

## Runtime léger de conteneurs pour exécutions reproductibles

### Contexte

Les conteneurs sont une abstraction système qui permet d'exécuter des processus de manière isolée. Les spécifications de l'Open Container Initiative (OCI) standardisent l'interface d'utilisation d'un conteneur : comment exposer son contenu et comment contrôler son exécution. Ceci permet à un conteneur d'être exécutable sur différents *runtimes* comme Docker, Podman ou CRI-O.

Utiliser des conteneurs pour l'exécution d'expériences scientifiques peut être très intéressant, puisque des technologies comme Nix permettent de créer des conteneurs de manière reproductible et pérenne, et puisque la propriété d'isolation lors de l'exécution réduit les effets de bord, ce qui réduit les biais de l'exécution d'expériences.

La plupart des *runtimes* de conteneurs populaires veulent supporter énormément de fonctionnalités et de cas d'utilisation, et leur développement a commencé il y a longtemps. En pratique, leur base de code est conséquente, leur *runtime* est lourd, et les privilèges nécessaires pour les utiliser sont plus forts que ce qu'ils devraient. Ces propriétés limitent l'utilisation de ces technologies en pratique pour l'exécution d'expériences scientifiques.

### Objectifs du projet

Le premier but de ce projet est de réaliser une veille technologique sur les *runtimes* existants d'exécution de conteneurs. On s'intéressera en particulier aux contraintes de privilèges nécessaires pour chaque technologies (e.g., besoin d'être *root*), aux contraintes technologiques (e.g., ne marche qu'en *cgroups-v1*), et on évaluera l'overhead d'exécution de chaque technologie dans des cas simples (temps d'exécution de processus au comportement déterministe).

Le second but est de développer un *runtime* de container minimaliste pour exécuter des applications de manière isolée sans fort besoin de privilèges. Ce *runtime* se basera sur les *namespaces Linux* et sera écrit dans un langage de programmation bas niveau (e.g., Rust, C, C++). Ce runtime sera comparé à ceux existants. Selon l'avancement de la veille et des développements, ce runtime sera rendu compatible avec les spécifications OCI.

### Candidature

Contactez-moi par mail avec les informations suivantes.

- Très courte motivation par rapport au sujet (2 phrases)
- Bulletins de notes (master et licence)
- CV court (parcours d'études, expériences professionnelles, compétences)