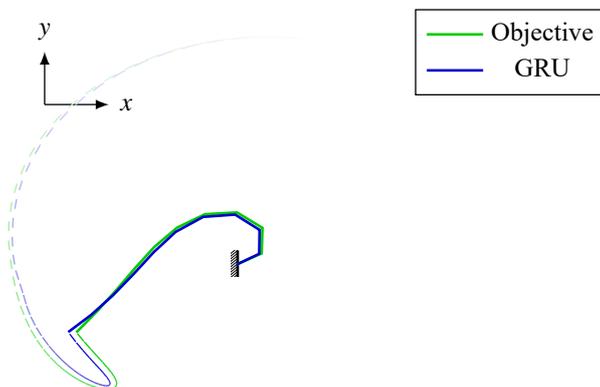

Apprentissage actif de simulation dynamique par un réseau de neurone

Présentation du laboratoire d'accueil Au cœur du Plateau de Saclay (Île-de-France), l'institut CEA LIST focalise ses recherches sur les systèmes numériques intelligents. Porteurs d'enjeux économiques et sociétaux majeurs, ses programmes de R&D sont centrés sur les systèmes interactifs (intelligence ambiante), les systèmes embarqués (architectures, ingénierie logicielle et systèmes), les capteurs et le traitement du signal (contrôle industriel, santé, sécurité, métrologie).

Dédiés à la recherche technologique, les 700 ingénieurs-chercheurs et techniciens de l'Institut ont pour objectif de favoriser l'innovation et son transfert autour de partenariats industriels pérennes. La culture projet et l'excellence scientifique des équipes de l'Institut sont au cœur de cette ambition.

Au sein du CEA LIST, le Laboratoire de Simulation Interactive (LSI) développe une plateforme de simulation multi-physique interactive mettant en jeu un ou plusieurs utilisateurs en exploitant les technologies de Réalité Virtuelle (RV) et de Réalité Mixte (RM). Cette plateforme, dénommée XDE Physics, permet de simuler la manipulation et les interactions de l'ensemble des systèmes, pièces rigides, articulées ou déformables (câbles) directement sur les maquettes numériques. Elle permet également de valider des scénarios incluant l'opérateur pour étudier l'ergonomie du poste de travail par l'introduction de son avatar dans la simulation dynamique. Centrées sur les noyaux de simulation interactive, les activités de l'équipe vont jusqu'à la mise au point d'applicatifs, répondant aux contextes d'usage de ses partenaires industriels (manufacturing pour l'automobile et l'aéronautique, énergie, santé).

Deflection of a beam loaded at its tip

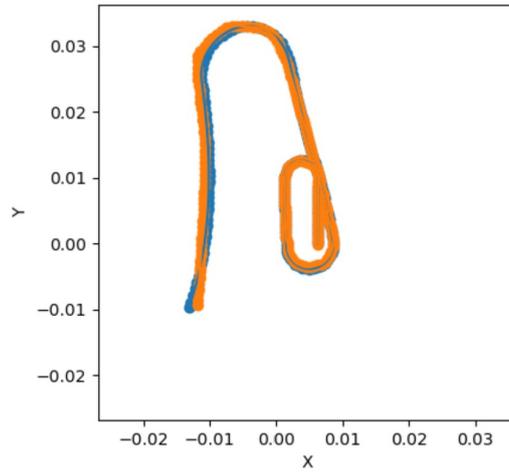


Exemple de simulation de la dynamique de poutres par un réseaux de neurones [source: interne (L. Pottier, A. Thorin et P. Chinesta)].

Description du stage Le stage s'inscrit dans la problématique de l'apprentissage de simulations éléments finis en vue d'accélérer les simulations interactives en dynamique des solides. Le LSI dispose déjà d'outils de simulation éléments finis, de base de données et de réseaux de neurones pour la déformation non-linéaire de solides.

L'objectif du stage est d'introduire une rétroaction du réseau de neurone sur le logiciel de simulation de référence (apprentissage actif) dans le but de minimiser la durée d'entraînement des réseaux de neurones développés au LSI. Le RN devra ainsi choisir les sollicitations « optimales » (en un certain sens qu'il conviendra de préciser) pour améliorer la précision de la simulation restituée.

Le stagiaire pourra entraîner rapidement dans le vif du sujet en utilisant les outils déjà développés, notamment une librairie de simulation éléments finis de poutre optimisée (issue de notre plateforme XDE) qui peut s'interfacer directement avec Python.



Apprentissage de la déformation plastique d'un trombone. Les axes x et y correspondent aux dimensions d'espace. En bleu, la déformation élasto-plastique fournie par un logiciel de référence, en orange un exemple de déformations fournie par un RN en cours d'entraînement [source: interne (L. Lesueur, A. Thorin et D. Weisz-Patrault)].

Le stage pourra donner lieu à une thèse de doctorat.

Mots-clefs IA, pytorch, neural network, éléments finis, mécanique des solides.

Références bibliographiques

Profil recherché pour la candidature et caractéristiques du stage

<i>Niveau demandé</i>	Ingénieur, Master 2
<i>Durée</i>	6 mois
<i>Rémunération</i>	Entre 700€ et 1300€ suivant la formation
<i>Lieu du stage</i>	CEA LIST, Nano-Innov, Palaiseau
<i>Compétences requises</i>	IA, pytorch, mathématiques appliquées, mécanique des solides.