

Premier semestre de la Chaire UNESCO au LAMSIN

CALCUL NUMERIQUE INTENSIF

Tunis, 2 février - 30 avril 2004

COORDINATEUR : BERNARD PHILIPPE (INRIA & LAMSIN)



[page d'accueil](#)

[Le contexte](#)

[L'objectif du cours](#)

[Intervenants](#)

[Comité d'organisation](#)

[Programme du cours](#)

[Calendrier](#)

[Public et pré-requis](#)

[Coût et bourses](#)

[Demande d'inscription \(.doc ou .txt\)](#)

[Demande de bourse \(.doc ou .txt\)](#)

[Contact](#)

[Cette page en format PDF](#)

Le contexte

La modélisation numérique de phénomènes physiques nécessite des volumes de calcul qui n'étaient pas envisageables il y a encore quelques années puisque la vitesse des ordinateurs se multiplie par mille tous les dix ans. L'accroissement de la disponibilité de la puissance conduit alors à l'invention de méthodes qui tirent profit des nouvelles architectures. C'est en particulier en faisant coopérer plusieurs processeurs à une même tâche, que l'on augmente la capacité opératoire et la capacité de stockage ; cela conduit à la recherche d'algorithmes nouveaux et parallélisables.

Un effort spécial a porté sur les procédures d'algèbre linéaire qui concentrent la plus grande partie des calculs dans de nombreuses simulations numériques. C'est ainsi qu'une bibliothèque - la bibliothèque LAPACK - est devenue le standard pour la manipulation des matrices de dimensions moyennes. Pour les très grandes matrices (d'ordre 10^4 à 10^6), des méthodes qui ne transforment pas (ou peu) la matrice initiale sont plus adaptées. La recherche dans le domaine a abouti, à la fin de la décennie précédente, à une situation assez claire, mais il reste encore beaucoup de cas où les méthodes directes restent inapplicables et où des méthodes itératives divergent ou ne convergent pas assez vite. Une artillerie de remèdes tente d'apporter des solutions partielles aux difficultés rencontrées.

L'objectif du cours

Le cycle de cours décrira l'état-de-l'art dans la programmation des méthodes d'algèbre linéaire pour les grands problèmes.

Une partie des cours est consacrée à la définition des méthodes actuelles. En particulier, on y décrit la course à l'efficacité engagée entre les méthodes itératives et les méthodes directes pour la résolution de très grands systèmes linéaires.

D'autres cours traitent de la parallélisation des méthodes et de leur mise en œuvre sur des réseaux de stations mono- ou multi-processeurs.

Enfin, en analysant toutes les étapes de la construction de la simulation numérique, depuis la modélisation jusqu'à sa mise en œuvre, on montre à travers une application - l'hydrogéologie souterraine - comment construire un logiciel performant qui puisse utiliser les ressources de calcul, locales ou non.

Intervenants

Conférenciers

Patrick Amestoy, ENSEEIHT, Toulouse
Jocelyne Erhel, INRIA, Rennes
Jérôme Jaffré, INRIA, Rocquencourt
Mohamed Jemni, Université de Tunis
Hugues Leroy, INRIA Rennes
Gérard Meurant, CEA/DIF, Bruyères le Châtel
Bernard Philippe, ENIT/LAMSIN, Tunis
Jean Roberts, INRIA Rocquencourt
Ahmed Sameh, Purdue University

Assistants

N. Hariga (ENAT, Tunis),
D. Mezher (ESIB, Beyrouth),
R. Touihri (IPEIM, Monastir)

Comité du LAMSIN pour l'organisation du semestre

Bernard Philippe (coordinateur)

Mohamed Abdelwahed, Lamia Belaid Jaafar, Henda El Fekih, Moncef Mahjoub

Programme du cours

Les cours seront donnés aussi bien en français ou en anglais suivant l'origine de l'assistance.

Chaque cours se déroule sur une semaine ; il est prolongé par des travaux pratiques organisés par les membres du LAMSIN. Des séances pratiques aboutiront à l'installation et à l'utilisation des logiciels les plus récents.

PARALLELISME

PARA 1 : Introduction aux algorithmes et architectures parallèles. M. Jemni

PARA 2 : Programmation du calcul parallèle et calcul distribué. Grilles de calcul. H. Leroy

PARA 3 : Parallélisation et algèbre linéaire numérique. A. Sameh

METHODES

METH 1 : Méthodes itératives pour la résolution des systèmes linéaires. G. Meurant

METH 2 : Les méthodes directes de résolution en algèbre linéaire creuse. P. Amestoy

METH 3 : Résolution des problèmes aux valeurs propres. B. Philippe

APPLICATIONS

APPL 1 : Volumes finis centrés sur les mailles et éléments finis mixtes. J. Jaffré et J. Roberts

APPLI 2 : Modèles numériques et calculs sur une grille appliqués à des problèmes d'hydrogéologie. J. Erhel

Calendrier

Semaines	Intervenants	Cours

2 février - 7 février	M. Jemni	PARA 1 (cours et TD)
9 février - 14 février	H. Leroy	PARA 2 (cours et TD)
16 février - 21 février	N. Hariga - B. Philippe	Matrices creuses (TD)
23 février - 28 février	J. Jaffré - J. Roberts	APPL 1 (cours)
1er mars - 6 mars	A. Sameh	PARA 3 (cours)
8 mars - 13 mars	B. Philippe	PARA 3 (TD)
15 mars - 20 mars	G. Meurant	METH 1 (cours)
22 mars - 27 mars	BREAK	
29 mars - 3 avril	J. Erhel - N. Hariga	APPLI 2 (cours et TD)
5 avril - 10 avril	R. Touihri	METH 1 (TD)
12 avril - 17 avril	P. Amestoy	METH 2 (cours)
19 avril - 24 avril	N. Hariga - D. Mezher	METH 2 (TD)
26 avril - 30 avril	B. Philippe - R. Touihri	METH 3 (cours et TD)

Public et pré-requis

Le cours est ouvert à tout chercheur ou ingénieur désirant acquérir les bases nécessaires à la programmation d'applications numériques utilisant au mieux les ressources modernes de calcul. Il est spécialement adapté aux doctorants

Le niveau nécessaire en mathématiques est celui du premier cycle d'université. En informatique, il est nécessaire de connaître au moins la programmation dans l'un des langages : C, FORTRAN, Matlab, SCILAB.

Coût et bourses

Le cours est gratuit. Des bourses de séjour et de voyage seront attribuées à des étudiants doctorants venant de pays d'Afrique et soutenus par leur université d'origine

Contact

Bernard Philippe

LAMSIN - ENIT
1002 TUNIS BELVEDERE
TUNISIE
Téléphone: +216 71 874 700 poste : 555

[Courriel](#)