

Projet de cours pour les Écoles Doctorales. Année 2012–2013

Thierry Dumont (ICJ), Violaine Louvet (ICJ), Vincent Miele (LBBE),
Christophe Pera (Dpt. de Mécanique).

MOTIVATIONS :

Partant du constat que, dans les cursus suivis par les étudiants en cours de thèse, les compétences nécessaires au développement de codes de calcul scientifique ont rarement été acquises, nous proposons un enseignement des connaissances indispensables au développement et à la compréhension des méthodes de l'informatique scientifique moderne. Acquérir des compétences de développeur scientifique est un travail de longue haleine : il s'agira ici de permettre aux thésards intéressés de *mettre le pied à l'étrier*, afin d'éviter les errements d'une démarche autodidacte.

Le développement de programmes de calcul scientifique nécessite au moins :

- une connaissance minimale des architectures des machines contemporaines, ainsi qu'un minimum de savoir sur les systèmes d'exploitation ;
- de connaître la typologie des langages de programmation, de sorte à permettre un choix éclairé en fonction du domaine d'application visé ;
- une connaissance *orientée vers les besoins du calcul* d'un ou plusieurs langages de programmation ;
- la familiarité avec un minimum de structures de données utiles, ainsi qu'avec certains algorithmes de base en connaissant leur complexité ;
- des compétences en parallélisme ;
- un savoir faire pour la mise en œuvre pratique.

L'enseignement comportera 24 heures de cours et travaux dirigés.

PLAN

- Prérequis (4 heures) :
 - architectures de machines.
 - système Unix.
 - Langages : types, compilés, interprétés etc...
- Langages et structures de données (10 heures) :
 - Langages : C++ et Python.
 - Structures de données et algorithmes (vus d'un point de vue applicatif : stl, structures de données pour les matrices, les graphes etc...).
- Parallélisme (6 heures) : `mpi` et `openmp`.
- Mise en œuvre (4 heures) : « Make », debug, bibliothèques, optimisation de codes, etc..

En pratique, à part les *Prérequis*, les différentes sections seront plus ou moins mélangées et les durées indiquées ne sont qu'approximatives. On s'efforcera de délivrer un enseignement organisé autour d'un problème réel : par exemple, un problème de réaction-diffusion qui peut être immédiatement accessible à des chimistes, des biologistes et des mathématiciens, entre autres.

Contacts :

Thierry Dumont `tdumont@math.univ-lyon1.fr`
Violaine Louvet `louvet@math.univ-lyon1.fr`