

# AIRS Robotique

## Présentation des activités Robotique au laboratoire AMPÈRE

Laboratoire AMPÈRE  
UMR CNRS 5005, Université de Lyon

17 mai 2018



# Que se passe-t-il au laboratoire AMPÈRE ?

Des applications en **robotique médicale** principalement ...  
... mais aussi en robotique de chantier et agricole

- Développement de **simulateurs** d'apprentissage pour le geste médical
- De nouveaux **outils d'assistance** au geste médical
- Nouvelles **méthodes d'évaluation** des gestes
- **Dimensionnement** d'actionneurs pour la robotique de chantier
- **Développement** d'un robot agricole



# Bref historique

- De la robotique industrielle à la robotique médicale.
- Actionneurs électriques et pneumatiques.
- Pour la formation des chirurgiens et l'assistance aux gestes
- Conception, modélisation, commande, preuve de concept



# De la théorie à la pratique en médecine

- Formation à “quatre mains” ;
- Formation sur des animaux et des patients ;
- Prise en main des nouveaux outils et des nouvelles technologies.

Développement de **simulateurs réalistes et dynamiques**  
Proposer des nouvelles solutions aux chirurgiens



# Comprendre et reproduire l'humain

## Problématiques scientifiques :

- Rendu haptique ;
- Évaluation des gestes médicaux ;
- Téléopération.

## Verrous technologiques :

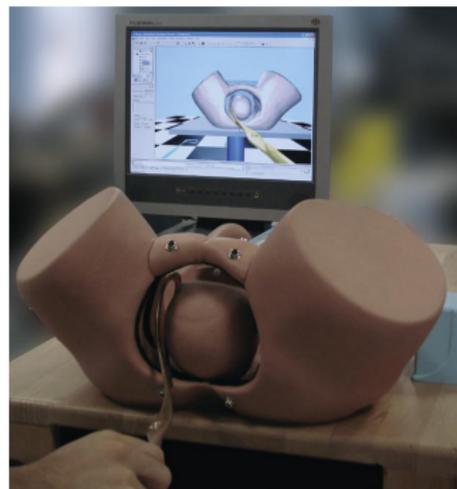
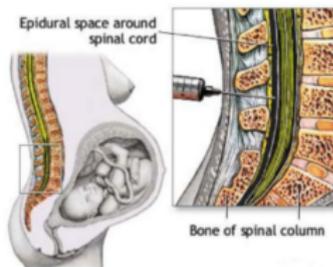
- Haptique *via* le Fluid Power ;
- Actionnement hybride ;
- Modification minimale des outils des médecins.



# Des simulateurs pour l'entraînement sans risque

## Prototypes disponibles et en cours de développement

- Obstétrique
- Laparoscopie
- Anesthésie
- Rhumatologie



# Le simulateur BirthSIM

Un outil complet pour la formation des sages-femmes et des obstétriciens

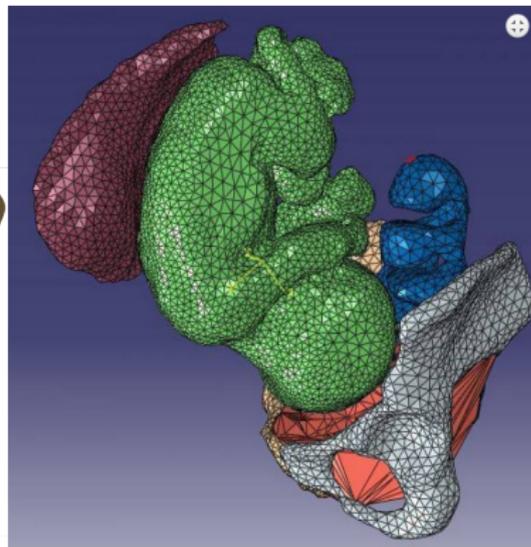
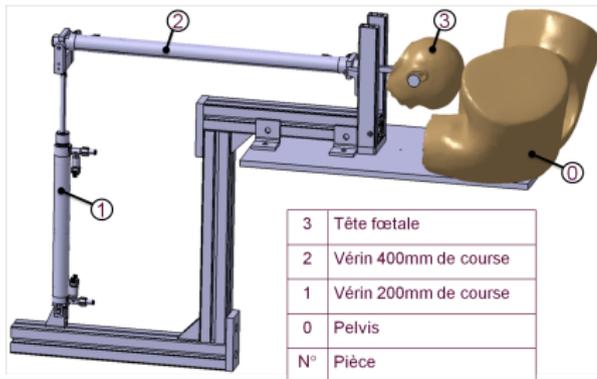
Herzig (Soutenance en 2016)

## Problématiques

- Instrumentation des outils et des mannequins
- Reproduction des efforts *via* un vérin pneumatique
- Évaluation des gestes
- Commande en effort, en vitesse, en position avec gain variable
- Couplage avec un modèle numérique

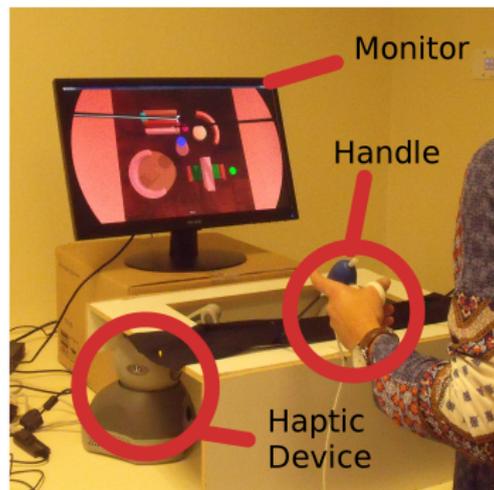


# Le simulateur BirthSIM - video



# Le simulateur pour la laparoscopie

Un outil pour la formation initiale à l'utilisation de pinces laparoscopiques



**Barnouin (Master) - 2016**

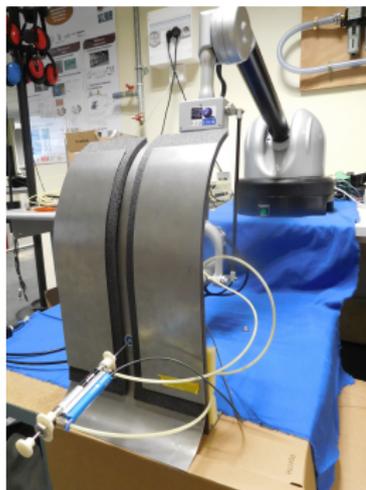
## Problématiques

- Instrumentation des outils
- Scénarii pédagogique
- Évaluation des gestes



# Le simulateur PeriSIM - [video](#)

Un outil pour la formation du geste de la péridurale



Senac (Soutenance en 2019)

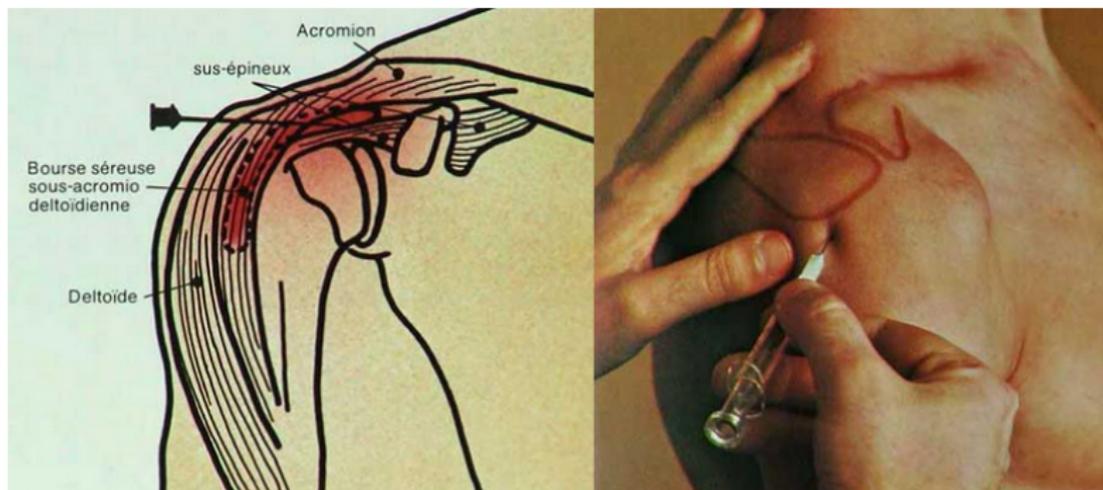
## Problématiques

- Reproduction comportement seringue
- Reproduction comportement aiguille
- Actionnement hybride



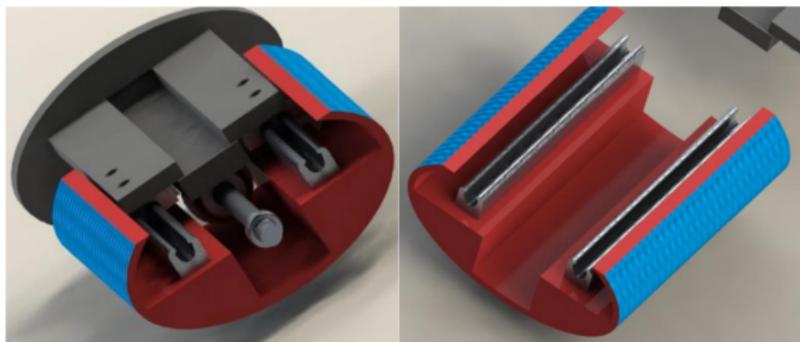
# Projet SPARTE

Alamilla-Daniel (soutenance en 2020)



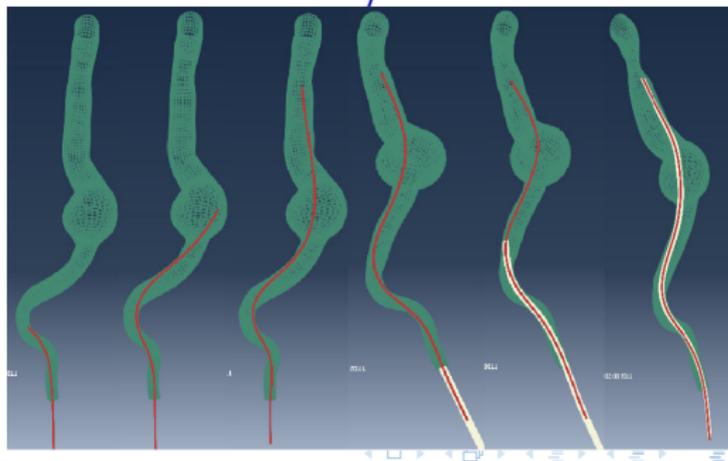
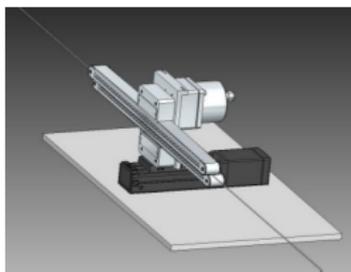
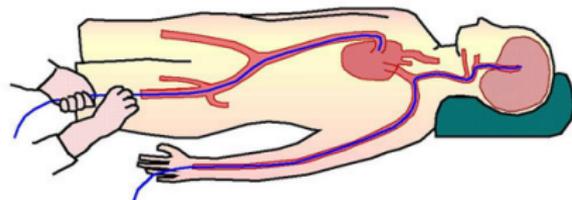
# Projet SPARTE

- Comparaison actionneurs pneumatique et électrique
- Couplage avec modèle numérique
- Simulation du comportement d'une sonde échographique



# Chirurgie endovasculaire

- Assistance au geste
- Simulateur de pose de stent
- Couplage Virtuel/Haptique



# Robotique de chantier

- Modélisation multi physique
- Approche énergétique
- Dimensionnement actionneur
- Validation HIL



# INTELO

- Robot inspecteur de ponts
- Dimensionnement d'un bras flexible
- Commande d'un bras flexible
- Dimensionnement énergétique



# ELECX

Thèse de Chauvin  
(soutenance en 2015)

Thèse de Gendrin  
(soutenance en 2016)

- Tractopelle de chantier
- Cinématique et dynamique
- Énergie électrique pour remplacer l'hydraulique
- Dimensionnement énergétique
- Simulateur de conduite



video



# Terex

Thèse de Schaep  
(soutenance en 2016)

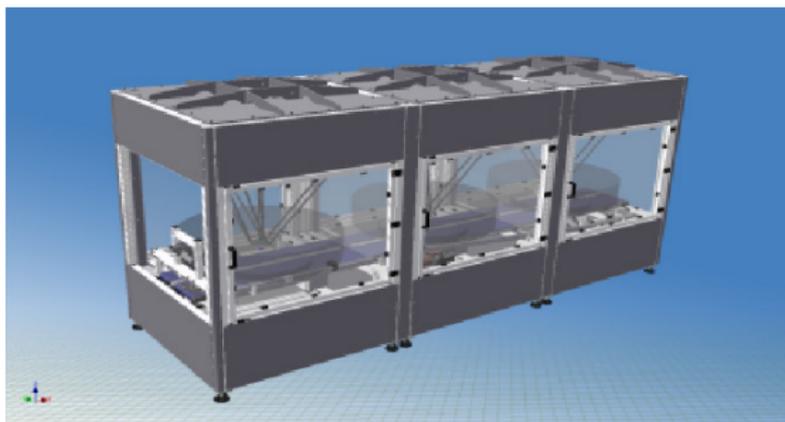
- Reach Stacker
- Modélisation Bond Graph
- Optimisation énergétique
- Simulation



# Multi Robot Pick & Place

Thèse de Humbert  
(soutenance en 2016)

- Modélisation
- Commande
- Optimisation



# Robotique agricole - ANR GreenShield

- 3 laboratoires de l'INSA (Ampère, BF2I, INL) + Femot-ST + GST
- Détection & destruction de nuisibles
- Commande du robot
- Preuve de concept



# Bilan des outils et compétences

- Conception & Dimensionnement
- Modélisation
- Commande
- Multi énergie
- Couplage virtuel/Haptique
- Inversion de modèle
- Bond Graph
- Analyse structurelle



# Personnes impliquées

La robotique en tant qu'

Activité principale	Application
Richard MOREAU	Xavier BRUN
Arnaud LELEVE	Wilfrid MARQUIS FAVRE
Minh Tu PHAM	Eric BIDEAUX
Tanneguy REDARCE	

# Merci pour votre attention

