



MAISON DE LA SIMULATION





Les grands enjeux du HPC

La simulation est devenue le *troisième pilier* de la science, au même titre que la théorie et l'expérience

Computational science has become the third pillar of the scientific enterprise, a peer alongside theory and physical experiment.

Rapport PITAC 2005

- Les grands défis à venir pour le HPC sont partagés par une grande partie de la communauté scientifique :
 - Visualisation et exploitation de grands volume de données
 - Parallélisme massif, technologies émergentes (GPU, multi-cœurs,...)
 - Algèbre linéaire
 - Tolérances aux pannes
 - ...
- Être créatif sur les aspects techniques et maintenir le cap sur la science
- Pouvoir réagir et s'adapter rapidement
- Nécessité de construire des équipes pluri-disciplinaires et de développer les partenariats
- Besoin de mutualisation des ressources humaines :
 - économie d'échelle
 - Mutualisation et diffusion des compétences.

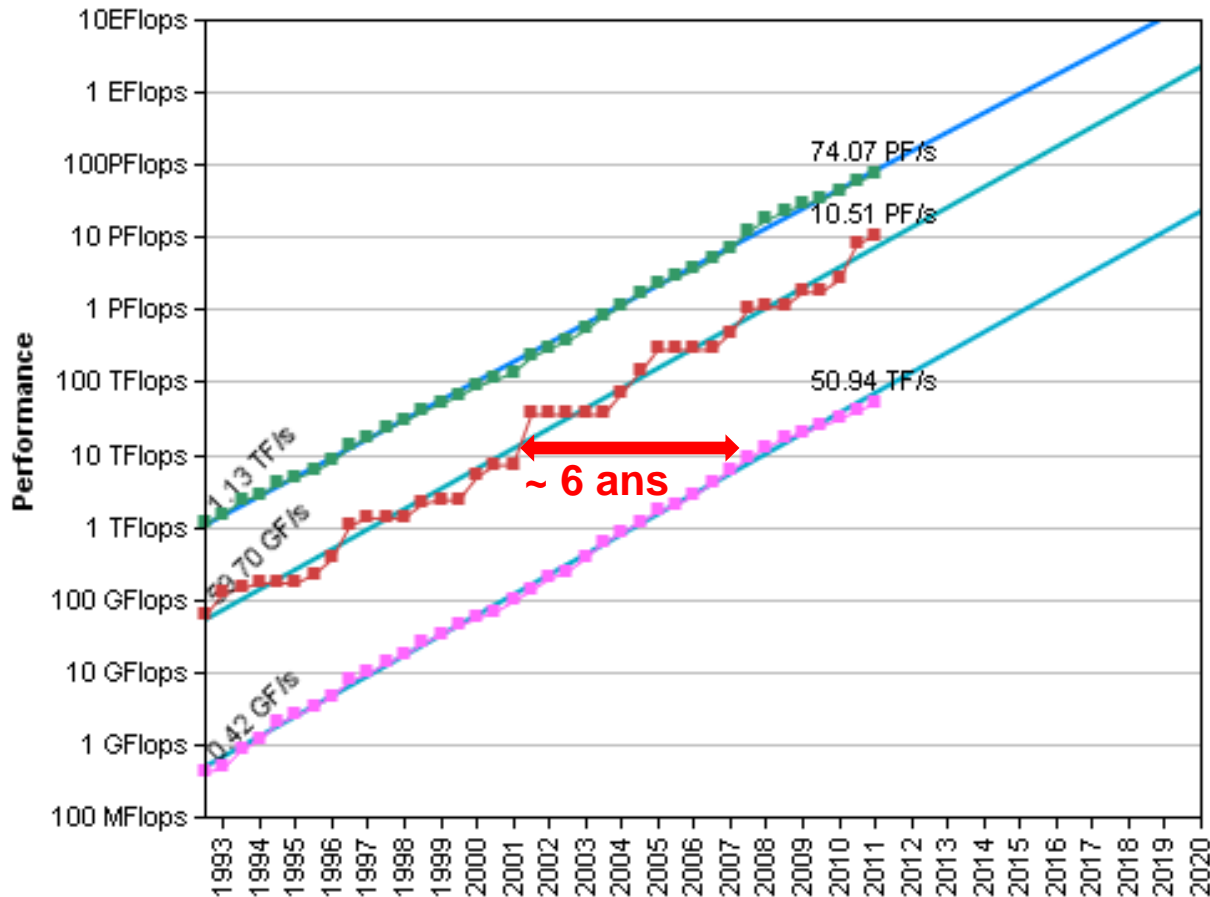




La Loi de Moore

Utiliser un supercalculateur impose une très grande réactivité et une forte capacité d'innovation, notamment avec les évolutions techniques prévisibles.

Projected Performance Development





- ❑ Création en Janvier 2011 :
 - Projet commun CEA/CNRS/INRIA/UPS/UVSQ
 - La MdS est une Unité de Service et de Recherche CNRS
 - Mise en place d'un comité de pilotage et d'un conseil scientifique
 - Localisé sur le plateau de Saclay (Bât. Digitéo / CEA)
 - Affectation de personnel : 35% CEA, 35% CNRS, 15% INRIA, 7.5% UPS et 7.5% UVSQ

Accompagner, soutenir et stimuler les communautés scientifiques afin de tirer le meilleur parti des moyens de calcul disponibles

- Laboratoire de recherche pluridisciplinaire autour de la simulation numérique
- Unité de service ouverte sur les communautés offrant notamment une expertise et une aide aux développements applicatifs de haut niveau
- Un pôle d'enseignement et d'animation scientifique en calcul intensif





Centre d'excellence multidisciplinaire dans le domaine de la simulation

Création au sein d'un même laboratoire d'équipes pluridisciplinaires à même de relever les grands défis du calcul intensif

Chercheurs permanents : thématiques *transverses* (mathématiques appliquées, informatique, algorithmique,..) ainsi que dans quelques domaines où le calcul représente un enjeu majeur.

- un lien étroit avec leurs communautés d'origine
- mise en place de projets pluridisciplinaires
- transfert de compétences

Chercheurs accueillis sur projets

Ingénieurs : conception, réalisation et diffusion d'outils numériques

Contribuer au développement et à l'exploitation de codes numériques novateurs ayant vocation à être utilisés sur les équipements nationaux (GENCI) et européens (PRACE)





Fournir une expertise et une aide aux développements applicatifs de haut niveau pour l'utilisation des grands moyens de calculs, notamment ceux mis à disposition dans le cadre de GENCI et du projet PRACE

- **Accueillir des chercheurs et/ou des équipes et leur fournir le support matériel et humain pour :**
 - le développement et l'optimisation de codes applicatifs
 - la préparation, la réalisation et l'exploitation de simulations de type « grand challenge »
- **Soutenir les équipes de recherches impliquées dans la simulation notamment par l'attribution de bourses doctorales et postdoctorales**
- **Contribuer à l'animation scientifique autour du HPC.**
- **Collaboration étroite avec GENCI et les centres de calculs nationaux**
- **Volonté d'Inria de créer un réseau national**





Formation et animation scientifique

Formation initiale :

Contribuer, en collaboration avec les partenaires, à assurer une implication forte de la MdS dans les masters "HPC" du plateau de Saclay.

M2S :

- Etablissement partenaire
- Mise en place et hébergement du site web
- Accueil des certains cours et participations à 3 modules

MIHPS

Utilisation de la plateforme par deux autres Masters



Formation continue : (6 semaines de formation, ~150 personnes formées)

Former les chercheurs et ingénieurs à l'utilisation des grands moyens de calculs.

Labélisation PRACE Advanced Training Center (PATC) :

- Candidature française portée par la Maison de la Simulation et regroupant les trois centres de calcul nationaux et Inria
- Dix formations/an

Coordination de l'animation scientifique et de la formation du projet Equip@Meso (Genci)

Organisation d'ateliers, de conférences et d'écoles. Soutien au CECAM Ile-de-France





Personnel

- Equipe de direction : E. Audit, A. Bui et M. Kern
- 6 permanents : 1 secrétaire, 5 ingénieurs/chercheurs
- 12 doctorants : Math. appli., Fusion, Géoscience, Astrophysique, Science de la vie,...
- 3 post-docs
- 3 ingénieurs HPC en CDD
- 2 CDD pour travailler dans PRACE

- 2 CDD en cours de recrutement pour l'ANR *ANEMOS*





Activités scientifiques - I

La Maison de la Simulation est ouverte à toutes les communautés.

Fusion :

- 2 doctorantst + 1 post-doctorant
- 1 ANR (Uni. Nice, IRFM, INRIA/Bordeaux, MdS)
Instabilité MHD dans les Tokomaks

Astrophysique :

- Développement d'un code sur GPU en lien avec une ERC
- Un doctorat en co-tutelle

Nanoscience :

- un CDD ingénieur en collaboration avec programme transverse nanoscience.
- optimisation du code DP du LSI → demande PRACE

Climatologie :

- un CDD PRACE/CEA:Optimisation du coupleur OASIS dans le cadre de PRACE

Mathématiques appliquées :

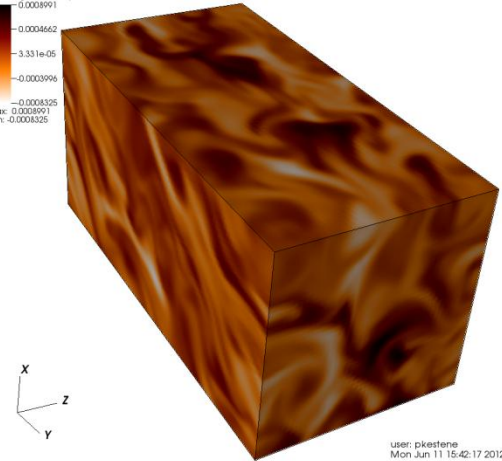
- Deux doctorats en collaboration avec les universités de Lille-I et de Pau
- Collaboration en émergence avec Paris-sud sur la résolution de l'équation de Poisson

Modélisation du vivant :

- Electrophysiologie avec EPI CARMEN d'Inria Bordeaux

DB: mhd_mri_3d_gpu_48x96x48.xmf
Time:5000

Pseudocolor
Var: magnetic_field_y
-0.0003591
-0.0004662
-3.331e-05
-0.0003996
-0.000325
Max: 0.0003891
Min: -0.000325





- Outil scientifique : **Ordinateur + Applications**
- Développer en France une communauté des *Sciences pour et par la Simulation* (Computational sciences)
- La Maison de la Simulation est un lieu d'expertise et d'accueil que les chercheurs et les laboratoires doivent s'approprier

