

TITRE : DEMONSTRATEUR D'UN WEB-SERVICE EN OPTIMISATION NUMERIQUE

KEYWORDS :

SYSTEMX, WEBSERVICE, COLLABORATIVE FILTERING, MACHINE LEARNING, LANGAGE PROGRAMMATION, HPC, BASE OBJETS COMPLEXES



Outils de conception
et de simulation

CONTEXTE de l'IRT SYSTEMX

L'IRT SystemX est un institut de R&D thématique interdisciplinaire rassemblant les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement public-privé : Alstom, Bull, Campus Paris-Saclay, INRIA, Institut Mines Telecom, Kalray, OVH, Renault, Sherpa, Systematic Paris-Region, etc. Les IRT s'inscrivent dans le cadre du Programme Investissements d'Avenir.

Notre ambition et nos objectifs :

- Développer et expérimenter de nouveaux concepts de produits, services et systèmes par l'assemblage et l'intégration de briques technologiques ;
- Répondre aux défis technologiques « Ingénierie Système » posés par les industriels ;
- Créer un « creuset d'interaction » entre acteurs de la recherche publique et industrielle et constituer une masse critique de compétences et de moyens techniques co-localisés ;
- Soutenir et accompagner la croissance des PME et ETI des filières concernées ;
- Contribuer au développement des compétences nécessaires par une ingénierie de formation adaptée ;
- Ouverture des ressources de SystemX aux étudiants (laboratoires et plateformes) ;

L'IRT SystemX met en place les projets CRÉE : Coopération Recherche Étudiants Entreprise

Un projet CRÉE comprend 4 à 5 stages pour 4 à 5 étudiants, qui devront travailler ensemble en équipe Système pour répondre à une problématique industrielle. Ils travaillent en proximité avec des Projets de recherche opérationnels, avec du personnel académique et industriel.

Les sujets sont définis par les industriels pour les industriels. Un sujet pourra être par exemple une étude de faisabilité ou bien, un benchmark en lien avec l'un des projets de R&D. Une équipe de 4 à 5 étudiants d'horizons différents est constituée pour travailler, en coopération, sur le sujet de l'industriel : par exemple un élève issu d'une école généraliste pour la vision d'ensemble du projet, un élève orienté « marketing », avec un élève ingénieur pour se charger de la spécification technique du sujet et un élève en IUT pour la réalisation d'une maquette ou d'un prototype.

Le challenge pour l'IRT sera de créer, une dizaine d'équipes par an, de 4 à 5 élèves par équipe, qui collaboreront pendant plusieurs mois tous ensemble, accueillis dans nos locaux, encadrés par les industriels et par nos équipes, en cohérence avec les principes de l'IRT.

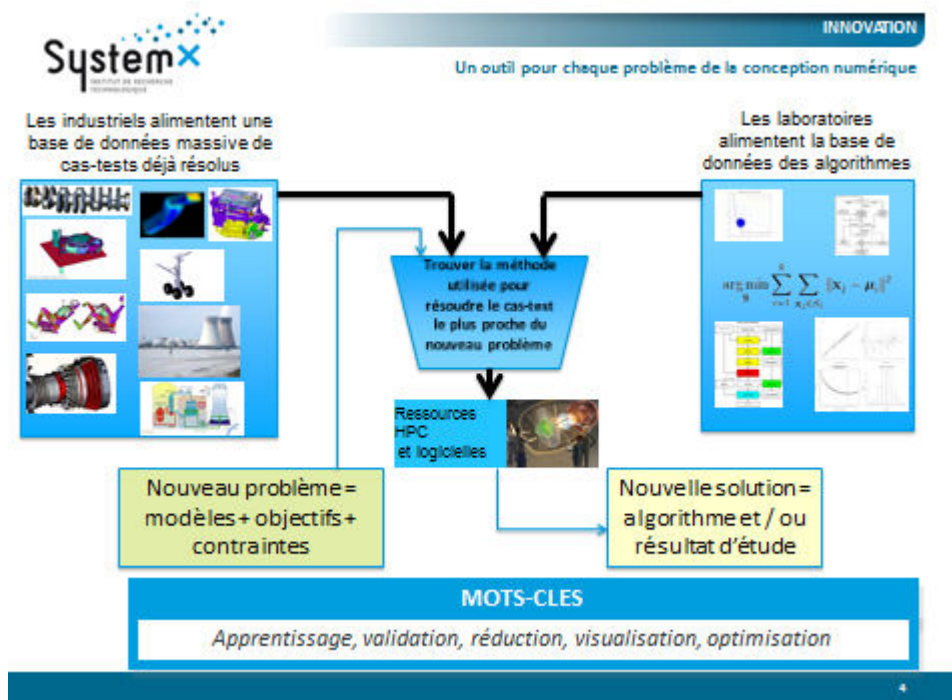
CONTEXTE DU PROJET ET DES SUJETS DE STAGES : un défi industriel à relever



Outils de conception
et de simulation

Vous intégrerez une équipe de 5 étudiants pour réaliser l'objectif commun suivant :

Démonstrateur d'un web-service en optimisation numérique

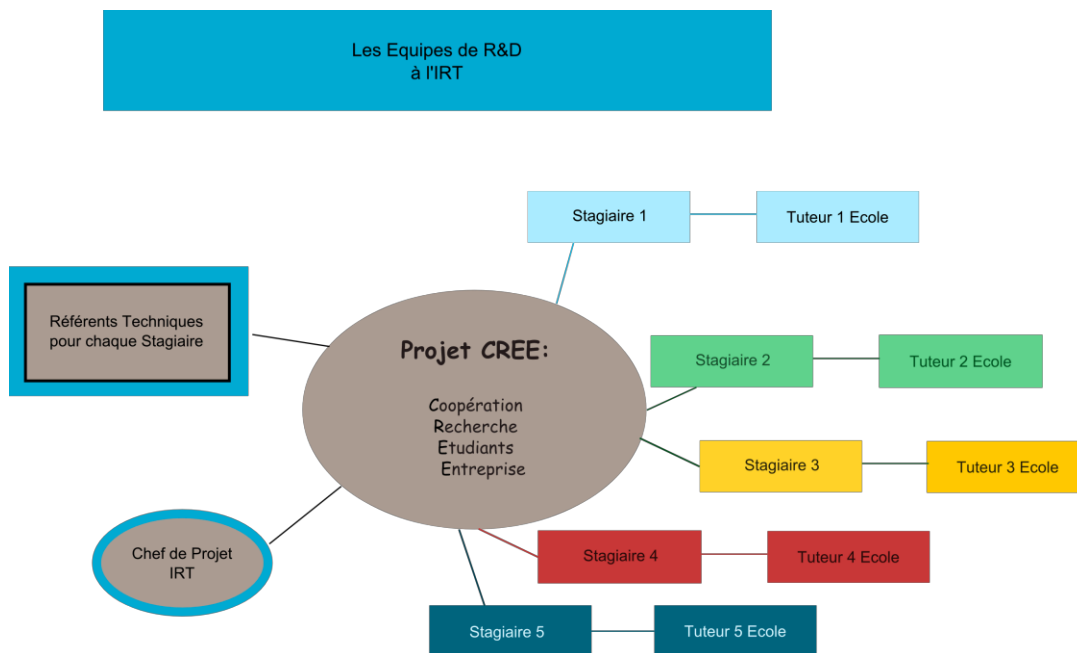


L'équipe doit construire un prototype de web-service complet :

- Ajout de nouvelles données (algorithmes, cas-tests) ;
- Mise à jour des résultats des algorithmes d'optimisation sur les nouveaux cas-tests ;
- Gestion des requêtes des clients ;
- Identification des clients ;
- Visualisation des résultats ;
- Statistiques de fonctionnement du web-service...

Vous travaillerez aussi en collaboration avec le projet de recherche SYSTEMX intitulé **ROM** : **CENAERO, DISTENE, EADS, ESI, INRIA, SUPELEC, SUPMECA, SAFRAN, RENAULT, UVSQ** sont les acteurs de ce projet.

L'équipe dispose d'une expérience considérable et diversifiée dans le domaine de l'optimisation numérique, la réduction de modèles, l'apprentissage automatique, la visualisation 3D.



Les sujets de stages de ce projet composé d'étudiants se déclinent en :

- Structure du web-service (**Stage 1**)
- Langage de description de problèmes d'optimisation (**Stage 2**)
- SDK d'intégration des algorithmes d'optimisation (**Stage 3**)
- *Collaborative filtering* pour le choix d'un algorithme d'optimisation (**Stage 4**)
- Construction de la base de cas-tests d'optimisation (**Stage 5**)

STAGE 1 : Définition et Développement de la Structure Web-service



Outils de conception
et de simulation

Au sein de SYSTEMX, environnement interdisciplinaire et multiculturel (Alstom, Bull, Campus Paris-Saclay, INRIA, Institut Mines Telecom, Kalray, OVH, Renault, Sherpa, Systematic Paris-Region...), vous serez partie prenante d'une équipe projet composée d'étudiants. Vous travaillerez aussi en collaboration avec le projet de recherche intitulé **ROM (CENAERO, DISTENE, EADS, ESI, INRIA, SUPELEC, SUPMECA, SAFRAN, RENAULT, UVSQ)**. L'équipe dispose d'une **expérience considérable et diversifiée dans le domaine de l'optimisation numérique, la réduction de modèles, l'apprentissage automatique, la visualisation 3D.**

Vos missions seront les suivantes :

- Proposer une architecture générale pour le web-service ;
- Proposer des outils et langages d'implémentation du web-service ;
- Définir les interfaces avec les développements des autres stages ;
- Définir les règles de confidentialité ;
- Développer un prototype.

Le profil recherché : BAC +5, dans le domaine de **l'informatique, développement logiciel**, pour un stage de 6 mois environ sur le site IRT SYSTEMX à Palaiseau.

Vos Compétences sont :

- Concepteur de plateforme Web
- Développeur Web.

Vos aptitudes personnelles sont :

- Goût pour les matières scientifiques (mathématiques appliquées, simulation numérique) ;
- Bon relationnel ;
- Avoir envie de travailler en collaboration

Référence : CREE_2013_ROM1-004-05-1411-01

Pour postuler : stages@irt-systemx.fr

STAGE 2 : Langage de description de problèmes d'optimisation



Outils de conception
et de simulation

Au sein de SYSTEMX, environnement interdisciplinaire et multiculturel (Alstom, Bull, Campus Paris-Saclay, INRIA, Institut Mines Telecom, Kalray, OVH, Renault, Sherpa, Systematic Paris-Region...), vous serez partie prenante d'une équipe projet composée d'étudiants. Vous travaillerez aussi en collaboration avec le projet de recherche intitulé **ROM (CENAERO, DISTENE, EADS, ESI, INRIA, SUPELEC, SUPMECA, SAFRAN, RENAULT, UVSQ)**. L'équipe dispose d'une expérience considérable et diversifiée dans le domaine de l'optimisation numérique, la réduction de modèles, l'apprentissage automatique, la visualisation 3D.

Vos missions seront les suivantes :

- Collecter les problèmes d'optimisation déjà traités par les partenaires industriels du projet (CENAERO, ESI, EADS, SAFRAN, RENAULT) ;
- Proposer un langage de description des problèmes d'optimisation compatible avec les problèmes collectés, par exemple en spécialisant le langage PYTHON ;
- Contribuer à la définition d'une méthode d'extraction automatique de critères sur les problèmes décrits dans le langage (par exemple le nom du solveur utilisé dans une simulation numérique, le nombre de variables du problème d'optimisation..., collaboration avec le stage 5)

Le profil recherché : BAC +5 , Ingénieur, Master , spécialisation en simulation numérique, pour un stage de 6 mois environ sur le site IRT SYSTEMX à Palaiseau.

Vos Compétences sont :

- Compréhension de la simulation numérique (mécanique, CFD...) ;
- Langage de programmation objet : Python, ...

Vos aptitudes personnelles sont :

- Avoir envie de compléter une formation généraliste par une compétence informatique poussée (création d'un langage de description de problèmes d'optimisation) ;
- Bon relationnel ;
- Avoir envie de travailler en collaboration

Référence : CREE_2013_ROM1-004-05-1411-02

Pour postuler : stages@irt-systemx.fr

STAGE 3 : SDK d'intégration des algorithmes d'optimisation



Outils de conception
et de simulation

Au sein de SYSTEMX, environnement interdisciplinaire et multiculturel (Alstom, Bull, Campus Paris-Saclay, INRIA, Institut Mines Telecom, Kalray, OVH, Renault, Sherpa, Systematic Paris-Region...), vous serez partie prenante d'une équipe projet composée d'étudiants. Vous travaillerez aussi en collaboration avec le projet de recherche intitulé **ROM (CENAERO, DISTENE, EADS, ESI, INRIA, SUPELEC, SUPMECA, SAFRAN, RENAULT, UVSQ)**. L'équipe dispose d'une expérience considérable et diversifiée dans le domaine de l'optimisation numérique, la réduction de modèles, l'apprentissage automatique, la visualisation 3D.

Vos missions seront les suivantes :

- Proposer un environnement d'intégration d'algorithmes existants, programmés dans un langage quelconque
 - Standard d'interfaçage des algorithmes développés par les laboratoires avec le web-service ;
 - Standard de traitement des erreurs ;
 - Librairie d'outils de développement (profiling, debug HPC...) ;
- Proposer un environnement complet de développement, par exemple en spécialisant le langage PYTHON ;
- Implémenter quelques algorithmes connus à titre d'exemple.

Le profil recherché : BAC +5, dans le domaine de **l'informatique**, pour un stage de 6 mois environ sur le site IRT SYSTEMX à Palaiseau.

Vos Compétences sont :

- Informaticien développeur d'application scientifique
- Connaissance des langages de programmation de type PYTHON, MATLAB, C/C++, R...

Vos aptitudes personnelles sont :

- L'envie d'apprendre plusieurs techniques et outils pour les intégrer dans un ensemble ;
- Bon relationnel ;
- Avoir envie de travailler en collaboration

Référence : CREE_2013_ROM1-004-05-1411-03

Pour postuler : stages@irt-systemx.fr

STAGE 4 : « Collaborative filtering » pour le choix d'un algorithme d'optimisation



Outils de conception
et de simulation

Au sein de SYSTEMX, environnement interdisciplinaire et multiculturel (Alstom, Bull, Campus Paris-Saclay, INRIA, Institut Mines Telecom, Kalray, OVH, Renault, Sherpa, Systematic Paris-Region...), vous serez partie prenante d'une équipe projet composée d'étudiants. Vous travaillerez aussi en collaboration avec le projet de recherche intitulé **ROM (CENAERO, DISTENE, EADS, ESI, INRIA, SUPELEC, SUPMECA, SAFRAN, RENAULT, UVSQ)**. L'équipe dispose d'une expérience considérable et diversifiée dans le domaine de l'optimisation numérique, la réduction de modèles, l'apprentissage automatique, la visualisation 3D.

Vos missions seront les suivantes :

- Implémenter un prototype d'apprentissage automatique du type « collaborative filtering »

Le profil recherché : BAC +5, dans le domaine de la statistique du « machine learning », pour un stage de 6 mois environ sur le site IRT SYSTEMX à Palaiseau.

Vos Compétences sont :

- Les méthodes d'apprentissage automatique ;
- Analyse numérique et optimisation

Vos aptitudes personnelles sont :

- L'envie d'apprendre plusieurs techniques et outils pour les intégrer dans un ensemble ;
- Bon relationnel ;
- Avoir envie de travailler en collaboration

Référence : CREE_2013_ROM1-004-05-1411-04

Pour postuler : stages@irt-systemx.fr

STAGE 5 : Construction de la base de cas-tests d'optimisation



Outils de conception
et de simulation

Au sein de SYSTEMX, environnement interdisciplinaire et multiculturel (Alstom, Bull, Campus Paris-Saclay, INRIA, Institut Mines Telecom, Kalray, OVH, Renault, Sherpa, Systematic Paris-Region...), vous serez partie prenante d'une équipe projet composée d'étudiants. Vous travaillerez aussi en collaboration avec le projet de recherche intitulé **ROM (CENAERO, DISTENE, EADS, ESI, INRIA, SUPELEC, SUPMECA, SAFRAN, RENAULT, UVSQ)**. L'équipe dispose d'une expérience considérable et diversifiée dans le domaine de l'optimisation numérique, la réduction de modèles, l'apprentissage automatique, la visualisation 3D.

Vos missions seront les suivantes :

- Proposer un environnement d'intégration des cas-tests (chaîne de calcul, solveurs, description du problème d'optimisation...) dans le web-service ;
- Rendre les work-flow exécutables sur le HPC du web-service ;
- Contribuer à la définition d'une méthode d'extraction automatique de critères sur les problèmes décrits dans le langage (par exemple le nom du solveur utilisé dans une simulation numérique, le nombre de variables du problème d'optimisation..., collaboration avec le stage 2).

Le profil recherché : BAC +5, dans le domaine de l'informatique, pour un stage de 6 mois environ sur le site IRT SYSTEMX à Palaiseau.

Vos Compétences sont :

- Base de données d'objets complexes ;
- Langages de description de work flow de simulation numérique ;
- Utilisation du HPC.

Vos aptitudes personnelles sont :

- L'envie d'apprendre plusieurs techniques et outils pour les intégrer dans un ensemble ;
- Bon relationnel ;
- Avoir envie de travailler en collaboration

Référence : CREE_2013_ROM1-004-05-1411-05

Pour postuler : stages@irt-systemx.fr