



STAGE DE FIN D'ETUDES MASTER / INGENIEUR (BAC + 5)

CNR - Direction de l'Ingénierie

Sujet : Développements d'outils Python autour de Telemac

Compagnie Nationale du Rhône (www.cnr.tm.fr), concessionnaire et aménageur du fleuve Rhône, est le 2ème producteur français d'électricité et 1er producteur d'énergie exclusivement renouvelable (hydraulique, éolien, photovoltaïque). Entreprise à capital majoritairement public, ENGIE est l'actionnaire industriel de référence de CNR. L'entreprise compte 1370 collaborateurs répartis sur le siège social à Lyon et 4 Directions régionales.

Domaine d'activité : mathématiques appliquées, informatique, modélisation numérique et hydraulique, R&D

Diplôme et niveau : Elève-ingénieur Ensimag, ENSEIRB-MATMECA, INSA, Polytech ou Bac + 5 équivalent

Durée du stage : 5 à 7 mois (au S1 2019)

Lieu d'exécution du contrat : Lyon (Siège Social CNR : 2 rue André Bonin, 69009 Lyon)

Eléments de contexte :

Au sein du pôle Ecoulements & Ressources en Eau (17 pers.), vous serez intégré à une équipe pluridisciplinaire travaillant autour de 4 thématiques structurantes : hydrologie, hydrométéorologie, hydraulique et transport sédimentaire. Les missions de cette équipe incluent la réalisation de modèles numériques, de projets de conception d'ouvrages, l'établissement d'une chaîne de prévisions (météo/production), de l'analyse statistique, de développements méthodologiques et hydro-informatiques répondant aux besoins opérationnels de CNR et de ses clients.

Pour mener à bien ces études, de nombreux outils de pré et post-traitement ont été développés en interne et par la communauté Telemac autour de la suite de calculs open-source Telemac (<http://www.opentelemac.org/>). L'outil open-source PyTelTools (<https://github.com/CNR-Engineering/PyTelTools>) est un exemple récent de développements réalisés à CNR qui permettent aux modélisateurs d'étendre les possibilités d'analyses des résultats 2D et 3D et d'automatiser les traitements.

Missions et activités :

Dans le cadre de ce projet de développements, les tâches suivantes jalonnent le stage :

- Amélioration de l'outil PyTelTools (dans la « vue workflow » pour automatiser les **post-traitements**) :
 - o Implémentation de nouveaux outils : calculateur avancé de variables, interpolation/extraction de résultats supplémentaires,
 - o Ajout de nouveaux critères pour comparer les résultats à des mesures de terrain (champ de vitesses 2D et 3D),
 - o Amélioration de la vitesse d'exécution de certains traitements, correction de bugs identifiés,
 - o Ajout d'une grammaire pour conserver la trace complète des traitements réalisés,
- Outils de **pré-traitements** :
 - o Implémentation d'un mailleur régulier 2D et interpolateur anisotrope à partir de données de type profils en travers,
 - o Intégration d'un mailleur type GMSH (<http://gmsh.info/>) aux outils actuels pour construire un maillage 2D aux éléments finis.

En fonction de l'avancement et des compétences du stagiaire, le développement d'une méthodologie pour la **quantification de l'incertitude** d'un modèle Telemac pourra être investigué. L'outil cible devra permettre de quantifier la dispersion et la sensibilité des résultats aux paramètres d'entrée (physique et numérique) avec une approche de type Monte Carlo et pourra être basée sur l'outil OpenTurns.

Profil recherché : Ingénieur en informatique, mathématiques appliquées, géomatique (Bac +5)

Compétences recherchées :

Goût prononcé pour les mathématiques appliquées, la programmation et la modélisation. Intérêt pour la modélisation hydraulique, le calcul scientifique, les outils open-source, curiosité, autonomie, pragmatisme, esprit de synthèse, capacités rédactionnelles.

Informatique : POO, Python (numpy, matplotlib, pep, flake, pytest, Qt), git.

Rémunération : gratification équivalente au SMIC

Si vous êtes intéressés par cette offre de stage, merci de postuler directement par mail à
l.duron@cnr.tm.fr