



<b>Stage de Master 2<sup>ème</sup> année ou fin de cycle ingénieur – INRIA Paris</b>
--

**Sujet : Modélisation et simulation numérique d'un modèle d'écoulements diphasique en milieux poreux hétérogènes ou fracturés**

**Contacts : M. Kern (INRIA-Paris) [michel.kern@inria.fr](mailto:michel.kern@inria.fr) et B. Amaziane (UPPA & INRIA) [brahim.amaziane@univ-pau.fr](mailto:brahim.amaziane@univ-pau.fr)**

**Thèmes : Milieux Poreux, Eléments finis, Volumes Finis, Simulation Numérique.**

**Compétences : Mécanique des Fluides, Méthodes Numériques, Matlab.**

**Applications : Stockage souterrain de l'hydrogène.**

**Profil : Master 2 ou fin de cycle ingénieur avec une option en calcul scientifique.**

**Durée : 6 mois, à partir du 1<sup>er</sup> février 2024.**

**Lieu : INRIA Paris, Equipe-projet SERENA**

**Gratification : > 600 euros/mois**

**Environnement Informatique :**

- Matériel : PC sous Linux & Cluster.

- Logiciels : MRST

**Description des objectifs :**

Le stockage souterrain de l'hydrogène figure parmi les différentes options envisagées pour le stockage d'énergies renouvelables intermittentes. Ce stage s'insère dans la mise en place d'outils de modélisation et simulation numérique pour l'analyse, la compréhension et le contrôle de phénomènes couplés fluide-réservoir apparaissant pour un tel problème. Dans ce domaine les simulations numériques sont essentielles car les expérimentations sont très difficiles sinon impossibles mais par contre les prédictions sont importantes.

L'objectif du stage est d'étudier un modèle d'écoulements diphasiques immiscibles et H<sub>2</sub>O-H<sub>2</sub>, en milieux poreux hétérogènes ou fracturés. Il s'agit dans un premier temps de présenter les différentes formulations d'équations possibles pour un tel modèle en précisant les variables primaires et secondaires et en sélectionner un qui fera l'objet de ce stage. Ensuite développer un schéma numérique pour ce modèle et l'intégrer dans la plateforme MRST.

Le stage consistera à développer les points suivants :

1. Initiation à la modélisation mathématique des écoulements multiphasiques en milieux poreux.
2. Initiation à l'utilisation de la boîte à outils MATLAB pour la simulation des réservoirs (MRST).
3. Dérivation d'un modèle d'écoulements diphasiques immiscibles en milieux poreux pour le stockage souterrain de l'hydrogène.
4. Élaboration d'un schéma numérique par la discrétisation de ce problème.
5. Intégration d'un programme dans un code libre open source MRST<sup>1</sup> pour la résolution de ce problème.
6. Validation du code par des simulations numériques sur des exemples de Benchmarks.

**Dépôt de candidature :**

Pour candidater, merci d'envoyer votre CV, une lettre de motivation et les derniers relevés des notes à : [brahim.amaziane@univ-pau.fr](mailto:brahim.amaziane@univ-pau.fr) et [michel.kern@inria.fr](mailto:michel.kern@inria.fr)

---

<sup>1</sup> MRST : <https://www.sintef.no/projectweb/mrst/>