

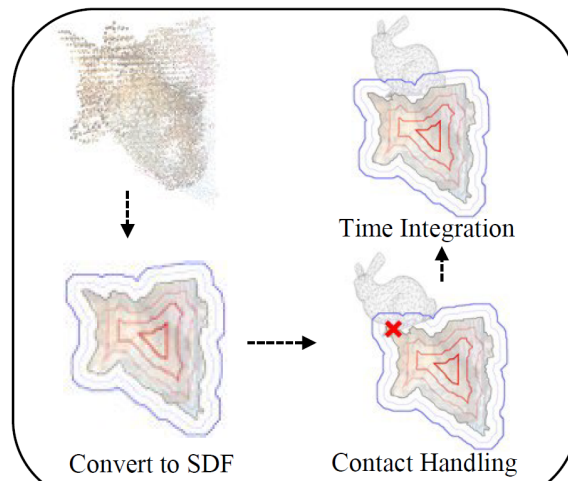
Détection de collision sur surfaces neurales implicites

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).

Description du stage Récemment, les représentations implicites par réseaux de neurone de géométries sont apparues. Elles peuvent provenir de la conversion de représentations explicites [1] ou d'un d'entraînement à partir d'une série d'images provenant de caméras dont les poses sont connues [2] et [3]. Afin de pouvoir interagir dans des scénarios VR avec ces représentations il est nécessaire de disposer d'outils de détection de collision. Après une étude bibliographique des solutions connues, on se concentrera dans un premier temps sur la détection de collision de surfaces explicites (type maillage triangulaire) avec des champs de distance neuronaux comme dans [4] et [5]. On pourra se baser pour cela sur les codes existant dans notre laboratoire en les adaptant. Puis on pourra étudier des collisions entre surfaces neurales implicites. Le travail se fera en appui à une thèse dédiée à l'interactivité en réalité virtuelle avec une scène composite contenant des représentations neurales et explicites d'objets à l'intérieur d'une scène. Ce travail selon ses résultats pourra faire l'objet d'une publication scientifique.



Exemple de détection de collision en tee un maillage et un champ de distance neural.



Déformation d'un tissu maillé sur une surface neurale/.

Mots-clefs Géométrie neurale, champ de distance signé, algorithmie et géométrie 3D.

Références bibliographiques

- [1] Takikawa, T., Litalien, J., Yin, K., Kreis, K., Loop, C., Nowrouzezahrai, D., Fidler, S. (2021). Neural geometric level of detail: Real-time rendering with implicit 3d shapes. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 11358-11367).
- [2] Wang, P., Liu, L., Liu, Y., Theobalt, C., Komura, T., Wang, W. (2021). Neus: Learning neural implicit surfaces by volume rendering for multi-view reconstruction. arXiv preprint arXiv:2106.10689.
- [3] Li, Z., Müller, T., Evans, A., Taylor, R. H., Unberath, M., Liu, M. Y., Lin, C. H. (2023). Neuralangelo: High-Fidelity Neural Surface Reconstruction. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 8456-8465).
- [4] Zesch, R. S., Wittemeyer, B. R., Xiong, Z., Levin, D. I., Sueda, S. (2022). Neural collision detection for deformable objects. arXiv preprint arXiv:2202.02309.
- [5] Qiao, Y. L., Gao, A., Xu, Y., Feng, Y., Huang, J. B., Lin, M. C. (2023). Dynamic Mesh-Aware Radiance Fields. arXiv preprint arXiv:2309.04581.

Profil recherché pour la candidature et caractéristiques du stage

<i>Niveau demandé</i>	Ingénieur, Master 2 recherche
<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>	Python, C++, Cuda, mathématiques appliquées, bonne qualité rédactionnelle et de communication en français et anglais, rigueur dans l'analyse et la démarche..