

## Programme prévisionnel

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
9h00-10h30		Exemples hospitaliers (partie 1)	Cours sur la boucle de simulation	Cours sur la gestion des collisions des objets dans une scène	Application à la simulation médicale - identification des paramètres physiques et validation
11h00-12h30		Introduction sur les liens histologie, anatomie et propriétés mécaniques	Cours sur la méthode de résolution par éléments finis et ses extensions (partie 1)	Cours sur la parallélisation des algorithmes de la simulation	Exemples industriels
12h30-14h30		Repas	Illustration des thèses en cours sur le thème de la simulation biomécanique (poster avec buffet)	Repas	Repas
14h30-16h00	Accueil et installation dans les logements	Cours sur la mécanique des milieux continus	Cours sur la méthode de résolution par éléments finis et ses extensions (partie 2)	Interaction avec l'utilisateur	Exemples hospitaliers (partie 2)
16h30-18h00	Introduction sur l'enjeu de la simulation pour le domaine médical		Cours sur les autres méthodes de simulation	Application à la simulation médicale - modélisation géométrique des organes	Conclusion et perspectives
18h00-19h30		TP sur des plate-formes existantes	TP sur des plate-formes existantes	TP sur des plate-formes existantes	

## Publics visés

Cette école thématique s'adresse principalement aux doctorants recrutés autour de la problématique de l'élaboration de simulateurs interactifs. Son but est d'accélérer le processus d'apprentissage de ces doctorats, tout en garantissant des connaissances de qualité de part les orateurs choisis qui sont reconnus internationalement dans les domaines visés.

## Inscription

Les inscriptions seront closes au ??

## Crédits

LabEx PRIMES, GdR STIC Santé, projet ANR SAGA, pôle de compétitivité Imaginove, CNRS, Université Lyon 1, INSA de Lyon, laboratoire Ampère, LIRIS,

## Contacts

Pour plus d'information du point de vue administratif ou scientifique, veuillez contacter :

Florence Zara [florence.zara@liris.cnrs.fr](mailto:florence.zara@liris.cnrs.fr)  
 Tanneguy Redarce [tanneguy.redarce@insa-lyon.fr](mailto:tanneguy.redarce@insa-lyon.fr)  
 Fabrice Jaillet [fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr](mailto:fabrice.jaillet@liris.cnrs.fr)

## Ecole thématique

### Conception de simulateurs médico-chirurgicaux ?

### Comment concevoir la partie numérique d'un simulateur interactif pour l'apprentissage de gestes médicaux ?

Juillet 2014  
Lyon, France.

Coordonnée par  
**Florence Zara<sup>1</sup>**  
**Tanneguy Redarce<sup>2</sup>**  
**Fabrice Jaillet<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>LIRIS, Université Lyon 1  
<sup>2</sup>Laboratoire Ampère, INSA de Lyon

<http://liris.cnrs.fr/EcoleSimu>



### Objectifs scientifiques

Les avancées technologiques en Réalité Virtuelle permettent désormais la réalisation de nouveaux simulateurs pour l'apprentissage de gestes médicaux alliant l'emploi d'un dispositif haptique à un modèle numérique qui simule en 3D les interactions de l'utilisateur avec les organes concernés.

La réalisation de telles simulations numériques demande d'une part la **modélisation géométrique des tissus ou organes**, et d'autre part des connaissances préalables en **biomécanique**, afin de comprendre le **comportement physique des tissus mous**. Les **modèles géométriques** sont souvent issus d'images médicales permettant d'obtenir des géométries personnalisées pour chaque patient.

Ensuite, les mécaniciens emploient généralement la **méthode des éléments finis** sur le modèle géométrique obtenu pour élaborer leurs **simulations**, s'appuyant directement sur la **mécanique des milieux continus**.

Mais, il faut savoir que d'autres **modèles physiques** tels que le modèle **masses-ressorts** ou le modèle **masse-tenseur**, ont été proposés en informatique graphique, afin de respecter la contrainte du temps réel nécessaire à l'emploi de ces modèles numériques au sein d'un simulateur.

A cela, il faut rajouter les avancées en **calcul parallèle**, avec notamment l'emploi des **cartes graphiques**, permettant de réduire les temps de

calculs des algorithmes de simulation.

L'enjeu de cette école thématique est ainsi d'apporter aux nouveaux doctorants le socle de connaissances multidisciplinaires nécessaires pour appréhender sereinement leur travail de recherche dans cette problématique qui est la réalisation de simulations biomécaniques temps réel.

### Contenu

L'école se compose de cours, de conférences, et de travaux pratiques. Des industriels viendront également présenter les produits proposés actuellement sur le marché. Une session est également tournée vers la présentation par des doctorants des thèses en cours dans le domaine.

### Orateurs invités

Les enseignements seront animés par des chercheurs reconnus dans les domaines de l'informatique et de la biomécanique, et par des professeurs en médecine présentant les besoins et enjeux pour l'apprentissage des gestes médicaux.

**Stéphane Avril**, LGF, Saint Etienne.

**Mathias Brieu**, lab. de mécanique de Lille.

**Stéphane Cotin**, LIFL, Lille.

**Hadrien Courtecuisse**, Lille.

**Hervé Délingette**, Nice.

**Jérémy Dequidt**, LIFL, Lille.

**Olivier Dupuis**, HCL, Lyon.

**François Faure**, LIG, Grenoble.

**Christian Duriez**, Lille.

**François Goulette**, CAOR, Paris.

**Philippe Merloz**, CHU Grenoble.

**Chantal Muller**, Créatis, Lyon.

**Jacques Ohayon**, TIMC-IMAG, Chambéry.

**Yohan Payan**, TIMC-IMAG, Grenoble.

**Françoise Peyrin**, Créatis, Lyon.

**Thierry Ponchon**, HCL, Lyon.

**Emmanuel Promayon**, TIMC-IMAG, Grenoble.

**Sébastien Valette**, Créatis, Lyon.

### Modalités pratiques

L'école se déroulera dans les locaux du département Génie Electrique de l'INSA de Lyon, sur le campus de la Doua à Villeurbanne, et bénéficiera des ressources de formation du LabEx PRIMES. Le logement s'effectuera dans la résidence universitaire, et la restauration dans le restaurant universitaire.

### ECTS

Une demande sera faite auprès des écoles doctorales InfoMaths et EEA (Électronique, Électrotechnique et Automatique) de Lyon, pour reconnaître l'école thématique en vue d'attribuer aux doctorants inscrits un crédit de points ECTS.