

| | | | |
|------|-----|------|-----|
| SYND | ETE | TEVI | ISC |
| X | X | X | X |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Filière ISC | Année académique 2024-25 | No TB ISC/2025/1 |
| Mandant <input type="checkbox"/> HES—SO Valais-Wallis <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Etablissement partenaire | Etudiant·e Bessard Guillaume Professeur·e Desmons Florian | Lieu d'exécution <input type="checkbox"/> HES—SO Valais-Wallis <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Etablissement partenaire |
| Travail confidentiel <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Expert·e (données complètes) Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. | |

Titre

Simulation numérique de phénomènes physiques à l'aide de réseaux neuronaux

Description

Les réseaux de neurones informés par la physique (PINNs) est une méthode innovante et prometteuse pour la simulation numérique des phénomènes physiques. Cette approche permet l'approximation des équations aux dérivées partielles (PDEs), qui sont couramment utilisées dans de nombreux domaines de la physique. Le travail de bachelor a pour objectif d'explorer l'utilisation des PINNs pour simuler différents phénomènes physiques. Ces derniers seront liés à la mécanique des fluides et donc à la résolution des équations de Navier-Stokes incompressible en monophasique.

Au cours de ce projet, l'étudiant développera et entraînera des modèles de PINNs pour simuler ces phénomènes physiques, en commençant par des simulations stationnaires, puis en réalisant des simulations instationnaires. Les résultats obtenus seront ensuite comparés, de manière appropriée, à des solutions analytiques, des données expérimentales et des résultats de simulations numériques plus traditionnelles (méthodes des différences finies et des volumes finis) fournies par l'encadrement du projet. Ces différentes comparaisons permettront d'évaluer la précision et l'efficacité des PINNs par rapport aux méthodes classiques de simulation numérique dans ce domaine.

Objectifs

- Développer et entraîner un modèle 2D pour simuler un écoulement de Poiseuille et une instabilité de Von Karman en régime stationnaire.
- Comparer les résultats des simulations PINNs avec des solutions analytiques, des données expérimentales et des simulations numériques traditionnelles (différences finies et volumes finis) pour évaluer la précision et l'efficacité des PINNs.
- Concevoir, entraîner et analyser un modèle en deux dimensions permettant de simuler une instabilité de Von Karman en régime instationnaire.
- Identifier les points forts et les points faibles de la méthode PINNs dans les simulations de ce domaine.
- Étendre le modèle pour simuler des phénomènes physiques plus complexes : physique en trois dimensions, régime turbulent ou ajout d'obstacles.

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Signature ou visa</p> <p>Responsable de l'orientation :</p> <p>.....</p> <p>¹ Etudiant·e :</p> <p>.....</p> | <p>Délais</p> <p>Attribution du thème : 21.03.2025</p> <p>Début du travail de bachelor : 12.05.2025</p> <p>Présentation intermédiaire : Semaine 23 (2 au 6 juin 2025)</p> <p>Remise du rapport final : 11.07.2025, 12:00</p> <p>Défense orale : Semaine 34 (18 au 22 août 2025)</p> <p>Expositions et Pitch : 22.08.2025 – HEI 25.08.2025 – Monthey</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

¹ Par sa signature, l'étudiant·e s'engage à respecter strictement la directive DI.1.2.02.07 liée au travail de bachelor.