

---

## Programme de Formation

---

### Introduction aux bibliothèques ScaLAPACK et MAGMA



---

#### Organisation

**Durée :** 16 heures

**Mode d'organisation :** Présentiel

---

#### Contenu pédagogique



##### **Public visé**

Chercheurs, ingénieurs, techniciens, étudiants (master/ingénieur/doctorat/post-doctorat) familiarisés avec l'environnement Linux.



##### **Objectifs pédagogiques**

*A l'issue de la formation, les participants seront capables de paralléliser les codes d'algèbres linéaires sur les ordinateurs parallèles MIMD à mémoire distribuée via la bibliothèque ScaLAPACK et de programmer des architectures hybrides/hétérogènes CPU/GPU avec la bibliothèque MAGMA.*

- Paralléliser les codes d'algèbres linéaires sur les ordinateurs parallèles MIMD à mémoire distribuée via la bibliothèque ScaLAPACK
- Apprendre les concepts de base de la programmation hybride CPU/GPU
- Paralléliser les codes d'algèbres linéaires en utilisant MAGMA en mono-GPU et multi-GPU
- Débuguer, profiler et analyser les performances d'un code GPU en utilisant les outils NVIDIA



##### **Description**

###### **Jour 1 : Introduction à ScaLAPACK**

- Introduction générale sur les bibliothèques PBLAS et ScaLAPACK
- Idées principales sur la façon de décomposer les problèmes d'algèbre linéaire en programmation parallèle
- Exemples d'opérations de base avec PBLAS : opérations vecteur-vecteur, vecteur-matrice et matrice-matrice
- Exemples d'opérations de base avec ScaLAPACK : inversion et diagonalisation
- Problème principal basé sur le calcul d'une exponentiation d'une matrice



## Jour 2 : Introduction à MAGMA

- Présentation des concepts de base de la programmation hybride CPU/GPU
- Introduction générale de la bibliothèque MAGMA
- Présentation des APIs MAGMA pour mono-GPU :
  - Gestion de la mémoire, des queues, des communications, des événements
- Introduction aux outils de profilage et débogage NVIDIA
- Présentation des APIs MAGMA pour multi-GPU :
  - Gestion des communications, Distribution des données



## Prérequis

- Niveau Bac+5.
- Connaissances : bases Unix, pratique d'un éditeur et notions de programmation et d'algorithmique.
- Connaissance et utilisation des langages Fortran ou C.
- Les notions de base d'algèbre linéaire et de programmation MPI seraient un plus.
- Carte identité obligatoire pour l'attribution d'un badge accès.



## Modalités pédagogiques

Alternance de cours (50%) et de travaux pratiques (50%).



## Moyens et supports pédagogiques

- Supports papier/numériques, mise à disposition de compilateurs.
- Équipements mis à disposition : terminaux de cours, machine permettant l'usage de compilateurs et des bibliothèques ScaLAPACK et MAGMA.



## Modalités d'évaluation et de suivi

Un suivi individualisé par des évaluations formatives est assuré. Une attestation de suivi est délivrée à la fin de la formation.



## Informations sur l'admission

L'admission à cette formation ne fait l'objet d'aucun examen, test ou sélection préalable ; l'inscription est validée après réception du dossier complet et confirmation par l'organisme de formation.



## Informations sur l'accessibilité

Notre organisme s'engage à garantir l'accessibilité de ses formations à distance et en présentiel aux personnes en situation de handicap. Un référent handicap est mobilisable afin d'analyser les besoins spécifiques et de mettre en place, lorsque cela est possible, les adaptations pédagogiques, techniques ou organisationnelles nécessaires.