

# Commission mixte AFM-SB en Biomécanique

Animateurs :

**J.F. Ganghoffer** (LEM3, Université de Lorraine, Nancy) pour l'AFM

**Sébastien Laporte**, (Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak, Arts et Métiers ParisTech), représentant de la Société de Biomécanique



## Thématiques abordées par la Commission

- *Biomécanique* caractérise les réponses spatio-temporelles des matériaux biologiques - solides, fluides ou viscoélastiques - à des contraintes internes et externes.  
*Bioingénierie* (contraction d'*Ingénierie Biomédicale*) science qui applique des méthodes d'ingénierie pour résoudre des problèmes biologiques.
- 'Caractérisation mécanique des tissus vivants'. Lois de comportement de tissus biologiques mous et durs en relation avec la microstructure jusqu'à la rupture : veines, artères, muscles, ligaments, peau, biomembranes au sens large, os, cartilage.  
Identification des paramètres inhérents à ces lois par des techniques innovantes. identification *in vivo* et *ex vivo* (méthodes statiques, dynamiques,...).
- Modélisation des phénomènes de croissance, remodelage, des aspects cellulaires au tissu.
- Outils et cadres de modélisation pour le vivant, tels que : méthodes d'homogénéisation, thermodynamique des processus irréversibles, méthodes numériques, rhéologie,...
- Rendre compte des changements d'échelles nécessaires à une approche tissu-organe intégrant le niveau cellulaire (siège du caractère vivant du tissu).
- Mise au point de biosubstituts mécaniquement et physiologiquement compatibles.
- Créer les conditions d'un dialogue et d'une approche pluridisciplinaire des phénomènes propres au vivant : synergie mécanique / biologie / milieu médical.

## Activités de la commission en 2017

- **CFM 2017** (Lille) : bonne participation sur 3 journées (environ 30 participants).

session de biomécanique ouverte à toutes thématiques relevant de la mécanique pour le vivant, avec un thème privilégié : approches couplant modèles, expérimentations *in vitro* et/ou *in vivo*, notamment les techniques d'identification des propriétés mécaniques des tissus du vivant & modalités d'imagerie médicale pour l'investigation du vivant.



- **Ecole d'été** du GdR MECABIO à Porquerolle, 18-23 juin 2017.



### Thèmes :

- i) Méthode de vélocimétrie par imagerie de particules pour mesurer les champs de vitesses en écoulement biologiques.
- ii) Méthode de champ en mécanique des solides / mous biologiques,
- iii) Méthodes des forces de traction mesurer les contraintes d'une cellule sur un substrat.
- iv) Méthode numérique de calcul d'écoulement de fluide en milieu poreux et application à l'os et au cartilage.
- v) Outils microfluidiques pour des applications à la microcirculation sanguine.



## Mercredi matin

Conférence plénière de Abdul Barakat  
Chairman : Valérie Deplano

### Mercredi matin : première session (chairman Valérie Deplano)

- Metachronal wave formation in 3D cilia arrays for mucus transport
- Modélisation physique de la fermeture des cordes vocales et de l'influence du mucus.

### Mercredi : deuxième session (chairman David Mitton)

- Evaluation of dental implant stability using ultrasonic characterization and multifractal analysis
- Study of the resilience of a composite material intended for the orthopedic prosthesis of a tibia
- Modélisation du comportement en rupture dans le cas d'une fissure 3D émanant d'un corps étranger (inclusion osseuse) dans le ciment (PMMA) de la prothèse totale de la hanche.
- Caractérisation à l'usure du couple céramique-céramique utilisé dans les prothèses totales de hanche

### Jeudi : première session (chairman Jean-François Ganghoffer)

- Contribution to the modeling of the hyperelastic behavior of the arterial wall
- Micromechanics of void growth in polymeric gels

### Jeudi : deuxième session (chairman Jean-François Ganghoffer)

- A thermodynamics framework to describe bone remodeling: a 2D study
- Caractérisation ultrasonore des propriétés biomécaniques de disques intervertébraux
- Non-invasive based techniques for musculoskeletal model calibrations
- L'efficacité de l'art martial du Krav-Maga par l'étude de la biomécanique des techniques

### Sessions posters

- 3D FE analysis of the Elliptical Cracks emanating from interface in Orthopedic Cement of the THP (Poster)
- Numerical simulation of the femur fracture for different cemented hip femoral prosthesis under forces during stumbling
- Analyse numérique du comportement biomécanique des implants dentaires

## Programme conjoint



## Activités projetées en 2018-2019

Sébastien Laporte remplace David Mitton pour la SB.

- CFM 2019 (Brest) : session 'Biomécanique'.

Elaboration d'un titre (texte descriptif) et réflexion sur les thèmes mis en avant.

Invitation de 5 ou 6 conférenciers en qualité d'orateurs principaux qui introduisent les thèmes choisis.

- Une journée d'échanges scientifiques (automne 2018) sur un thème qui sera défini conjointement avec la Société de Biomécanique.