports product designers are always on the lookout for the most-adapted forms, the highest performing levels of compression, seamless products...



ÉLASTICITÉ & COMPRESSION ELASTICITY & COMPRESSION

L'élasticité dans les matières textiles permet d'obtenir des produits qui épousent le corps et gardent leur forme après utilisation et lavage. Les sportifs y trouvent donc confort et aisance, prodiguant ainsi une nouvelle dimension de bien-être.

L'utilisation des fibres élastiques, et notamment de l'élasthanne, est l'une des principales méthodes pour conférer de l'élasticité aux vêtements.

L'ÉLASTHANNE

"Elasthanne", créé à partir des mots "élastique" et "polyuréthane", est composé pour au moins 85% en masse de polyuréthane segmentaire contenant plusieurs segments souples, maintenus entre eux par des segments rigides.

L'élasthanne n'est jamais utilisé seul et les étoffes qui en contiennent gardent les propriétés inhérentes aux autres fibres.

L'élasthanne a donc de très nombreuses propriétés, très précieuses pour les produits de l'activewear.

L'extensibilité et la reprise de forme

L'élasthanne pouvant s'étirer jusqu'à sept fois sa longueur originale et prendre

Elasticity in textile materials results in products that hug the body and which keep their shape after wearing and washing. This means that sports people can find both comfort and ease of wear, which in turn provides a new dimension of well-being.

The use of elastic fibers, in particular elastane, is one of the main ways to give elasticity to garments.

ELASTANE

"Elastane", created from the words "elastic" and "polyurethane", is made up of at least 85% by weight of segmental polyurethane that contains several flexible segments, which are held together by rigid segments.

Elastane is never used alone and the fabrics which contain it retain the properties inherent to the other fibers.

So, elastane has a great number of properties, all of which are very precious for activewear products.

Extensibility and spring-back

Elastane can stretch up to seven times its original length and then recover its initial size very rapidly. It gives fabrics comfort, ease, flexibility and durability, and the

sa taille initiale très rapidement, il apporte aux tissus, confort, aisance, souplesse et durabilité, et permet au vêtement de sport d'épouser parfaitement les formes du corps.

La compression

Durant un effort physique, la masse musculaire peut opérer des déplacements musculaires incontrôlés. **Maintenir les muscles par compression permet donc d'augmenter les performances sportives et d'obtenir une meilleure précision.**

Les industriels ont développé des gammes d'articles de sport qui intègrent une quantité plus importante d'élasthanne (souvent mélangé à du polyester ou à du polyamide), et de nouvelles techniques de tricotage, afin d'exercer une pression plus ou moins importante sur les différentes parties du corps sollicitées lors de la performance physique ciblée.

Parfois composés de 18 contextures différentes, ces articles répliquent les différentes parties de la musculature. Ainsi, les oscillations des muscles sont diminuées et ces derniers restent sous tension, protégeant alors leur propre ressource énergétique. Certains articles, notamment articles chaussants, assurent une compression progressive avec un gradient de pression spécifique qui est faible au niveau de la cheville et plus fort au niveau du mollet. Cette technologie permet alors au sportif d'accélérer sa récupération, d'améliorer ses performances lors de l'effort physique et de diminuer le risque de blessures.

Les avis et performances de plusieurs sportifs ont été évalués afin de connaître la réelle efficacité des équipements de compression. **Les résultats montrent que les conséquences psychologiques et physiologiques de ces vêtements sont réelles et scientifiquement mesurables.**

Quelques spécialistes Some specialists

- Lycra® & Lycra® Sport, Invista
- Lycra® Power Technology, Invista
- Roica™& Roica™ HS & Roica™ HP, Asahi Kasei
- Dorlastan™, Asahi Kasei
- Creora® & Creora® Power Fit, Hyosung

sports garment fits perfectly around the curves of the body.

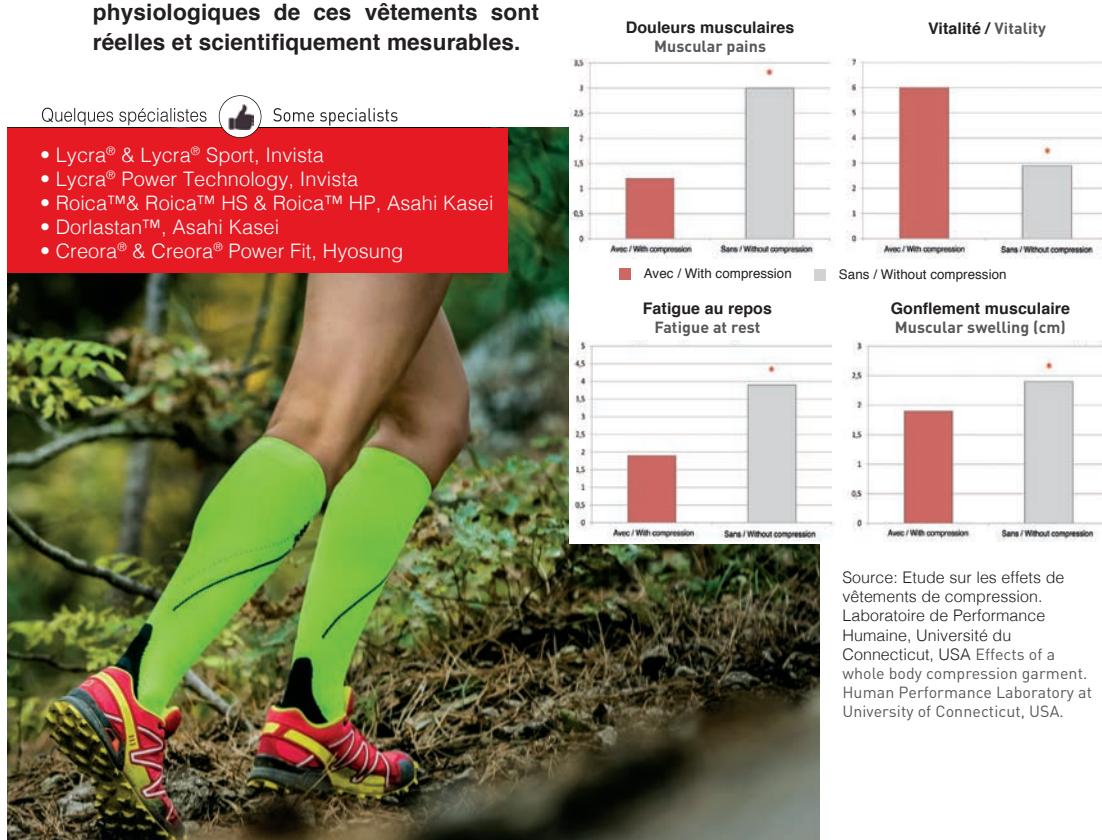
Compression

During physical effort, the muscular mass can make uncontrolled muscular movements. **Supporting the muscles by compression therefore makes it possible to enhance sporting performance and to achieve greater precision.**

Manufacturers have developed a range of sport items which include more elastane (which is mixed with polyester or polyamide), and which use new knitting techniques, in order to exert greater or lesser pressure on the different parts of the body used during the desired physical performance.

Sometimes made up of 18 different constructions, these items replicate the different parts of the musculature. In so doing, the muscle oscillations are reduced and the muscles remain under tension, which protects their energy resources. Some items, in particular hosiery items, provide progressive compression with a specific pressure that is weak at the ankle and stronger around the calf. This technology allows the sportsperson to speed up their recuperation, to improve their performance during physical effort and to lower the risk of injury.

The opinions and performances of several sportspeople were evaluated to find out the real effectiveness of compression equipment. **The results show that the psychological and physiological consequences of these clothes are real and can be measured scientifically.**



LES NOUVEAUX CHALLENGERS DE L'ÉLASTHANNE

Face à l'élasthanne, les chercheurs ont développé de nouvelles fibres élastiques, principalement des dérivés du polyester qui peuvent être utilisées pures dans les étoffes.

L'Elastomultiester

L'Elastomultiester est un fil composé de différents polymères présents dans chaque filament. Il peut s'étendre d'au moins 1,5 fois sa longueur initiale, tout en reprenant sa longueur initiale dès que l'étiement cesse. En mélange avec d'autres fibres, il faut un minimum de 20% d'elastomultiester pour obtenir une étoffe "élastique".

Le PTT

Apprécié pour ses caractéristiques de souplesse, de reprise élastique et d'affinité tinctoriale, le **PolyTriméthylène de Téréphthalate (PTT)**, autre polyester modifié, concilie le confort du polyamide (douceur au toucher) et la facilité d'entretien du polyester (séchage rapide, résistance aux tâches...).

Quelques spécialistes  Some specialists

- Biophyl®, Advansa
- Hualon®, Hualon Corp.
- Sorona®, DuPont

Le PBT

Le PolyButylène Téréphthalate (PBT) appartient aussi à la famille des polyesters modifiés. Il est environ 3 fois plus élastique et a une meilleure force de rétraction qu'une fibre standard de polyester. De plus, grâce à ses propriétés intrinsèques, cette fibre résiste bien au chlore et aux UV, et est insensible aux lavages fréquents.

ELASTANE'S NEW CHALLENGERS

Researchers have developed new elastic fibers to compete against elastane. They are mainly derivatives of polyester and can be used in a pure form in fabrics.

Elastomultiester

Elastomultiester is a thread composed of different polymers that are present in each filament. It can be stretched to at least 1.5 its initial length, and then regain its initial length as soon as stretching stops. When mixed with other fibers, a minimum of 20% elastomultiester is required to make an "elastic" fabric.

Quelques spécialistes  Some specialists

- T400® technology by LYCRA®, Invista
- Xanadu, Hyosung

PTT

PolyTrimethylene Terephthalate (PTT) is appreciated for its suppleness, elastic spring-back and tinctorial affinity. PTT is another modified polyester that brings together the comfort of polyamide (soft to the touch) and the easy care of polyester (quick drying, stain resistant...).

PBT

PolyButylene Terephthalate (PBT) also belongs to the family of modified polyesters. It is roughly three times more elastic and because of its intrinsic properties, this fiber resists chlorine and UV well, and is not affected by frequent washing.

Quelques spécialistes  Some specialists

- Radyarn® Stretch, Radici Group
- Trevira® Xpand, Trevira

ABSENCE DE COUTURE ABSENCE OF SEAMS

Durant la pratique des différents sports, les frottements dus aux coutures sont nombreux et sources d'irritations. De plus, les zones de jonctions reliées par des coutures sont soumises à de plus grandes contraintes et nécessitent une plus grande élasticité. Ainsi, les industriels ont mis au point diverses solutions techniques pour supprimer ou réduire fortement les coutures.

LE SANS-COUTURE OU "SEAMLESS"

Initialement développé pour la lingerie, le **sans-couture ou "seamless"** s'adapte aussi parfaitement à l'activewear. Un article sans-couture a une conception tubu-

When practising a number of different sports, there is a lot of rubbing caused by seams and this is a source of unpleasant irritations. On top of this, areas where joins are linked by seams are subject to greater constraints and therefore require greater elasticity. So, industrialists have perfected various technical solutions to get rid of or greatly reduce seams.

SEAMLESS

Initially developed for the lingerie, **seamless** is also being adapted for activewear products. A seamless article has a tubular design achieved on a circular knitting



laire réalisée à partir d'un métier à tricoter circulaire, qui permet un travail de mailles spécifique. Il est ainsi possible de réaliser des effets de maille ou de contention à certains endroits. L'intégration de ceinture et d'ourlet se fait donc directement par tricotage, et tout comme son nom l'indique... sans couture.

Cette absence de coutures confère au produit de la souplesse, du confort et une sensation de seconde peau. De plus, par les variations de tricotage et de fibres utilisées, la technologie "seamless" permet de :

- Soutenir les muscles et accompagner les mouvements.
- Exercer une compression musculaire précise sur les zones ciblées.
- Introduire des zones de micro-massage grâce au choix des fibres,
- Renforcer les zones sensibles à l'abrasion (ex: entre-jambe des cuissards).

NB : Un article sans-couture ou seamless n'est pas totalement sans-couture, c'est un article à confection réduite.

D'autres techniques sont utilisées afin d'obtenir des produits sans-couture.

LE THERMOCOLLAGE

Le thermocollage est une technique de confection qui consiste à utiliser des points de colle portés à très haute température pour souder deux tissus entre eux. Si les précautions de conception sont bien maîtrisées, notamment la température de fusion de la colle, cette technique permet d'obtenir un excellent maintien en toute discrétion, puisqu'elle évite les surpassements liés aux coutures. Elle est toutefois souvent délaissée au profit du contre-collage.

LE CONTRE-COLLAGE

Le contre-collage consiste à assembler deux supports textiles à l'aide d'une fine pellicule de polymère. L'adhérence entre les deux supports est alors assurée, soit à l'aide d'un adhésif, soit au moyen d'une haute température qui fait fondre les polymères et qui, associée à une pression élevée, permet l'adhésion.

machine, which enables specific stitches to be worked on. In this way, it is possible to achieve stitch effects or restraints in certain places. The belt and hem are thus integrated directly by knitting, as the name suggests... seamlessly.

The absence of seams gives the product suppleness, comfort and the feeling of a second skin. Because of the possible variations of knitting and fibers used, "seamless" technology can also:

- Support the muscles and guide movements.
- Exert precise muscular compression in targeted areas.
- Introduce micro-massage areas thanks to specifically chosen fibers,
- Reinforce areas sensitive to abrasion (for example, the crotch of cycling pants).

NB: A seamless article is not entirely without seams, rather an article with less manufacturing involved.

Other techniques are used to achieve seamless products.

THERMOFUSING

Thermofusing is a sewing technique that consists of using glue spots heated to a very high temperature to solder two fabrics together. If the design precautions are heeded, in particular the fusion temperature of the glue, this technique can provide excellent but very discreet support, as it avoids the additional thickness associated with seams. All the same, this technique is now often neglected in favor of lamination.

LAMINATION

Lamination consists in assembling two textile products by using a fine polymer film. Adhesion between the two materials is ensured either by using an adhesive or by using a high temperature which melts the polymers, and which, when coupled with high pressure, enables adhesion.

Nowadays, the challenge is no longer just "to weld" two textiles but also to confer specific properties on these welds.

- **Elasticity:** As well as reducing irritating rubbing, lamination have elastic properties which heighten the "muscular compression" properties.

De nos jours, l'enjeu n'est plus uniquement de "soudé" deux textiles mais aussi de conférer des propriétés à ces soudures.

- **L'élasticité** : En plus de réduire les frottements, le contre-collage a des propriétés élastiques qui accentuent les propriétés d'une étoffe "à compression musculaire".
- **L'imperméabilité** : Le polymère utilisé peut boucher les pores du textile afin d'empêcher l'eau de pénétrer, alors que la couture traditionnelle laisse passer l'eau.
- **La respirabilité** : Grâce à l'utilisation de polymères qui "repoussent" l'humidité extérieure tout en laissant l'air circuler, le contre-collage devient respirant.

La société **Bemis** est à la pointe dans la technologie du contre-collage.

LA SOUDURE PAR ULTRASONS

La soudure par ultrasons repose sur un phénomène vibratoire. L'opération nécessite qu'une des deux matières à souder soit un thermoplastique (matière qui se ramollit, d'une façon répétée, lorsqu'elle est chauffée au-dessus d'une certaine température, mais qui, au-dessous, redeviennent dure).

Des vibrations de haute fréquence sont envoyées aux extrémités des deux textiles à souder, par le biais d'un outil vibrant appelé **sonotrode** (tête de soudure à ultrasons). La soudure se fait grâce à la chaleur engendrée à l'interface des deux pièces. La soudure est terminée après refroidissement complet du plan de jointure et on obtient un assemblage permanent de deux pièces.

Le soudage par ultrasons est une technique d'assemblage rapide et économique mais certaines matières ont des points de fusion trop hauts pour que les sonotrodes actuelles puissent leur permettre le changement de forme nécessaire. Ainsi, ce procédé s'applique facilement aux polymères organiques à point de fusion bas (< 200°C) comme le **polyamide 6**, le **polyamide 11**, le **polyéthylène**... mais est plus difficile, voire impossible, pour les polymères à point de fusion plus haut (> 200°C) comme le polyester (point de fusion de 255°C)...

LE CLEAN CUT

Le clean cut est une technique de découpe au laser des matières textiles indémaillables. La matière ne filant pas, aucune couture n'est nécessaire.

- **Impermeability:** Impermeability is one of the much sought-after properties of lamination, as the polymer used can block up the pores of the textile in order to prevent water penetration, whereas traditional seams let water through.
- **Breathability:** Because new polymers are used which "repel" external humidity whilst letting air circulate, the lamination also becomes breathable.

The company **Bemis** is at the forefront of lamination technology.

ULTRASONIC WELDING

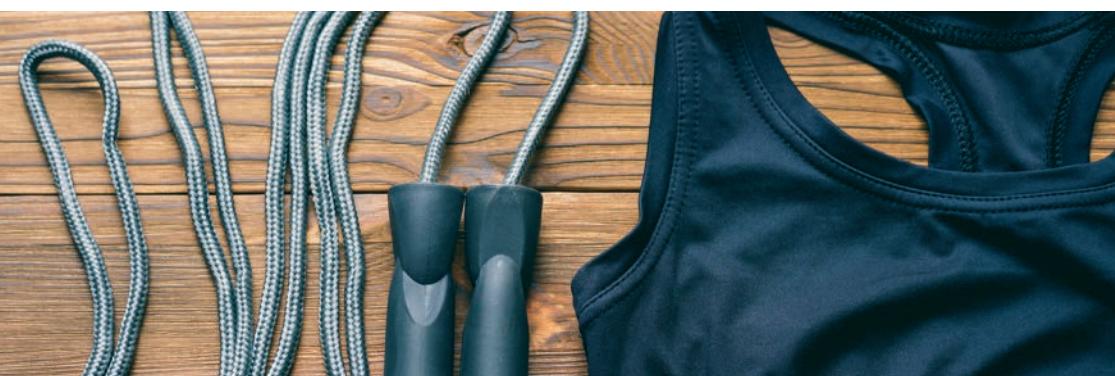
Ultrasonic welding relies on a vibratory phenomenon. For the purpose of the operation, one of the two materials to be welded must be a thermoplastic (a material which softens, repeatedly, when heated above a certain temperature, but which becomes hard again when it drops below that temperature).

High frequency vibrations are sent to the extremities of both textiles to be welded, via a vibrating tool called a **sonotrode** (ultrasonic welding head). The weld comes about from the heat generated at the interface of the two parts. The weld is completed once the join between them has completely cooled down and the two parts are now permanently assembled.

Ultrasonic welding is a rapid, economical assembly technique but the fusion points of some materials are too high for the current sonotrodes to be able to change their shape. So, this process can easily be applied to organic polymers with a low fusion point (< 200°C) like polyamide 6, polyamide 11, polyethylene... but it is more difficult, if not impossible, for polymers with a higher fusion point (> 200°C) like polyester (fusion point of 255°C)...

CLEAN CUT

The clean cut is a laser-cutting technique for ladder proof textile materials. Because the material does not run, no seam is required.



Environ 25% des femmes réduisent leur séance d'entraînement, son intensité, ou évitent même de faire du sport en raison de la douleur ressentie dans la poitrine. Le type de sport et l'intensité de sa pratique vont directement impacter la poitrine.

About 25% of women reduce their training session, reduce the intensity, or even avoid doing sport because of the pains, they feel in the chest. The type of sport and the intensity with which it is carried out have a direct impact on the bust.



FOCUS ON LINGERIE ACCESSORIES

La brassière de sport est l'élément indispensable pour une sportive aguerrie. Elle protège, maintient la poitrine, et évite ainsi les ballottements qui distendent l'enveloppe cutanée et les ligaments suspenseurs des seins.

Le choix du soutien-gorge s'affirme donc comme aussi capital que le choix des chaussures ! **Plus la poitrine est importante, plus le sport pratiqué génère des impacts forts.** Fitness, running, sport de combat, zumba..., les marques développent des produits pour les différents sports.

Les fabricants d'accessoires pour les sous-vêtements innovent donc régulièrement pour apporter confort, résistance et technicité.

• **LES SYSTÈMES DE FIXATION** : Adaptables à tous les soutiens-gorge, **des systèmes d'agrafes spécifiques** empêchent le frottement sur la peau et réduisent significativement les douleurs aux niveaux des attaches. Le confort est apporté grâce à des matériaux lisses et anti-abrasion qui glissent sur la peau, et offrent une plus grande zone de contact uniforme, avec une répartition de la pression des attaches lors du mouvement. Certains fabricants proposent des **systèmes de fixation renforcés par des mousse ou du gel à l'intérieur**, idéals pour la pratique du fitness ou du yoga, des **fermetures à glissières sur le devant** pour faciliter l'enfilage...

• **LES BRETTELLES** : Même si l'élasticité des matériaux et le soutien naturel des seins contribuent au maintien, le haut de l'épaule est un point culminant qui subit le plus de contraintes dues à l'amortissement du sein. Plusieurs paramètres améliorent le maintien et le confort :

- **L'épaisseur** de la bretelle qui permet une meilleure répartition de la pression.
- **Les renforts en mousse ou en gel**, spécifiques en fonction de la taille des seins et du sport pratiqué, qui permettent un meilleur amortissement sur la peau lors de l'étirement.

The sports bra is an indispensable item for the hardened sportswoman. It protects and supports the bust, and so avoids the bouncing movements which stretch the breasts' cutaneous girdle and suspensory ligaments.

Bra choice is proving to be just as important as shoe choice! **The bigger the bust, the greater the impact caused by the sporting activity.** Fitness, running, gymnastics, combat sports, zumba, etc., brands are developing products for these different sports.

So underwear accessory manufacturers regularly innovate to improve comfort, resistance and high-tech.

• **FASTENING SYSTEMS:** Specific clip systems, which can be adapted for all bras, prevent rubbing on the skin and significantly reduce pain around the fittings. Smooth, anti-abrasion fabrics which slip over the skin provide comfort. They also give a larger contact zone which in turn spreads the pressure load during movement. Some manufacturers offer fastening systems that are reinforced with foam or gel inside, making them ideal for sports which are done on the floor, such as fitness or yoga, others come with zips in front which make the bra easier to put on, etc.



©Prym Intimates

- **STRAPS:** Even if the fabric's elasticity and the natural lift of the breasts contribute to support, the top of the shoulder is a high point which takes the most strain caused by absorbing breast movements. Several factors can improve support and comfort:

- **L'élasticité** qui doit être parfaitement adaptée pour retenir correctement la poitrine lors de l'effort, sans compresser la sportive, et lui garantir une liberté de mouvement.

Ainsi, quand on a une forte poitrine, on préfère les modèles aux larges bretelles croisées dans le dos (en forme de X ou de Y) afin d'assurer un bon maintien pendant l'effort.

• **LES BANDES ÉLASTIQUES** : Elles sont utilisées depuis longtemps pour les sous-vêtements et vêtements près du corps. Elles se dotent désormais aussi de **propriétés techniques et respirantes**, qui permettent le passage d'eau et de vapeur et conservent leur **reprise d'élasticité** quel que soit le taux d'humidité environnant.

• **LES BANDES ANTIGLISSE SILICONÉES ET BORDURES SILICONÉES** : Le **silicone** possède des qualités de résistance à l'abrasion, à l'humidité, aux UV et a de grandes qualités thermiques. Il peut être ainsi utilisé en dépôse continue sur **les bordures, sangles et rubans**, mais aussi en enduction sur **les fils** avant tissage.

• **LES BONNETS SANS COUTURES** : Ces bonnets, confortables et non irritants, sont obtenus par **thermoformage**. Il s'agit de former à chaud les bonnets sur des moules, afin qu'ils gardent l'empreinte de la poitrine. On obtient ainsi des soutiens-gorge parfaitement adaptés à la forme de la poitrine, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer un assemblage de pièces.

Par ailleurs, pour répondre encore plus aux besoins des sportives, on peut aussi ajouter des **mousses perforées et des traitements antibactériens** au sein même des bonnets, ou des **bandes de silicone à la base des bonnets** qui remplacent les armatures. Pour le bain, les bonnets sont **imperméabilisés** afin d'accélérer le séchage, d'améliorer la durabilité du maillot et de prévenir le développement de bactéries en lien avec l'humidité résiduelle.

Enfin, les dernières avancées technologiques améliorent non seulement la **forme du bonnet** qui devient très proche de celle du sein (mémoire de forme induite par la chaleur du sein sur le bonnet) mais aussi le **toucher du bonnet** qui "imité" au maximum celui de la poitrine (ajout d'une fine couche couvrante soyeuse).



©Muelmeiher

- **The width** of the strap which can spread the pressure better.
- **Reinforcements made of foam or gel**, tailored specifically to breast size and type of sport, which help the skin to absorb stretching movements more easily.
- **Elasticity** must be perfectly adapted so that it maintains the bust correctly during effort, without compressing the sportswoman and ensuring that she can move freely.

Thus, if you have large breasts, you should opt for styles that have wide straps that crossover behind (X or Y shaped) to guarantee good support during effort.

• **ELASTIC STRIPS**: We have used them for a long time in underwear and close-fitting clothes. Now they also have **technical and wicking properties**, which allow water and vapor to pass through and maintain their **spring-back capacity** whatever the environmental humidity is.

• **NON-SLIP SILICONIZED BANDS AND SILICONIZED EDGES**: Silicon can resist abrasion, humidity and UV and has excellent thermal qualities. It can either be used as a continuous strip on **edges, straps and ribbons** or as a coating on the **yarns** prior to weaving.

• **SEAMLESS CUPS**: This type of comfortable, non-irritating cups is obtained by **thermoforming**. The cups are heat-formed on molds, so that they retain the shape of the breast. In this manner, bras are obtained that perfectly fit the shape of the breast without needing other pieces to be assembled.

Furthermore, in order to meet the needs of sportswomen even better, **perforated foam and antibacterial treatments** can be added within the cup itself, or in the **silicon bands at the base of them**, which replace under wiring (this is used mainly for sports that do not require too much support such as yoga). For bathing, cups are **waterproofed** to speed up drying, to improve the costume's durability and to prevent the sort of bacterial development that is linked to residual dampness.

Finally, the latest technological progress improves not only the **shape of the cup**, which becomes as close as possible to that of the breast (shape memory caused by the heat of the breast on the cup) but also the **feel of the cup** which "imitates" that of the chest (a fine layer of silky material is added).

Quelques spécialistes Some specialists

Art Martin, Alge Elastic, Bertheas & Cie, Cheynet Elastics, Devsel, Fashion Resources, Grobelastic, Muelmeiher, Odea, Prym Intimates, Satab, Seram, TVB

En 2014, le marché des textiles connectés représentait déjà 6,5 milliards d'euros. D'après les estimations des cabinets Gartner et Idate, environ 26 millions de vêtements connectés pourraient être vendus en 2016.

In 2014, the connected textile market was already worth 6.5 billion euros. According to estimates by industry analysts Gartner and Idate, about 26 million connected garments could be sold in 2016.

CONNECTED



Avec le développement de nouveaux usages et des applications diverses (monitoring dans le domaine du sport, suivi des pathologies ou des paramètres physiologiques d'un individu dans le domaine de la santé...), les textiles connectés peuvent entrevoir un avenir radieux !

UN VETEMENT QUI VOUS COACHE A GARMENT THAT COACHES YOU

Grâce à l'apparition d'applications de suivi sportif découlant de la démocratisation du "quantified self" comme **Runtastic, Runkeeper, Fitbit, Nike Training Club** ou encore **Fizzup**, le sport-loisir se confond de plus en plus avec le sport-performance.

Ainsi, les sportifs, désormais habitués à suivre l'évolution de leurs performances, sont à l'affût de nouvelles technologies directement intégrées à leur équipement. En effet, en étant directement au contact de leur corps, elles leur permettent de suivre encore plus précisément leurs performances et les allègent de tout équipement de suivi, parfois encombrant, tels que les smartphones.

A titre d'exemple, **Mbody**, le short connecté développé par **Puls@care**, est équipé d'électrodes de surfaces qui mesurent l'activité musculaire (EMG : électromyographie) des quadriceps et ischio-jambiers, afin de prévenir des risques de blessures, ou en phase de ré-athlétisation. Relié à un smartphone ou à un ordinateur, les paramètres sont enregistrés pendant l'entraînement ou les compétitions, pour mesurer l'évolution de la performance musculaire. Cet équipement est plébiscité par les clubs de football et de rugby pour analyser l'effort et la performance d'une équipe entière sur le terrain.

As new uses and diverse applications are developed (monitoring in the field of sport, monitoring an individual's pathologies or physiological parameters in the field of health...), connected textiles have a very bright future ahead!

Thanks to the appearance of sports monitoring applications, which have arisen from the democratization of the "quantified self" such as **Runtastic, Runkeeper, Fitbit, Nike Training Club** or **Fizzup**, there is an ever increasing overlap between athleisure sport and performance sport.

So sportspeople are now used to tracking the evolution of their performance, and are on the look-out for new technologies that are directly integrated into their equipment. In fact, because these technologies are in direct contact with their body, they enable them to track their performance with even greater precision and remove the need to carry cumbersome monitoring equipment such as smartphones.

By way of example, **Mbody**, a connected short developed by **Puls@care**, is equipped with surface electrodes which measure muscular activity (EMG: electromyography) in the quadriceps and hamstrings to prevent the risk of injuries, or during reathletisation. Linked to a smartphone or a computer, the parameters are recorded during training or competitions, to measure the change in muscular performance. This equipment is a tremendous hit with football and rugby clubs for analyzing the effort and performance of a whole team on the pitch.



D'autres vêtements connectés pour les sportifs sont déjà sur le marché comme le "D-Shirt" (Digital-Shirt) de **Cityzen Sciences** ou encore la **gamme de vêtements connectés** (t-shirt, débardeurs, combinaisons) de **Hexoskin**.

L'intégration de ces technologies ne serait pas possible sans **fibres conductrices** (ex.: **Circuitex™ de Noble Biomaterials**). Deux options existent : les fibres composées de métal et celles composées de carbone qui sont, de nos jours, plus utilisées car moins sensibles à l'eau et plus résistantes.

There are already other connected garments for sportspeople on the market, such as the "D-Shirt" (Digital-Shirt) by **Cityzen Sciences** or the **range of connected garments** (t-shirts, tank tops, suits) by **Hexoskin**.

It would not be possible to integrate these technologies without **conductive fibers** (ex.: **Circuitex™ by Noble Biomaterials**). There are two options: fibers composed of metal and those composed of carbon which are nowadays more used because they are more resistant and less sensitive to water.

UN VETEMENT QUI PREND SOIN DE VOUS A GARMENT THAT TAKES CARE OF YOU

Les textiles connectés ont un champ d'application considérable dans le domaine de la santé : gestion des UV, de la pollution, prévention des risques cardiaques...

"NEVIANO", LE MAILLOT DE BAIN CONNECTÉ POUR BRONZER EN TOUTE SÉCURITÉ

La start-up **Spinalli Design** a développé des **maillots de bain "intelligents"** pour femme, homme et enfant qui donnent une alerte pour éviter de prendre des coups de soleil.

Ces maillots de bain disposent d'un petit capteur étanche qui mesure le rayonnement des ultraviolets. Les informations sont transmises directement au smartphone ou à la tablette de l'utilisateur, qui aura préalablement paramétré son type de peau, son niveau de bronzage, sa durée d'exposition au soleil... Grâce à toutes ces précisions, l'application pourra déclencher une alerte "push" l'invitant à utiliser sa crème solaire.

Dernières nouveautés :

- La géolocalisation des enfants sur la plage** : Dès que l'enfant s'éloignera à plus de 50 mètres de sa mère, celle-ci sera prévenue par une alerte sur son smartphone.

- La fonction multi-capteurs qui permet de gérer l'ensoleillement d'un nombre illimité de personnes** :

Très pratique pour les familles nombreuses ou pour les responsables de colonies de vacances !



©Spinalli Design

Connected textiles have a broad spectrum of applications in the field of health: UV and pollution control, prevention of cardiac risk...

"NEVIANO", THE CONNECTED SWIMSUIT THAT LETS YOU TAN IN COMPLETE SAFETY

The start-up **Spinalli Design** has developed "**intelligent**" swimsuits for women, men and children that give a warning so that sunburn can be avoided.

These swimsuits have a watertight sensor that measures ultraviolet rays. The information is directly transmitted to the smartphone or tablet belonging to the user, who enters the parameters for their skin type, level of tan, and length of sun exposure beforehand... Thanks to all of this information, the application can trigger a "push" alert which reminds the user to apply sun cream.

The latest news:

- Geo-localization of children on the beach**: As soon as the child strays further than 50m from its mother, she is warned by an alert on her smartphone.

- A multi-sensor function that can manage sun exposure for an unlimited number of people**:

Very useful for large families or those in charge of holiday camps!



"WAIR", LE FOULARD CONNECTÉ ANTI-POLLUTION

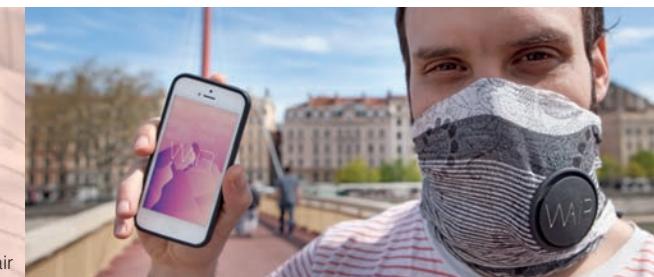
L'étoffe de ce foulard est confectionnée avec un tissu en **dioxyde de titane**, et dispose d'une poche dans laquelle se trouve un masque. En cas de pollution, il suffit de le glisser sur le nez pour se protéger des microparticules. Le foulard est aussi équipé d'un capteur amovible, connecté à un smartphone. Il permet d'analyser l'air ambiant et en cas de forte pollution, d'avertir l'utilisateur. Mais surtout, en collectant les données transmises par l'ensemble des capteurs, le système permettra de reconstituer, en temps réel, la composition de l'air et sa teneur en polluants.

Une façon pour **Caroline Van Renterghem**, l'initiatrice de ce projet, de contribuer à l'amélioration de l'environnement : "C'est un peu le Waze de l'environnement : plus il y aura d'utilisateurs, plus les données seront précises".

"WAIR", THE CONNECTED ANTI-POLLUTION SCARF

The fabric of this scarf is manufactured with material made from **titanium dioxide** and has a pocket which contains a mask. If there is pollution, all you have to do is slip it over your nose to be protected from micro-particles. The scarf is also equipped with a removable sensor that is connected to a smartphone. It can analyze the surrounding air and if pollution levels are high, it alerts the user. But most of all, the system can reconstitute in real time the composition of the air and how much pollution it contains, by collecting data transmitted from all the sensors.

This is how **Caroline Van Renterghem**, who initiated the project, contributes to improving the environment: "It's a bit like Waze, but for the environment: the more users there are, the more precise the data will be".



UN T-SHIRT POUR PRÉVENIR LES CRISES D'ÉPILEPSIE

BioSerenity, start-up parisienne, développe actuellement la **première solution de diagnostic de l'épilepsie** fondée sur l'utilisation d'un vêtement connecté, d'une application mobile et d'une plate-forme "cloud". Un monitoring de l'épilepsie qui séduit d'ores et déjà les associations de patients.

A T-SHIRT THAT WARNS OF AN IMMINENT EPILEPSY CRISIS

BioSerenity, a Parisian start-up, is currently developing the **first diagnostic solution to epilepsy** based on the use of a connected garment, a mobile app and a "cloud" platform. Patient associations are already bowled over by this epilepsy monitoring device.

DES "ÉLECTRODES TEXTILES" INSPIRÉES DES KIMONOS

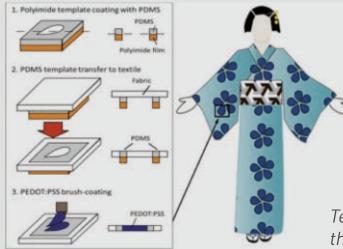
Et si demain, il était possible de contrôler son activité cardiaque grâce à ses vêtements, en utilisant un procédé innovant permettant de transformer une partie d'un textile en électrode !

Une équipe de **chercheurs du département bioélectronique de Mines Saint-Étienne** s'est inspirée d'une technique ancestrale de coloration des kimonos : la **méthode Yuzen**. Celle-ci consiste à déposer de la pâte de riz sur le contour du motif souhaité pour réaliser un pochoir, avant d'appliquer le colorant à l'intérieur. La pâte de riz est ensuite rincée à l'eau, ne laissant que la forme colorée désirée.

"TEXTILE ELECTRODES" INSPIRED BY KIMONOS

And what if tomorrow it were possible to control your cardiac activity through your clothes, by using an innovative process that transforms part of a textile into an electrode?

A team of researchers at the **bioelectronics department of the Saint-Étienne School of Engineering** has taken their inspiration from an ancestral technique for dyeing kimonos: the **Yuzen method**. It consists of placing a rice-paste around the outside of the design to create a stencil, before applying dye on the inside. The rice-paste is then rinsed off with water, leaving behind the desired shape which is now dyed.



Technique de coloration japonaise Yuzen / Japanese dyeing technique Yuzen

Les électrodes textiles sont identifiables par la coloration du PEDOT:PSS sur le tissu
Textile electrodes can be identified by the PEDOT:PSS coloring on the fabric

Source: blogrecherche.wp.mines-telecom.fr / Institut Mines Telecom

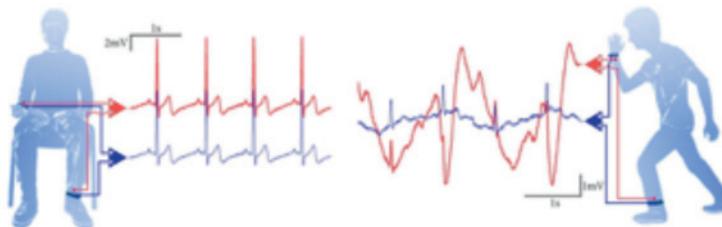


L'objectif n'étant plus de peindre un motif sur un kimono mais de **rendre une partie d'une étoffe conductrice**, le colorant a été remplacé par un **polymère organique conducteur : le PEDOT:PSS**. Pour l'appliquer, il est nécessaire de réaliser un pochoir. Un film de polyamide est découpé au laser pour former une bordure du motif voulu qui servira d'électrode.

Le périmètre, ainsi défini, est recouvert de PDMS liquide, un polymère hydrophobe qui ne se mélange pas avec des produits aqueux. Le tissu est ensuite déposé sur cette double couche, et va alors absorber le PDMS (incolore), transposant le pourtour du motif recherché sur le tissu. Le film de polyamide est ensuite retiré, et le PEDOT: PSS liquide peut alors être appliqué sur le textile qui absorbera le polymère conducteur. Comme le PEDOT:PSS est une substance aqueuse, elle reste confinée dans la zone délimitée par la barrière de PDMS hydrophobe. Le textile est ensuite chauffé pour solidifier les polymères et finaliser leur intégration dans les mailles. **La zone conductrice de PEDOT:PSS "peinte" sur le tissu est ainsi prête à servir d'électrode**. Grâce à la couche de PDMS restant sur le textile et entourant la zone conductrice, il est possible de déposer d'autres matériaux, comme des gels ioniques sur la partie active des électrodes afin d'améliorer le contact avec la peau.

The aim is not to paint a design on a kimono but to **make part of the fabric conductive**, so the dye has been replaced by an **conductive organic polymer: the PEDOT: PSS**. To apply it, you need to make a stencil. A polyamide film is cut out by laser to form a border for the desired pattern which will serve as an electrode.

With the perimeter thus defined, it is then covered with PDMS liquid, a hydrophobic polymer which does not mix with aqueous products. The fabric is then placed on this double layer, and then absorbs the PDMS (colorless), transposing the outline of the desired pattern onto the fabric. The polyamide film is then removed, and the "PEDOT: PSS" liquid can now be applied to the textile which absorbs the conductive polymer. As PEDOT:PSS is an aqueous substance, it remains confined within the zone fixed by the hydrophobic PDMS barrier. The textile is next heated to solidify the polymers and finalize their integration into the stitches. **The PEDOT:PSS conductive zone which has been "painted" onto the fabric is now ready for use as an electrode**. Thanks to the PDMS layer which remains on the textile and surrounds the conductive zone, other materials may now also be deposited, such as ionic gels on the active part of the electrodes to improve contact with the skin.



Pour un patient assis, les électrodes textiles (en bleu) donnent des électrocardiogrammes (ECG) d'aussi bonne qualité que ceux d'électrodes médicales classiques (en rouge). / For a sitting patient, the textile electrodes textiles (in blue) produce electrocardiograms [ECG] of as good quality as classic medical electrodes (in red).

Source: blogrecherche.wp.mines-telecom.fr / Institut Mines Telecom

Les **résultats performants** de ces nouveaux matériaux pour le tracé d'ECG permettent d'ouvrir la voie aux **applications médicales**, notamment en termes de prévention. En France, plus de 100 000 personnes sont victimes d'infarctus du myocarde chaque année !

The **great results** of these new materials for ECG traces are opening the way for other **medical applications**, particularly in terms of prevention. In France, over 100 000 people every year are the victims of myocardial infarction!

L'industrie textile est la 3^{me} industrie la plus polluante derrière l'industrie pétrolière et papetière, en termes de consommation d'eau, et 13,1 millions de tonnes de textiles sont "jetées", chaque année, sur la planète !

The textile industry is the 3rd most polluting after the petrochemical and paper/pulp industries in terms of water consumption, and 13.1 million tons of textiles "thrown away" every year on the planet!



SUSTAINABLE



Textile performance is not limited to technical innovation! Activewear must also meet environmental challenges, the more so as sports people pay great attention to efforts made in this domain, because many of them love the nature which is the cradle where they train.

It is essential to rethink the full cycle of clothing, to limit the impact of the clothing-textile sector and to recycle the waste products intelligently.

The many "sports textiles" manufacturers have understood this and regularly come up with new solutions to reduce the environmental footprint of their production.

They are exploring three main avenues:

- **Reducing the environmental impact of fiber**, fabric and accessory production, by improving the efficiency of processes in terms of water and energy consumption, wastage, and the toxicity of the chemical substances used.

DYEFAST process by HeiQ, Dorlastan™ fiber V550 by Asahi Kasei...

- **Using bio-sourced and therefore renewable raw materials**, such as cellulose, maize, seaweed, shellfish, coconut or milk to manufacture cellulose fibers that respect the environment better (**bamboo viscose, Tencel® by Lenzing...**) and/or biosynthetic fibers (**polylactide, EVO® by Fulgar...**)
- **Using recycled materials**, like PET from water bottles or polyamide from fishing nets, to produce new fibers (**Econyl® NTF by Aquafil Group, Roica™ Ecosmart by Asahi Kasei...**).

- **L'utilisation de matières recyclées**, comme le PET provenant des bouteilles d'eau ou le polyamide issu des filets de pêche, afin de produire de nouvelles fibres (**Econyl® NTF de Aquafil Group, Roica™ Ecosmart de Asahi Kasei...**).



LYCRA

MOVES™ ATHLEISURE

Designed for the urban woman who expects best-in-class, multi-purpose garments that move with her as she transitions between performance sport, active occasions or leisure time.

The ideal combination of
STYLE, PERFORMANCE
and **COMFORT**.



INTERFILIÈRE
LYON

July 9th – 11th
Eurexpo
LYCRA® Studio
Hall 5 - K41

www.connect.LYCRA.com