

Offre de thèse

Croissance du squelette et des tissus mous du bébé vers la prédiction des complications du processus d'accouchement : couplage de la méthode d'éléments finis aux modèles d'apprentissage profond

Contexte

L'accouchement est un processus physiologique complexe. Les risques et les complications possibles de l'accouchement subies par la mère concernent plusieurs facteurs (hypertension artérielle, vieillissement du tissu mou, morphologie complexe du bébé, etc.). Parmi les conséquences possibles, la déchirure grave du périnée peut conduire à l'incontinence anale durable.

Objectifs

Les objectifs scientifiques de ce projet de thèse sont : 1) modéliser le complexe morphologique du bébé en intégrant le squelette, les articulations et les tissus mous par le couplage rigide-déformable ; 2) simuler la croissance de la morphologie complète du bébé pendant la grossesse par les techniques d'apprentissage profond; et 3) intégrer le modèle complet et le processus de croissance dans le simulateur d'apprentissage renforcé des gestes médicaux pour prévenir des risques lésionnels pendant l'accouchement et aussi pour proposer des scénarios plus bio-fidèles.

Méthodologie

Ce projet de thèse est divisé en 5 tâches suivantes :

- Etat de l'art (couplage rigide-déformable, modèle de croissance des tissus biologiques, techniques d'apprentissage profond)
- Modélisation bio-fidèle du bébé : squelette, articulations et tissus mous
- Croissance des tissus par l'apprentissage profond géométrique couplé au modèle d'éléments finis
- Evaluation et validation
- Intégration dans un simulateur d'apprentissage renforcé des gestes médicaux

Mots clés : Croissance du tissu biologique, accouchement, apprentissage profond, simulation numérique.

Profil recherché : Master en Mécanique Numérique, Biomécanique, Génie Biomédical, Informatique

- Connaissance théorique et pratique en méthodes numériques (par exemple : éléments finis), apprentissage automatique, apprentissage profond, intelligence artificielle
- Programmation en Python, C++

Financement : Contrat Doctoral de l'Ecole Doctorale ENGSYS à *Centrale Lille* cofinancé par la région Hauts-de-France et par *programme Centrale Lille IA*

Encadrement : Tien-Tuan Dao (Professeur, LaMcube, Centrale Lille Institut), Chrystèle Rubod (Professeur, LaMcube, CHU Lille)

Contact : Envoyer la candidature (un fichier pdf) (deadline 15 Avril 2022) à :

tien-tuan.dao@centralelille.fr

- CV
- Relevé de notes de Master
- Lettre de motivation et lettre(s) de recommandation

