

---

# La virtualisation

## pour quoi faire ?

---

Françoise Berthoud

Maurice Libes

# Quelques définitions

- En informatique, on appelle **virtualisation** l'ensemble des techniques matérielles et/ou logicielles qui permettent de faire fonctionner sur une seule machine plusieurs systèmes d'exploitation et/ou plusieurs applications, séparément les uns des autres, comme s'ils fonctionnaient sur des machines physiques distinctes.
- consolidation = agrégation de plusieurs services sur une même machines
- **Virtualisation de stockage +/- ⇔ LVM**

→ Journée consacrée aux techniques de virtualisation systèmes

---

# Y a-t-il des besoins insuffisamment couverts dans nos laboratoires ?

- Sur les aspects sécurité : isoler les services sur des serveurs différents
- Maintenance (qualité) : accroître la disponibilité des services : disponibilité, redondance, migration, flexibilité, temps de réponse
- Expérimentation / délégation : tester, déléguer l'administration d'un système ..

→ Une solution : acquérir davantage de plateformes

---

---

# Mais .. Il y a des limites et des contraintes

- on ne peut pas augmenter indéfiniment le nombre de machines parce que :
    - Empreinte écologique planétaire :
      - pbs de déchets électroniques
      - pbs de consommation d'eau
      - pbs d'utilisation de l'énergie : directe + clim
    - Et localement :
      - salles machines saturées (place)
      - pbs de nuisance sonore, résistance au sol, mise en place de climatisation, puissance électrique
  - contraintes économiques
    - couts d'achat / recyclage
    - couts de fonctionnement
    - couts de maintenance
-

---

# Or : Les machines du marché sont de plus en plus puissantes

- processeurs en général sous utilisés :
    - Charge moyenne d'un processeur comprise entre 9 et 12%, peu d'IO sur les services
    - Banalisation des processeurs dual-core et quadri-core et des unités multiprocesseurs
-

---

# Une solution ? La virtualisation

Partage du matériel d'une machine par plusieurs systèmes d'exploitation indépendants (isolés, encapsulés)

- Répondre aux contraintes de sécurité (séparation des services, isolation)
- Répondre aux « nouveaux » besoins de maintenance (administration, déploiement, amélioration de la qualité)
- Répondre aux besoins de tests, expérimentations, délégation

Tout en stabilisant la taille du parc informatique et les coûts associés.

---

---

# Virtualisation et sécurité ?

- Isolation :
    - Chaque machine virtuelle est isolée des autres y compris du système hôte...
    - Chaque machine virtuelle possède ses propres paquetages et services , ses propres utilisateurs, ses propres processus, sa propre adresse IP et son propre « file system ».
    - On peut donc tester l'application d'un patch sur un système sans affecter un autre système présent sur la même machine physique..
    - Les seuls échanges entre machines virtuelles se font via l'interface réseau.
    - Si une machine virtuelle se plante, les autres n'en sont pas affectées (sauf si dépendances).
-

---

# Virtualisation et sécurité ?

- On peut rendre la machine physique invisible du réseau et ne lancer que des machines virtuelles
    - sécuriser et/ou isoler un réseau (cassage des OS virtuels, mais pas des OS hôtes qui sont invisibles pour l'attaquant)
    - la machine hôte invisible peut faire tourner des IDS, faire tourner *tripwire*...
  - Honeypots :
    - machine pot de miel destinées à être livré en pâture aux pirates, et recueillir des informations en provenance de pirates informatiques... permet de ne pas risquer de compromettre une machine physique.
-

---

# Maintenance, Exploitation de Parc

- **Indépendance vis-à-vis du matériel**
    - pas de gestion du hardware, indépendance des machines virtuelles vis à vis du matériel
    - Les système virtuels sont des systèmes « invités » tournant sur une machine physique hôte. Ils ne gèrent pas le matériel! ni configuration de disque, ni modules du kernel, ni configuration réseau etc...
  
  - **Disponibilité, redondance de panne :**
    - en cas de panne d'une machine physique, copier une serveur virtuel et le relancer sur un autre machine hôte est simple et rapide
-

---

# Maintenance, Exploitation de Parc

- Déploiement, extension :
    - Encapsulation: une machine virtuelle est en général contenue dans un seul fichier ou un « *file system* » indépendant.  
→ Déploiement de système facilité (*cp*, *rsync*, *tar*) : simple copie
    - Le nombre de machines virtuelles se gère quasi indépendamment du nombre de machines réelles, et de manière transparente pour les utilisateurs.  
En fonction des statistiques de charge des machines virtuelles on peut les réorganiser sur d'autres machines réelles.
-

---

# Expérimentation, Tests

- Gestion et test de plusieurs "versions d'applicatifs de manière indépendante et sans risque
    - arrêt de la machine virtuelle V1
    - clonage par simple copie en V2
    - effectuer les mises à jour dans la nouvelle machine virtuelle V2.. relancer V2
    - problèmes sur V2 ==> arrêt et simple changement d'adresse IP de V2
    - Relance de V1 et V2 en même temps... le service V1 continue de tourner, et on peut régler les problèmes sur V2
  - Mise à jour de systèmes, tests de nouveaux paquetages.
  - Experimentation: on souhaite tester un nouveau service et on ne veut pas impacter le service en production sur la même machine
-

---

# Expérimentation, Tests

- pouvoir rapidement répondre à La demande de nouveau serveurs
    - Hébergement de serveur avec délégation d'administration
    - Prêt de machines
  
  - Délégation d'administration
    - administration partagée
    - enseignement
    - recherche en informatique
-

---

# Inconvénients de la virtualisation?

- C'est une technologie, non pas un protocole normalisé
    - Mise en œuvre par des technologies différentes non standardisées..
  - Technologie « parfois » complexe à mettre en œuvre
  - Performances inégales selon la technologie de virtualisation employée
    - Certaines technologies n'offrent pas de performances ou de stabilité suffisantes
    - Les serveurs n'ont plus d'E/S dédiées, chaque machine virtuelle partage les E/S sur disque
    - Baisse de performance possible... à évaluer
    - Nécessité d'un serveur hôte plus puissant
-

---

# Inconvénients de la virtualisation?

- Pertes plus importantes en cas de panne de la machine hôte plusieurs services indisponibles
  - Multiplication d'images systèmes, savoir gérer correctement les images systèmes, les mettre à jour
-