

# Stage - Bac+4/+5 - Apprentissage de modèles de substitution robustes par contrôle Bayésien - H/F

## Informations générales

---



### Entité de rattachement

La Direction des Applications Militaires (DAM) du CEA, au cœur des enjeux de la dissuasion nucléaire Française, cherche ses futurs talents. Organisme inclusif, le CEA est handi-accueillant : nos emplois sont ouverts à toutes et tous. Associer les forces et les compétences de chacun pour atteindre nos objectifs est l'une de nos valeurs partagée par nos 4 600 salariés, répartis sur 5 centres. Les 1 800 salariés du centre de Bruyères-le-Châtel, en Ile de France relèvent les défis scientifiques et technologiques au service de notre Sécurité Nationale. Le centre conçoit les charges nucléaires des armes de la dissuasion, garantit leur sécurité et leur fiabilité en s'appuyant sur le programme simulation. Il met son expertise technique au service des activités dans la lutte contre la prolifération nucléaire, le terrorisme et les alertes en cas de séisme ou de tsunami. Il assure l'ingénierie des infrastructures complexes de la DAM, de leur conception à leur démantèlement. Il co-développe avec Atos les supercalculateurs au meilleur niveau mondial, dont sont issus ceux du Très Grand Centre de Calcul du CEA, qu'il exploite pour ses missions Défense et gère au profit de la recherche. Enfin, il exploite les installations nécessaires au maintien en condition opérationnelle et à la conception des chaufferies nucléaires embarquées sur les sous-marin et les porte-avions. Venez-vous investir et relever des défis avec des moyens technologiques d'exception!

### Référence

2023-28026-S1052

## Description du poste

---

### Domaine

Mathématiques, information scientifique, logiciel

### Contrat

Stage

### Intitulé de l'offre

Stage - Bac+4/+5 - Apprentissage de modèles de substitution robustes par contrôle Bayésien - H/F

### Sujet de stage

Dans le cadre de multiples applications intéressant le CEA-DAM et pour l'analyse de questions relatives à la maîtrise des incertitudes, il est généralement nécessaire de substituer à un code de simulation (multi-)physique coûteux, un modèle beaucoup plus rapide, appris à partir d'appels à ce code coûteux et pouvant ensuite être utilisé pour faire varier à souhait les différents paramètres du problème considéré, notamment dans le but d'étudier l'effet de ces variations. Choisir la structure du modèle mathématique qui sera identifié et la stratégie qui permettra son apprentissage en pratique, est un problème statistique délicat et qui conditionne notre capacité à obtenir des garanties, en termes de qualité et de robustesse de prédiction.

### Durée du contrat (en mois)

4-6 mois

## **Description de l'offre**

Ce stage porte sur la thématique de l'apprentissage statistique et de la sélection de modèle. L'objet de l'étude proposée consiste à aborder ce problème dans un cadre Bayésien, en considérant notamment les idées suivantes : • Un modèle de Processus Gaussien (GP) sera utilisé en tant que modèle de substitution car celui-ci offre deux avantages : premièrement il est un objet particulièrement flexible dont le paramétrage permet de s'adapter assez largement aux différents problèmes physiques traités et, deuxièmement, sa formulation mathématique offre par construction la possibilité d'avoir une information probabiliste sur la précision qui peut en être attendue. • La maîtrise du paramétrage (ou hyper-paramétrage) du GP peut représenter un levier intéressant pour forcer un certain degré de conservatisme dans la fourniture de prédictions, notamment en début d'apprentissage et en régime de faible volume de données, et une stratégie, à construire avec soin, peut permettre de faire évoluer cet impératif de robustesse à mesure que davantage d'information est extraite des appels au code coûteux. • La connaissance probabiliste extraite, tant des observations disponibles que des hypothèses formulées, peut être utilisée pour évaluer, par le biais d'estimations Bayésiennes dites « pré-postérieures », si et avec quel jeu de paramètres il est pertinent d'appeler une nouvelle fois le code coûteux, afin d'en tirer le maximum d'information ; tout ceci en conservant une maîtrise sur l'évolution de la qualité et la robustesse de prédiction. Conformément aux engagements pris par le CEA en faveur de l'intégration des personnes en situation de handicap, cet emploi est ouvert à tous et toutes. Participant à la protection nationale, une enquête administrative est réalisée pour tous les salariés du CEA afin d'assurer l'intégrité et la sécurité de la nation.

## **Profil du candidat**

probabilités, statistiques, PythonBac+4/+5

## **Localisation du poste**

---

### **Site**

DAM Île-de-France

### **Localisation du poste**

France, Ile-de-France, Essonne (91)

### **Ville**

Bruyères-le-Châtel