

Application BASTRI

Fiches Equipes

PLATON (SR0899UR)

Quantification des Incertitudes en calcul scientifique pour l'ingénierie
PLATON

Statut: Décision signée

Responsable : Pietro Marco Congedo

Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" : A3.4.1. Apprentissage supervisé , A3.4.2. Apprentissage non supervisé , A3.4.5. Méthodes bayésiennes , A3.4.7. Méthodes à noyaux , A6. Modélisation, simulation et contrôle , A6.1. Outils mathématiques pour la modélisation , A6.1.1. Modélisation continue (EDP, EDO) , A6.1.2. Modélisation stochastique , A6.1.5. Modélisation multiphysique , A6.2. Calcul scientifique, analyse numérique et optimisation , A6.2.1. Analyse numérique des EDP et des EDO , A6.2.4. Méthodes statistiques , A6.2.6. Optimisation , A6.2.7. HPC , A6.3. Interaction entre calcul et données , A6.3.1. Problèmes inverses , A6.3.2. Assimilation de données , A6.3.3. Traitement de données , A6.3.4. Réduction de modèles , A6.3.5. Quantification des incertitudes , A6.5.2. Mécanique des fluides

Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" : B3. Environnement et planète , B3.3. Géosciences , B4. Energie , B4.3. Production d'énergie renouvelable , B5.2.1. Véhicules routiers , B5.2.3. Aviation , B5.2.4. Spatial , B5.5. Matériaux

Domaine : Mathématiques appliquées, calcul et simulation

Thème : Schémas et simulations numériques

Période : 01/12/2020 -> 31/12/2026

Dates d'évaluation : 12/01/2022

Etablissement(s) de rattachement : CNRS

Laboratoire(s) partenaire(s) : CMAP (UMR7641)

CRI : Centre Inria de Saclay

Localisation : Centre de recherche Inria de Saclay

Code structure Inria : 111097-0

Numéro RNSR : 202023682J

N° de structure Inria: SR0899UR

Présentation

PLATON est une équipe-projet Inria commune avec l'École Polytechnique et le CNRS, au sein du CMAP (Centre de Mathématiques Appliquées, École Polytechnique - UMR7641 CNRS - Institut Polytechnique de Paris), et affiliée au Centre de Recherche Inria Saclay Île-de-France sur le campus de l'École Polytechnique.

L'objectif global de la recherche proposée au sein de PLATON est de développer des méthodes numériques avancées dans la simulation et le calcul intensif, intégrant autant que possible la gestion des incertitudes. Ici, la gestion de l'incertitude englobe de multiples tâches: a) caractérisation de l'incertitude (construction et identification de modèles d'incertitude), b) propagation de l'incertitude (calcul de l'incertitude de prédiction basée sur un modèle), c) réduction de l'incertitude (par inférence, assimilation de données, conception de nouvelles expériences physiques ou numériques, ...) et d) traitement des incertitudes dans les processus décisionnels (analyse de sensibilité, gestion des risques, optimisation robuste, ...).

Notre vision et notre expérience valorisent une forte interaction entre toutes ces tâches qui, idéalement, doivent être visitées dans un ordre commandé par les informations initiales, la progression de l'analyse et les ressources disponibles. Progresser sur toutes ces tâches constitue un défi de taille car les tâches impliquent une diversité de thématiques et de compétences. Cette difficulté est importante dans le contexte des simulations des grandes échelles, où les praticiens et les chercheurs ont tendance à être très spécialisés dans des aspects spécifiques (modélisation, schémas numériques, calcul parallèle, ...). De plus, des simulations plus massives sont souvent confondues avec une meilleure prédiction et elles cachent l'importance des incertitudes. Nous pensons que l'utilisation de modèles complexes et l'utilisation des prédictions des simulations coûteuses nécessitent des procédures adaptées de gestion des incertitudes. Nous sommes convaincus de l'importance d'un effort de recherche englobant autant que possible tous les objectifs de la quantification

Contact

- **Responsable :** Pietro Marco Congedo
- **Tél :** 01.72.92.59.35
- **Secrétariat Tél :** 01.69.33.46.22

En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur inria.fr
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2021 , 2022 , 2023

Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

Décisions

- 14503 (04/11/2020) : création
- 15187 (14/12/2021) : prolongation
- 15855 (14/12/2022) : prolongation
- 16224 (02/06/2023) : prolongation

Localisation

- **Adresse postale :** Centre de recherche Inria de Saclay
Campus de l'École Polytechnique - Bâtiment Alan Turing
1 rue Honoré d'Estienne d'Orves 91120 Palaiseau France
- **Coordonnées GPS :** 48.714, 2.206

d'incertitude, pour assurer la cohérence et la pertinence mutuelle des méthodes développées. Un tel effort axé sur la gestion de l'incertitude, plutôt que sur une application particulière, sera essentiel pour améliorer les capacités prédictives des outils de simulation et répondre aux besoins industriels et sociétaux.

Par conséquent, les principaux objectifs de l'équipe seront:

- Proposer de nouvelles méthodes pour la gestion des incertitudes.
- Développer ces méthodes en vue de l'application aux simulations des grandes échelles et au calcul intensif.
- Appliquer et démontrer l'impact de la gestion des incertitudes dans des applications réelles avec des partenaires industriels et académiques.

Axes de recherche

L'approche de l'équipe sera de type bottom-up: partant de nouvelles idées et concepts pour aborder à la fois les problèmes existants (connus) et émergents (anticipés ou non). Le dernier point, concernant les problèmes émergents, est particulièrement important dans un domaine de recherche en évolution rapide avec l'amélioration constante des capacités méthodologiques et de calcul. L'axe de recherche sera structuré selon deux directions principales: un axe méthodologique et un axe applications.

Méthodologies et outils UQ

L'équipe travaillera en permanence sur le développement de représentations et d'algorithmes UQ originaux pour traiter des modèles complexes, ayant des paramètres d'entrée de grande dimension avec des comportements complexes. Nous prévoyons d'organiser nos activités de recherche de base selon différents développements méthodologiques UQ:

- Modélisation de substitution pour le UQ
- Incertitude, modélisation, théorie de l'information et inférence
- Multi-fidélité et optimisation sous incertitude
- Problèmes HPC et UQ

Applications d'ingénierie

L'équipe travaillera à la résolution des problèmes UQ avec des intérêts industriels. Plus précisément, nous avons des partenariats industriels et académiques, avec des projets et des contrats actifs, dans les domaines suivants:

- Rentrée atmosphérique d'objets spatiaux
- Conception robuste de turbines ORC pour des sources d'énergie renouvelable
- Simulation prédictive d'écoulements complexes dans les réacteurs nucléaires
- Incertitude et inférence en géosciences

Relations industrielles et internationales

Collaborations Internationales:

Remi Abgrall, Professor, University of Zurich, Switzerland

Anne Bourdon, Research Director, LPP Lab, Ecole Polytechnique

Antonio Ghidoni, Professor, University of Brescia, Italy

Alberto Guardone, Professor, Politecnico di Milano, Italy

Ibrahim Hoteit, Professor, King Abdullah University of Science and Technology, KSA

Gianluca Iaccarino, Professor, Stanford University

Omar Knio, Professor, King Abdullah University of Science and Technology, KSA

Thierry Magin, Professor, Von Karman Institute, Belgium

Paul Mycek, Researcher (CR), Cerfacs, France

Giacomo Persico, Professor, Politecnico di Milano, Italy

Collaborations Industrielles

ArianeGroup

BRGM

Bañulsdesign

CEA

