



OBJET : LIA - LE2MI - Programme de formations en calcul scientifique

Formation #1 : Montage et gestion d'un centre de calcul (2 jours)

Etat des lieux : architectures aujourd'hui et demain.

Contraintes d'hébergement, problématiques énergétiques, refroidissement.

Etat des lieux des gestionnaires de batch et de leur configuration.

Installation d'un cluster : différentes approches de déploiement de systèmes

Benchmarks : aspects théoriques, aspects pratiques

Formation #2 : Informatique scientifique (3 jours)

Cette formation a pour but d'aider les personnes pratiquant le calcul scientifique que dans leur activité quotidienne à mieux utiliser les outils numériques et informatiques existants pour développer et optimiser leurs codes de calcul. Le but est de détailler de manière théorique puis pratique le lien entre les méthodes numériques, les algorithmes, l'architecture des machines et la programmation. L'idée n'est pas d'apprendre un langage de programmation ou d'apprendre à utiliser une bibliothèque de calcul mais de savoir trouver ou implémenter les bons outils en fonction du problème numérique à traiter.

- Architectures des calculateurs.
Systèmes linéaires et Multigrille
Compilation
Langages de calcul scientifique
Outils de construction et de maintenance de logiciels

Formation #3 : Bibliothèques de base pour le calcul scientifique (2 jours)

La connaissance et l'utilisation de bibliothèques de calcul scientifique sont vitales pour la résolution numérique des problèmes scientifiques. Cette formation tentera de couvrir quelques domaines importants et les bibliothèques associées.

- Les générateurs de maillage en 2D et en 3D.
Les bibliothèques d'algèbre linéaire : BLAS, LAPACK, SCALAPACK.
Les bibliothèques et routines pour les équations différentielles ordinaires.
Les bibliothèques d'utilitaires divers : intégration numérique, FFT, etc.
Les environnements de développement intégrés : Scilab, R, Octave, SAGE.

Formation #4 : Méthodes numériques avancées (3 jours)

Le calcul haute performance, qui traite de grands systèmes d' équations linéaires et non linéaires, nécessite une connaissance des méthodes numériques sophistiquées. Le but de cette formation est de transmettre les dernières évolutions des grandes méthodes pour :

- La résolution des systèmes linéaires.
- La résolution d' équations non linéaires.
- Le calcul de valeurs et de vecteurs propres.
- La résolution de systèmes d' équations différentielles ordinaires.
- La résolution d' équations aux dérivées partielles.
- La simulation stochastique.

Formation #5 : Programmation parallèle (3 jours)

L'objectif de ce cours est de former des chercheurs, qui connaissent déjà au moins un langage de programmation (C, C++, Fortran), à l'implémentation de la parallélisation de leurs codes. Le cours est divisé en trois grands thèmes :

1. MPI
 - OpenMP
 - GPU et Programmation hybride.

Objectif : Pouvoir développer des programmes parallèles utilisant la bibliothèque d'échange de messages MPI et mettre en pratique immédiate OpenMP grâce à une approche par l'exemple. Les nombreux schémas contenus dans ce cours, appuyés par une explication orale détaillée montreront clairement les concepts inhérents à ces modes de parallélisation efficace sur des machines multi-processeurs à mémoire distribuée (MPI) ou partagée (OpenMP). La programmation hybride MPI/OpenMP est particulièrement bien adaptée pour l'exploitation optimum des supercalculateurs, notamment ceux des centres nationaux.