

## Proposition de Stage Master en informatique 2022 :

# Modèle de Données Métier : Application jumeau numérique

### Génération duale XSDL/OWL

## Contexte

EDF R&D a pour missions principales de contribuer à l'amélioration de la performance des unités opérationnelles du Groupe EDF, d'identifier et de préparer les relais de croissance. Au sein d'EDF R&D, le département PERICLES (Performance et Prévention des Risques Industriels du Parc par la Simulation et les Etudes) est un pôle de compétences dans les domaines de la physique des réacteurs nucléaires, du développement des codes de calcul et des systèmes d'information, des risques industriels, etc.

Lors de votre stage, vous rejoindrez une équipe de recherche et d'études « Architecture, Système d'Information et Calculs Scientifique » (groupe ASICS) du département PERICLES spécialisée dans l'architecture des systèmes d'information et le calcul scientifique au service des projets d'EDF. L'équipe ASICS contribue au développement d'un Jumeau Numérique de réacteur à partir des briques logicielles de la plateforme de simulation SALOME open source permettant d'effectuer une étude numérique physique avancée. Le Jumeau Numérique de réacteur a pour objectif de fournir aux ingénieurs et exploitants un environnement intégré de visualisation **des phénomènes physiques complexes** leur permettant d'aboutir à une simulation rapide et de plus en plus prédictive. Le stage proposé est en lien avec la réalisation de ce Jumeau Numérique en cours de développement.

## Mission

L'ingénierie dirigée par les modèles (IDM ou model-driven engineering) est un ensemble de pratiques fondées sur le concept de modèle de données. Ces pratiques ont pour but d'automatiser la production, la maintenance ou l'utilisation de systèmes logiciels en s'appuyant sur les techniques de modélisation, de transformation de modèle et de génération automatique de code. Dans le contexte de la plateforme Jumeau Numérique de réacteur, les modèles de données sont générés en XSD (XML Schema Definition) par l'outil MDM. La structuration forte et la validation des données sont des préalables indispensables pour l'exécution des solveurs et des workflows associés.

Le Web Ontology Language (OWL), défini par le W3C, est une famille de langages de représentation des connaissances pour la création d'ontologies formelles. Ces ontologies sont actuellement la pierre angulaire des pratiques d'échange de données et des normes d'interconnexion du Web sémantique.

Dans le cadre de la transformation automatique de modèles, l'objectif est d'établir une passerelle entre les modèles utilisant une approche ontologique OWL et ceux utilisant une formalisation XSD. Par conséquent, en ce qui concerne les modèles, il faut être en mesure de convertir/générer un schéma XSD en une ontologie OWL et réciproquement. Pour les données, il faut être en mesure de convertir des documents XML valides en données RDF pour le peuplement de l'ontologie et réciproquement. Il serait donc nécessaire d'établir des liens bidirectionnels entre les individus d'une base de connaissances classifiée et typée à l'aide d'une ontologie et les informations de documents XML respectant un modèle XSD.

## Déroulement du stage

Le (la) stagiaire sera amené(e) à travailler sur les volets suivants :

- Identification de couples de patterns (XSD, OWL),
- Définition d'une méthodologie de conversion bidirectionnelle,
- Automatiser le plus possible le/les processus de conversion(s) des modèles et des données grâce à un formalisme implémentant la méthodologie.

Le modèle de données utilisé par le Réacteur Numérique servira de cas d'usage.

## Profil recherché

Elève-ingénieur en dernière année ou Master 2 spécialisé en informatique.

Compétences techniques recherchées :

- ingénierie du logiciel, notions de modélisation de données,
- Langage python
- connaissances XSD et/ou OWL,

Autres compétences :

- motivation et curiosité, force de proposition,
- autonomie et capacité d'auto-formation, capacités d'analyse et de synthèse,
- esprit critique et rigueur,
- qualité rédactionnelle ainsi que maîtrise de l'anglais.

## Formalités de stage

Durée : 5-6 mois

Lieu : EDF R&D - EDF Lab Paris-Saclay (Palaiseau)

Stage rémunéré : oui

Contact : ingénieurs-chercheurs à EDF R&D M. E. FAYOLLE ([eric.fayolle@edf.fr](mailto:eric.fayolle@edf.fr)) et Mme P. NOYRET ([pascale.noyret@edf.fr](mailto:pascale.noyret@edf.fr)).