

**Proposition de sujet de Projet de Fin d'Etudes 2015 :**  
**Graphe de construction de modèles géométriques 3D**

**Contexte:**

Dans le cadre de la préparation de simulations numériques de phénomènes physiques (déformation de structures, comportement dynamique de fluides, électromagnétisme, neutronique, ...), EDF utilise des modèles géométriques 3D des composants correspondants. Toutefois, ceux-ci doivent être modifiés pour répondre aux besoins des simulations. En effet, les modèles CAO des composants importés/transférés via des fichiers STEP ne peuvent être efficacement utilisés pour réaliser les transformations nécessaires. Ces modèles CAO représentent uniquement la surface frontière d'un composant ou bien son processus de construction à partir d'un arbre et de primitives assemblées conformément à cet arbre. Même dans ce dernier cas, le processus décrit ne répond pas à tous les besoins. Dans la très grande majorité des configurations, un travail fastidieux est nécessaire pour transformer les composants. EDF utilise la plateforme de simulation open-source SALOME (<http://www.salome-platform.org/>) qui embarque le modèleur CAO GEOM. SALOME est co-développée par EDF, le CEA et par la société OpenCascade (<http://www.opencascade.org/>).

**Descriptif:**

Le stage a pour but de mettre en place une structure de graphe de construction d'un objet 3D. Ce travail s'appuiera sur des recherches en cours proposant une décomposition d'un objet 3D en primitives qui peuvent être utilisées pour décrire différents processus de construction aboutissant à un même objet 3D. Ainsi, différentes variantes de processus de construction peuvent être représentées (voir Figure 1).

Il s'agit donc de mettre en place une structure de graphe capable de représenter, de manière compacte tout en permettant des traitements rapides, un ensemble de variantes de processus de construction d'un même objet. Des fonctions de visualisation du graphe ainsi que des processus de construction 3D associés seront développées en utilisant la structure établie pour le graphe. Le stagiaire devra explorer les modes d'interaction les plus adaptés avec l'utilisateur (critères de sélection des arbres de construction etc.). Ce graphe devrait permettre :

- de modéliser des macro-états (comprenant des variantes de construction aboutissant au même résultat géométrique) (voir Figure 1),
- de prendre en compte des critères utilisateur afin de sélectionner le plus automatiquement possible les arbres de construction pertinents pour une application donnée,
- de comparer différents arbres de construction entre eux à travers la visualisation de leurs différences sur la géométrie 3D. Une recherche de métrique de distance entre deux arbres sera nécessaire pour effectuer cette comparaison.

L'implémentation de la structure de ce graphe sera réalisée en C++ dans le cadre de la plateforme open-source SALOME.

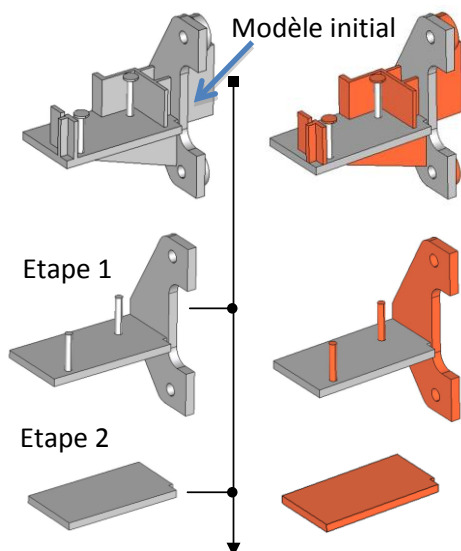


Figure 1 : Un exemple simple de représentation de graphe de construction. Les primitives orange sont progressivement enlevées de l'objet initial. A chaque étape, plusieurs primitives sont regroupées selon des critères à définir. Dans le cas simple illustré, la structure de graphe se ramène à un arbre.

### Profil recherché :

Bac+5 : élève ingénieur ou étudiant en master 2 recherche en informatique ou mathématiques appliquées.

Connaissances requises:

- algorithmes en géométrie, en informatique graphique.
- programmation (C++, python).

Il s'agit d'un stage de recherche.

### Conditions matérielles :

Le stagiaire sera encadré par le groupe I2C du département SINETICS d'EDF R&D.

Lieu du stage : EDF / Division R&D, 1 avenue du Général de Gaulle, 92140 CLAMART Le site est accessible par transport en commun (bus n°394 et 295).

Début du stage : à partir de février 2015

Durée : 6 mois

Indemnité de stage : entre 800 € et 1100 € (brut) par mois, en fonction de la formation et du diplôme.

### Contact EDF :

Raphaël MARC

Tél : 01.47.65.55.75

E-mail : [raphael.marc@edf.fr](mailto:raphael.marc@edf.fr)