

*Titre du stage*

**Développement d'un outil de synthèse de régulateurs CRONE  
développé sous MATLAB-Simulink**

*Responsable(s) du stage :*

Tudor-Bogdan AIRIMITOAIÉ  
Laboratoire IMS - UMR 5218 CNRS, groupe Automatique/Equipe CRONE  
[tudor-bogdan.airimitoaié@u-bordeaux.fr](mailto:tudor-bogdan.airimitoaié@u-bordeaux.fr)

Mathieu CHEVRIÉ  
Laboratoire IMS - UMR 5218 CNRS, groupe Automatique/Équipe CRONE  
[mathieu.chevrie@ims-bordeaux.fr](mailto:mathieu.chevrie@ims-bordeaux.fr)

**Localisation et période du stage**

*Lieu*

Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système (IMS), 351 Cours de la Libération, 33 405 Talence cedex

*Période*

6 mois à réaliser entre février et juillet 2026.

**Descriptif du stage**

*Contexte*

La commande CRONE (Commande Robuste d'Ordre Non Entier) est un régulateur de type avance de phase, conçu pour être robuste aux variations structurelles du système auquel il est appliqué. Il existe une toolbox Matlab aidant à la synthèse de régulateurs de type CRONE de 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> générations pour des systèmes SISO (Single-Input Single-Output).

*Problématique*

La toolbox actuelle « CRONE CSD Toolbox » est tout à fait fonctionnelle mais codée de « manière classique » et n'a pas été mise à jour au cours des montées de version de MATLAB. Au fur et à mesure, la toolbox actuelle comporte des fonctions devenant de plus en plus obsolètes, en particulier son interface graphique codée avec l'ancien outil GUIDE de MATLAB, aujourd'hui supplanté par AppDesigner. Depuis sa création, de nombreuses nouveautés dans MATLAB sont apparues notamment pour la programmation orientée objet permettant davantage de manipulations de manière simplifiée et très efficace.

Ce n'est donc qu'une affaire de temps avant que les fonctionnalités de la toolbox actuelle cesse à cause de l'obsolescence grandissante de son code.

*Objectifs*

L'objectif principal de ce travail est de recoder entièrement la toolbox CRONE actuelle à partir de la dernière version de MATLAB disponible pour profiter de tous ses avantages. Une documentation complète d'aide à l'utilisation de la toolbox est également à fournir à la fin du stage.

L'ancienne version de la toolbox sera évidemment disponible pour s'assurer que les résultats obtenus avec la nouvelle version sont bien ceux attendus.

Selon l'avancement des travaux, la toolbox pourra être étendue pour l'aide à la synthèse de régulateurs CRONE dédiés aux systèmes MIMO (Multi-Input Multi-Output), fonctionnalité qui n'existe pas dans la toolbox actuelle, mais qui a été développée dans des travaux de thèse au laboratoire IMS.

### ***Déroulement***

Il s'agira, dans un premier temps, de comprendre les 3 générations de régulateur CRONE. Des ouvrages pédagogiques existent à cet effet. Une application pratique de type laboratoire de commande automatique sera proposée pour une prise en main plus efficace. Ensuite, une prise en main de la version actuelle de la toolbox sera faite afin d'en saisir les fonctionnalités à reproduire et améliorer. L'étape suivante consistera à développer la nouvelle version de la toolbox en utilisant notamment l'AppDesigner de MATLAB pour réaliser la partie interface graphique. Enfin, selon le temps la partie MIMO sera développée.

### ***Mots clés***

Régulateur CRONE, MATLAB.

### **Profil recherché**

#### ***Niveau***

Bac +5 ou plus.

#### ***Compétences et connaissances***

Programmation sous MATLAB solide, des connaissances préalables sur l'AppDesigner ou la programmation objet seraient un plus.

Des connaissances solides en automatique (conception de loi de commande à base de modèle dans le domaine fréquentiel, étude de stabilité, analyse de performance et de robustesse) sont requises et sur les régulateurs CRONE serait également un plus.