

**CRESITT - Orléans**

*Séminaire du Mardi 22 juin 2021*

**DISPOSITIFS ELECTRONIQUES  
AU SERVICE DE LA SANTE**

*Partie 2*

*Exemples d'intégration de nouvelles technos  
au service de la santé*

**16h15-16h40 :**

**Biosensors et Patches au service de la santé,  
présenté Dominique Paret, expert**

**Patchs Multi-biocapteurs  
Technologie graphène  
Bio contrôleurs  
Intra-Body Communications**

**Applications vêtements intelligents  
dans les domaines  
santé, bien-être, sport, loisirs, EPI.**

*présenté par*

***Dominique Paret*** - ***Pierre Crégo*** - ***Pauline Solère***

***dp***-Consulting

*Mercury Technologies*

*ESIEE*

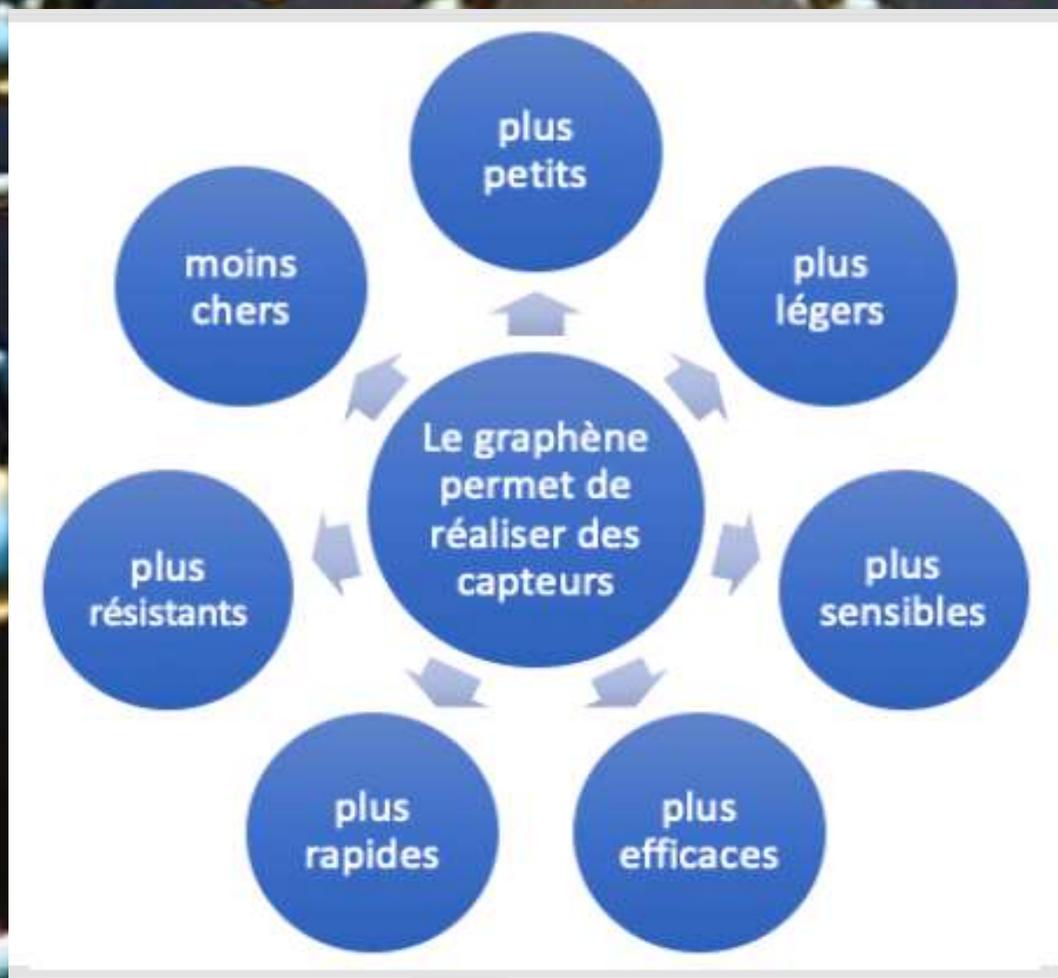
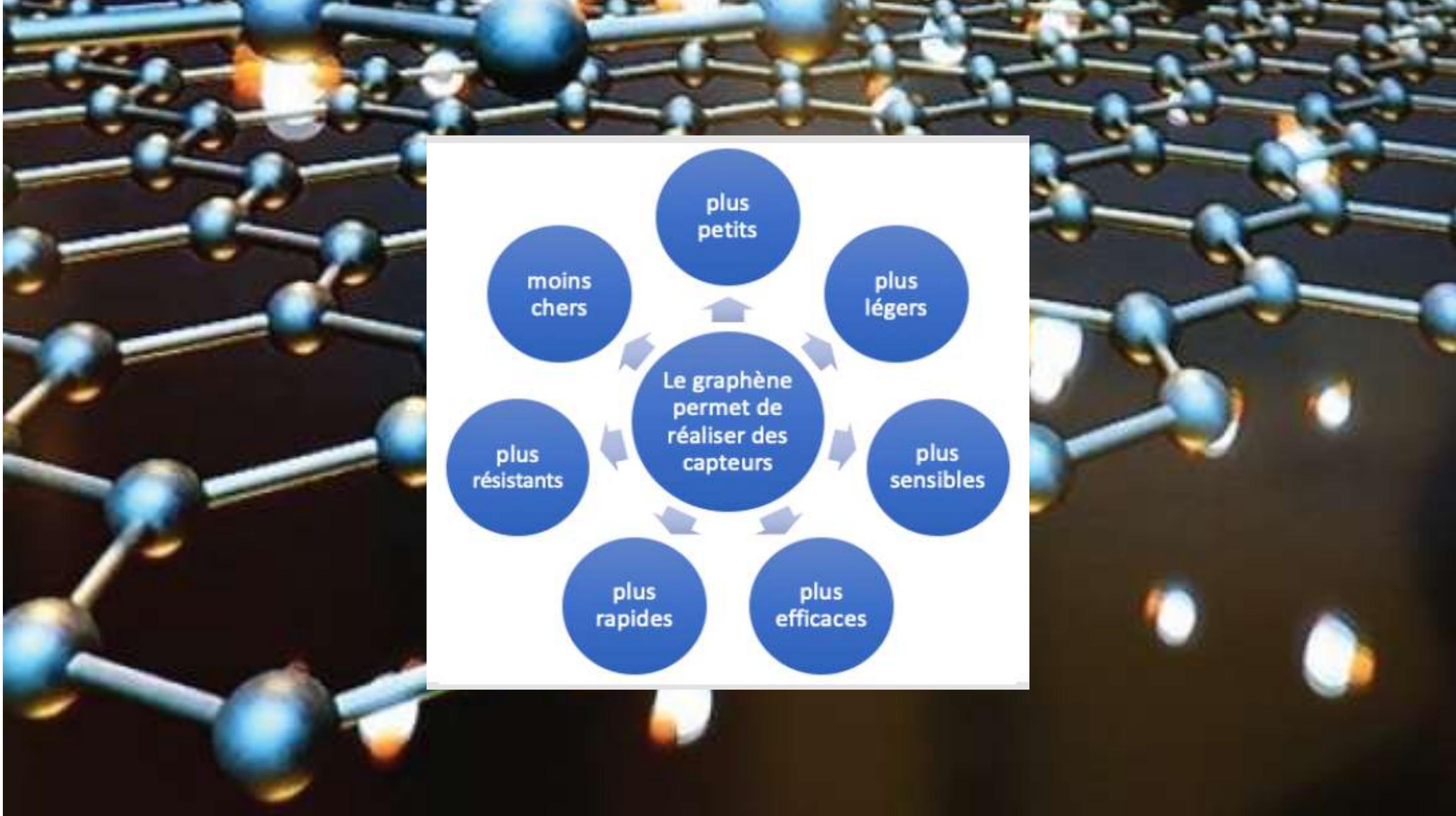
# la finalité ... (1)

- dans le cadre de l'utilisation d'un vêtement « normal », souple, léger, agréable, lavable ... et non pas un vêtement professionnel de clinique ou d'hôpital
- d'étudier les diverses technologies physiques, matériaux, (bio)chimiques, pouvant être employées pour la réalisation de patches avec multi bio capteurs et bio processeurs de toutes sortes
- d'examiner les types de moyens de communications permettant également que ces derniers puissent si besoin discuter entre eux en mini réseau autrement que par des liaisons filaires ou RF totalement inappropriées au confort du vêtement
- fonctionnant bien sûr totalement sans pile ni batterie à remplacer, à retirer, etc.
- ... et à un coût raisonnable

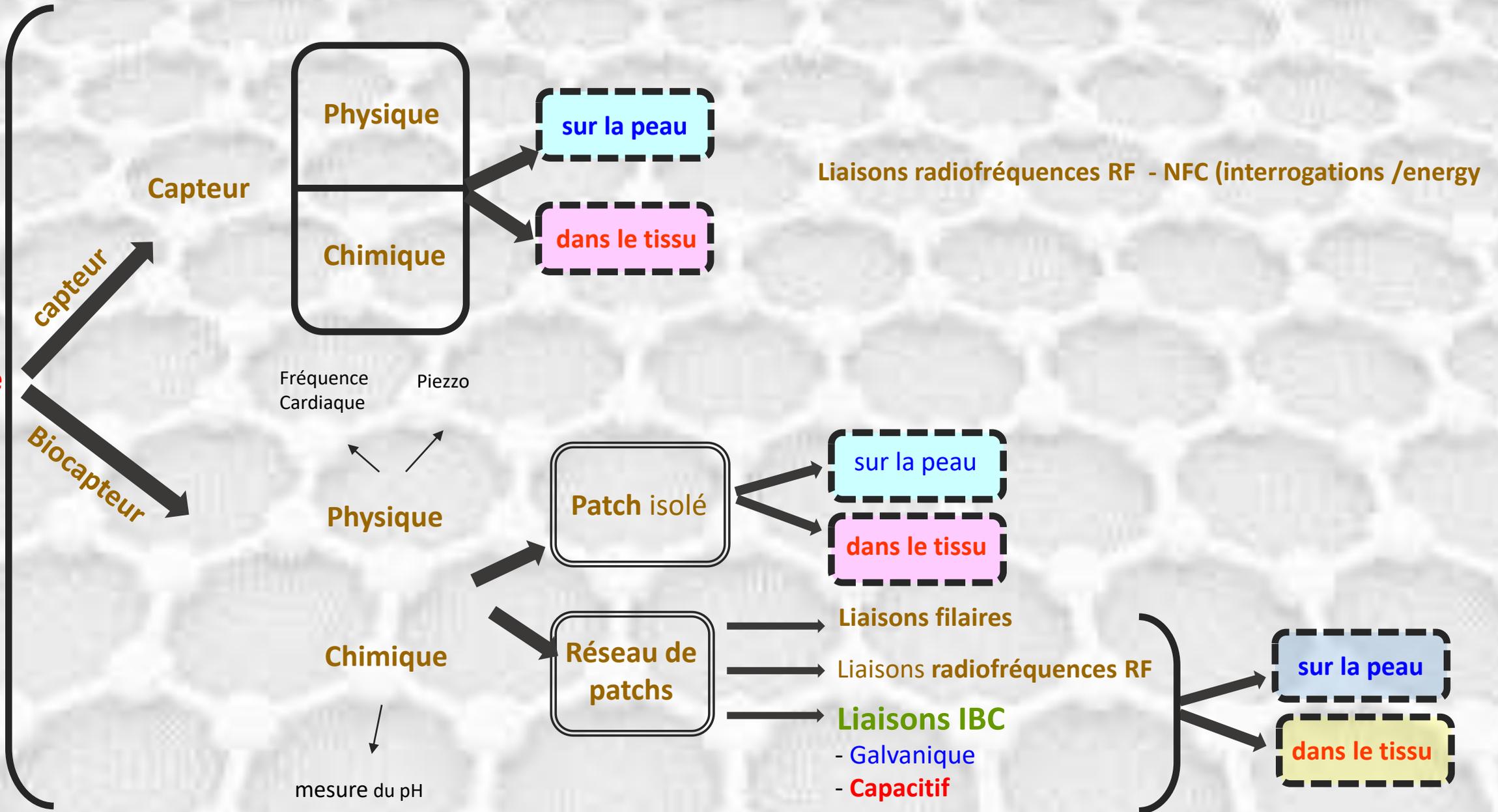
# la finalité ... (2)

- dans le cadre de l'utilisation d'un **vêtement « normal », souple, léger, agréable, lavable ...** et non pas un vêtement professionnel de clinique ou d'hôpital ...
- d'étudier les diverses technologies physiques, matériaux, (bio)chimiques, pouvant être employées pour la réalisation de **patches avec multi bio capteurs** et bio processeurs de toutes sortes ...
- d'examiner les types de moyens de communications permettant également que ces derniers puissent **si besoin discuter entre eux en mini réseau autrement que par des liaisons filaires ou RF** totalement inappropriées au confort du vêtement ...
- fonctionnant bien sûr totalement **sans pile** ni batterie à remplacer, à retirer, etc. ...
- ... et à **un coût raisonnable**

**... et là, croyez nous, le problème devient beaucoup moins simple !!**



Graphène



### **(multi) Biocapteurs**

- partie à base graphène
- son (ses) analyte(s)

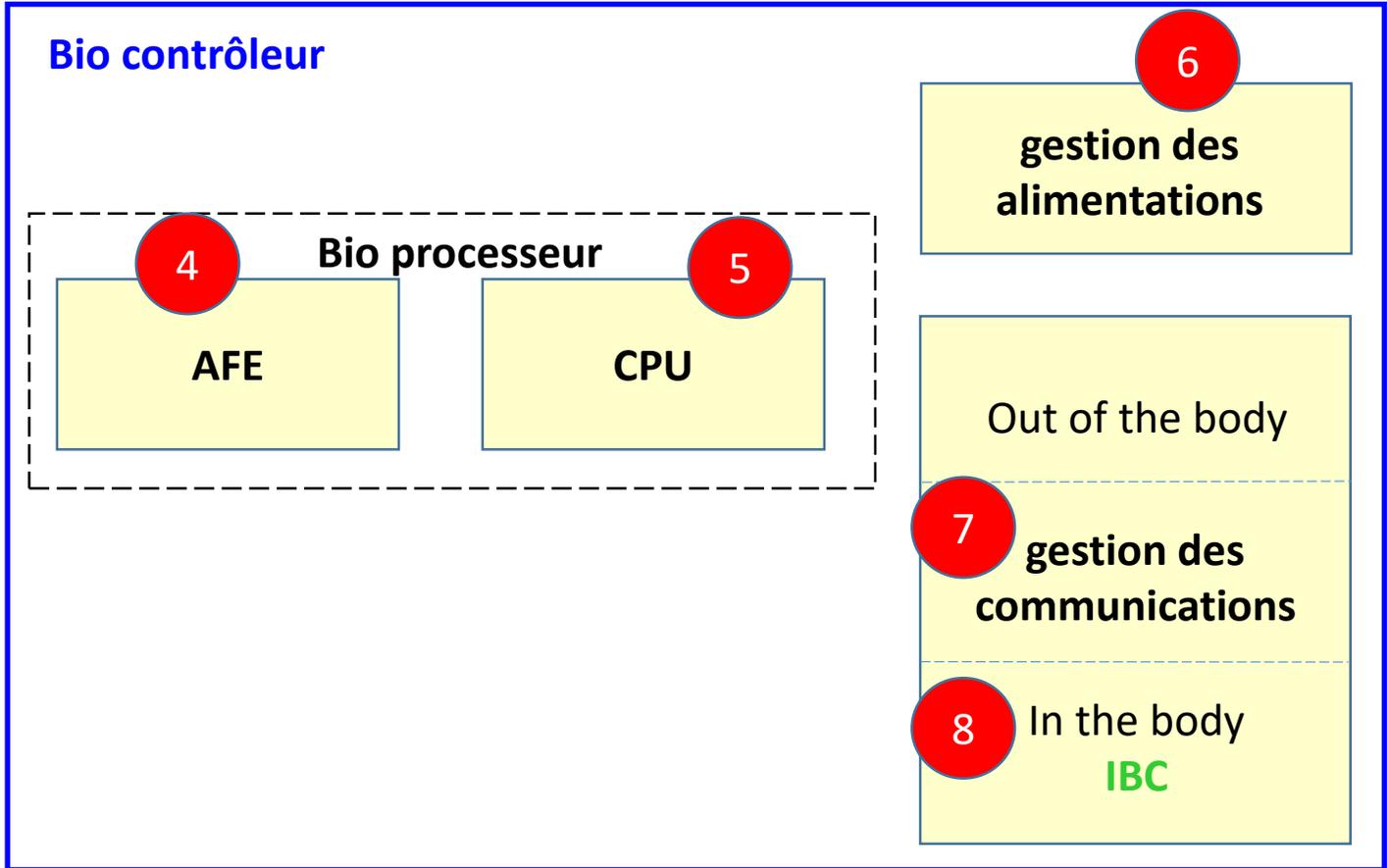
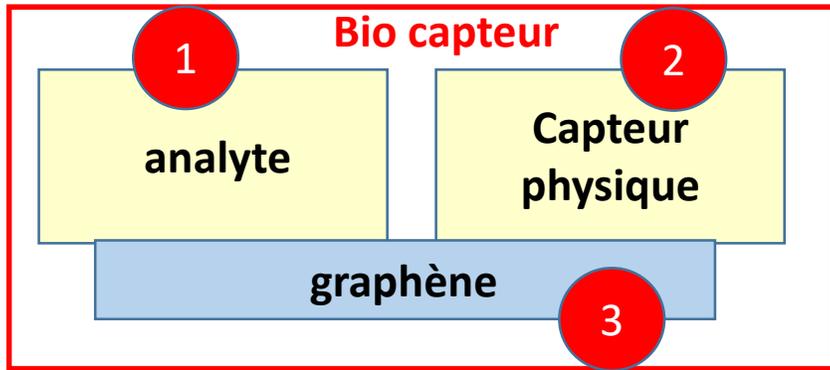
### **Un circuit intégré**

- partie analogique
- convertisseurs AD
- numérique de traitement
- communication protocole NCF et en option IBC
- alimentation par energy harvesting via NFC
- en option : gestion multi patches via IBC

### **Une antenne NFC**

- en option : une plaque IBC

# **Patch**



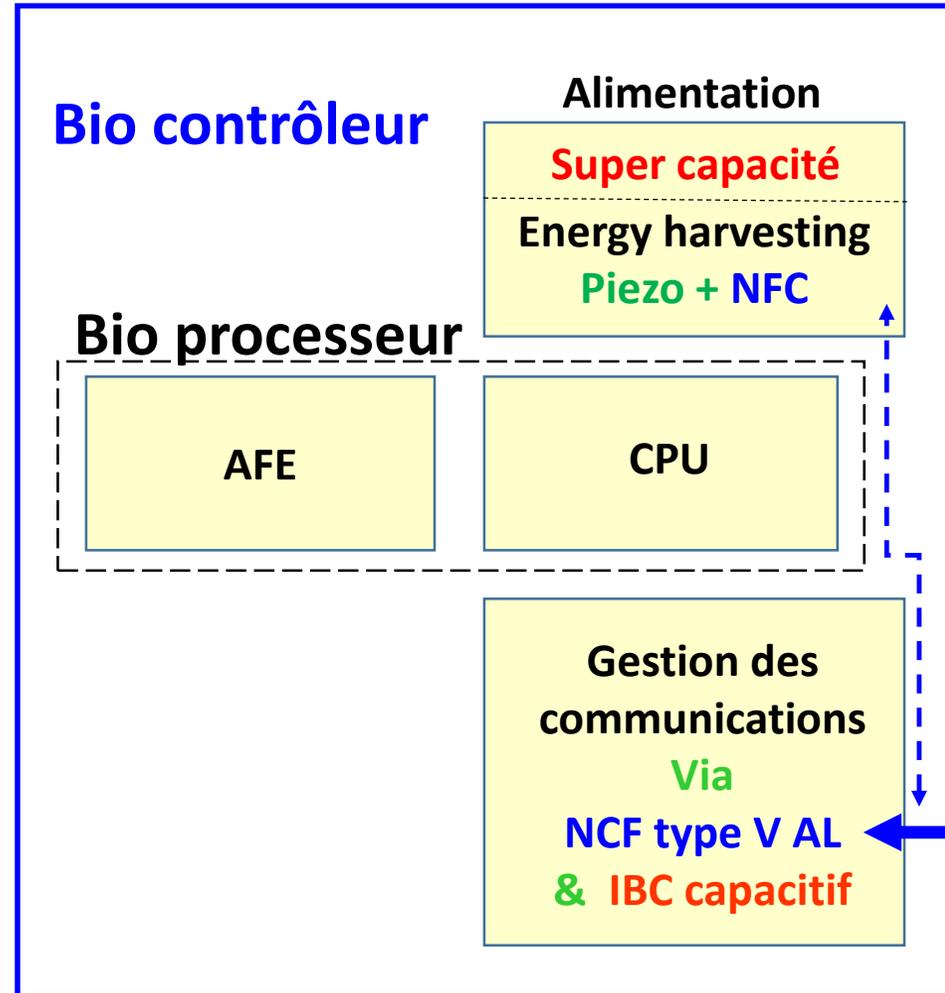
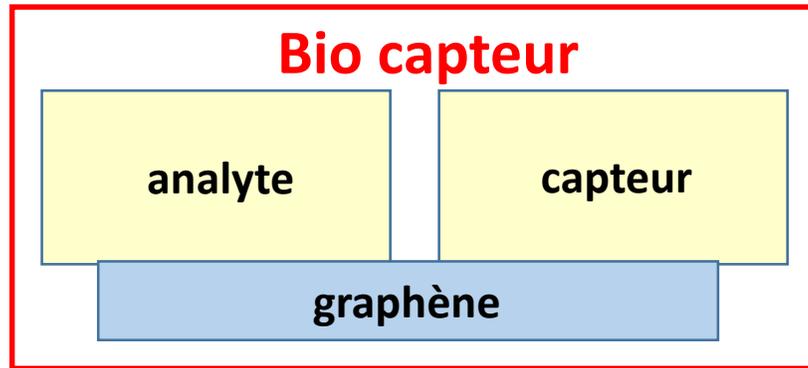
# PATCH

intégré ou non aux vêtements

0

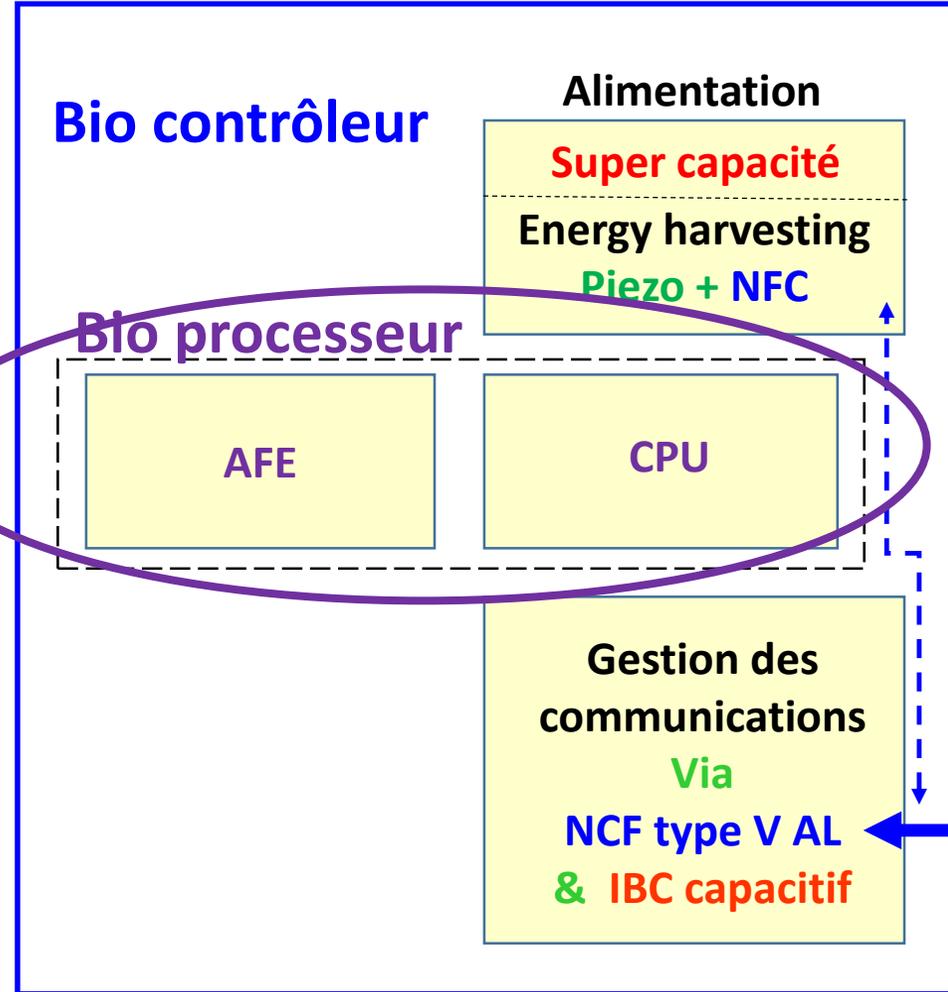
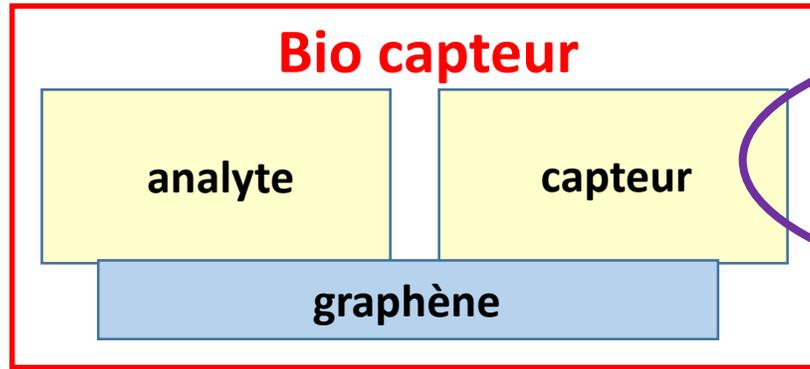
# PATCH

intégré ou non aux vêtements



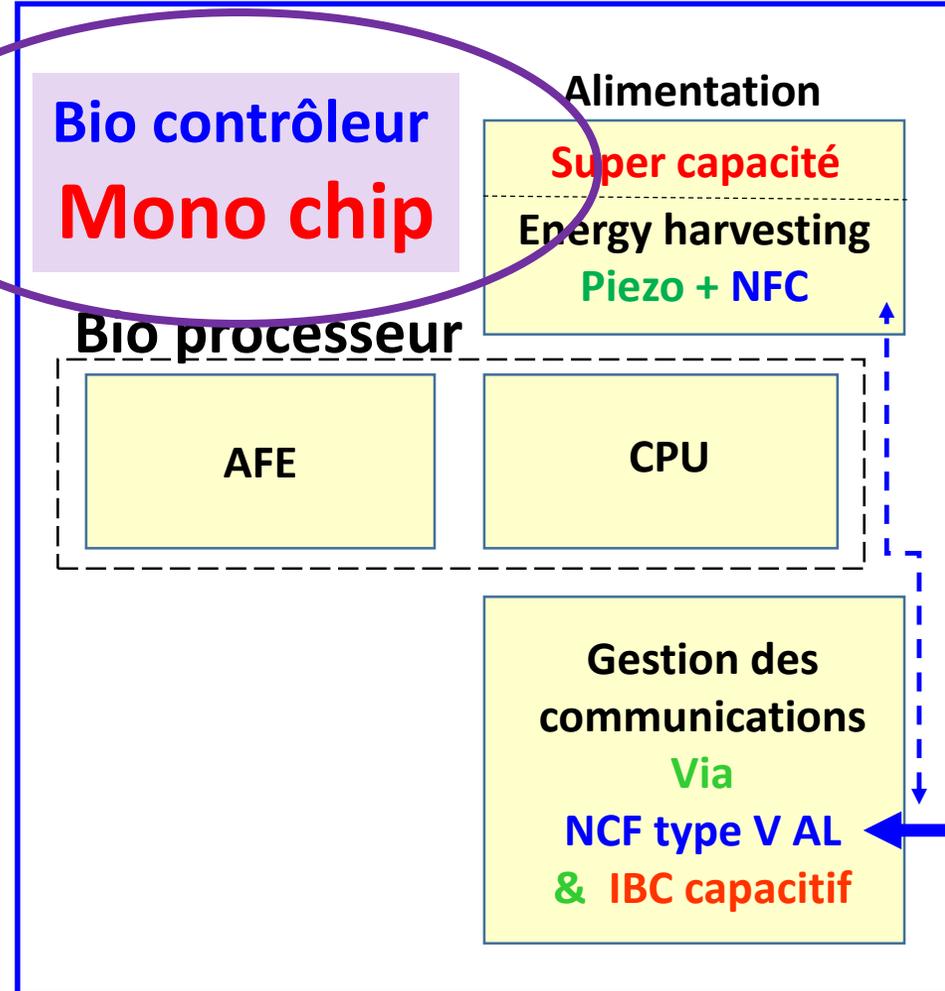
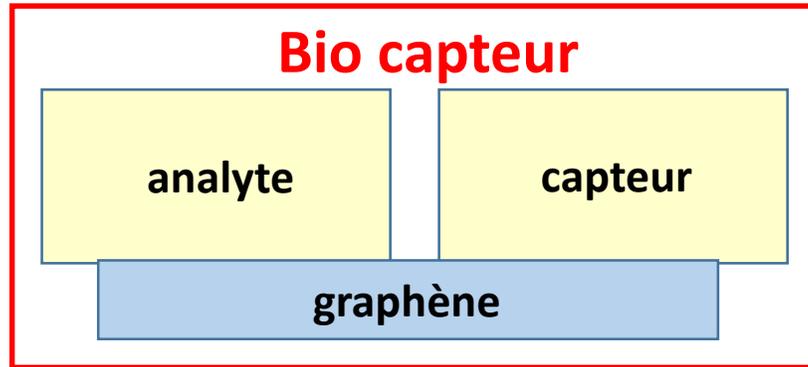
# PATCH

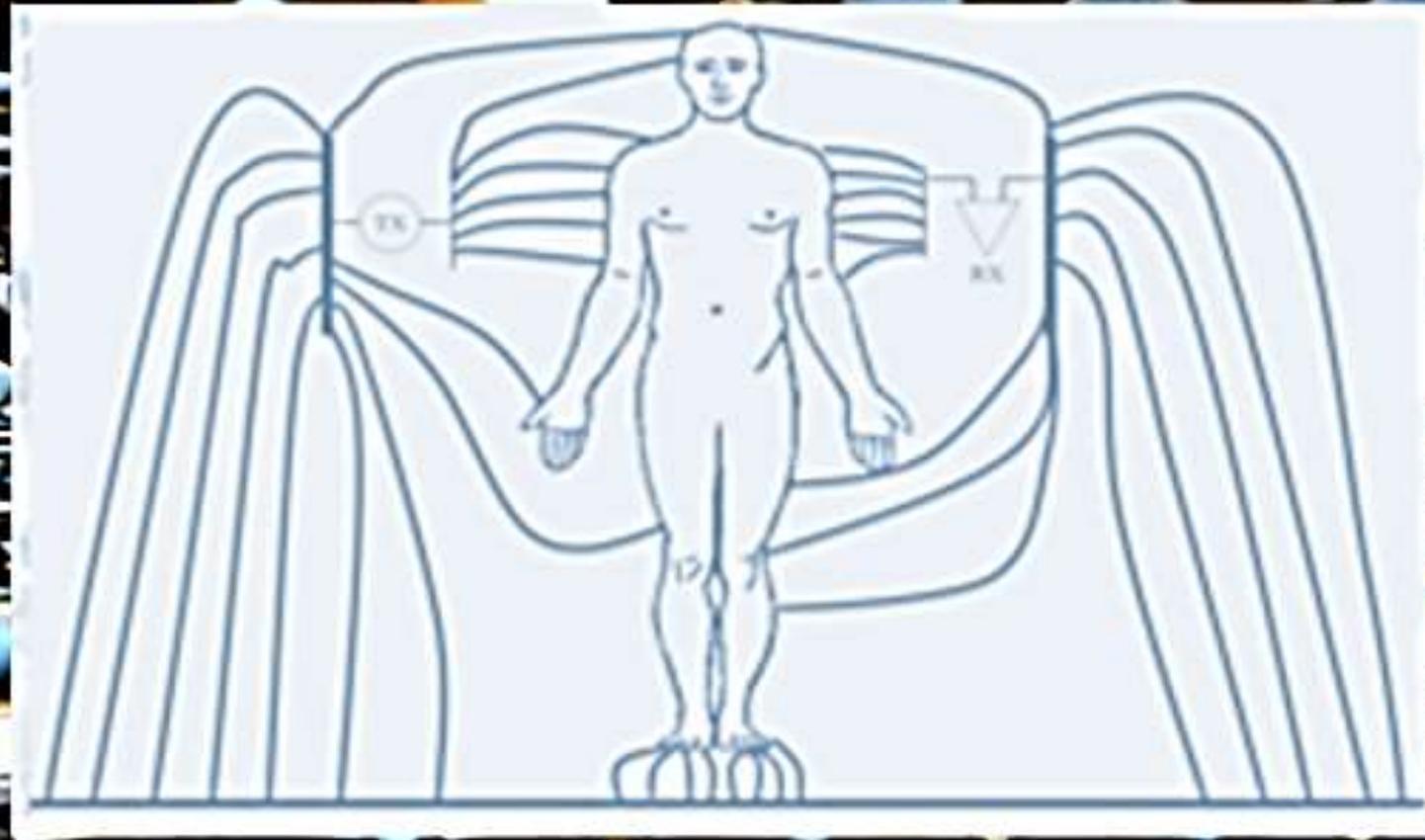
intégré ou non aux vêtements



# PATCH

intégré ou non aux vêtements





# Intra Body Communication

## Exemples d'applications

# Comment ça peut marcher ...

Smart fibers  
+ electronics  
+ (bio)sensors  
+ energy harvesting

Intra-body  
communication  
link

On-body  
sensor

Implanted  
sensor

Implanted  
sensor

Par exemple, patch dans  
l'épaulette d'un vêtement

On-body  
sensor

Plaque et liaison capacitive

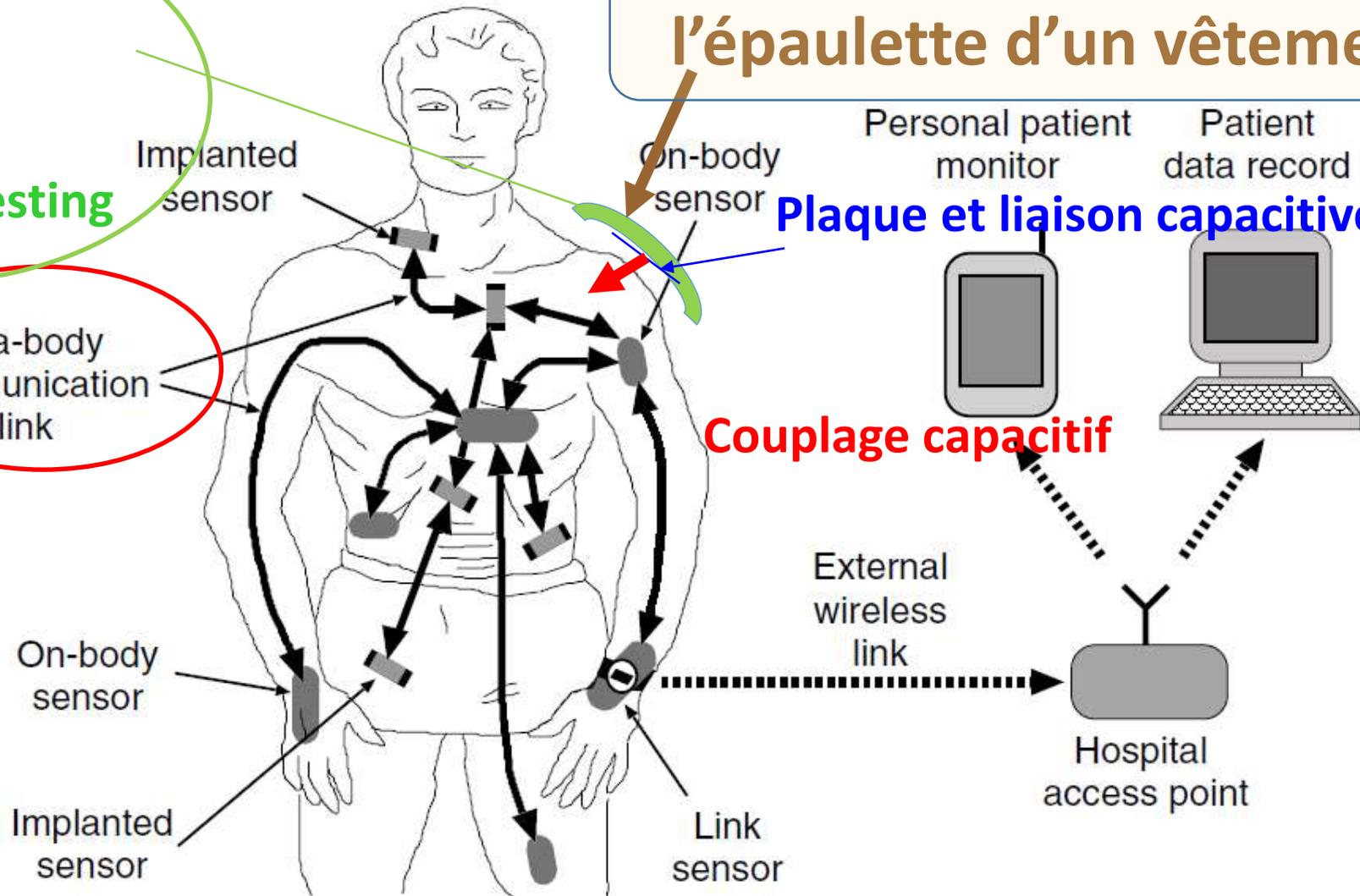
Couplage capacitif

External  
wireless  
link

Hospital  
access point

Personal patient  
monitor

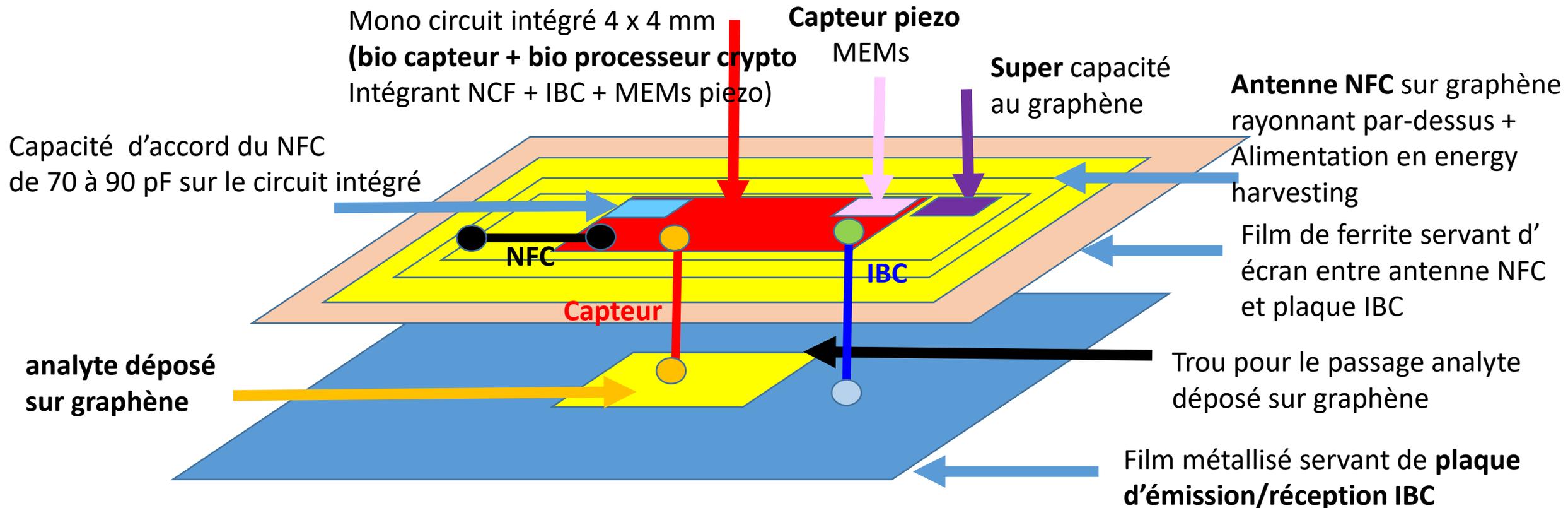
Patient  
data record





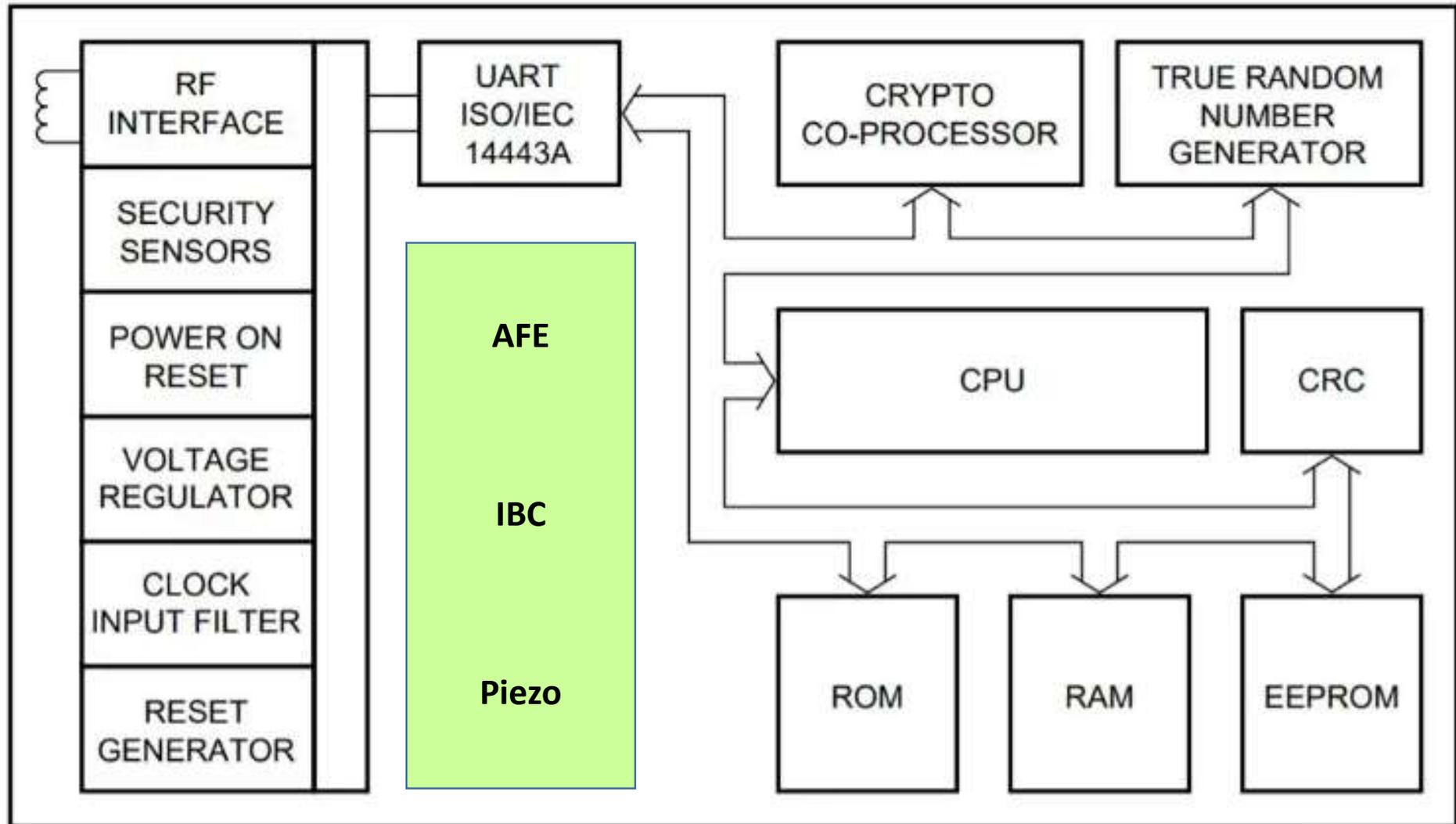
# Le patch

Empilement des couches du patch biocapteur NFC & IBC  
épaisseur < à 500  $\mu\text{m}$



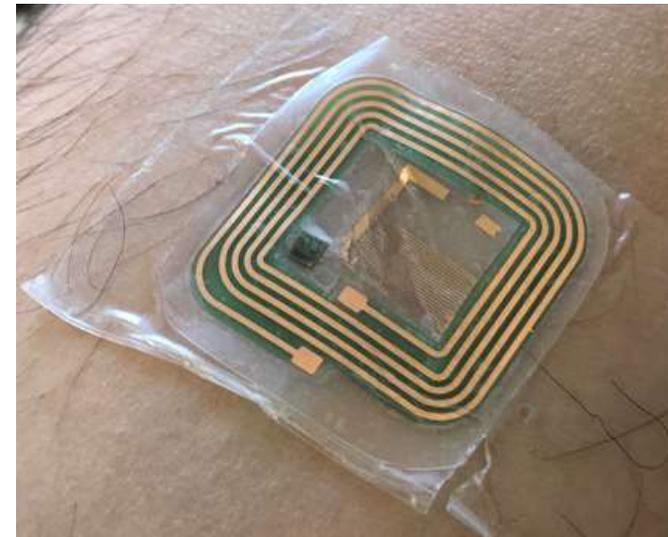
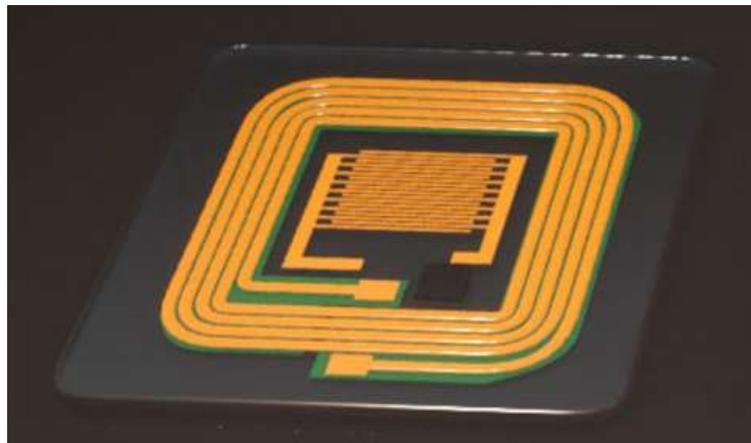
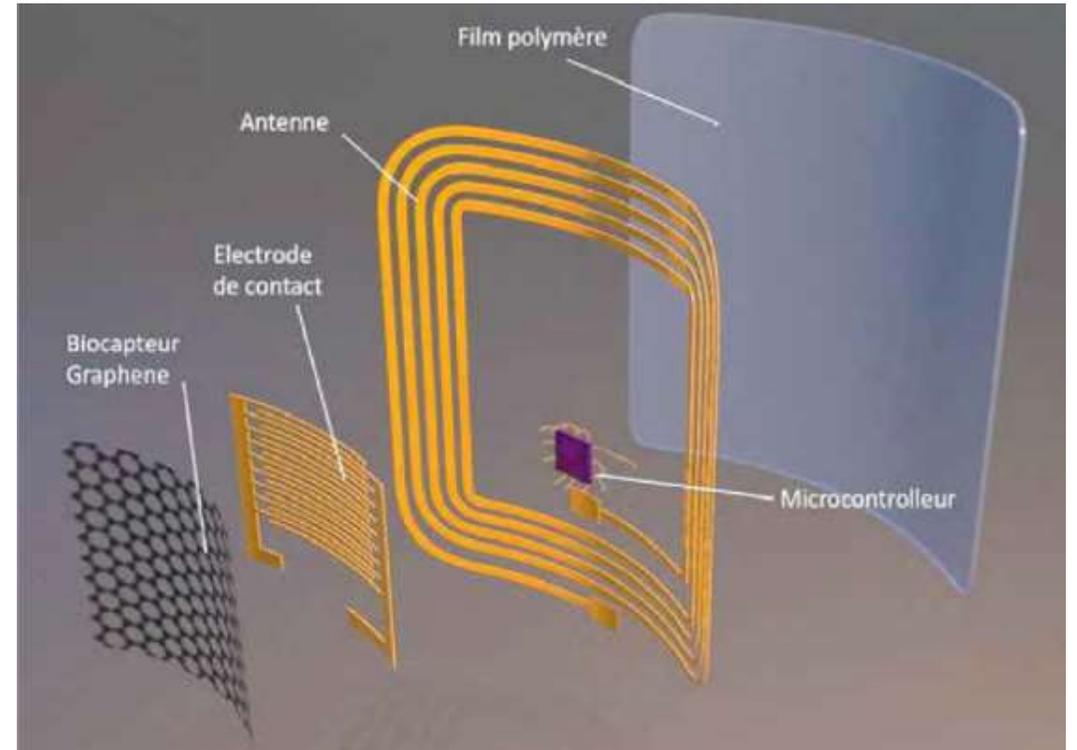
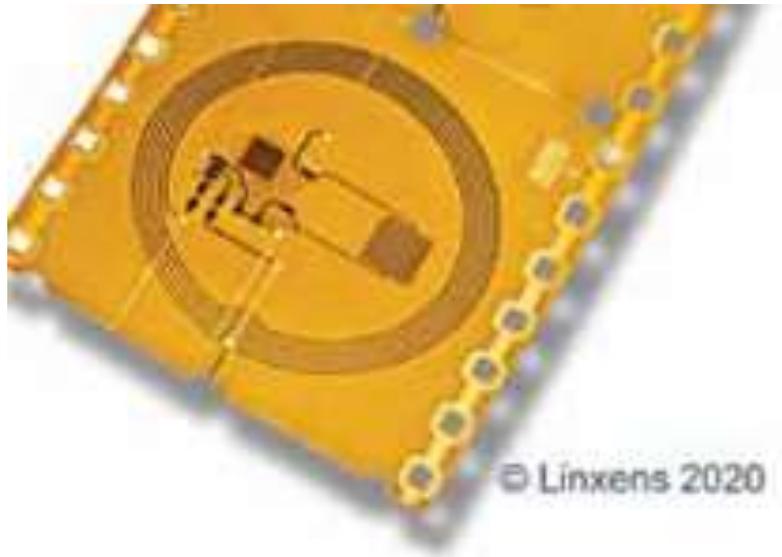


# MIFARE DESFire EV1 block diagram



# Ex. de patches

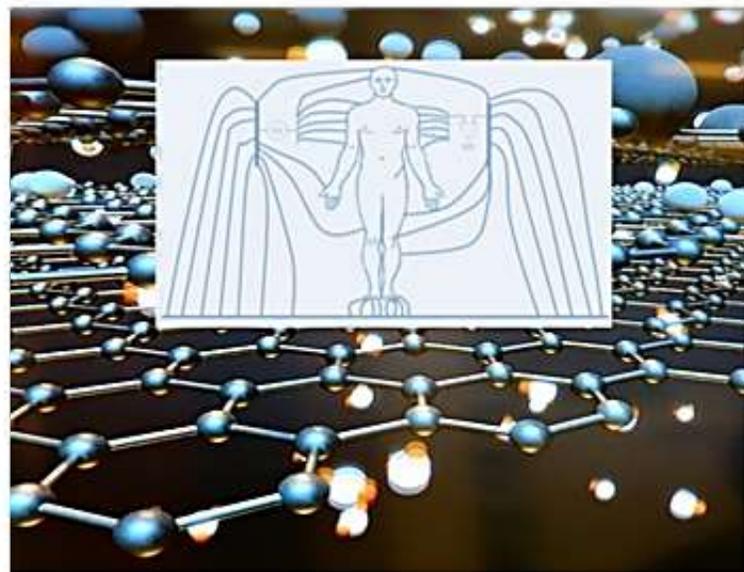
(en coopération avec Grapheal / Linxens)



# la finalité ... 3

- dans le cadre de l'utilisation d'un **vêtement « normal », souple, léger, agréable, lavable ...** et non pas un vêtement professionnel de clinique ou d'hôpital ... **Donc grand public**
- d'étudier les diverses technologies physiques, matériaux, (bio)chimiques, pouvant être employées pour la réalisation de **patches avec multi bio capteurs** et bio processeurs de toutes sortes ... **D'où patch sur matériau graphène**
- d'examiner les types de moyens de communications permettant également que ces derniers puissent **si besoin discuter entre eux en mini réseau autrement que par des liaisons filaires ou RF** totalement inappropriées au confort du vêtement ... **D'où NCF et IBC**
- fonctionnant bien sûr totalement **sans pile** ni batterie à remplacer, à retirer, etc. ... **D'où Energy harvesting par NCF et piezo et super capa graphène,**
- ... et à un coût raisonnable

**... et là, croyez nous, le problème peut être résolu !!**



**Smart Patches**  
**Biosensor - Graphène**  
**Intra-Body Communications**  
**and Smart Apparel applications**

Dominique Paret & Pierre Crégo  
Pauline Solère

ISTE  
PRESS

ELSEVIER



**Dominique Paret** avec **Pierre Crégo & Pauline Solère**

Préface de Mmes **Florence Bost** (Sable Chaud) et **Gaëlle Lissorgues** (ESIEE)

~ 350 pages (publications **octobre 2021 en anglais**, **décembre 2021 en français**)

**Merci de votre attention !**

***Dominique Paret***

***dp-Consulting***

*06.07.44.98.60*

***- Pierre Crégo***

***Mercury Technologies***

*06.14.11.55.62*

***- Pauline Solère***

***ESIEE***

*06.41.83.10.08*