



Singular perturbed problems and julia package in optimal control.

Responsables :

- Olivier Cots, Assistant Professor, Université de Toulouse, INP-ENSEEIH, APO Team of IRIT <http://cots.perso.enseeiht.fr>
- Jean-Baptiste Caillaud, Professor, Université de Côte d'Azur, laboratory J.A. Dieudonné and Inria team McTAO, Sophia-Antipolis <http://caillaud.perso.math.cnrs.fr>
- Joseph Gergaud, Professor, Université de Toulouse, INP-ENSEEIH, APO team of IRIT <http://gergaud.perso.enseeiht.fr>.

Entreprise / Laboratoire : CIMI & INP-ENSEEIH-IRIT

Mots-clés : contrôle optimal, perturbations singulières, algorithme numérique, git, JULIA

Stage 3^e année ENSEEIH. Durée : 6 mois. **Rémunération :** 600 euros (environ)/mois.

Contexte. Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet *Singular perturbed problems and JULIA package in optimal control*¹ dont l'objectif est de résoudre numériquement des problèmes de contrôle optimal avec des perturbations singulières dont les turnpikes sont un cas particulier [2, 3]. Les objectifs de ce stage sont :

- d'étudier sur des cas tests les limites des méthodes directes et des méthodes indirectes et de bien comprendre les liens mathématiques entre ces méthodes ;
- d'étudier un algorithme de raffinement de grille de discrétisation ;

Compétences / Connaissances minimales requises.

- De bonnes bases en mathématiques appliquées.
- De bonnes bases en programmation, le développement logiciel sera réalisé dans l'environnement git avec la génération de la documentation, les tests unitaires et l'intégration continue
- Des bases en Matlab et ou Julia.

Perspectives. Ce sujet pourra être poursuivi en thèse. Pour cela le candidat devra candidater aux bourses de thèse de l'IRIT.

RÉFÉRENCES

- [1] <https://julialang.org>
- [2] J.-B. Caillaud, O. Cots & J. Gergaud, *Differential continuation for regular optimal control problems*, Optimization Methods and Software, Proceedings of the 19th French-German-Swiss conference on Optimization, 17-20 Sep 2019 Nice (France).
- [3] E. Trélat, E. Zuazua, *The turnpike property in finite-dimensional nonlinear optimal control*, J. Differential Equations, **258** (2015), no. 1, pp 81–114.
- [4] J. R. Cash and M. H. Wright, *A Deferred correction method for nonlinear two-points boundary value problems : implementation and numerical evaluation*, SIAM J. Sci. Comput., **12** (1991), no. 4, pp. 971–989.
- [5] J. R. Cash, *The numerical solution of nonlinear two-point boundary value problems using iterated deferred correction - a survey*, Opuscula Math., **26** (2006), no. 2.
- [6] E. Trélat, *Contrôle optimal : théorie & applications*, Vuibert, (2005).

1. Projet financé par le LaBex CIMI : <https://www.cimi.univ-toulouse.fr/fr/>