

Le Centre de Calcul de l'IN2P3 (Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules) a pour mission première de fournir les moyens de calcul et de stockage de données aux physiciens de l'Institut impliqués dans les grandes expériences de la discipline.

Le Centre de Calcul de l'IN2P3 est aussi fortement impliqué dans l'exploration des technologies de grille informatique. La participation au projet européen DataGRID à partir de 2001 a constitué le point de départ de cet axe de développement. Il se poursuit aujourd'hui avec une forte implication dans le projet LCG (LHC Computing Grid) dédié à l'élaboration d'une grille pour les expériences du LHC (au CERN) et dans le projet EGEE (Enabling Grids for E-science in Europe), visant à mettre en place l'infrastructure d'une grille pluridisciplinaire, disponible partout en Europe, 24 heures sur 24.

Par ailleurs, le Centre de Calcul de l'IN2P3 participe à divers projets régionaux et nationaux visant à utiliser les grilles de calcul dans des applications biomédicales et industrielles.



Pour en savoir plus :

- La grille au Centre de Calcul de l'IN2P3 : <http://grid.in2p3.fr>
- Site généraliste dédié à la grille : <http://gridcafe.web.cern.ch>
- Sites dédiés à un projet spécifique :
<http://www.eu-egee.org>
<http://www.cern.ch/lcg>
<http://rugbi.in2p3.fr>

Vous pouvez également poser vos questions aux ingénieurs du Centre de Calcul de l'IN2P3 à l'adresse infogrille@cc.in2p3.fr

Centre National de la Recherche Scientifique
Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules
Centre de Calcul

12-14 Bd Niels Bohr, 69622 Villeurbanne cedex
Tél. : +33 (0) 4 78 93 08 80
<http://cc.in2p3.fr>



CC-IN2P3

Qu'est-ce que la grille ?

A quoi peut-elle bien servir ?

LA GRILLE OU LA NAISSANCE
D'UN SUPERCALCULATEUR VIRTUEL

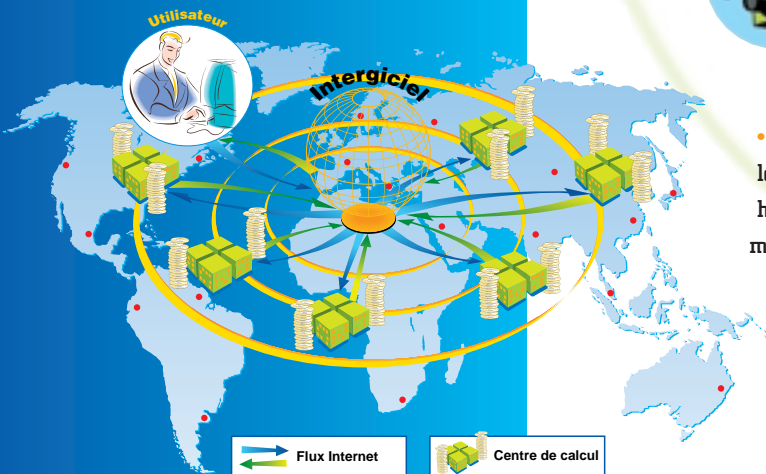
Comment fonctionne-t-elle ?

Qui sont les utilisateurs de la grille ?

Qu'est-ce que la grille ?

La grille informatique (ou Grid Computing) a été nommée ainsi par analogie au réseau électrique (ou Electric Power Grid) qui permet d'obtenir une puissance électrique grâce à une interface simple (la prise de courant) sans se soucier de la provenance de cette énergie et de la manière dont elle a été fabriquée.

La grille reprend ce principe : plusieurs ordinateurs alimentent un réseau pour fournir une puissance globale. Chaque utilisateur dispose alors de ressources considérables, aussi bien en terme de puissance de calcul que de stockage de données, au moyen d'une interface simplifiée.



Attention :

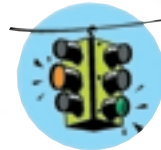
- La grille informatique n'en est aujourd'hui qu'au stade du prototype !
- D'un point de vue pratique, il n'y a pas UNE grille mais DES grilles.

Les technologies de grille reposent sur cinq grands principes :



- **Le partage des ressources à l'échelle mondiale :** plusieurs ordinateurs, situés partout dans le monde, mettent leur puissance de calcul et de stockage en commun. C'est le principe de base de la grille.

- **Un accès sécurisé :** les fournisseurs et les utilisateurs de cette puissance de calcul, qui ignorent leur identité réciproque, doivent pouvoir échanger des données en toute sécurité.



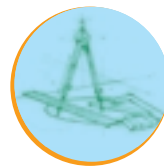
- **L'utilisation équilibrée des ressources :** le mécanisme d'affectation répartit les travaux de manière efficace et équilibrée entre les ressources disponibles.

- **L'abolition de la distance :** le développement des connexions à très haute vitesse permet d'échanger rapidement des données avec un ordinateur situé à l'autre bout du monde.



- **L'utilisation de normes compatibles :**

des applications faites pour être exécutées sur une grille doivent pouvoir l'être sur toutes les autres. Cela suppose que les normes qui régissent les grilles soient compatibles entre elles.



L'architecture de la grille peut être représentée sous forme de couches, chacune assurant une fonction spécifique.

Les applications :

Il s'agit des logiciels utilisés par les utilisateurs. C'est ce que les utilisateurs "voient" de la grille.

L'intergiciel (middleware) :

C'est un ensemble de logiciels, installés sur toutes les machines, qui permet aux divers éléments de travailler ensemble. C'est aussi lui qui décide d'exécuter les calculs sur telle ou telle ressource, de stocker les données à tel ou tel endroit. Il se charge enfin d'authentifier les utilisateurs, d'organiser l'accès aux données et de vérifier que tout fonctionne.

Les ressources :

Ce terme désigne les ordinateurs des centres de calcul, les systèmes de stockage de données, les catalogues de données, etc.

Le réseau :

Il assure la connectivité des ressources sur la grille, de la même façon que le réseau électrique permet de connecter les centrales de production d'électricité et les prises de courant.

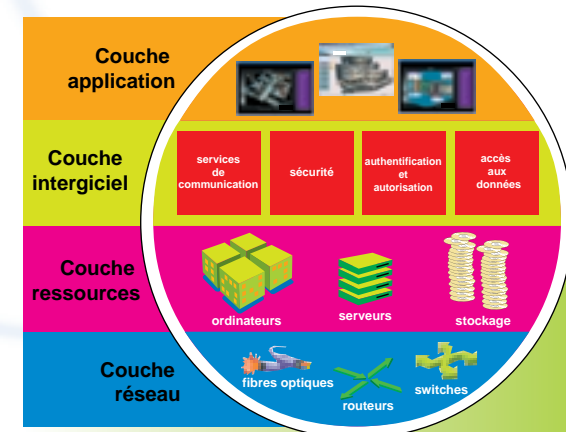
À quoi sert la grille ?

Dans le domaine de la physique des hautes énergies, une grille spécifique est actuellement développée pour répondre aux besoins générés par le futur accélérateur de particules du CERN, le LHC. Cet accélérateur, qui sera opérationnel en 2007, va produire 10 péta octets de données par an, soit l'équivalent de 20 millions de CD's ! Ces données seront alors stockées et analysées par les chercheurs du monde entier grâce aux technologies de grille.

D'autres grilles sont également à l'étude dans le domaine biomédical (en imagerie médicale, en recherche génomique, etc.), les sciences de la terre (pour la modélisation des changements climatiques, le contrôle des facteurs de pollution, etc.) ou encore l'ingénierie (simulation numérique, analyse et construction de modèles, etc.).

Les technologies de grille intéressent également les entreprises puisqu'elles permettent la démultiplication à faible coût de leur puissance de calcul et leur donnent la possibilité de faire face sans investissement lourd à des pics de besoins de stockage ou de calcul.

A l'avenir, on pourrait même imaginer que la grille soit utilisée au quotidien par l'ensemble de la population, à l'image d'Internet !



Quels sont les avantages de la grille ?

Elle permet de disposer d'une puissance de calcul informatique énorme puisqu'un très grand nombre d'ordinateurs sont susceptibles de mutualiser leurs ressources. Elle permet de stocker des données sur des sites dispersés sur tout le globe, et d'en disposer rapidement grâce aux réseaux à très haut débit.