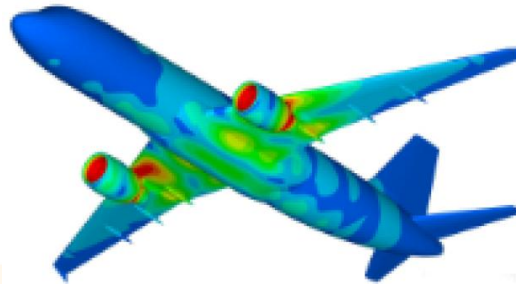


Mif22

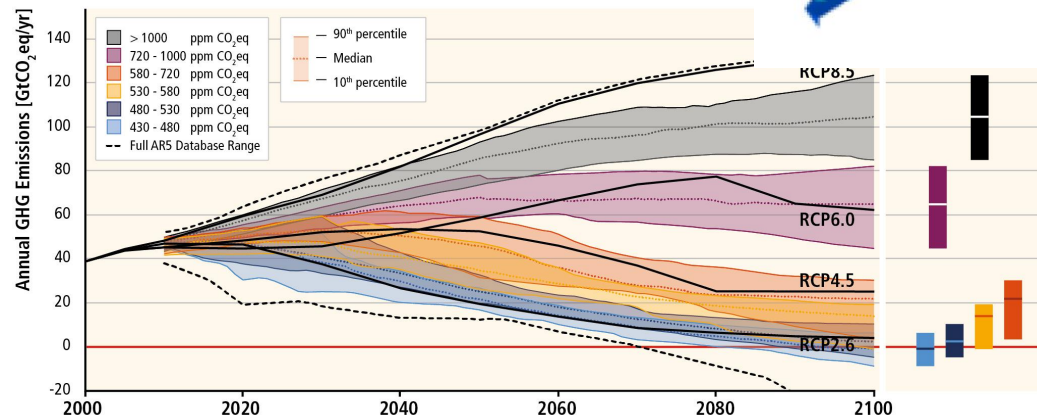
Parallélisme

Vladimir Ostapenco / Laurent Lefevre
Inria
LIP ENS Lyon
Equipe Avalon

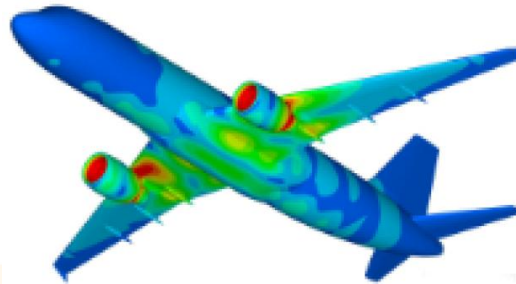
Quel est le rapport entre ?



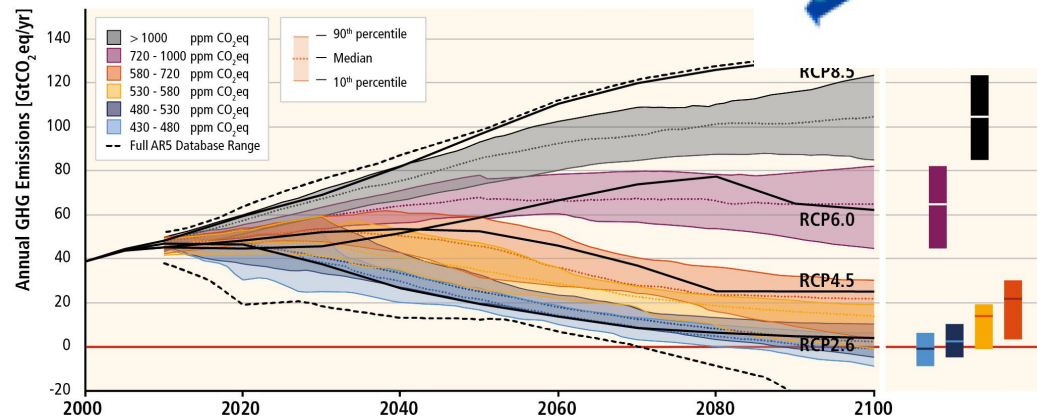
GHG Emission Pathways 2000-2100: All AR5 Scenarios



Quel est le rapport entre ?



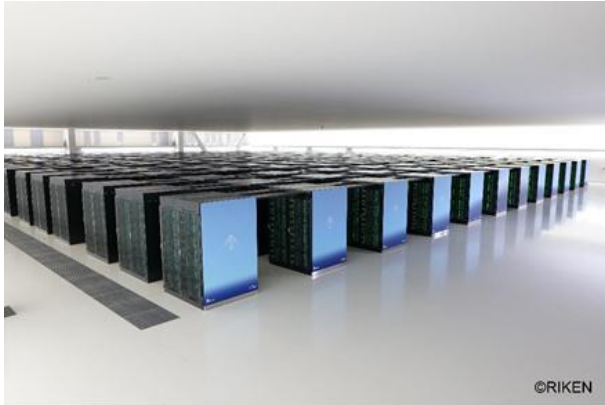
GHG Emission Pathways 2000-2100: All AR5 Scenarios



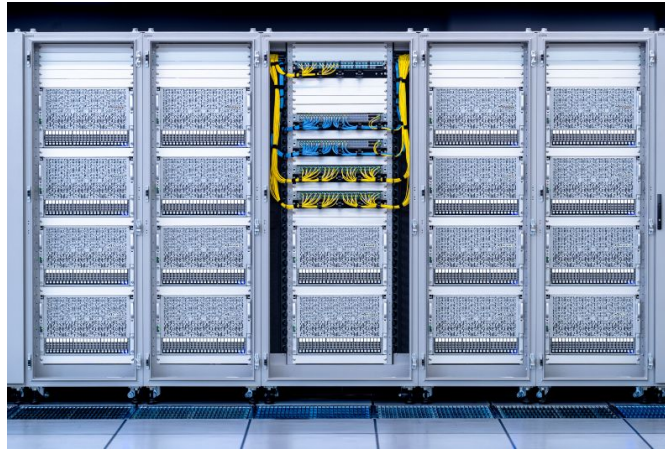
Le parallélisme !

Pourquoi un cours sur le parallélisme ?

Parce qu'il est partout !



Frontier #1 Top500 : 8.7M coeurs –
1,194 Pflops – 22 MW

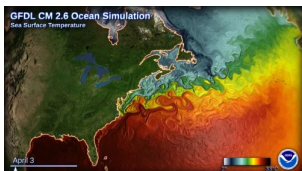
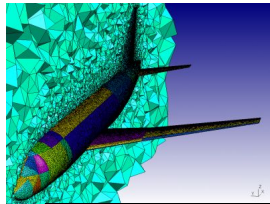


Henri #1 Green500 : 8.2K coeurs –
2.88 Pflops – 44 KW – 65 Gflops/watt

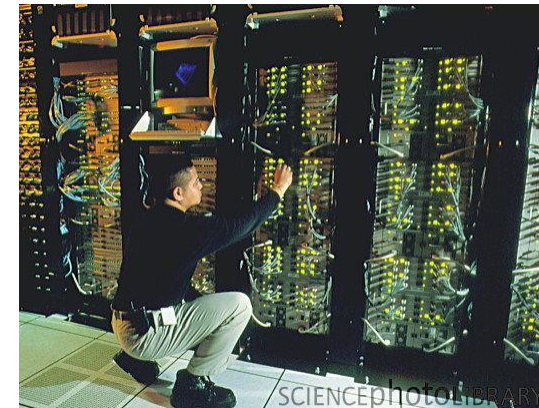


iPAD/Fairphone :
2-8 coeurs

Beaucoup d'applications (scientifiques, industrielles, divertissement...)



Google™



Parce qu'on a besoin de parallélisme !

Pour

- **Résoudre des problèmes plus rapidement**
 - Traiter plus de requêtes à la seconde (exemple Google)
 - Améliorer les temps de réponse des applications interactives (jeux en ligne)
- **Obtenir de meilleurs résultats dans le même temps**
 - Raffiner les modèles (exemple Météo France)
 - Compliquer les modèles (multi-physique)
- **Traiter des problèmes de plus grande taille**
 - Simulations, recherches dans les pages Web

Parallélisme

- **Pouvoir accélérer une application en**
 - Divisant cette applications en sous-tâches
 - Exécuter ces sous-tâches en parallèle sur des unités différentes
- **Pour réussir, il faut être capable de**
 - Trouver le parallélisme dans l'application
 - Trouver le bon grain de calcul/échange de données
 - Avoir des connaissances pour concevoir une solution efficace sur la machine cible

Mais c'est difficile !

- À maîtriser (ressources hétérogènes : CPUs, GPUs..)
- À programmer / déboguer (multi librairies..)
- De comprendre les performances et qu'elles augmentent avec l'extensibilité des machines
- De limiter son impact sur les ressources

D'où l'intérêt du Mif22 !

Format

Format de l'UE - un mélange de CMs/TDs/TPs

- 14h CMs
- 4h30 TDs
- 14h TPs

Evaluation

- Un TP noté en séance avec un petit rapport + un projet
- Un examen écrit

Contenu

Cours

- Introduction
 - Pourquoi le parallélisme, exemples d'applications
- Architectures parallèles
 - Des multicores aux supercalculateurs, modèles d'architectures.. GPUs
- Modèles de performance
 - Comment évaluer les performances d'une application? Performance, mais aussi consommation énergétique !
- Algorithmique parallèle
 - Modèles de parallélisme, communications, tri, ...
- Quelques applications et leurs algorithmes
 - Algèbre linéaire, imagerie, graphes, ...
- Modèles de programmation
 - Passage de message, mémoire partagée, MapReduce, Objets distribués, ...

Travaux pratiques

- Programmation d'une application parallèle sur plusieurs machines connectées en réseau (MPI, OpenMP, Cuda)
- Utilisation de clusters de la plate-forme Grid'5000

Pourquoi choisir le Mif22 ?

Vous apprendrez plein de choses !

Cela vous laissera de bons souvenirs !

Cela vous servira dans votre travail !

Rejoignez Mif22 !

Coordonnées du responsable de l'UE

Equipe Avalon - Laboratoire LIP - Ecole normale supérieure de Lyon

Laurent Lefevre

- Email: laurent.lefevre@inria.fr
- Page Web: <http://perso.ens-lyon.fr/laurent.lefevre>

Vladimir Ostapenco

- Email: vladimir.ostapenco@inria.fr
- Page Web: <https://vladost.com>

Page web du cours

- http://perso.ens-lyon.fr/laurent.lefevre/M1_parallelisme