



Enabling Grids for E-scienceE

VO Fusion

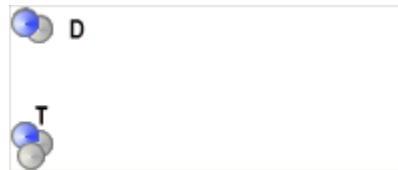
Pierrick Micout, CEA - DAPNIA

www.eu-egee.org



- **La fusion nucléaire**
- **Besoins de la communauté « Fusion » en moyens de calcul.**
- **La « VO Fusion »**
- **Les ressources disponibles**
- **Conclusion**

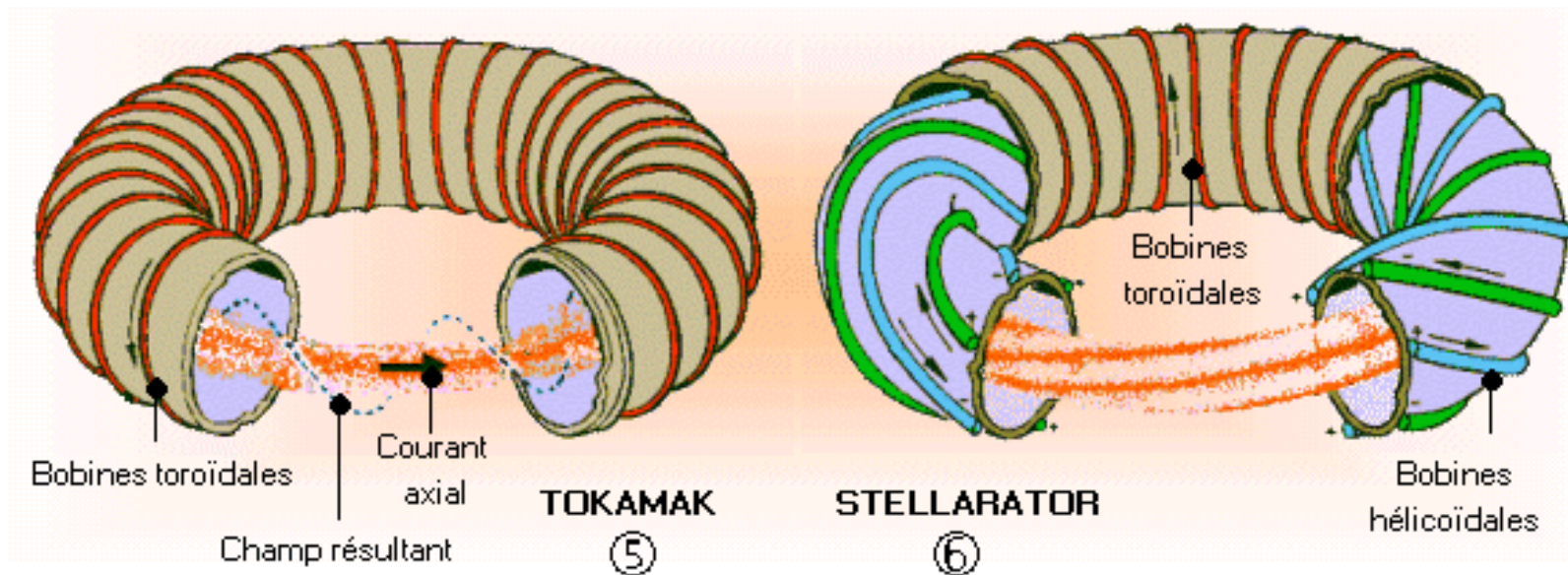
- Essayer de reproduire les mécanismes de création d'énergie à l'œuvre dans le soleil
- Fusion de deux atomes = permettre aux forces nucléaires présentes dans les noyaux de l'emporter sur la répulsion électrostatique.
- Le cas le plus simple : réaction impliquant deux isotopes de l'hydrogène, le deutérium et le tritium pour générer un noyau d'hélium.



Fusion : remplacer la gravitation

- Dans une étoile, c'est la gravitation qui augmente la densité et la température permettant le déclenchement des mécanismes de fusion et qui empêche le plasma de se disperser.
- Sur terre, on étudie deux solutions pour reproduire des réactions :
 - Fusion par faisceaux :
 - Compression cible millimétrique
 - Volume faible
 - Densité forte
 - Temps = 10^{-11} s
 - Température 100 000 000 °K
 - Boîtes magnétiques :
 - Volume important 1 000 m³
 - Densité faible 10^{-5} fois la densité de l'air
 - Temps = 10s
 - Température 100 000 000 °K

- Deux type de machines sont étudiées pour permettre la fusion contrôlée par confinement magnétique :



- **Gros besoin en simulation et en traitement des données produites pour les expériences en cours (Tore-Supra, JET, Wendelstein AS, ...)**
- **ITER : projet d'un tokamak plus gros et plus puissant (plusieurs groupes en charge de la modélisation de la machine, en Europe « Integrated Tokamak Modelling »)**
- **Wendelstein 7-X : construction d'un stellarator européen à Greifswald (RFA).**

- Gyrocinétique
 - Transport cinétique du plasma
 - Suivi du rayonnement
 - Transport des neutrons
-
- Besoins en supercalculateur
 - Utilisations de grappes de machines
-
- Et pourquoi ne pas utiliser une grille de calcul ?

- **Première approche de la communauté à Athènes (EGEE 03).**
- **Seconde présentation à Pise (EGEE 04)**
- **EGEE 2 : création d'une VO Fusion avec comme « animateur » Francisco Castejon (CIEMAT Madrid)**

- **Première réunion à Genève (EGEE 06), représentants de:**
 - CIEMAT Espagne
 - ENEA Italie
 - CEA France
 - CS France
 - Institut Kurchatov Russie

- **La communauté de la fusion par confinement magnétique est plutôt concentrée autour de la seule machine française : Tore-Supra à Cadarache (CEA DSM DRFC).**
- **Le CEA était déjà présent dans EGEE (CEA DSM DAPNIA). Le site du DAPNIA à Saclay a donc été naturellement ouvert aux utilisateurs de cette VO.**
- **L'équipe GRIF du DAPNIA supporte les utilisateurs de la VO Fusion.**

- **Notre centre de ressource EGEE se compose de :**
 - Une machine “Interface Utilisateur” (UI)
 - Un “Resource Broker” (RB)
 - Un “Computing Element” (CE)
 - Un “Storage Element” (SE)
 - Plusieurs “Worker nodes” (WN)
 - 15 DELL GX 280 (Pentium 4, 2.8 GHz)
 - 23 IBM e326m (2 Opterons 270, 2.2 GHz)
 - Des serveurs de disques
 - 3 serveurs (bi-opteron 250 2.4 GHz)
 - 4 Unité de disques RAID SCSI (24 TB)
- **Notre engagement :**
 - 80 % des ressources pour le projet LCG
 - 20% pour EGEE (hors LCG) et pour les utilisateurs locaux

- **SA1 : gestion des ressources et système**
 - Zoulikha Georgette
 - Pierre-François Honoré
 - Christine Leroy
 - Frédéric Schaer
 - Michel Winkler
- **24 homme/mois**
- **Buts : assurer la sécurité, le fonctionnement du centre de ressource et les mises à jour et installation de nouveaux services.**
- **NA4 applications**
 - Pierre-François Honoré
 - Christine Leroy
 - Pierrick Micout
 - Frédéric Schaer
- **18 homme/mois**
- **Buts :**
 - Aider la VO fusion à utiliser l'infrastructure EGEE.
 - “Manager” des “VO managers” (F. Schaer)

- **Les ressources proposées par le DAPNIA dans le cadre des projets EGEE/LCG sont disponibles pour la communauté « Fusion ».**
- **Nous sommes prêts à aider la VO Fusion à installer un centre de ressources EGEE à Cadarache, par exemple.**
- **Même si le projet ITER se met en place à un rythme mesuré, d'autres projets de fusion par confinement magnétique commencent à utiliser la grille EGEE.**