

# LE TEXTILE

## POUR UN NOUVEAU MODE DE COMMUNICATION SENSIBLE

Journée d'étude : La réticulation du monde #2 :  
art/design, textile, technologie



Par Christine Browaeys

T3Nel



- Créé début 2009, T3Nel est un bureau d'études et de consulting qui exerce dans le secteur des nouveaux matériaux textiles, en lien avec les principaux réseaux professionnels de la filière.
- Notre philosophie : faire évoluer les savoir-faire textiles vers de nouvelles applications, décloisonner la filière textile en tissant des passerelles vers les acteurs des technologies connexes.
- En 2014, parution du livre « Les enjeux des nouveaux matériaux textiles » aux éditions EDP Sciences



# LE TEXTILE

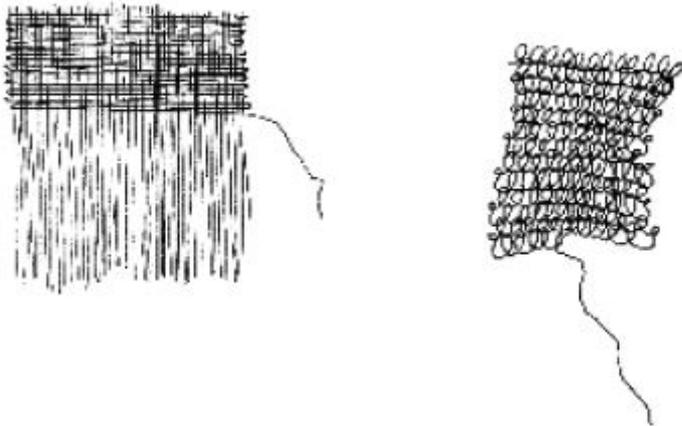
## POUR UN NOUVEAU MODE DE COMMUNICATION SENSIBLE

### *Plan de la présentation*

- Mathématiques et géométries textiles nouvelles
- Le textile catalyseur de co-innovation technologique
- Le textile pour un nouveau mode de communication sensible

# 1. MATHÉMATIQUES ET GÉOMÉTRIES TEXTILES NOUVELLES

- Le tissage se fait par entrecroisement de fils tendus. La structure du tissu est comme un all-over. Son motif pourrait s'étendre à l'infini s'il n'était pas arrêté par les dimensions du métier (id tressage).
- Le tricot se monte sur lui-même par mailles successives. La matière existe en tant que telle. Elle est orientée et a un début et une fin (id dentelle, broderie).



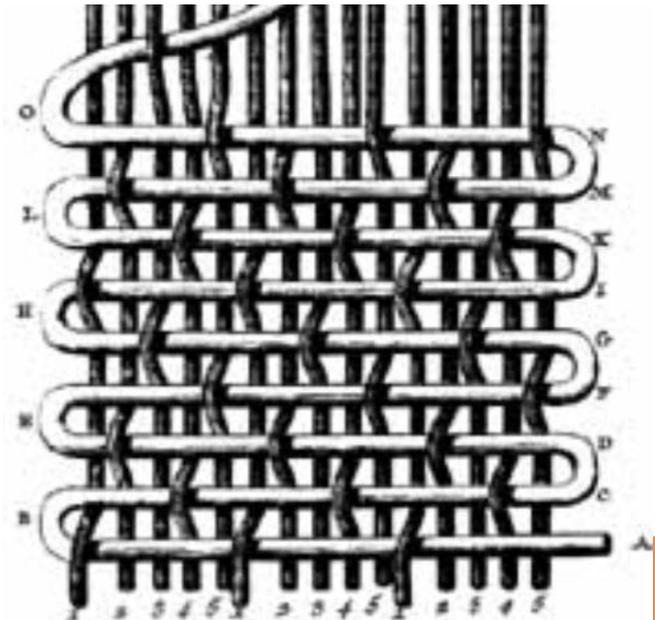
# 1. MATHÉMATIQUES ET GÉOMÉTRIES TEXTILES NOUVELLES

- « Il nous faut ... commencer par les arts les moins importants et les plus simples, ceux surtout où l'ordre règne, comme sont les métiers du tisserand, du tapissier, des femmes qui brodent ou font de la dentelle ; comme sont encore les combinaisons des nombres, et tout ce qui a rapport à l'arithmétique ... »

René Descartes, *Regulae ad directionem Ingenii*, Règle 10, 1628-29

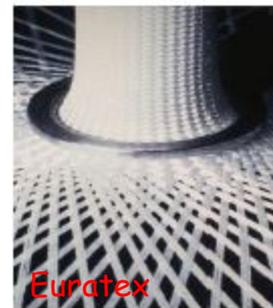
- Edouard Lucas s'est intéressé à la géométrie des textures textiles, et publie en 1867 une brochure intitulée *Application de l'arithmétique à la construction de l'armure des satins réguliers*

Δ avancée d'une science très ancienne, la théorie des nombres, dans un domaine inattendu : la cryptographie



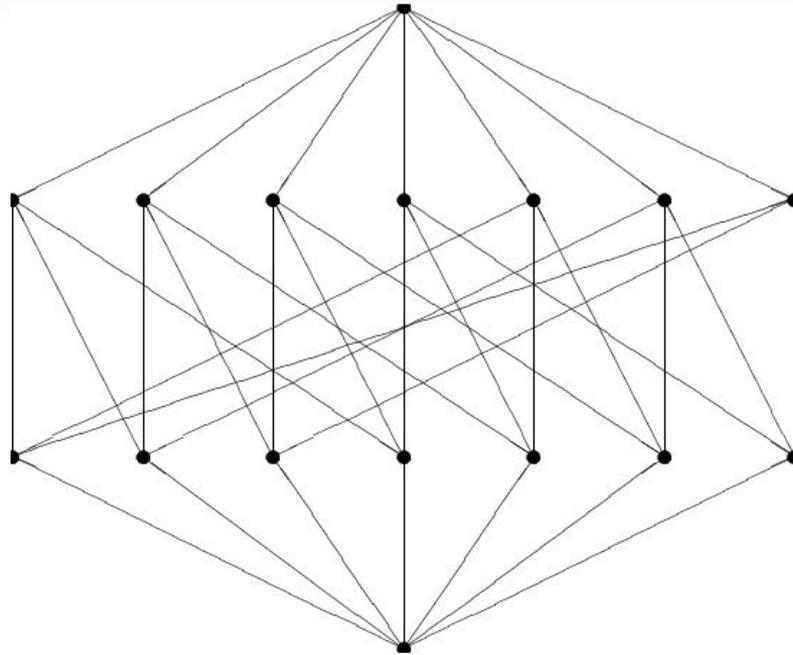
# 1. MATHÉMATIQUES ET GÉOMÉTRIES TEXTILES NOUVELLES

- Aujourd'hui, on voit la prolifération de nouvelles fibres artificielles et synthétiques
- Les mathématiques et l'informatique aident à imaginer et à simuler de nouveaux entrelacements
- Le textile permet une profusion de matériaux et de calibres, emmêlés sans réserve, et répartis dans les trois dimensions (non-tissés, les composites à renfort textile)



# 1. DES GÉOMÉTRIES TEXTILES NOUVELLES : EXEMPLES

Henri Poincaré s'est intéressé aux questions de topologie pour travailler en dimension supérieure à 3



« Que l'on cherche à se représenter la figure formée par ces deux courbes et leurs intersections en nombre infini [...], ces intersections forment une sorte de treillis, de tissu, de réseau à mailles infiniment serrées; chacune de ces courbes ne doit jamais se recouper elle-même, mais elle doit se replier elle-même d'une manière très complexe pour venir couper une infinité de fois toutes les mailles du réseau. » Extrait du mémoire sur *le problème des trois corps*, 1890

## 2. LE TEXTILE CATALYSEUR DE CO-INNOVATION TECHNOLOGIQUE

- La conception des textiles avancés embrasse forcément les nouvelles technologies et la biologie car les systèmes textiles ont des propriétés remarquables
  - d'**intégration** : fonctionnalisation, technologies intégrées ;
  - de **communication** : les textiles vont devenir de plus en plus intelligents, en interaction complète avec leur environnement ;
  - d'**adaptation** : la versatilité des textiles techniques (mis au point pour un usage spécifique, ils peuvent ensuite trouver leur application dans des domaines divers).

T3Ne1

*Le textile a un rôle de première importance comme interface et catalyseur d'innovation*

## 2. LE TEXTILE CATALYSEUR DE CO-INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Les principaux axes de recherche :

- Les nanotechnologies (nanofibres, nano-enduction, ingénierie de surface)
- Les biotechnologies
- Les technologies de production avancées (plasma, laser, greffage, impression 3D)
- Les microsystèmes électroniques (capteurs, actionneurs, polymères conducteurs)
- La chimie macromoléculaire (polymères réactifs, fibres avancées, traitements fonctionnalisant)

## 2. LE TEXTILE CATALYSEUR DE CO-INNOVATION TECHNOLOGIQUE : EXEMPLES

- Le biomimétisme

La toile d'araignée  
(ou arantèle)



T3Ne1

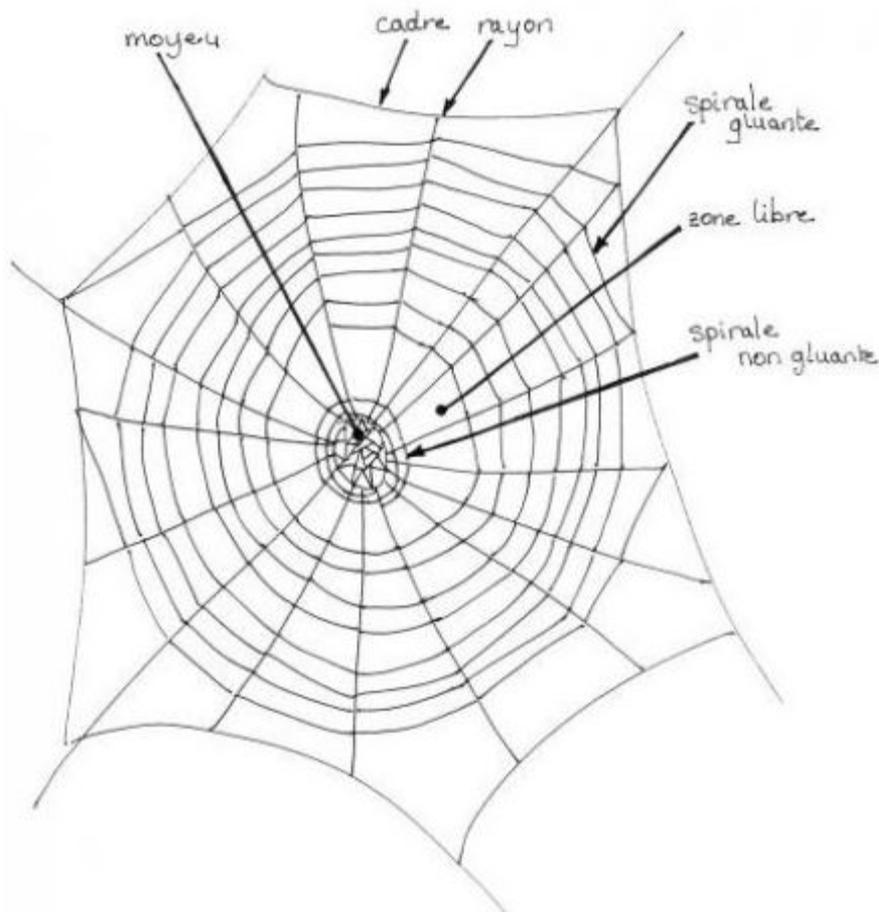
La « supercontraction » est une propriété unique de la soie d'araignée. En présence d'humidité, la soie peut l'absorber et se contracter.

Exemple d'application : les tendons artificiels

## 2. LE TEXTILE CATALYSEUR DE CO-INNOVATION TECHNOLOGIQUE : EXEMPLES

- Le biomimétisme : la toile d'araignée

Il existe 2 catégories de toiles : les toiles irrégulières (tubes, collerettes, nappes, dômes, réseaux diffus) et les toiles géométriques



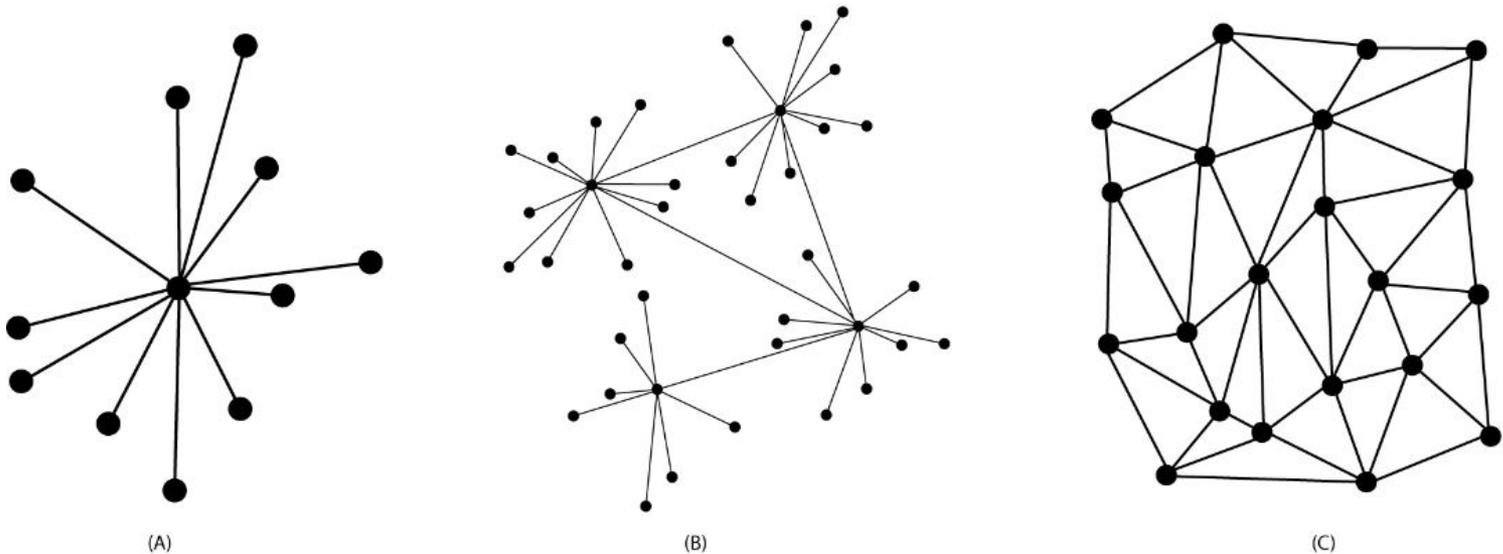
Les fils de soie que tisse l'araignée évoque un réseau (*web* en anglais)

### 3. LE TEXTILE

#### POUR UN NOUVEAU MODE DE COMMUNICATION SENSIBLE

- Les deux sens de la vue et de l'ouïe se sont offerts à une théorie du codage, que la technique des communications s'est efforcée de prolonger à travers les réseaux.
- La topologie logique du réseau définit la façon dont les données transitent dans les lignes de communication

T3Ne1



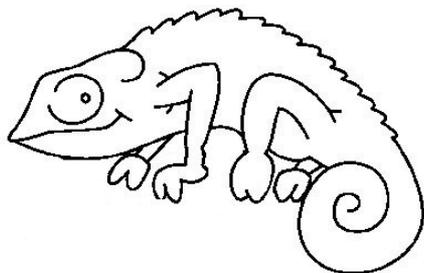
Réseau centralisé (A), décentralisé (B), distribué (C)

### 3. LE TEXTILE

#### POUR UN NOUVEAU MODE DE COMMUNICATION SENSIBLE

Mais comment expliquer une perception ?

- Il n'y a pas de ressemblance entre le perçu et sa cause, entre l'information et le signal qui le véhicule, entre l'immatériel qui est en nous et le matériel à quoi s'exposent nos sens.
- Le textile peut suivre les mouvements, ou y répondre :
  - nous accompagner dans nos aléas émotionnels,
  - s'adapter aux impératifs intérieurs (activité, humeur)
  - réagir aux événements extérieurs (population, météo)

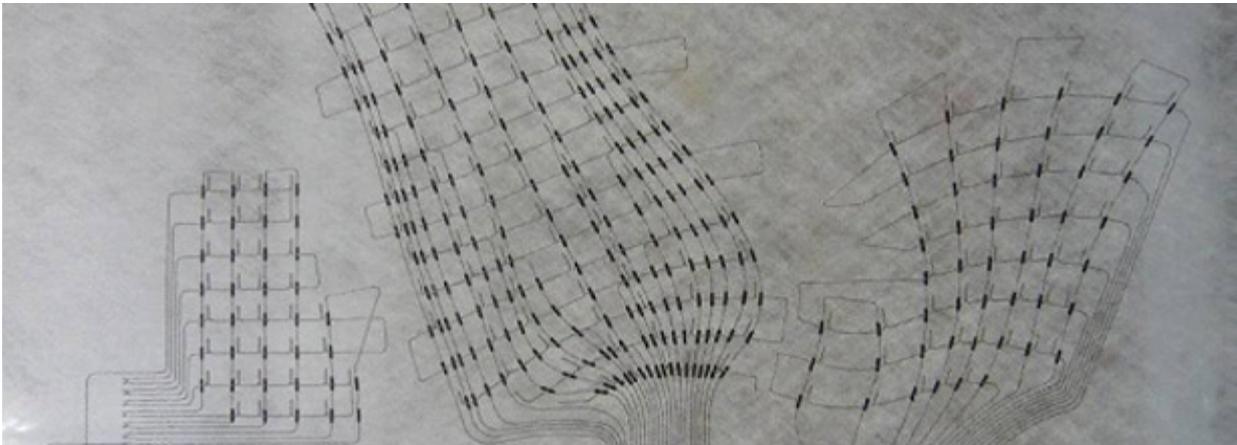


*Ubiquiste, le textile s'adapte à son milieu*

### 3. LE TEXTILE

#### POUR UN NOUVEAU MODE DE COMMUNICATION SENSIBLE

- Perméable, sensuel, appropriable, évolutif, proche du corps, le textile ne pourrait-il donc pas être un média pour re-sentir le monde ?
- Dans le prolongement des ordinateurs portables, le textile ouvre la voie à de nouveaux modes de communication sensibles (concept du « wearable computer »)



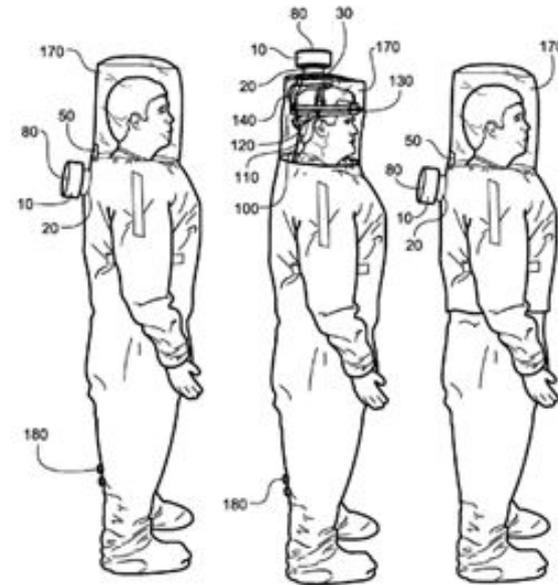
Forster Rohner textile networks

### 3. LE TEXTILE

#### POUR UN NOUVEAU MODE DE COMMUNICATION SENSIBLE

- Les smart textiles pourront être vus comme une « seconde peau » où les technologies embarquées permettront d'amplifier les caractéristiques cognitives de nos sens.
- Ils sentiront notre présence, contrôleront notre santé et s'adapteront à nos besoins individuels.

- Le calcul et la manipulation de données pourront créer des expériences sensibles transmises à distance au porteur du vêtement intelligent.



## CONCLUSION

- *À plus long terme, les nouveaux matériaux textiles vont contribuer au défi de la dématérialisation. Dans un lointain futur durable, on peut imaginer d'embarquer dans le textile des nano-hybrides actifs intégrant de l'information, sortes de poussières intelligentes (smart dust) dans un monde de plus en plus dématérialisé.*

