

1. Historique
2. Généralités
3. Introduction
4. Pourquoi la virtualisation ?
5. Bénéfices de la virtualisation
6. Risques de la virtualisation
7. Domaines d'applications
8. Hyperviseurs
9. Types de la virtualisation :
 - a) Virtualisation complète
 - b) Paravirtualisation
 - c) Virtualisation assistée par le matériel
 - d) Cloisonnement
10. Exemples Pratiques
11. Exercices



Partie II : VMware vSphere

- ◆ Virtualization goals
- ◆ Introduction to Virtual Infrastructure
- ◆ About Virtual Machines
- ◆ Physical Architecture and Virtual Architecture
- ◆ Physical and Virtual Networking
- ◆ Physical File Systems and VMFS
- ◆ Encapsulation
- ◆ Software-Defined Data Center
- ◆ What's VMware vSphere ?
- ◆ Components of VMware vSphere
- ◆ Hypervisor VMware vSphere ESXi
- ◆ Installation vSphere ESXi server

Le savez-vous?

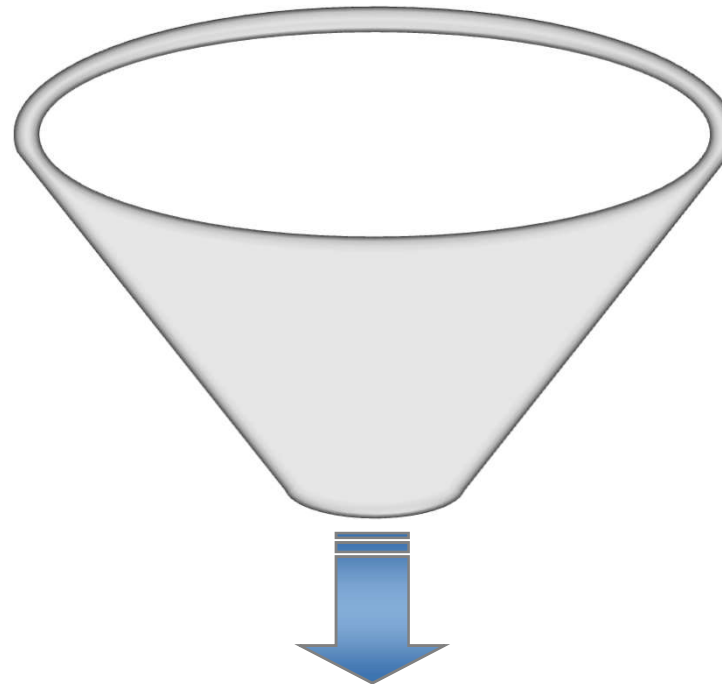
Améliorer le
rendement

Augmenter
l'agilité des
systèmes
informatique

Traiter le
volume
d'information
génééré

Agilité d'un système d'information:
la capacité d'accélérer **les temps de mise sur le marché de nouvelles offres** depuis la conception, la promotion et la diffusion de ces offres.

- 1) Pouvoir réagir à l'inattendu : arrivée d'un nouveau concurrent .
- 2) Pouvoir s'adapter facilement aux évolutions métiers (digitalisation) et exploiter les nouvelles technologiques (Cloud computing, Big Data)



**Virtualisation est l'une des pierres
angulaires de cette stratégie**

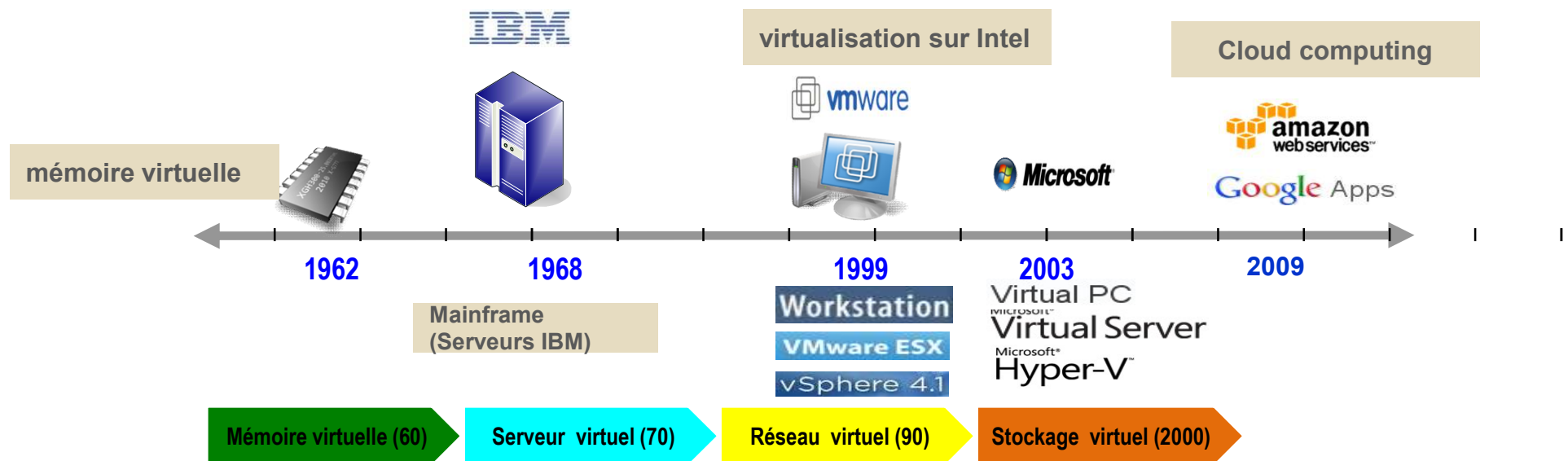
Historique

➤ 60-70 :

- Du fait que les supers calculateurs sont parfois **sous utilisés**. **IBM** a développé, en collaboration avec MIT, un produit (nommé hyperviseur) **CP/CMS (Control Program/Cambridge Monitor System puis Console Monitor System)**, un système de virtualisation serveurs dont le soucis est de résoudre le **partitionnement des ressources matérielles des mainframes** qui se pose. (**optimiser l'utilisation de celles-ci afin d'éviter qu'elles ne travaillent inutilement.**)
 - Ceci est réalisé **par embarquement d'une couche de virtualisation** dans ses supercalculateurs Mainframe (ordinateur central ayant grande puissance de traitement), ce qui implique la virtualisation des systèmes d'exploitation avec des technologies spécifiques et propriétaires, à la fois logicielles et matérielles.
- La particularité qui caractérise **CP/CMS** est que son **code source était libre**, par conséquent l'ensemble des clients d'IBM® pouvait y accéder gratuitement.
- Le terme CP (Control Program) correspondait à un programme de contrôle permettant de **créer l'environnement d'une machine virtuelle.**
- **CP** permettait à un utilisateur de **gérer une machine virtuelle depuis un terminal.**
 - **CMS (Console Monitor System)** était défini comme un **simple système d'exploitation interactif mono-utilisateur**

Historique

- **Actuellement** : La virtualisation est très connue. **VMWare** et **Microsoft** sont les deux grands acteurs de la virtualisation de serveurs. Les entreprises les plus avancées dépassent un taux de virtualisation de **75%**.
- Il existe plusieurs formes de virtualisation : serveurs, applications, poste de travail,....



Evolution de la virtualisation

Généralités

Question 1 : Qu'est ce que un serveur?

Réponse : Programme informatique qui '**rend service**' à plusieurs ordinateurs en réseau par le stockage ou le partage de dossiers, de données, d'imprimantes ou encore de fax (**Service Provider**)

>> Il s'agit d'un **ensemble de ressources matérielles** spécialisées qui sont accédées par un système d'exploitation (OS, Operating System) via un ensemble de drivers spécialisés (figure 1).

Question 2 : Quels sont les différents rôles de serveur ?

Réponse : DNS, FTP, DHCP, HTTP, PRINT, Sauvegarde, messagerie....

Question 3 : Qu'est ce qu'un système d'exploitation (OS) ?

Réponse :

Le système d'exploitation est chargé d'assurer la liaison entre les ressources matérielles, l'utilisateur et les applications (traitement de texte, jeu vidéo, ...).

Il permet aussi de "dissocier" les programmes et le matériel afin d'offrir à l'utilisateur une interface homme-machine (IHM) simplifiée et de lui s'affranchir de la complexité de la machine physique.

Question 4 : Quels sont les différents rôles d'un système d'exploitation (OS)?

Réponse :

Gestion du processeur, Gestion de la mémoire vive, Gestion des entrées/sorties, Gestion de l'exécution des applications, Gestion des fichiers, Gestion des informations.

Généralités : Serveur informatique

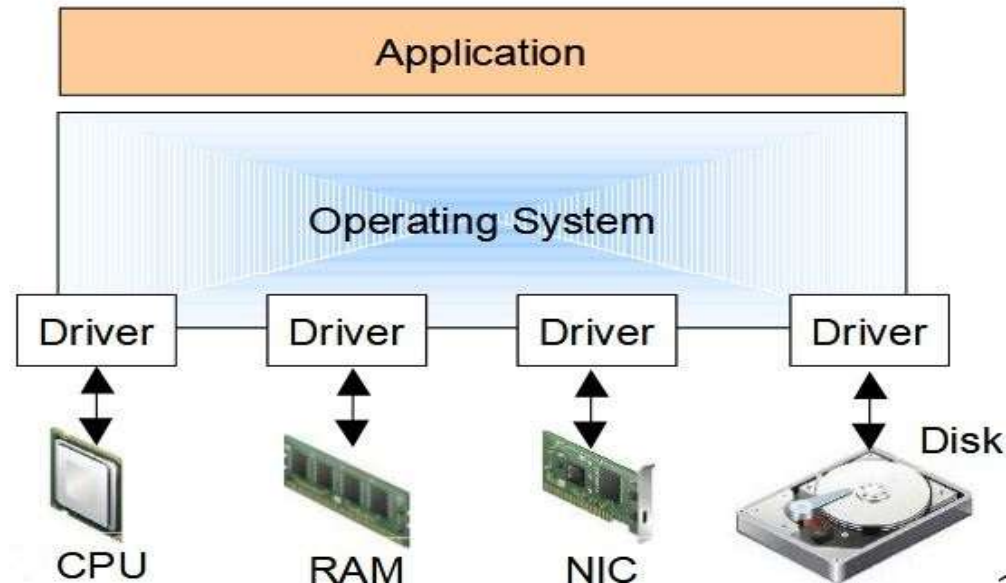
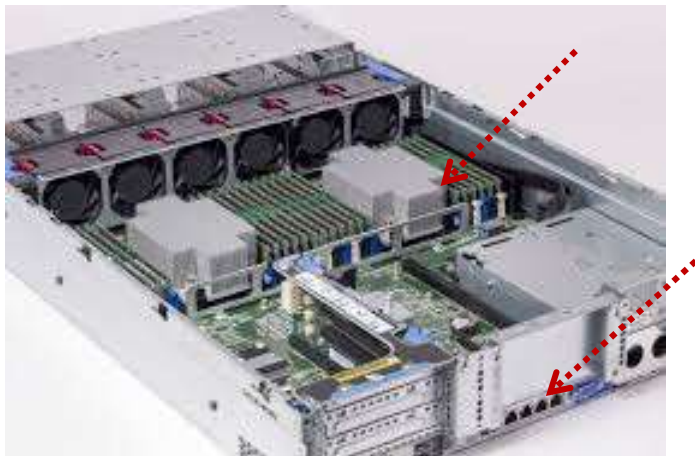


Figure 1 : Ressources matérielles, OS et application

- **Processeur CPU (Central Processing Unit)**: réalise la partie traitement
- **RAM** (Random Access Memory ou mémoire à accès direct): stocke et empile les instructions cours terme.
- **Stockage**: mémoire des données long terme.
- **Cartes d'interface réseau (NIC)** : elle permet à la machine de se connecter à d'autres machines ou d'autres équipements via un réseau.

NB :OS communique avec les pilotes (drivers) afin d'accéder aux ressources du serveur

Généralités : Serveur informatique



Analogie avec les processeurs

- Cadence max atteinte (~3.6GHz)
- Naissance du **multi-cœurs** (plusieurs cœurs physiques fonctionnant simultanément)
- Naissance de l'**Hyper-threading** (consiste à créer **deux processeurs logiques sur une seule puce**, chacun doté de ses propres registres de données et de contrôle, et d'un contrôleur d'interruptions particulier) (1 cœur physique = 2 cœurs logiques)

Exemple :

Core i7 => 1 processeur, 4 cœurs physiques hyper-threadés
 => soit $2 \times 4 = 8$ cœurs logiques

- L'idée de la virtualisation est **d'augmenter le nombre de cœurs**

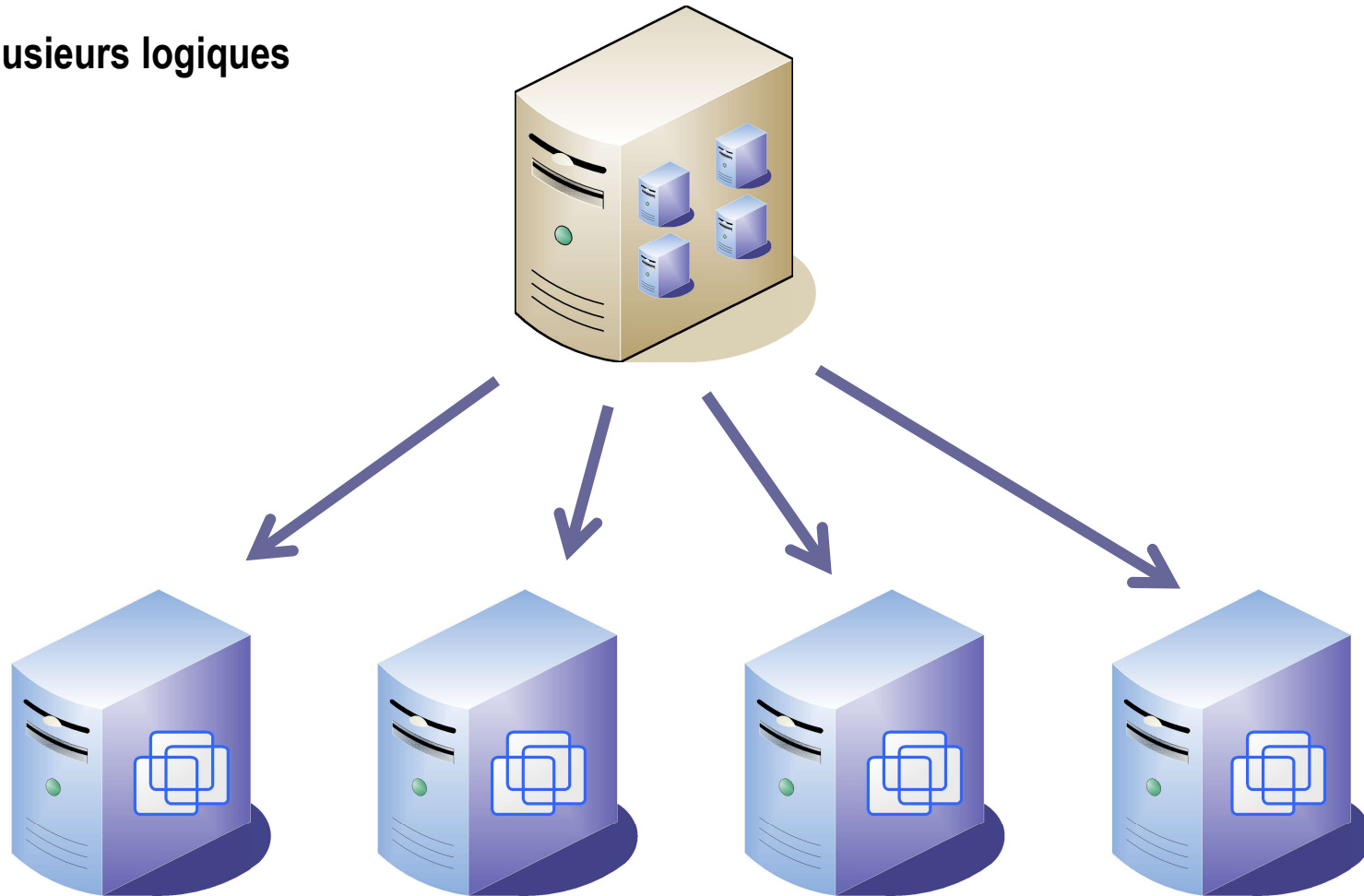
N.B : Un **cœur** physique est un **ensemble de circuits capables d'exécuter des programmes de façon autonome**

Introduction : Qu'est ce que c'est virtualisation?

- Proposition de définition : **abstraction** des couches physiques d'un élément de l'infrastructure informatique (abstraction physique des ressources informatiques).
- Autrement dit, un **composant informatique** créé dans le cadre de la virtualisation est appelé composant virtuel ou logique et peut être utilisé de la même manière que son équivalent physique.
- 1 élément physique apparaît comme plusieurs éléments logiques
- Plusieurs éléments physiques apparaissent comme 1 élément logique

Introduction : 1 élément physique, n éléments logiques

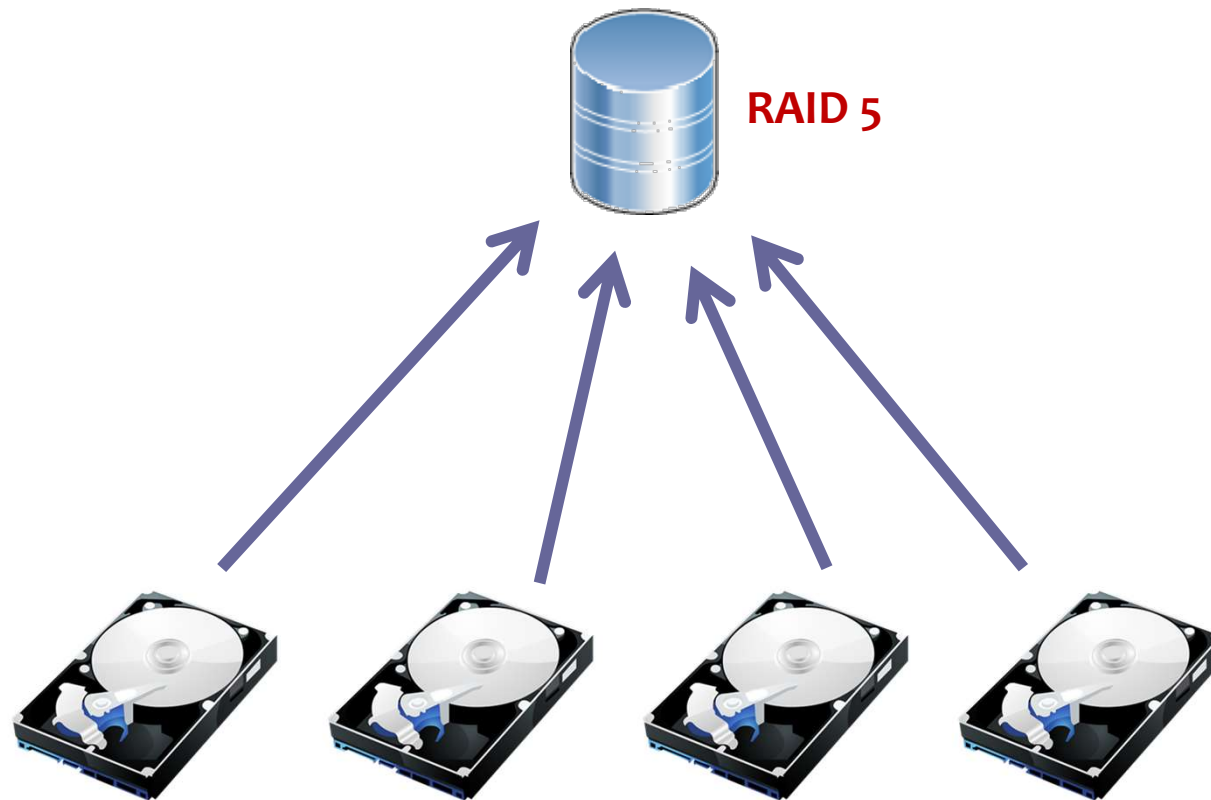
1 physique > plusieurs logiques



Exemples : - Serveur VMware avec plusieurs machines virtuelles;
- 1 serveur web avec plusieurs IP virtuelles

Introduction : n éléments physiques, 1 élément logique

1 logique > plusieurs physiques



Exemples : - 1 grappe RAID, plusieurs disques physiques;
- 1 application publiée Citrix, plusieurs serveurs de présentation

Introduction : Terminologie

➤ Hyperviseur (hypervisor): bare-metal (type 1) vs hosted (type 2)

Plate-forme **logicielle de virtualisation** qui permet **l'exécution simultanée de plusieurs systèmes d'exploitation** sur une même machine physique; synonyme: **gestionnaire de machines virtuelles**

➤ Hôte (host) = machine physique sur laquelle s'exécute l'hyperviseur , elle se compose de :

- Plusieurs processeurs multicœurs,
- Plusieurs gigaoctets (Go) de RAM,
- Plusieurs téraoctets (To) d'espace disque
- Stockage en réseau (NAS, Network Attached Storage) ou d'un réseau de stockage (SAN, Storage Area Network)

➤ Système Invité (guest) = OS installé à l'intérieur d'une machine virtuelle

➤ Machine Virtuelle (VM) :

Système d'exploitation s'exécutant à l'aide d'un hyperviseur et dont le matériel est partiellement ou totalement émulé ==> est un **ordinateur virtuel** qui utilise un **système invité**

➤ Virtuel :

Il s'agit du portage ou de la création d'un environnement système complet (OS + Applications) au sein d'une VM

➤ Migration « Live » (Vmotion, Storage Vmotion) :

Déplacement d'un invité d'un hôte à un autre sans interruption de service