



Master Informatique

Programmation distribuée
M1 / 178UD02

C1 – Introduction aux systèmes distribués

Thierry Lemeunier

thierry.lemeunier@univ-lemans.fr

Plan du cours

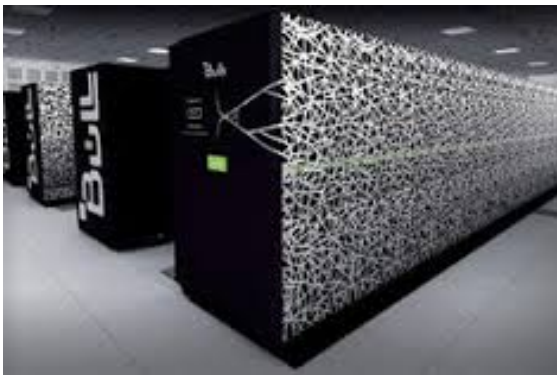
- Une définition des systèmes distribués
- Les applications distribuées

Une définition des systèmes distribués (1/2)

■ Origine des systèmes distribués :

- A l'origine : systèmes centralisés (*mainframe*) effectuant seuls toutes les tâches
- Création de microprocesseurs de plus en plus puissant et bon marché
- Invention des réseaux locaux (*Local-Area Network*) et globaux (*Wide-Area Network*)

➔ Apparition de systèmes distribués : un système informatique plus ou moins complexe constitué d'un ensemble de sous-systèmes communiquant



Supercalculateur Curie (33^{ème} en 2014 sur www.top500.org)
du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) développé par Bull SA

- 5040 nœuds de : 64 Go et 2 processeurs Intel Xeon 8 cœurs 2.7Gh
- 10080 processeurs 8 cœurs (= 80640 cœurs au total)
- Mémoire totale : 322 téraoctets (= 322 560 Go)
- Stockage central : 5 pétaoctet (= 5000 To)
- OS : Linux optimisé par Bull et le CEA

En 2014, la puissance de crête est de 2 pétaflops (2 000 000 de milliards d'opérations sur des nombres flottants par seconde).

Une définition des systèmes distribués (2/2)

- Une définition de Andrew S. Tanenbaum :

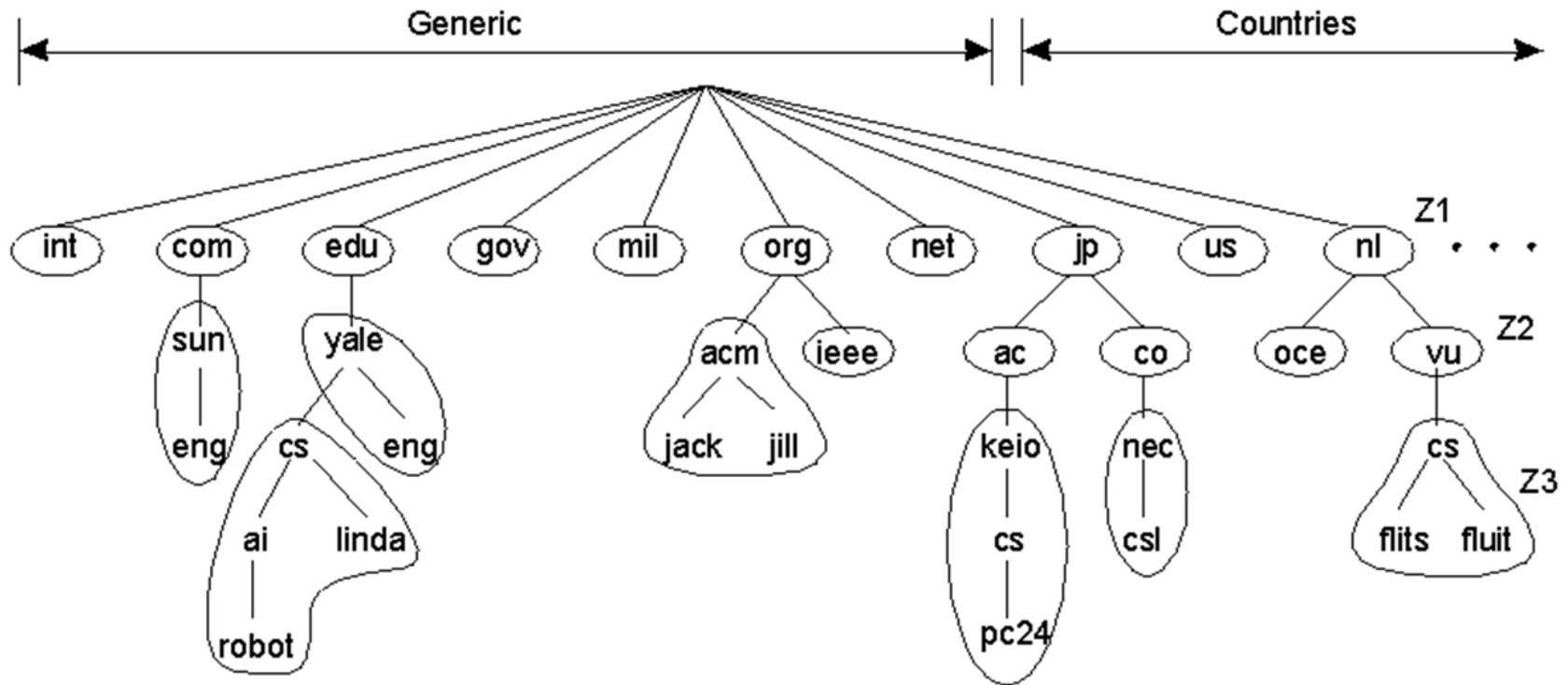
« *A distributed system is a collection of independant computers that appears to its users as a single coherent system* »

- ➔ Les ordinateurs sont indépendants
 - ➔ Facilité d'extension et augmentation de la taille
 - ➔ Fonctionnement continu avec maintenance « à chaud »
 - ➔ La distribution géographique est possible
- ➔ Les utilisateurs ont l'impression d'utiliser un système unique
 - ➔ La communication et la distribution sont invisibles
 - ➔ Accès uniforme aux ressources quelque soit l'endroit et le moment
- ➔ Définition large qui regroupe tout ce qui n'est pas *mainframe* ou *PC offline* en partant des applications client-serveur les plus simples jusqu'au système massivement parallèle !

Les applications distribuées

- Une application distribuée s'appuie sur un système distribué
- Les applications distribuées répondent :
 - à un besoin de puissance de calcul plus ou moins important
 - à un besoin de stockage de l'information plus ou moins important
 - à un besoin d'échange de données plus ou moins important
- Deux grands types d'applications :
 - Applications scientifiques ou de R&D
 - Physique nucléaire (simulation de réaction nucléaire...)
 - Prévision météorologique (modélisation du système climatique...)
 - Modélisation moléculaire (nouveau matériau, génétique...)
 - Réalité virtuelle (simulateur de vol...)
 - Conception coopérative (avionique...)
 - etc.
 - Applications d'entreprises ou commerciales ou grand public
 - Système de réservation nationaux ou internationaux
 - Les systèmes d'informations des entreprises
 - Application bancaires et d'assurances
 - Internet et le Web tel que : courrier, édition et diffusion de contenu, bureau virtuelle, commerce électronique, jeux en ligne...
 - etc.

Exemple d'une application distribuée : le DNS



- DNS = donne l'adresse IP (193.52.29.139) à partir d'un nom (lucke.univ-lemans.fr)
- Le « nommage » des machines accessibles sur Internet est réparti en grand domaines puis en zones, sous zones et ainsi de suite.
- Il y a un 1 serveur par domaine qui transmet la demande de localisation au serveur de la zone considérée qui transmet au serveur de la sous zone et ainsi de suite.
- La charge du service de résolution est ainsi répartie sur les différents serveurs du système.