



# Informatique

## Semestre 9PRCD - Parallélisme, Régulation et Calcul Distribué

MODULE	UE	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	
	<b>I9PRCD-E</b>	<b>Personnalisation</b>	H. BEAUGENDRE (Resp.)	<b>5.00</b>	
EX324		Module libre PRCD <i>AN304 Calcul parallèle</i>	H. BEAUGENDRE (Resp.)	2.50	p. 0 p. 0
IT341		Accélérateurs de Calcul	F. RUE (Resp.)	2.50	p. 0

# AN304 : Calcul parallèle

## Partagé par le(s) module(s) à choix :

EX319	O92a	p. 0
EX324	Module libre PRCD	p. 0
EX334	Option O92a	p. 0

## Crédits ECTS :

2.50

## Évaluation :

S1: CC; S2: ET(2h,E,sd,sc)

## Volumes horaires :

Cours :	24.00
Travail Individuel :	24.00

## Enseignant(s) :

BEAUGENDRE Héloïse

## Titre :

Calcul parallèle

## Résumé :

L'objet de ce cours est de proposer aux élèves la mise en oeuvre complète d'un algorithme parallèle par décomposition de domaine d'un problème 2D et de comparer cette technique au parallélisme d'opérateur abordé en option de 2eme année.

Après un rappel des principales fonctions de l'interface de communication « MPI » l'optimisation en programmation parallèle est envisagée (usage de sous-programme de communication non bloquant, recouvrement de la communication par du calcul).

Les méthodes de décomposition de domaine (Schwarz additive et multiplicative) sont présentées et leur application numérique est faite sur une équation 2D pour des maillages structurés, puis sur un code éléments finis (fourni) pour des maillages non structurés.

La difficulté, dans le cas des schémas de résolutions à graphes non structurés, est de concilier l'équilibre de charge et la structure des communications (simple et le moins volumineux possible). La solution appuyant sur le partitionnement de graphe (METIS, SCOTCH) sera abordé.

Si le temps nous le permet une initiation à PETSC (bibliothèque en open source pour le calcul scientifique basée sur MPI pour le parallélisme) sera proposée.

## Prérequis :

Module AN202

## EX324 : Module libre PRCD

### Partagé par l'UE (les UEs) :

I9PRCD-E Personnalisation

p. 0

### À choisir dans la liste :

AN304 Calcul parallèle

p. 0

### Crédits ECTS :

2.50

### Titre :

Module libre PRCD

# IT341 : Accélérateurs de Calcul

## Partagé par l'UE (les UEs) :

I9PRCD-E Personnalisation

p. 0

## Crédits ECTS :

2.50

## Évaluation :

S1: ET(30m,D,Sout,da,ca) x2.5

## Volumes horaires :

Cours :	8.00
Travaux Dirigés :	8.00
Travail Individuel :	8.00

## Enseignant(s) :

RUE François

## Titre :

Accélérateurs de Calcul

## Résumé :

Ce cours propose de découvrir et/ou de comprendre les raisons du succès des accélérateurs de calcul dans le monde du calcul haute performance (HPC). Depuis plusieurs années maintenant les constructeurs espéraient proposer des architectures matérielles simples et puissantes permettant de dépasser les limites atteintes par les CPU. La technologie de GPGPU (« general purpose processing on graphics processing unit ») s'est imposée au milieu d'autres technologies existantes pour des raisons d'architecture matérielle mais aussi logicielle. L'objectif double de ce cours est de présenter ces éléments d'architecture ainsi que l'adéquation avec les problématiques actuelles des thématiques, gourmandes en puissance de calcul, du monde du HPC.

Les TDs/TPs permettront aux élèves de se familiariser avec l'un des langages (CUDA et/ou OpenCL) utilisés dans ce cadre et également de s'habituer aux contraintes des plate-formes de calcul mutualisées.

## Plan :

1. Introduction et historique général des accélérateurs.
2. GPU : architecture matérielle physique.
3. CUDA : architecture logique et modèle de programmation.
4. Les outils haut niveau et la démarche d'abstraction.
5. Optimisations et contraintes : le transfert mémoire et l'avenir de l'intégration du coeur graphique dans le processeur.

## Mot(s) clé(s) :

CUDA, OpenCL, HMPP, StarPU, PGI accelerator.