

Comment réparer l'homme élastique ?

Des sciences fondamentales à la chirurgie de demain

Un colloque organisé par le CNRS et l'Académie des technologies

lundi 5 décembre 2016

Contexte scientifique

Le nouveau concept d'« homme élastique » fait référence à l'importance des propriétés élastiques des tissus et organes sur leur comportement biologique, physique et mécanobiologique. Il conduit à des émergences scientifiques importantes ayant des conséquences potentielles jusque dans les applications cliniques.

La réparation de cet homme élastique apparaît alors sous un jour nouveau où les sciences de l'ingénierie jouent un rôle majeur. Par exemple, l'espace encore trop peu exploré entre une vision discrète (cellulaire, intracellulaire) et la vision continue du modélisateur ou de la simulation est un frein à la possibilité de prévoir les propriétés biologiques dans le cadre d'une réparation ou d'une opération chirurgicale.

Les propriétés élastiques des tissus vivants diminuent avec le vieillissement et sont importantes à connaître à toutes les échelles afin de comprendre, réparer, remplacer, opérer. On sait par exemple qu'une tumeur n'a pas la même élasticité qu'un tissu sain, et peut être détectée ainsi. Pour régénérer la peau d'un grand brûlé, le secret de son élasticité doit être étudié avec la plus grande précision. Si l'on veut simuler les déformations d'un organe en temps réel afin d'aider le chirurgien lors d'une opération, là encore, rien n'est possible sans la parfaite connaissance des propriétés élastiques des tissus et leur modélisation, de l'échelle de la protéine en passant par les organites intracellulaires à celui de l'organe complet.

Le colloque se focalisera principalement sur les tissus élastiques humains (os, peau, vaisseaux, ligaments, organes), leurs rôles de liant entre les sciences fondamentales et les applications cliniques. À travers plusieurs exemples d'applications, le colloque aura pour but d'identifier des outils et concepts nécessaires pour faire progresser les technologies pour la santé.

Un colloque animé par le CNRS (Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes, INSIS) et l'Académie des technologies, avec la participation de l'ITMO (instituts thématiques multi-organismes) technologies pour la santé de l'Alliance Aviesan.

Comité d'organisation scientifique :

Pierre-Étienne Bost, Président de la commission technologies et santé de l'Académie des technologies

Yves Rémond, Directeur adjoint scientifique à l'INSIS

Pascal Sommer, Chargé de mission à l'INSIS



Programme

9h00 - 9h30 *Accueil café*

9h30 - 11h15 **Les nouveaux concepts**

9h30 **Introduction CNRS et Académie des technologies**

10h00 **Vers une biologie des milieux continus**
Yves Rémond | CNRS / INSIS

10h30 **Des tissus élastiques humains**
Pascal Sommer | CNRS / INSIS

11h00 **Discussion**

11h15 - 11h30 *Pause-café*

11h30 - 12h45 **Élasticité et bioingénierie**

11h30 **Élasticité et système cardiovasculaire**
Didier Letourneur | Laboratoire de recherche vasculaire translationnelle

11h55 **Élasticité et système squelettique**
Martine Pithioux | Institut des sciences du mouvement - Etienne-Jules Marey, ISM

12h20 **Table ronde sur les verrous actuels et les systèmes évoqués**, avec : Didier Letourneur, Martine Pithioux et les membres de l'Académie, animée par Pascal Sommer et Yves Rémond

12h45 - 14h00 *Déjeuner - buffet*

14h00 - 15h30 **L'homme élastique**

14h00 **La captation d'information : ultrasons, capteurs, électronique embarquée, ingénierie cellulaire**
(Conférencier à confirmer)

14h30 **La représentation du vivant : du virtuel à l'impression additive 3D et à la modélisation par l'ingénierie tissulaire**
Romain Debret | Biologie tissulaire et ingénierie thérapeutique, LBTI

15h00 **Élasticité et modélisation multi-échelle de l'interface physique-vivant et cellules – environnement**
Claude Verdier | Mécanique des matériaux et fluides biologiques, GDR Mecabio

15h30 - 15h45 *Pause-café*

15h45 **Présentation flash de technologies bénéfiques (3 × 10 min)**

- Élasticité et système respiratoire, par Bruno Louis | Institut Mondor de recherche biomédicale
- Élasticité et cordes vocales, par Lucie Bailly | Sols, solides, structures – risques, 3SR
- Vers le foie artificiel, par Cécile Legallais | Biomécanique et bioingénierie, BMBI



16h15 **Table ronde - Bilan des verrous techniques et des technologies à inventer/imaginer** (participation des académiciens), animée par Didier Letourneur et Claude Verdier

16h45 - 17h00 Discussions et Conclusion

16h45 **Animation par Yves Rémond et Pierre-Étienne Bost**

17h00 *Fin de la journée*

