Evolution des technologies modifiant la façon de soigner

Éric LE ROY
Directeur Général du
Syndicat National de l'Industrie des Technologies Médicales (SNITEM)

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

INTRODUCTION

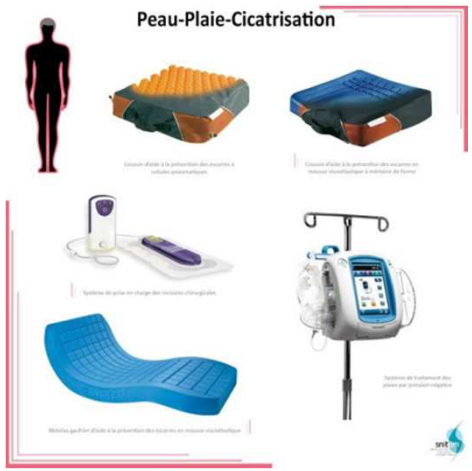
Les technologies médicales :

« *une grande variété de Dispositifs Médicaux* »

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Le SNITEM en images

















La mise au point et le développement

Les dispositifs médicaux sont intimement liés aux utilisateurs : médecins, chirurgiens, infirmières, pharmaciens, opérateurs…

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Des produits et des solutions issus de secteurs techniques très variés

Ce n’est pas un modèle unique

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Les secteurs d’origine :

- La chimie
- La mécanique
- L’électronique
- Le textile
- La plasturgie
- La communication
- Etc…

snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Des produits et solutions portés/influencés par les révolutions et découvertes industrielles de ces secteurs !

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Peut-on raisonnablement imaginer que le domaine de la santé ne profite pas des applications rendues ainsi possibles grâce à ces évolutions techniques ?

snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Précision :

Bien entendu, les produits et solutions doivent faire preuve de leur intérêt et utilité pour la collectivité, à l'appui des données techniques et cliniques qui doivent être évaluées.

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Quelles révolutions / découvertes ?

- **En physique :**
  - Nanotechnologies
- **Dans les matériaux :**
  - Nouveaux composites : plus inertes, solides, légers, malléables
  - Thermoréactifs, mémoire de forme, biocompatibles…

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

- **Dans les textiles :**
  - Textiles intelligents : électroniques, capteurs, lumineux
- **En électronique/informatique :**
  - miniaturisation, capteurs, calculateurs, microprocesseurs, batteries, impression 3D

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

- **Dans les technologies de la communication :**
  - La révolution numérique !

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

L’ensemble de ces découvertes ouvrent de nouvelles options, de nouvelles applications en santé !

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Thèmes présentés

Nous aborderons trois thèmes et certaines des innovations correspondantes :

- **Thème 1** : Modalités diagnostiques dont l'imagerie
- **Thème 2** : Solutions thérapeutiques dont les organes artificiels
- **Thème 3** : Influence des technologies sur les organisations

Exemples*(*)* d'innovations dans le domaine des dispositifs médicaux *:*

(*) Non exhaustifs/échantillons

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Thème 1 :
Modalités diagnostiques (dont l'imagerie)

Recherche d'un diagnostic …

- Plus précis
- Peu invasif
- Plus précoce voire prédictif pour appuyer une éventuelle stratégie de prévention adaptée et motivante ?

Des exemples :

1. **Le scanner 4D**
2. **La radiologie numérique à faible dose**
3. **Le « matching » d'images**

L'**objectif** est l'obtention d'une image tridimensionnelle dynamique (fonctionnelle) au champ le plus large possible pour identifier les relations entre pathologie et organes ; la synthèse d'images provenant de modalités différentes combine leurs qualités intrinsèques : résolution spatiale, en contraste, temporelle, …

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Exemple 1 : le scanner 4D

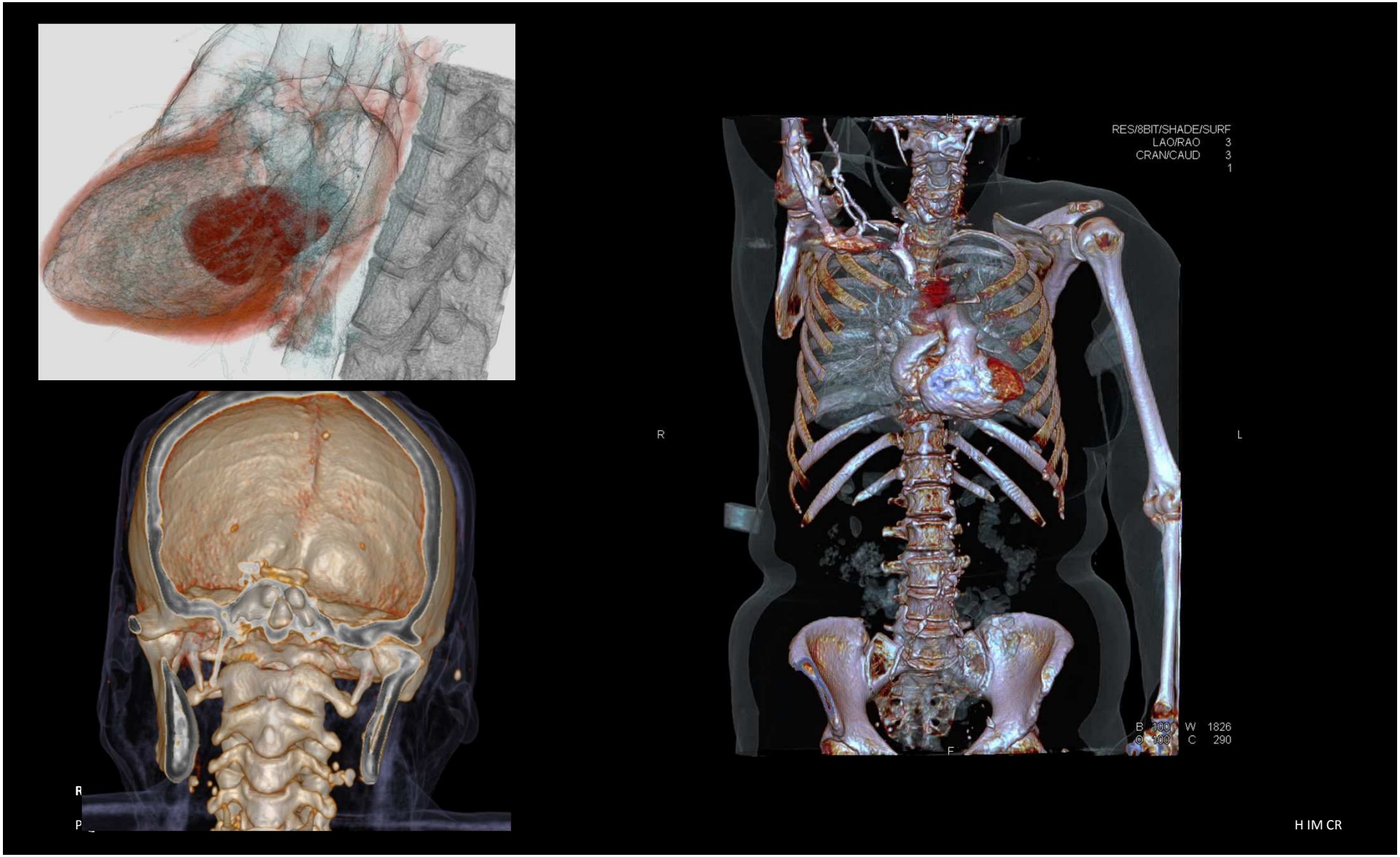
Le scanner multibarettes, en mode spirale, autorise des résolutions spatiale et temporelle donnant accès, en routine, à des images 3D voire 4D permettant d'analyser la morphologie et le fonctionnement des organes dont, par exemple, la circulation sanguine dans l'ensemble du corps

L'approche tridimensionnelle donne la situation et l'étendue de la pathologie dont ses relations avec les organes limitrophes pour planifier son traitement et/ou son ablation

L'imagerie devient interventionnelle en restant le moyen de contrôle en temps réel de la procédure thérapeutique

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Applications cardiaques et vasculaires en scanner 4D



Exemple 2 : la Radiologie conventionnelle numérique à faible dose

L'exploration du corps entier en position fonctionnelle (debout, en charge) à très faible dose pour une reconstruction 3D du rachis préserve le potentiel de la radiologie « de projection » numérique

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

La radiologie conventionnelle numérique à faible dose



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Exemple 3 : le matching d'images

Tomographie par émission de positons et scanner, en promouvant la fusion d'images provenant de différentes modalités pour donner une image synthétique morpho/physio, ont ouvert la voie au « matching » de la plupart des techniques d'acquisition d'images

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Matching d'images

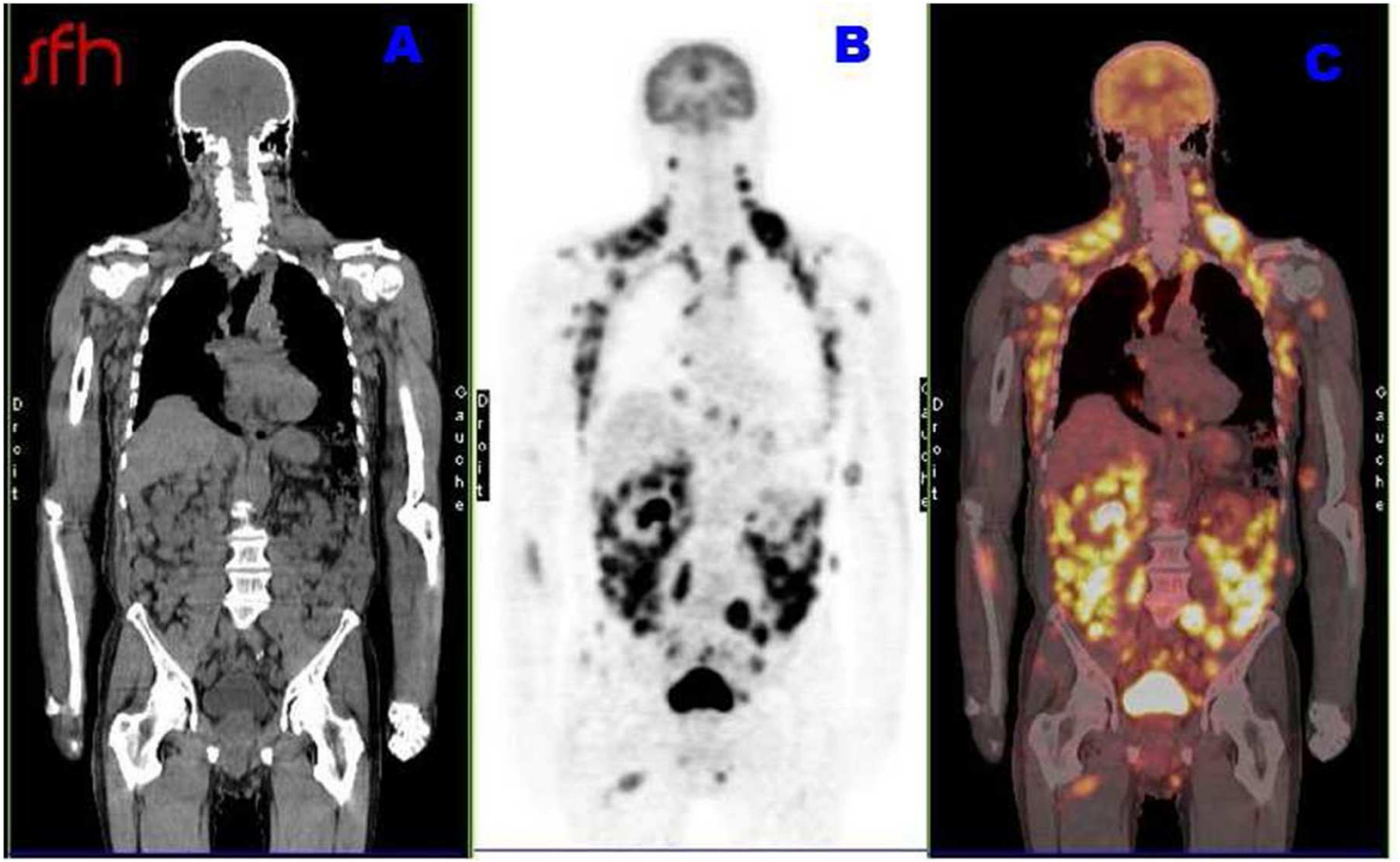


Image de scanner | Image de TEP | Fusion des images

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Thème 2 :
Solutions thérapeutiques
(dont les organes artificiels)

Réalisation de procédures

- Moins invasives
- Plus efficaces
- Respectueuses de l'environnement de l'organe concerné
- En préservant ou régénérant la fonction de l'organe … ou en le remplaçant par un organe artificiel

Des exemples :

1. **Cryoablation**
2. **Robotique**
3. **Réalité augmentée**

L'**objectif** est de réaliser des interventions réputées très invasives ou délicates voire impossibles avec une extrême précision en contrôlant par l'image la « destruction » de la cible grâce, notamment, à des outils optimisant la perception du praticien et maximisant la réalisation de son geste avec abord de sites anatomiques réputés inaccessibles

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Exemple 1 : Cryo-ablation



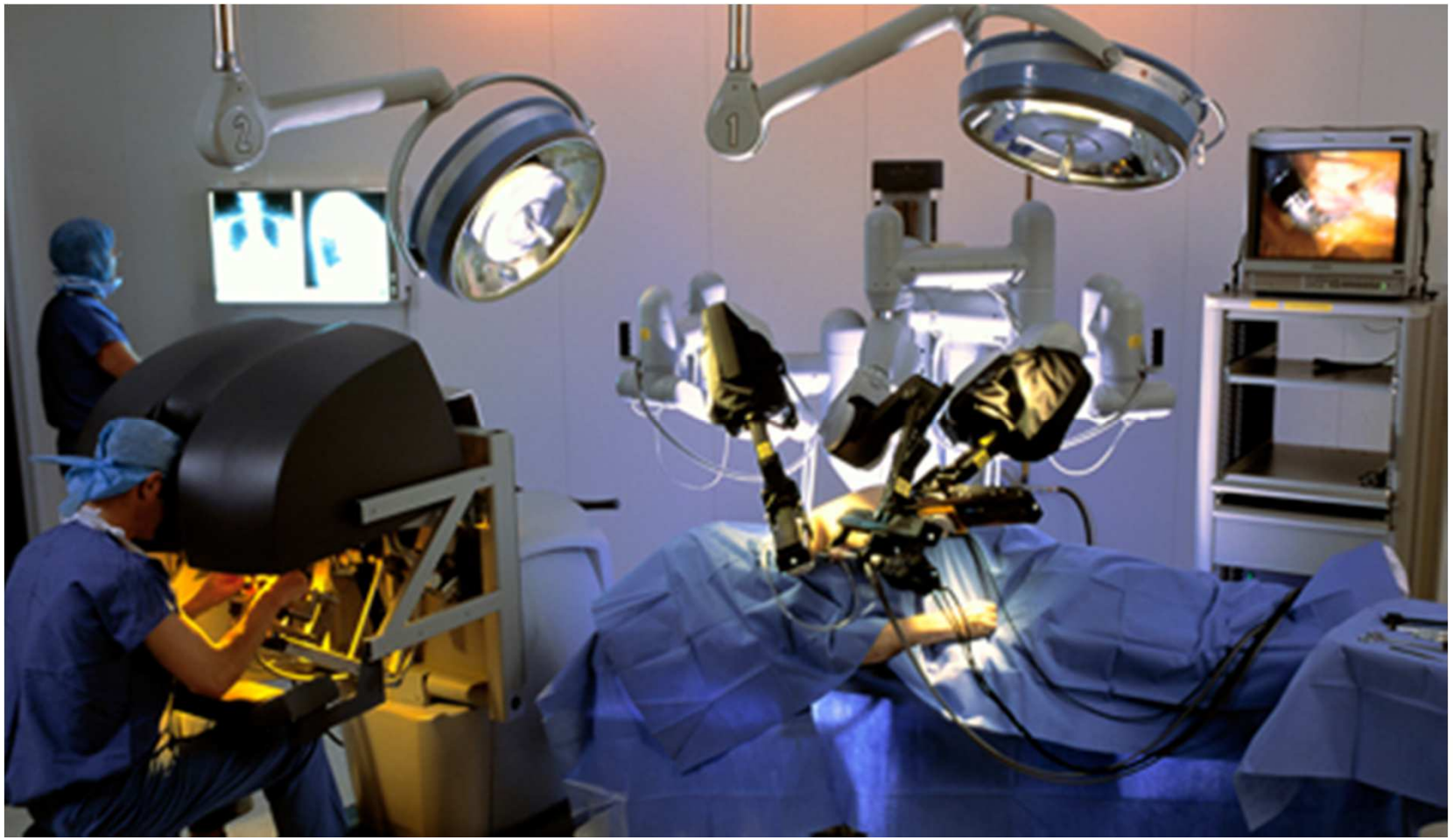
snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Exemple 2 : Robotique

Le robot chirurgical permet d'améliorer, si nécessaire, la précision du geste chirurgical, de faire des mouvements que la main ne saurait réaliser ou d'accéder à des structures anatomiques hors de portée

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Robotique



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Exemple 3 : réalité augmentée

La réalité augmentée améliore sensiblement la capacité de perception du praticien en superposant, par exemple, l'image des tissus anatomiques 3D et la surface réelle d'accès à l'organe

En démultipliant perception et capacité d'agir, ces technologies élargissent considérablement le périmètre des interventions possibles

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Réalité augmentée





Organes artificiels

Les organes artificiels : disposer d'une alternative aux greffes pour pallier la défaillance d'un organe (cf. nombre de greffons disponibles ne permet pas de répondre à la demande).

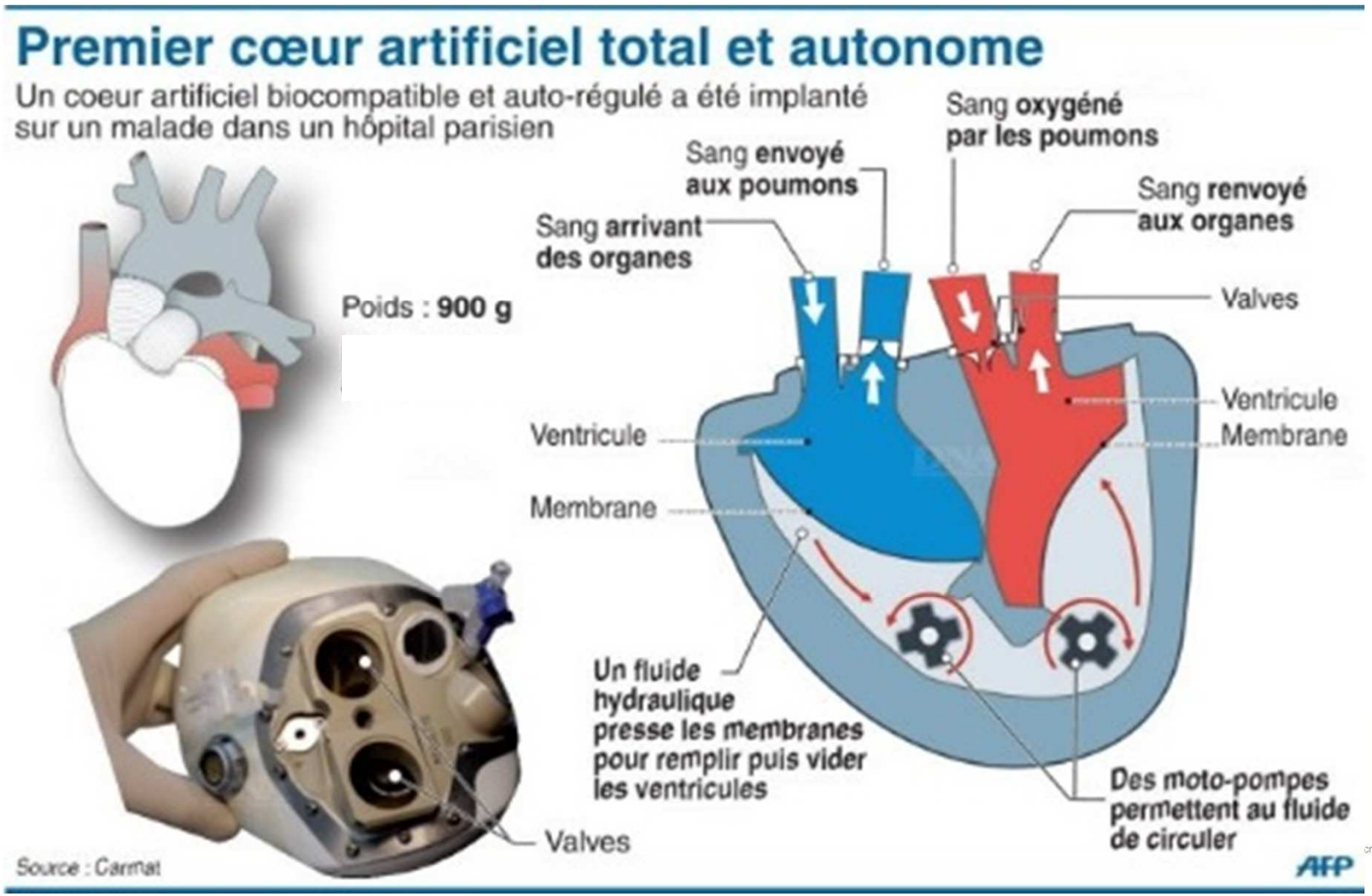
snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Cœur artificiel



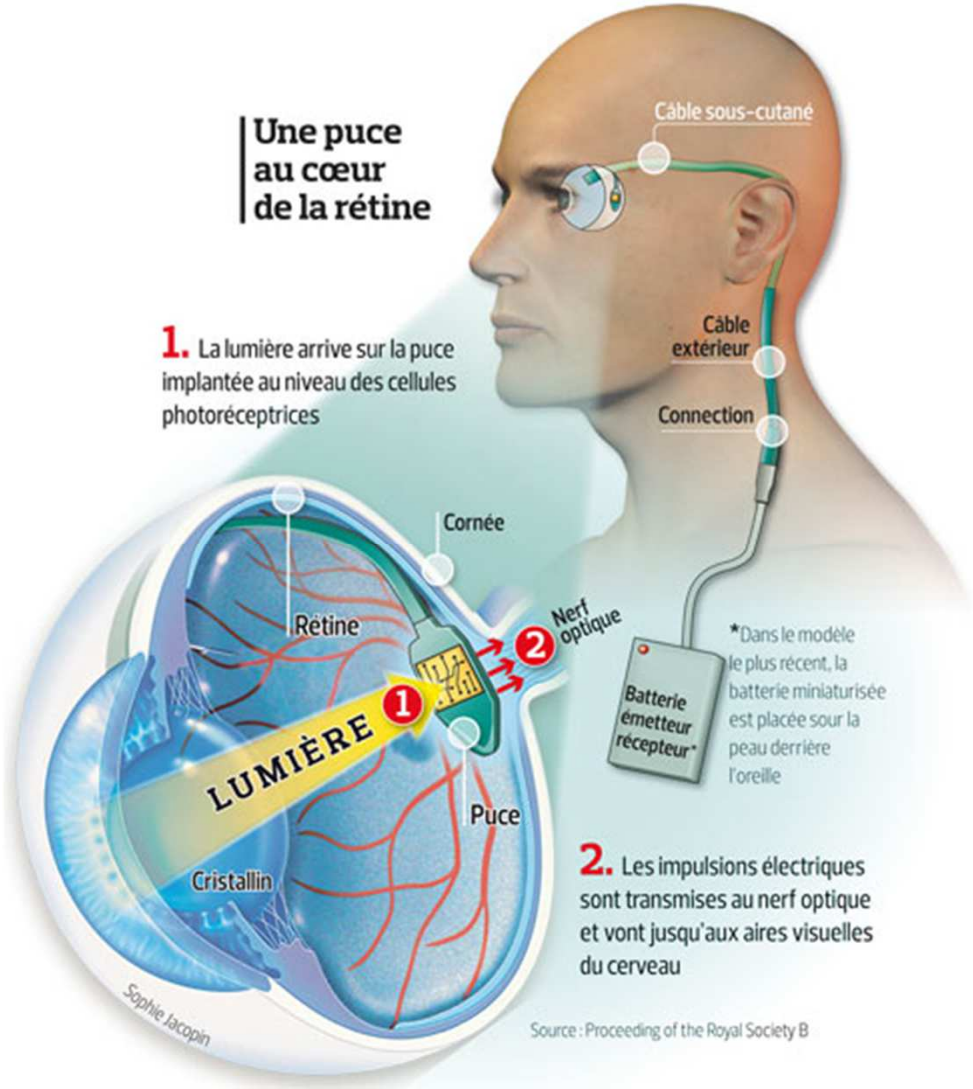
snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

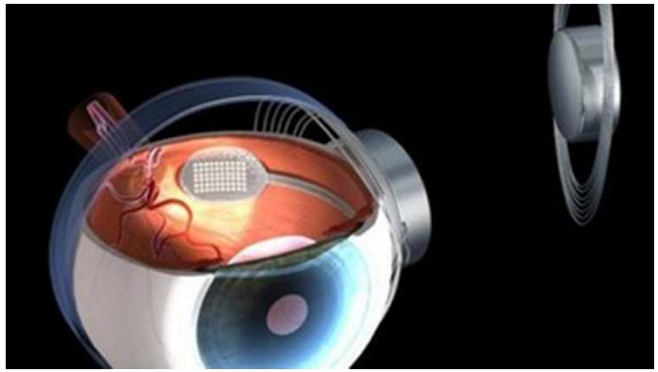
Cœur artificiel

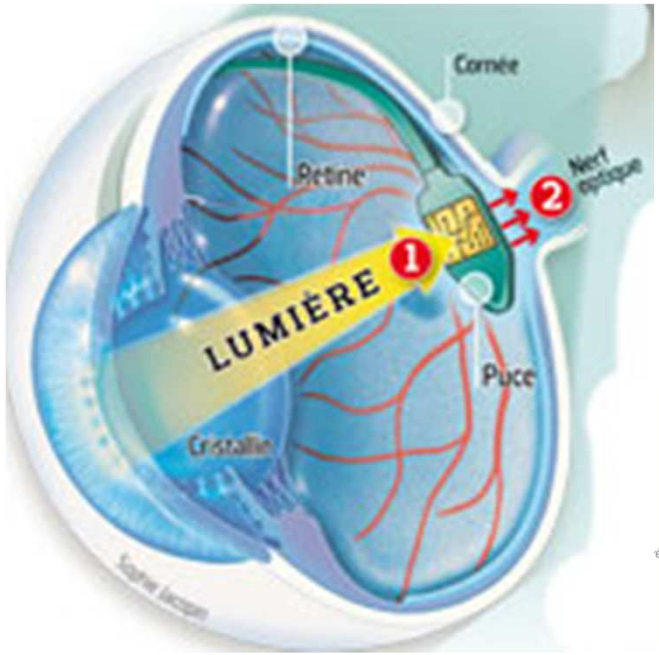


snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Rétine artificielle

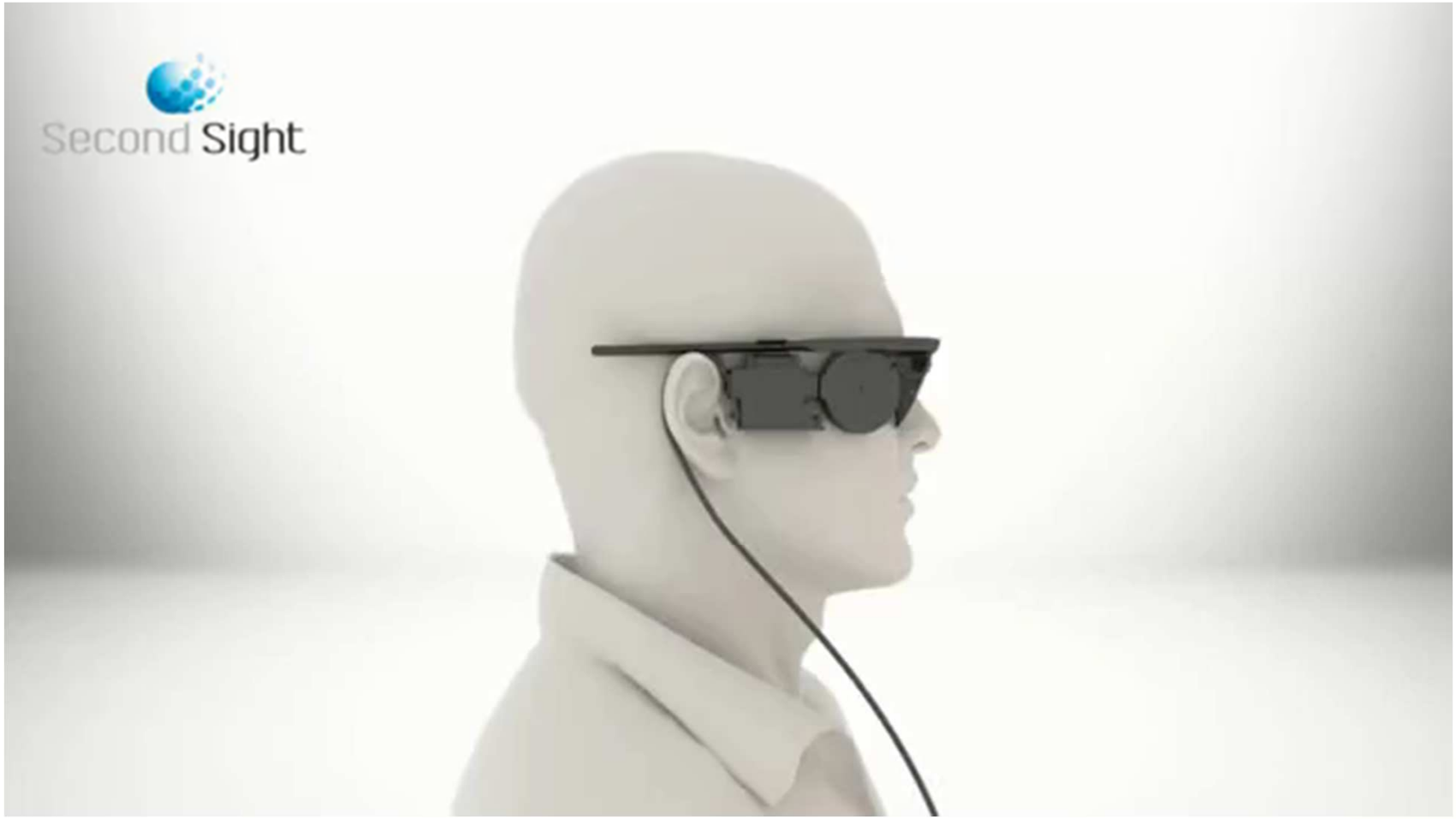






snitem
éer les instruments
et les services
du progrès médical

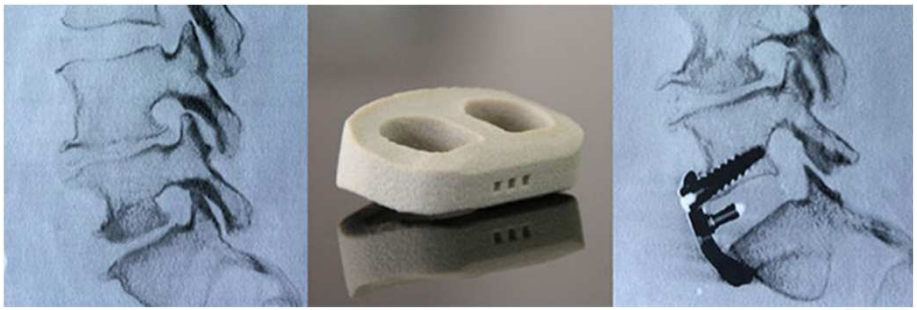
Rétine artificielle



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Vertèbre artificielle

Technologie de mise au point de la prothèse par l'impression 3D



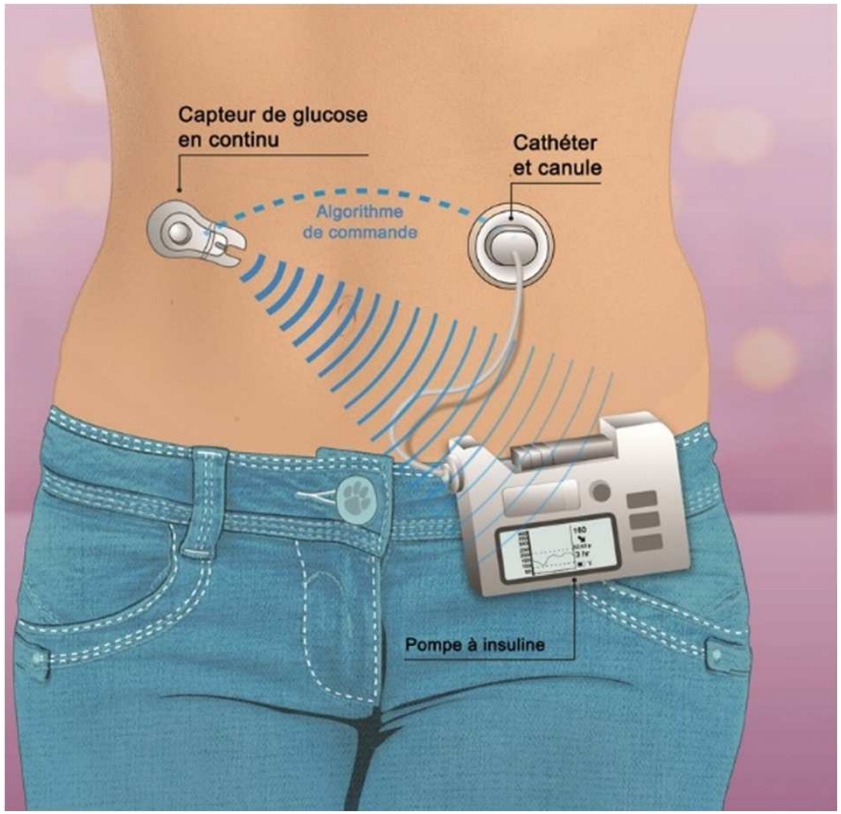
Cage intersomatique sur mesure réalisée avec une imprimante 3D

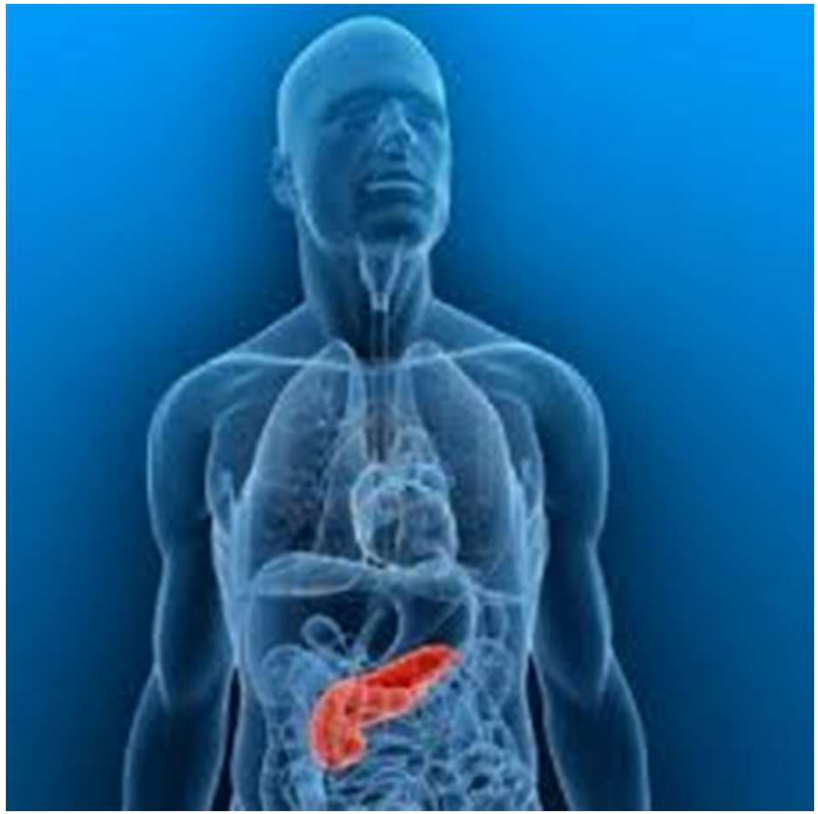
Imprimante 3D



snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

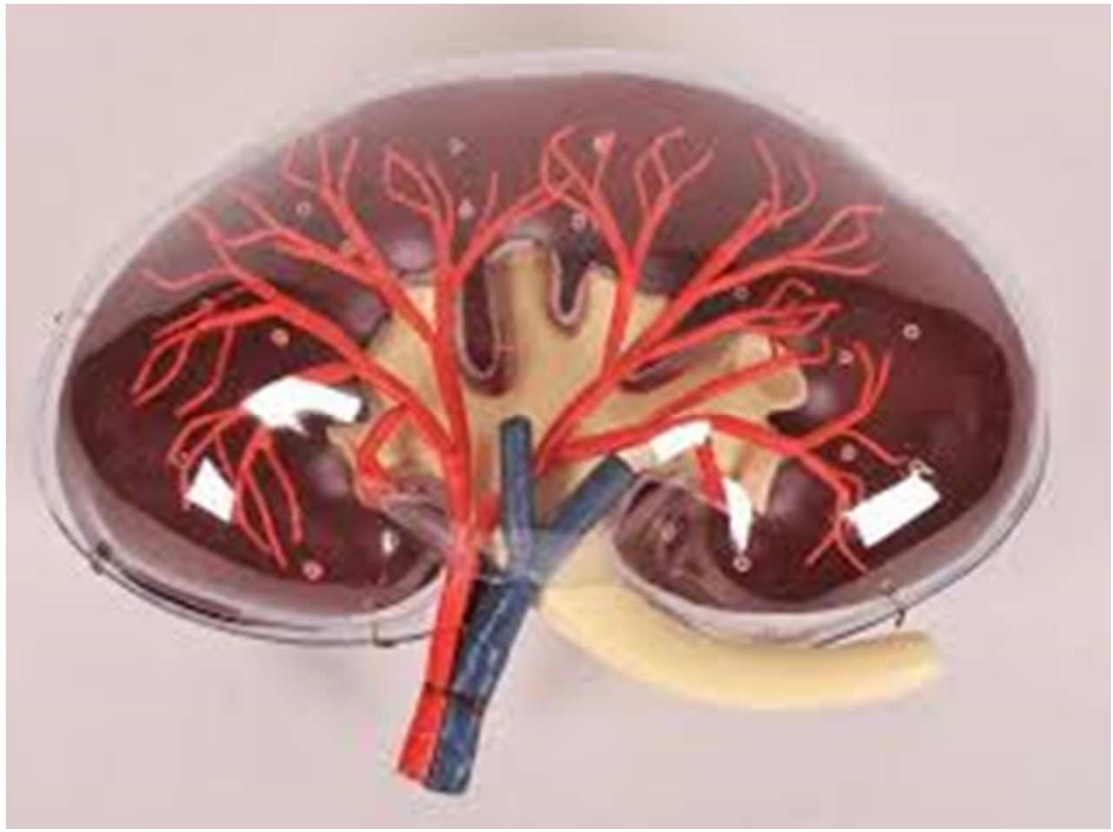
Dans l’attente du pancréas artificiel





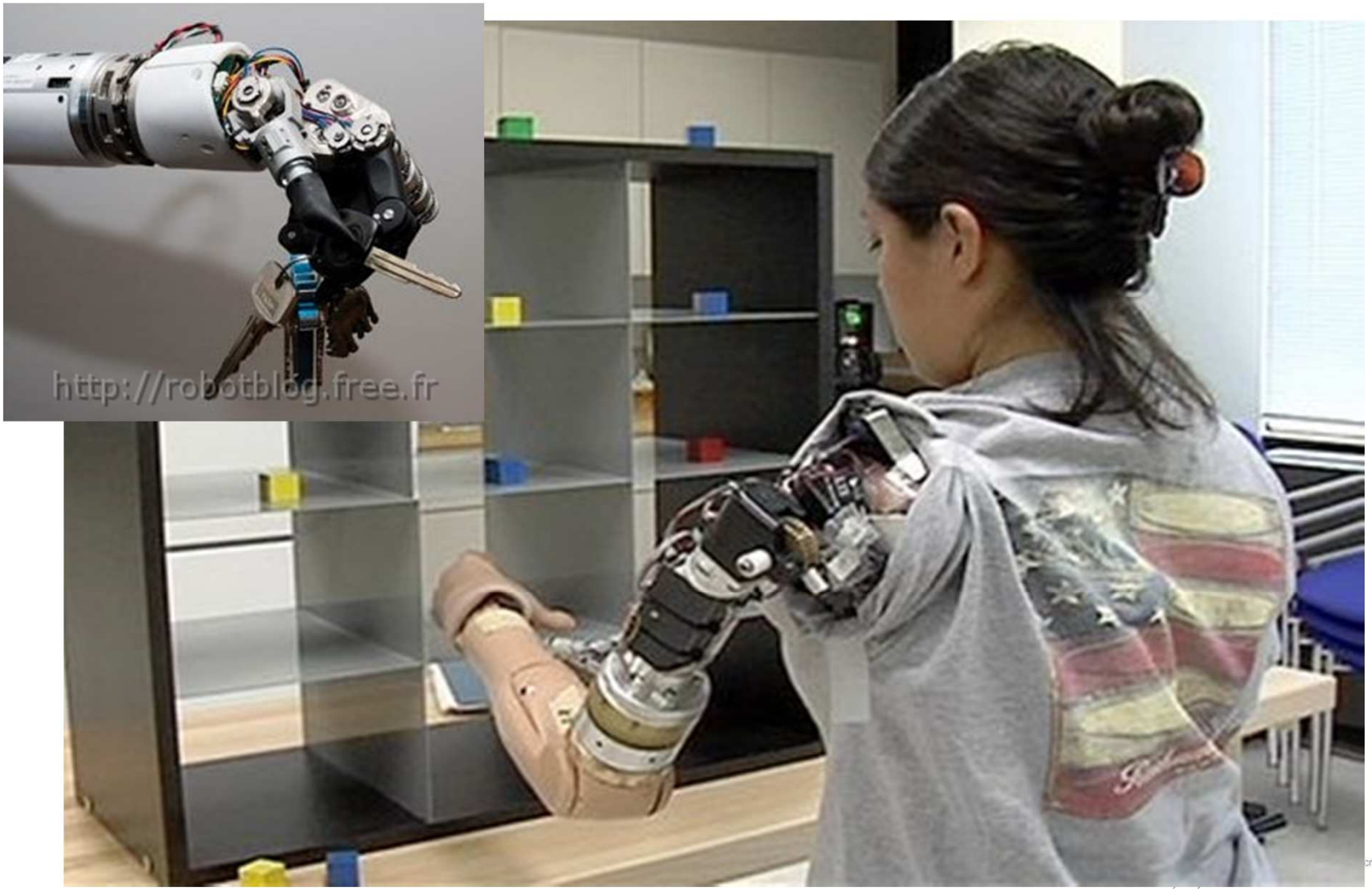
snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Rein artificiel



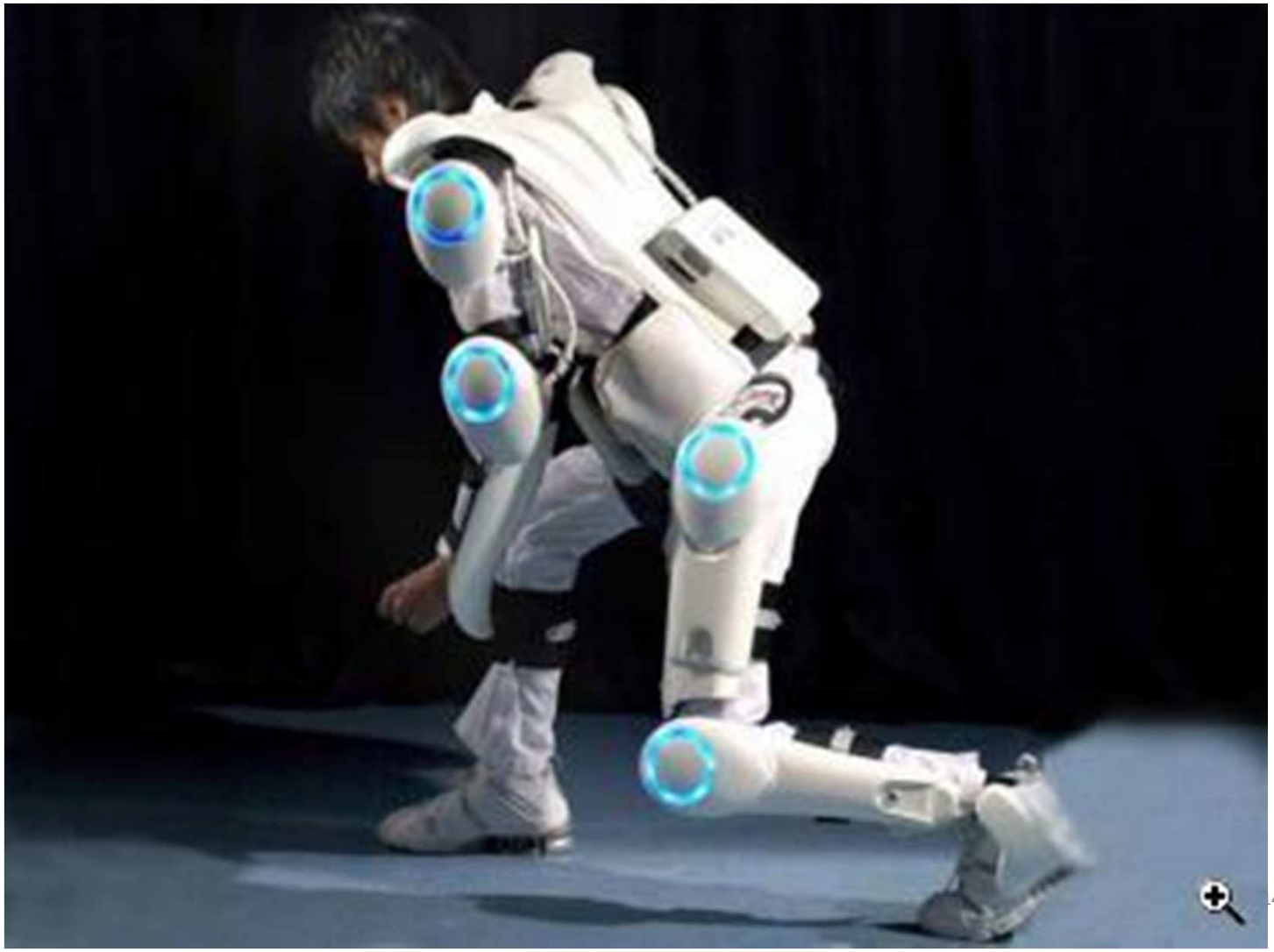
snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Membres artificiels



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Exosquelettes



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Thème 3 :
Influence des technologies sur les organisations

Ce que l'on peut imaginer de l'influence du développement des technologies sur les futurs plateaux techniques des établissements de santé et de l'évolution des pratiques :

- Plateaux techniques concentrés
- Transversalité des disciplines et partage d'outils universels entre praticiens
- Développement de l'ambulatoire
- Déploiement de la télémédecine

- Des exemples …

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Salles hybrides



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Télémédecine

La télémédecine, et ses DM connectés, est le complément indispensable à une réorganisation du système de soins basé sur des plateaux techniques concentrés, le développement de l'ambulatoire et de l'hospitalisation à domicile.

Ses outils seront, grâce à l'évolution des technologies électroniques, informatiques et de communication, toujours plus performants, compacts et autonomes pour devenir « transparents » pour leurs porteurs.

Elle suppose une appropriation de ses systèmes par le professionnels de santé, une adoption par les patients et la mise en place progressive d'organisations adaptées à ses pratiques spécifiques

Exemples du télé-AVC (télé-expertise), de la télécardiologie, ..

Le smartphone



Devient un échographe en connectant une sonde adaptée



Devient un moniteur de paramètres physiologiques en y connectant des capteurs spécifiques



En transmettant les données et images ainsi obtenues, il devient un outil de télémédecine

snitem
créer les instruments et les services du progrès médical

Télémédecine



snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

télécardiologie

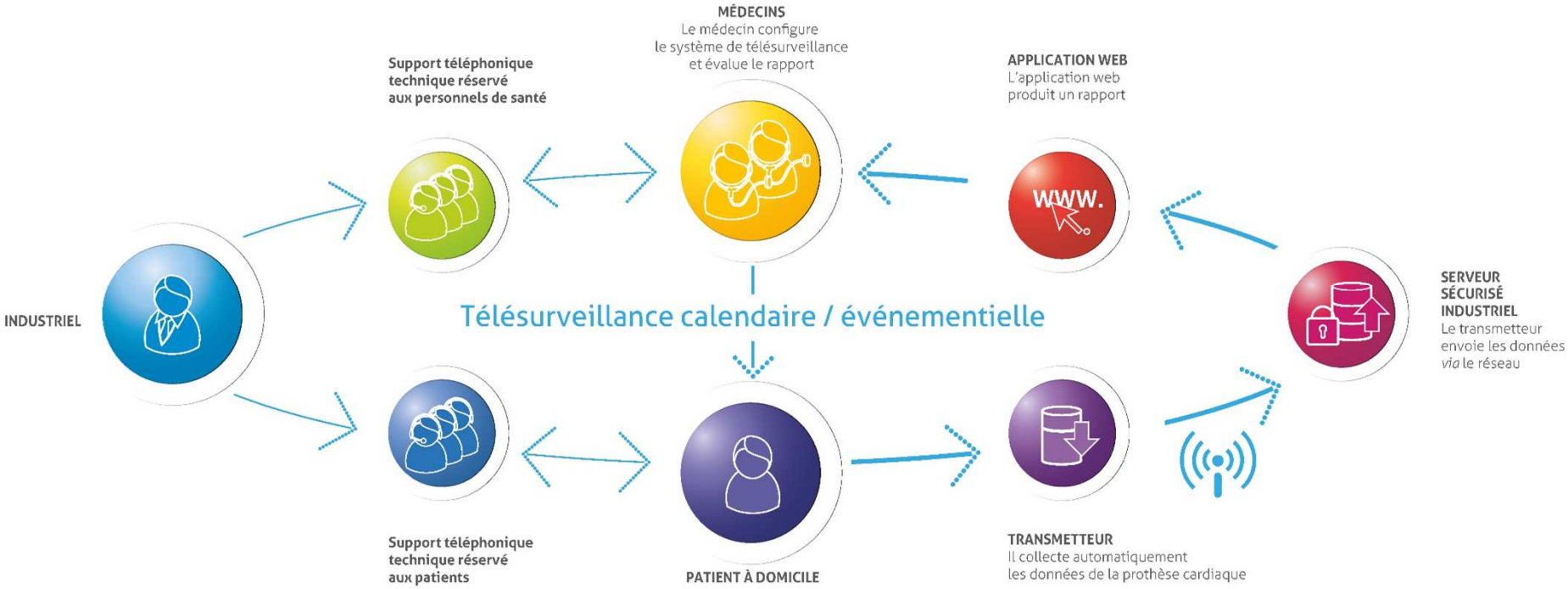
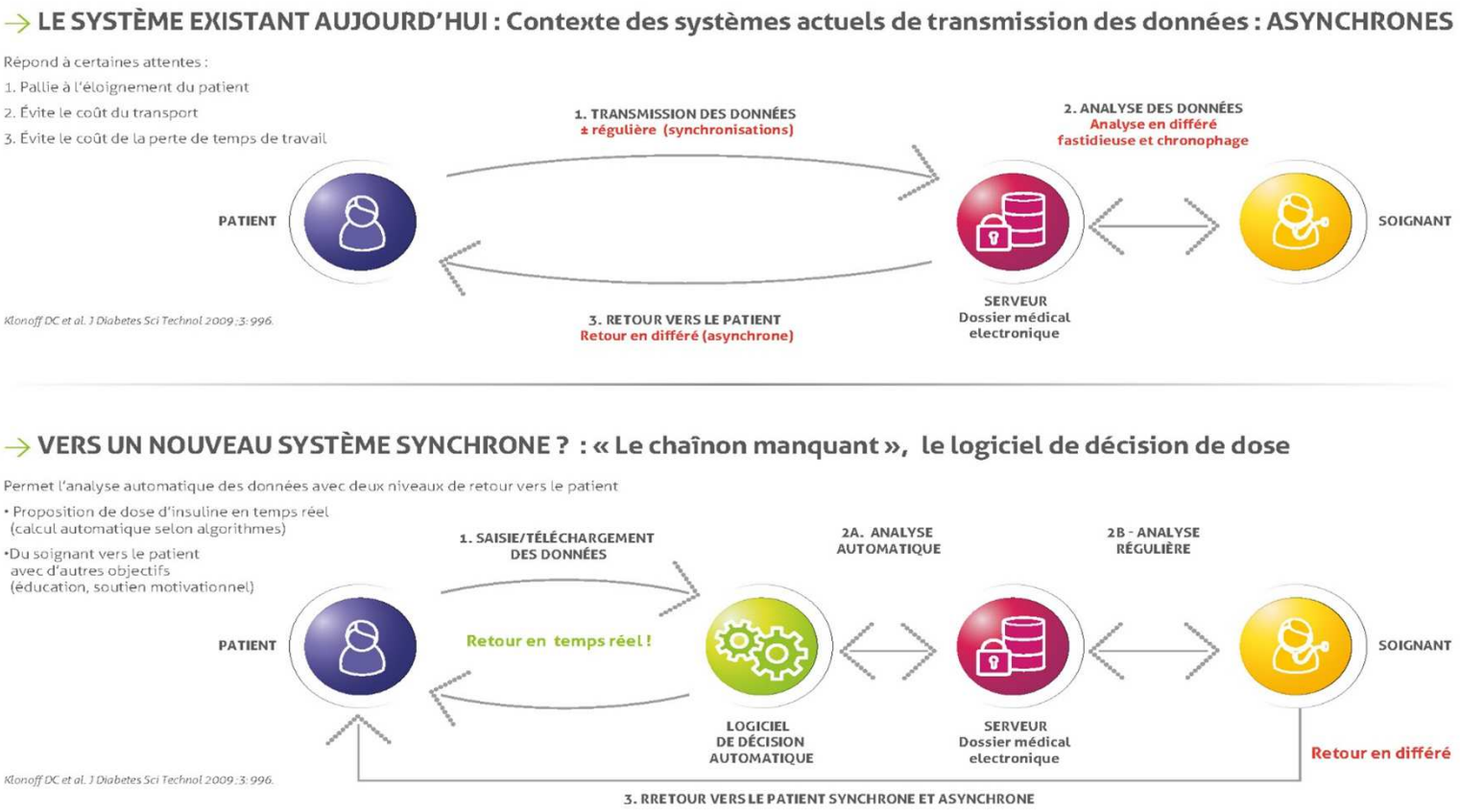


Schéma d'organisation du télé-suivi de cardio-stimulateurs ou défibrillateurs implantables

snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

télédiabétologie



Schémas (avant et après) d'évolution potentielle du suivi à distance du taux de glucose et de la dose d'insuline nécessaire déterminée, à terme, automatiquement.

snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical

Merci pour votre attention.

snitem
créer les instruments
et les services
du progrès médical