

SHAKE THE FUTURE.



Atlantic  
2 · 0 · 2 · 0

Recherche,  
Formation  
& Innovation  
en PAYS de la LOIRE



CENTRALE  
NANTES

# MOOC

Dopez vos calculs, la performance  
des supercalculateurs à votre portée

H. Digonnet / M. Gesta / J. Grosclaude  
P-E. Guérin / R. Randriatoamanana / D. Rovelli

JCAD, 3 décembre 2020

## Pourquoi ce MOOC ?

- Tout processeur actuel est parallèle : smartphone/arm, processeur multi-cœurs, GPU
- Démystifier et démocratiser l'utilisation des supercalculateurs
- Pas de MOOC francophone sur les supercalculateurs
- Des formations ciblées mais souvent pour un public déjà sensibilisé (Focal/GroupeCalcul, Cerfacs, Idris/CNRS, Maison de la simulation, etc.)
- Réflexion sur la possibilité d'un passage à l'échelle sur Liger (6k coeurs)
- Financement RFI Atlanstic2020

# Les supercalculateurs : une histoire d'échelle

Pas sans accompagnement !



X 1 000 000



# Les supercalculateurs : pour quoi faire ?

## Répondre à la révolution des enjeux numériques

- Des défis scientifiques majeurs
- De forts enjeux sociaux, sociétaux et économiques
- Des besoins croissants en puissance de calcul, stockage et traitement des données

## Une multitude d'applications

- des films d'animation avec des effets spéciaux de plus en plus réalistes,
- génération et exploitation de très grosses bases de données,
- de l'IA : exemple OpenAI GPT-3 (175 milliards de paramètres) tourne sur une machine dédiée avec 285.000 CPUs et 10.000 GPUs (V100)
- des simulations numériques de plus en plus complexes et précises

# Illustration : mailler la terre

## Un grand challenge Irène Joliot-Curie (partition Rome)

- adaptation de maillage sur le relief
- à l'échelle de la Terre
- conserver des détails de l'ordre de 100 m
- des données d'entrées massives : 146 Go d'images (SRTM data from CGIAR-CSI)

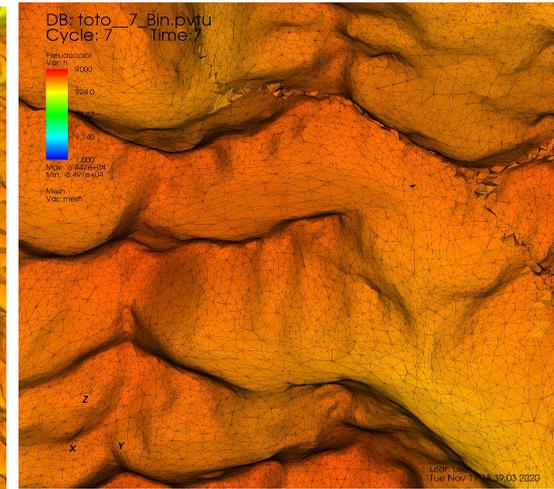
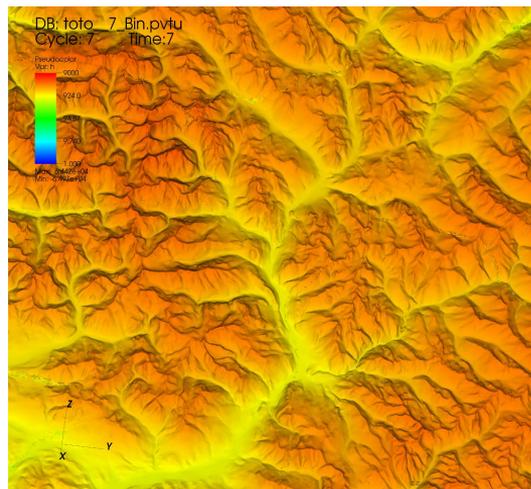
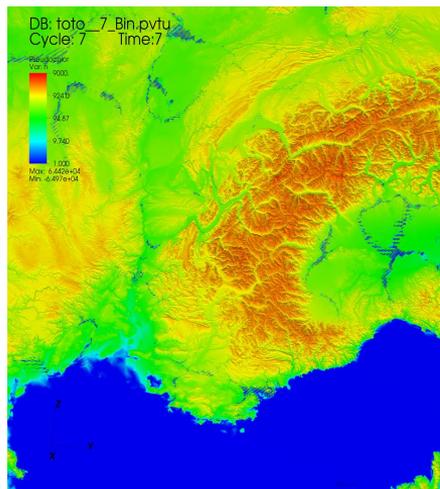
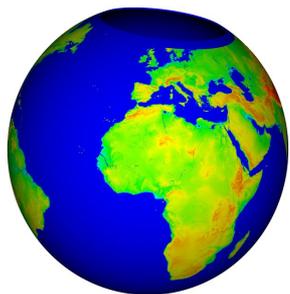
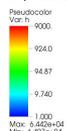
## Génération d'un maillage anisotrope tridimensionnel adapté

- de 6,7 milliards de noeuds et 39 milliards d'éléments
- exécuté sur 8192 cœurs d'Irène
- visualisé sur 2400 cœurs de Liger
- équivalant à un maillage régulier de  $1e^{15}$  noeuds.

# Illustration : mailler la terre

Isovolume de la level-set représentant l'élévation sur 4 niveaux de zoom

DB: toto\_7\_Bin.pvtu  
Cycle: 7  
Time: 7



---

# Contenu du MOOC

## Semaine 1

- Découvrir le monde des supercalculateurs

## Semaine 2

- Devenir des utilisateurs avertis

## Semaine 3

- Expérimenter la programmation parallèle

---

# Semaine 1 :

## Découvrir le monde des supercalculateurs

---

- Un supercalculateur, c'est quoi ?
- Où se trouvent-ils ? Partout autour de vous !
- Comment y accéder ? Comment l'utiliser ?
- Guide de 1<sup>ère</sup> prise en main pour les apprivoiser (Linux, connexion à distance).

---

## Semaine 2 :

### Devenir des utilisateurs avertis

---

- Apprendre à bien estimer ses besoins de calculs.
- Quel gain de temps puis-je attendre avec mon application ?
- Optimiser l'utilisation de ses ressources de calculs pour les économiser et mieux les partager.

---

## Semaine 3 :

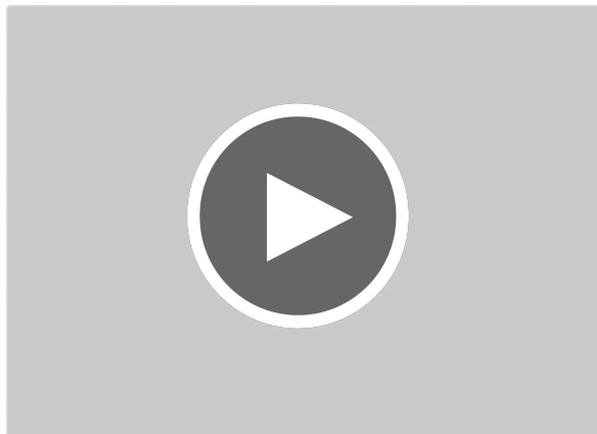
### Expérimenter la programmation parallèle

---

- En mémoire partagée avec OpenMP
- En mémoire distribuée avec MPI

---

## Le teaser



---

SHAKE THE FUTURE.

---

## Conclusions :

Dopez vos calculs, un MOOC pour appréhender le calcul intensif

---

- Faire découvrir le monde des supercalculateurs au plus grand nombre
- Former des utilisateurs avertis et responsables
- Donner une première expérience de programmation parallèle

**Objectif principal :** Que dans leurs projets, leurs perspectives deviennent des conclusions.

---

---

# Vos questions / remarques ?

---

SHAKE THE FUTURE.

