



Amphithéâtre Becquerel, École polytechnique, Palaiseau

Quelles architectures pour les simulations de demain ?

jeudi 5 février 2015



Coordination scientifique :

- Christophe Calvin (CEA/DEN)
- Christophe Denis (EDF)
- Pierre Léonard (INRA)
- Thiên-Hiệp Lê (ONERA/DSNA)



Renseignements, programme... <http://www.association-aristote.fr>

Démocratisation du calcul HPC (années 1990)

- En 1994, T. Sterling et D. Becker assemblent un “cluster” avec leurs machines
- Commercialisation des clusters de type “Beowulf” constitués de machines standards et d’un réseau standard,
- Démocratisation du calcul HPC (prix de revient réduit et facilité de parallélisation des codes)
- Optimisation d’un programme parallèle sur ce type de machine homogène
 - ▶ Equilibrage en charge de calcul (algorithme à gros grain, décomposition de domaine par exemple)
 - ▶ Minimisation des communications



FIGURE : Super-calculateur utilisé lors d’une thèse sur l’équilibrage en volume de calcul d’une résolution parallèle de systèmes linéaires creux

Free lunch is over !

- Besoin toujours croissant de puissance de calcul pour être en mesure de produire des simulations numériques de plus en plus proches de la "réalité"
 - ▶ Simulations multi-physiques et multi-échelles.
- Mais ... la puissance des super-calculateurs s'obtient en développant des architectures matérielles complexes, multi-cœurs, hiérarchiques et hétérogènes
 - pour contrecarrer la faible augmentation de la vitesse des processeurs et le problème de dissipation thermique
- Besoin de définir de nouvelles méthodologies (modèles réduits, modèle de performance, numérique, ...) et de repenser les algorithmes actuels

Free lunch is over !



- **Projet Européen EESI (European Exscale Software Initiative)**
 - ▶ *Définir une feuille de route pour relever le défi de la nouvelle génération de systèmes massivement parallèles composées de millions de noyaux hétérogènes qui fourniront des performances, exaflopiques en 2020"*
 - ▶ **WG 4.3 Numerical libraries, solvers and algorithms, Iain Duff, Chair**
Although we do not know the detail of the hardware that will be available, we can be certain that the level of parallelism will increase significantly, that machines will be more complex and heterogeneous[...], we recognize that considerably more effort and manpower will be required to even begin to address this complexity and so additional resources will be necessary just to stay still as it were.

Programme de la journée

8h30-9h00	Accueil café	
9h00-9h10	Thiên-Hiệp Lê (ONERA)	"Aristote"
9h10-9h30	Christophe Denis (EDF)	Présentation de la journée
Animateur de session: Christophe Denis (EDF)		
9h30-10h00	Thibault Gasc (MDLS-CEA-CMLA) <i>et al.</i>	Modélisation de la performance et optimisation d'un algorithme hydrodynamique de type Lagrange Projection sur processeurs multi-cœurs
10h00-10h30	Ludovic Chamoin (ENS Cachan)	Goal oriented modeling In Computational Mechanics
10h30-11h00	Jean-Marie Le Gouez (ONERA)	Développement de maquettes de solveurs d'écoulements compressibles en Volumes Finis non structurés pour des clusters de GPU TESLA
11h00-11h30	Pause café	
11h30-12h00	Eric Petit (UVSQ)	Quels défis pour la programmation efficace d'architectures manycœurs?
Animateur de session: Christophe Calvin (CEA)		
12h00-12h30	Vincent Faucher (CEA/DEN/DM2S)	Algorithmes parallèles pour la dynamique rapide adaptés aux architectures modernes : contraintes spécifiques et choix stratégiques
12h30-13h00	Alain Refloch (ONERA)	On the road again
13h00-14h00	Buffet	
14h00-14h30	Hugues Digonnet (ECN)	Quelle adéquation possible entre la puissance des supercalculateurs Tier0 et une formulation éléments finis implicite adaptative?
14h30-15h00	Elie Hachem <i>et al.</i> (Mines ParisTech - CEMEF)	Aeromines: a new cloud computing platform
Animateur de session: Alain Refloch (ONERA)		
15h00-15h30	Jean-Marie Verdun (Splitted-Desktop Systems)	Application d'ExpressFabric dans le projet Open Compute, architecture hybride ARM/x86: le projet DaaP
15h30-16h00	Hugues Prisker (EDF)	Evolution de l'architecture du système d'information scientifique d'EDF R&D
16h00-16h30	Pause café	
16h30-17h00	Pascale Rossé-Laurent (BULL)	Impact des architectures matérielles Exascale sur les environnements systèmes de calcul
17h00-17h30	Thierry Philippe (INTEL)	High level performance prediction following application characterization
17h30-18h00	Patrick Demichel (HP)	Architecture for extreme scale simulation
18h00	Remise des Prix	