

# PROPOSITION DE STAGE

**IFP Energies Nouvelles**  
**Direction Expérimentation Procédés**  
**BP3 - Rond-point de l'échangeur de Solaize**  
**69360 SOLAIZE, FRANCE**

## Sujet de stage

Étude de la robustesse à l'échantillonnage de modèles d'apprentissage : application à la prédiction de séries temporelles sur des données procédés.

## Profil recherché

Ce sujet étant à l'interface de deux domaines, il s'adresse soit à des étudiants M1 ou M2 en sciences du numérique ayant un sens physique développé ou à des étudiants M1 ou M2 en génie des procédés ayant une appétence pour le machine-learning et la programmation.

## Contexte du stage

Le génie des procédés est un domaine d'ingénierie, qui s'intéresse à l'application de la chimie physique dans l'industrie avec pour but principal de transformer de la matière. Il vise à concevoir et gérer le fonctionnement d'un procédé à différentes transformations chimiques et physiques. Ce domaine s'appuie sur l'analyse régulière de différents capteurs, paramètres et quantités physiques (température, pression, concentration, etc.), permettant d'optimiser les points de fonctionnement et la qualité des produits en fonction des matières sources.

Être capable de bâtir des modèles statistiques prédictifs ou explicatifs, liant les données mesurées ou calculées aux propriétés souhaitées, devient donc un enjeu important en termes d'efficacité des procédés. Depuis plusieurs années se développent des approches combinant connaissances métiers et méthodes de science des données pour améliorer la performance et la robustesse des modèles ; les défis sont nombreux : disponibilités des données, incertitudes, validité des modèles physiques, capacité des modèles off-line expérimentaux à fonctionner en conditions industrielles réelles on-line, etc.

Ce sujet s'intéresse essentiellement à ce dernier aspect. En effet, les données industrielles ne disposent bien souvent que de mesures acquises à une fréquence assez lente, sans maîtrise entière du moment exact de l'acquisition, tandis que les données expérimentales produites sur unités pilotes peuvent être obtenues toutes les minutes, avec une bonne précision temporelle.

## Responsables de stage

Julien Gornay (Direction Expérimentation Procédés)

Laurent Duval (Direction Sciences et Technologies du Numérique)

Denis Guillaume (Direction Sciences et Technologies du Numérique)

## Objectifs du stage :

La ou le stagiaire sera affecté(e) au sein de la direction Expérimentation Procédés et travaillera en étroite collaboration avec la direction Sciences et Technologies du Numérique. La ou le stagiaire devra analyser les données sur un procédé identifié dans la continuité d'un stage de 2021 et devra étudier l'impact de l'échantillonnage sur la fiabilité et la robustesse de modèles d'imputation et de prédiction développés.

Le cœur du travail consistera en la mise en place d'un workflow permettant de réduire la fréquence d'acquisition initiale de données pilotes pour l'approcher des mesures industrielles et de mesurer précisément la perte d'efficacité et les incertitudes induites, et à adapter les modèles en conséquence. Il est également attendu de pouvoir donner des préconisations de « bon échantillonnage » en fonction des dépendances temporelles entre les différentes variables mesurées.

**Durée :** 3-4 mois

**Période :** printemps/été 2022

**Lieu :** IFPEN – LYON (site de Solaize)

Le site est accessible en transport en commun.

## Stage indemnisé

**Candidature :** envoyer CV et lettre de motivation détaillant votre intérêt particulier et compétences pour ce sujet à [julien.gornay@ifpen.fr](mailto:julien.gornay@ifpen.fr)