

# Implémentation d'un ordonnanceur temps réel sur plateforme multi-cœur hétérogène

---



**Financement** : Projet ANR [SHRIMP](#)

**Laboratoire** : [Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes \(LIAS\)](#), ENSMA, Chasseneuil-du-Poitou

**Encadrement** : Antoine Bertout, Thomas Gaspard et Emmanuel Grolleau.

Contact : [antoine.bertout@univ-poitiers.fr](mailto:antoine.bertout@univ-poitiers.fr)

**Mots-clés** : Programmation système, ordonnancement temps réel, SoC multi-cœur.

**Début de stage** : Mars/Avril 2023

## Contexte

Ce stage s'inscrit dans la thématique de l'ordonnancement temps réel où l'objectif est d'assurer le respect des contraintes fonctionnelles et temporelles d'un système de tâches (application) constituant un système embarqué critique.

Le projet SHRIMP a pour objectif de développer un ordonnanceur temps réel en ligne, global, praticable et efficace pour des plateformes disposant de clusters de cœurs aux architectures et performances hétérogènes tel que le [SoC RK3399](#) (clusters ARM Cortex-A53 et -A72). Une thèse est en cours sur le sujet et vise à développer un ordonnanceur de cette catégorie sur le plan théorique. Les résultats théoriques *optimaux* existants [1,2] sont évalués par simulation et apparaissent comme étant peu adaptés (coût des migrations et plan d'exécution statique) et réalistes (hypothèse de temps continu) pour une implémentation sur une plateforme réelle. Il est donc important de pouvoir évaluer les solutions développées dans le projet sur de vraies cartes de développement disposant de processeurs multi-cœur répondant aux caractéristiques citées plus tôt.

## Sujet du stage

Il s'agira :

1. D'identifier une solution permettant de programmer relativement facilement un ordonnanceur temps réel sur le SoC cité plus haut (Linux patché [4], OS temps réel, etc.)
2. D'étudier et de déterminer les mécanismes les plus adaptés (depuis la solution identifiée durant l'étape 1) pour la migration de tâches (threads) sur cette plateforme hétérogène.
3. D'implémenter une politique d'ordonnancement temps réel globale hétérogène, naïve, voire plus évoluée en fonction de l'avancement des travaux de thèse.

## Profil du candidat

Le candidat devra être inscrit en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur et posséder des connaissances en développement logiciel et en programmation système. Des notions d'ordonnancement temps réel sont un atout pour ce stage. Un bon niveau en français et en anglais est nécessaire.

## Documents à fournir :

- Curriculum Vitae ;
- lettre de motivation ;
- notes de Master ou équivalent ;
- tout autre document jugé nécessaire par le candidat pouvant enrichir le dossier de candidature.

## Références

- [1] Sanjoy Baruah. *Feasibility analysis of preemptive real-time systems upon heterogeneous multiprocessor platforms*. Real-Time Systems Symposium. IEEE, 2004.
- [2] Hoon Sung Chwa et al. *Optimal Real-Time Scheduling on Two-Type Heterogeneous Multicore Platforms*. Real-Time Systems Symposium. IEEE, 2015, p. 119-129.
- [3] Ernesto Massa et al. *Heterogeneous Quasi-Partitioned Scheduling*. Real-Time Systems Symposium. IEEE. 2021, p. 266-278.
- [4] B. Brandenburg, *Scheduling and Locking in Multiprocessor Real-Time Operating Systems*, PhD thesis, UNC Chapel Hill, 2011.