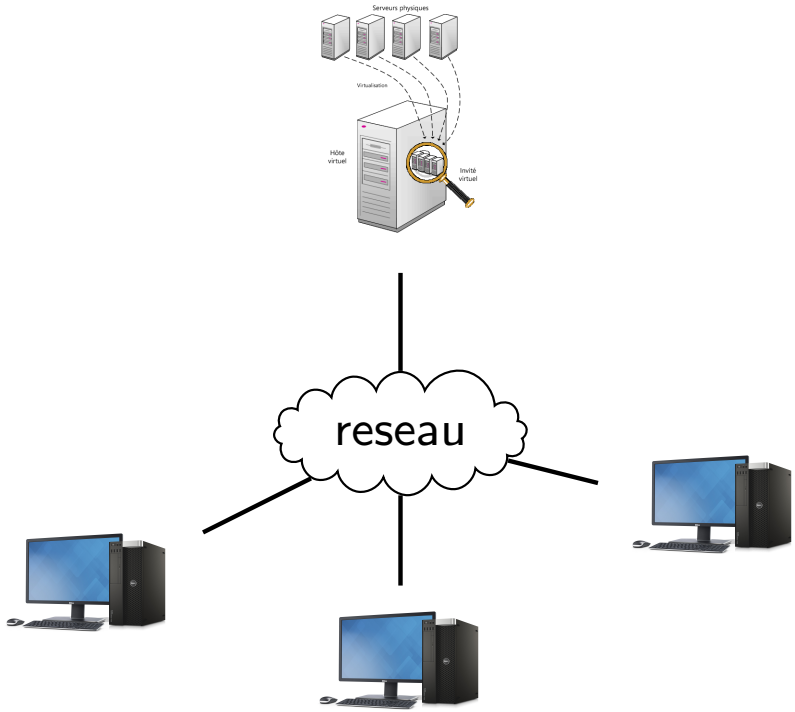
Introduction à la virtualisation

Jérôme Ermont

IRIT - Toulouse INP/ENSEEIHT

Plan de la présentation

Introduction



Objectifs :

- Faire tourner plusieurs systèmes d'exploitation sur un même serveur physique
- Développement d'un système - applications sans impact

Contraintes de la virtualisation

Le cloisonnement

- Indépendance des exécutions des OS
- Pas d'interférence entre les OS

La transparence

- Pas d'impact sur l'exécution de l'OS et des applications
- Pas de modification du code des applications
- Le système virtualisé dispose de toutes les ressources de la machine

Différents éléments

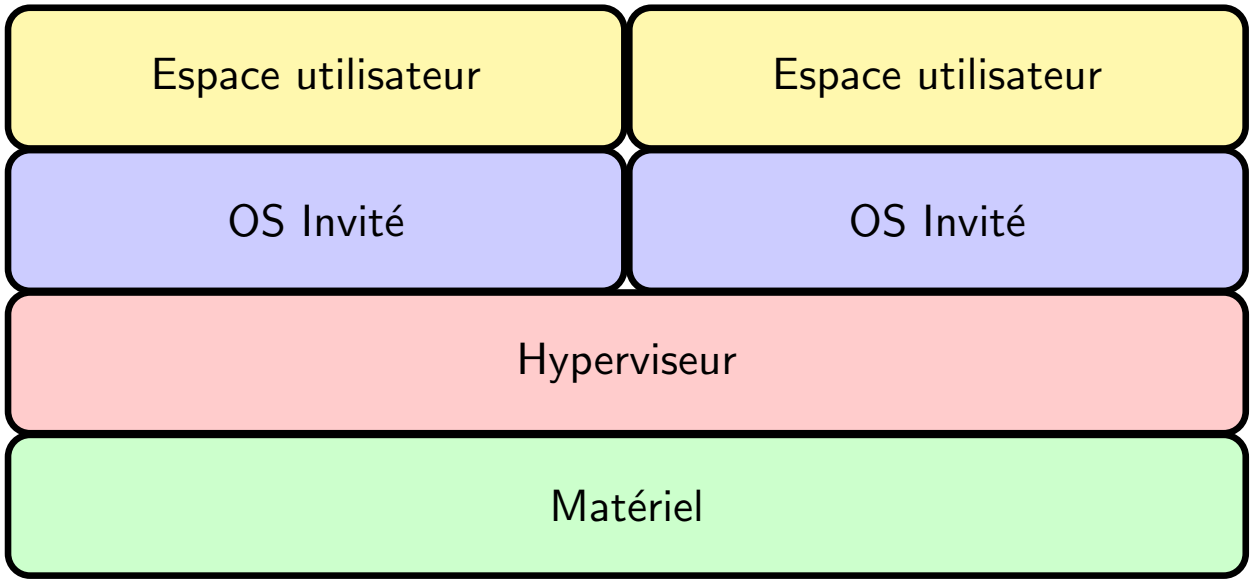
- l'hôte : l'environnement d'accueil de la machine virtuelle
- hyperviseur : gestionnaire de la virtualisation
- machine virtuelle : environnement d'exécution pour le système invité
- système invité : système qui s'exécute dans une VM

Plan de la présentation

Les hyperviseurs

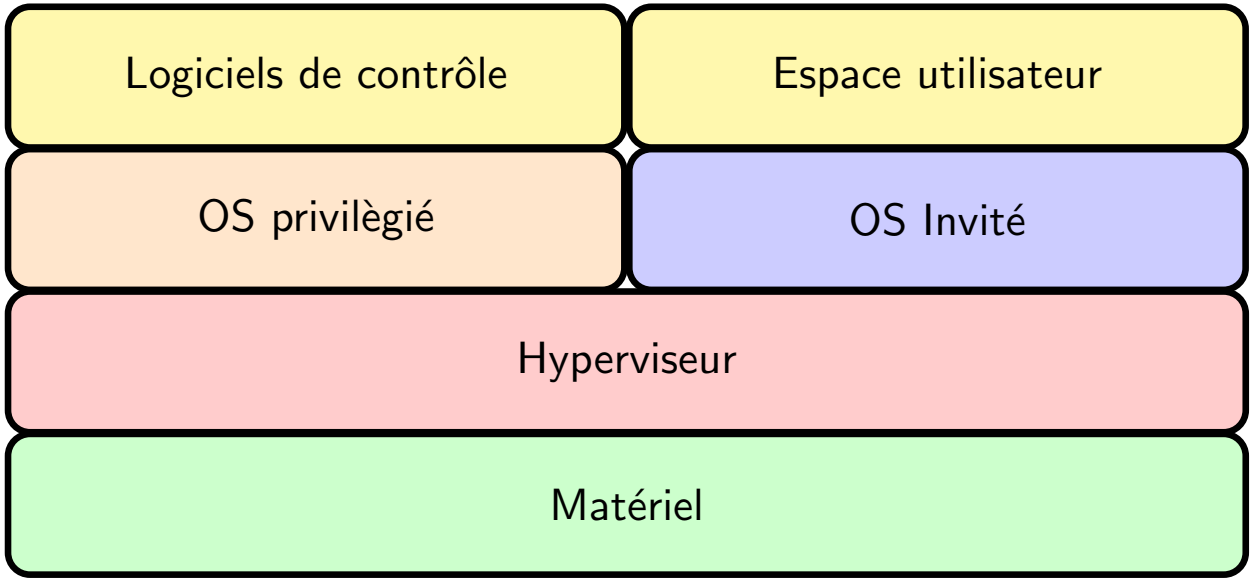
- Gestion des machines virtuelles
- Gestion des accès au matériel
- Aidé par le matériel
- Différents niveaux
  - hyperviseur matériel : microprogramme (firmware)
  - hyperviseur logiciel : 2 niveau d'exécution
  - hyperviseur applicatif
  - les isolateurs

Hyperviseur matériel



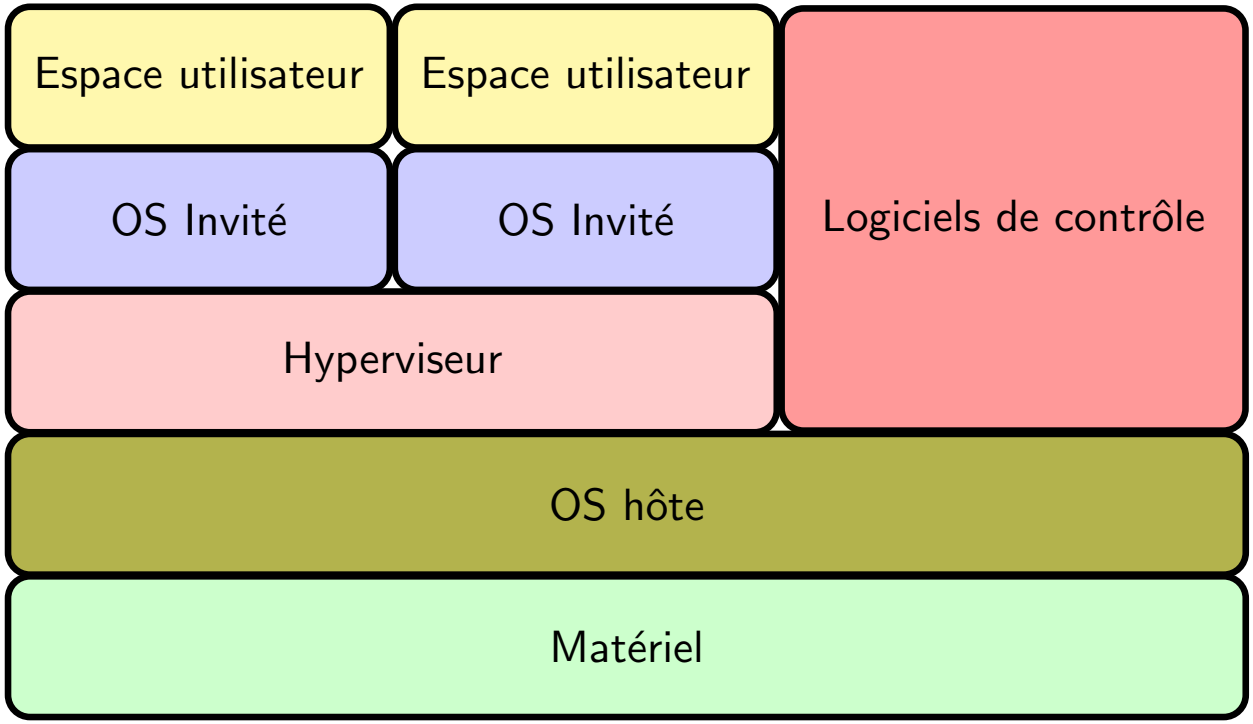
- Hyperviseur réalisé par microprogramme (firmware)
- Complètement transparent pour les invités
- Fonctionnalités limitées
- Nombre d'invités limités
- Ex : LDOM

Hyperviseur de niveau 1



- Micro-noyau qui s'exécute sur le matériel
- Ou peut-être un service fournis par un OS
- Un invité privilégié pour gérer les périphériques
- Agit comme un gestionnaire d'invités essentiellement
- Transparent pour les invités
- Performant
- Ex : Xen

Hyperviseur de niveau 2



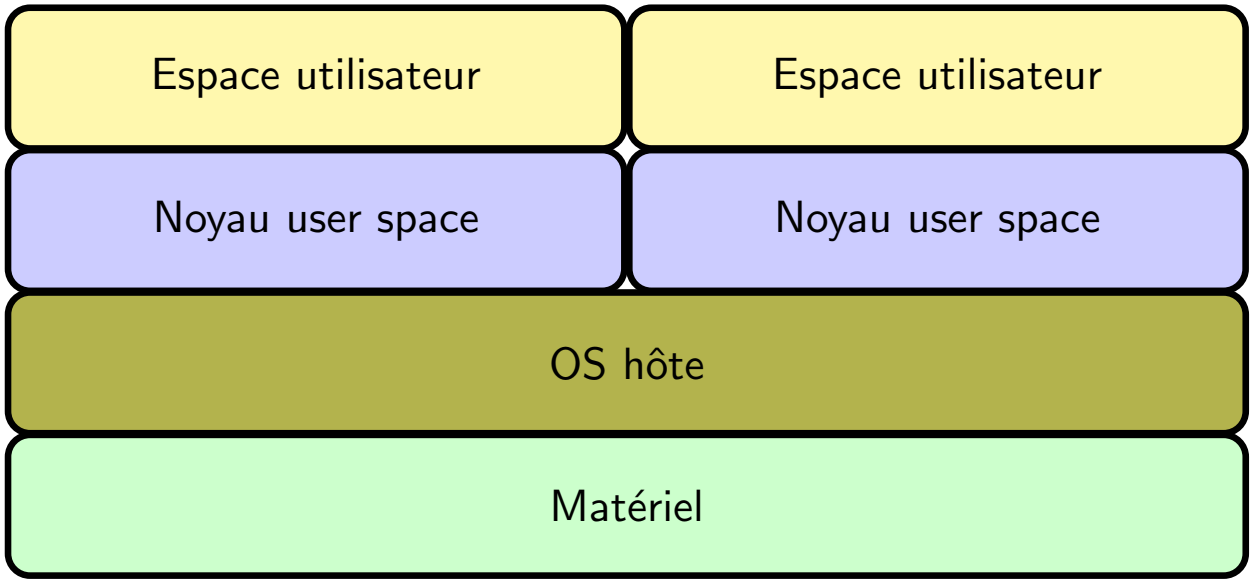
- Logiciel (lourd) exécuté par un OS standard
- Transparent pour l'hôte
- Performances réduit : surcoût de l'exécution
- Avantage : souplesse d'utilisation
- Ex : QEMU, Virtualbox

Paravirtualisation

- But : alléger le traitement des accès au matériel par l'OS invité
- Interface fournie par l'hyperviseur
- Perte de la transparence pour l'OS invité

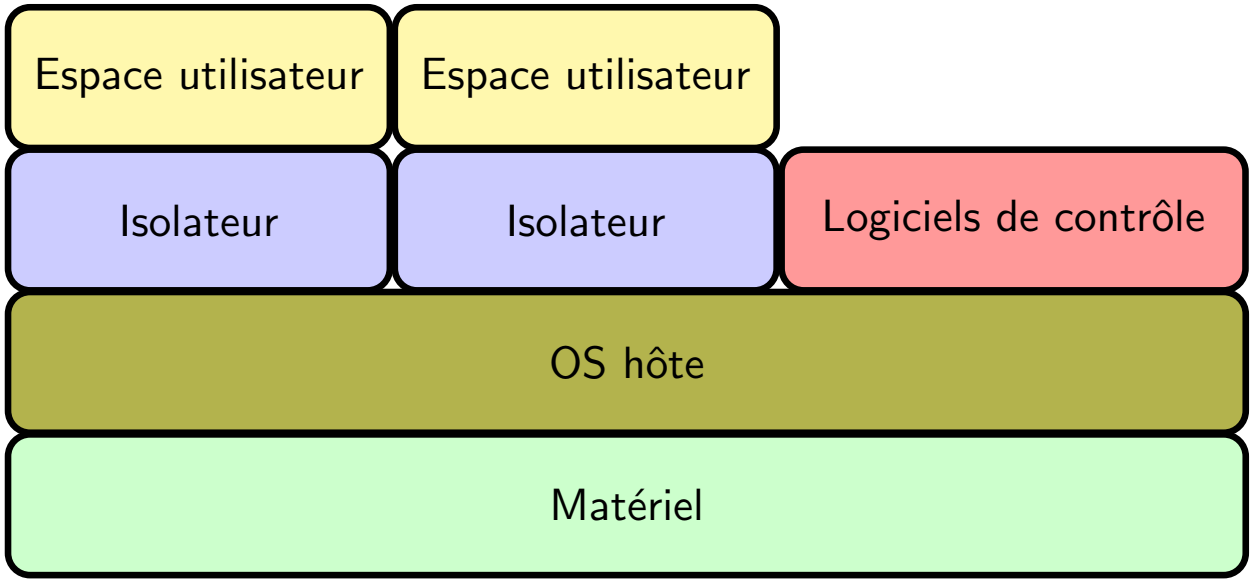
Plan de la présentation

Noyaux en espace utlilisateur



- Noyau qui s'exécute comme une application d'un OS
- Isolation des environnements gérés par l'OS hôte
- Peu performant
- Utilisé pour le développement noyau
- Ex : User Mode Linux, Xenomai

Les isolateurs



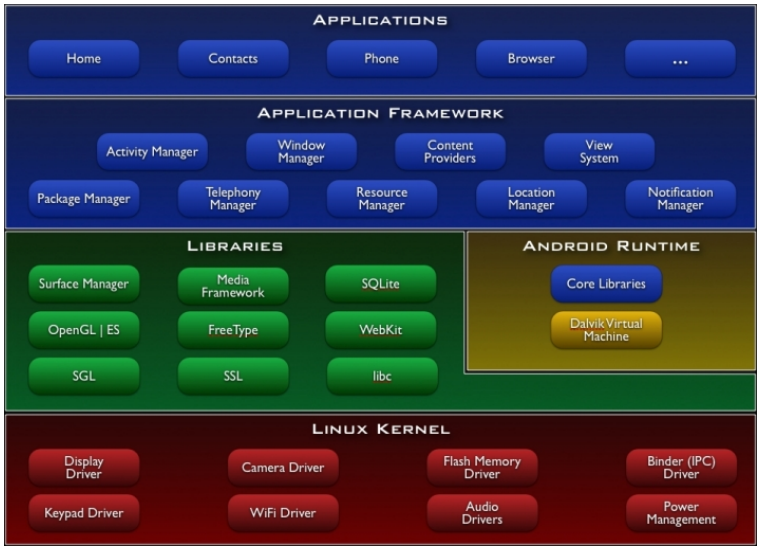
- Logiciel qui isole l'exécution de processus, d'applications
- Pas d'hyperviseur
- Gestion du matériel réalisé par l'hôte
- Performant
- Isolation limitée
- Ex : Linux-VServer, chroot, LXC, Docker

Plan de la présentation

Le cas JVM

- Environnement d'exécution virtualisé développé par Sun (Oracle)
- Le code Java est compilé dans un bytecode indépendant de la machine hôte
- La JVM est composé de :
  - Chargeur de classes : chargement du bytecode
  - Compilateur JIT : traduction à la volé du bytecode en langage machine hôte
  - Environnement d'exécution : gestion des ressources pour le code à exécuter

Dalvik VM



- VM Java adaptée pour systèmes à ressources limitées
- Développé par Google
- Adapté aux architecture de téléphones mobiles
- Accès efficace à un système Linux (Android)
- bytecode Dalvik moins gourmand en mémoire que bytecode JVM
- Minimisation des répétitions d'exécution

Plan de la présentation

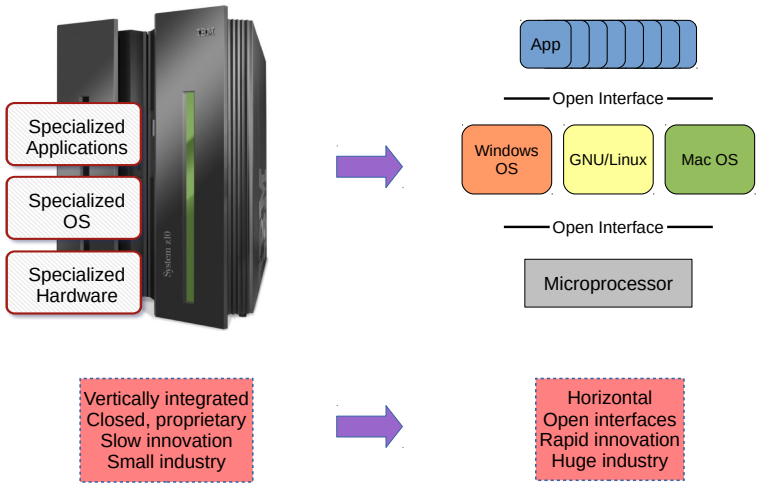
Le cas Docker

- Gestion de ≪ containers ≫ Linux
- Isolation de l'exécution d'application
- Utilise 2 extensions du Noyau Linux : les CGroups et Namespaces
- Control Groups (CGroups) :
  - Gestion du partage des ressources
  - Définition de groupes de processus
  - Permet de répartir la charge
- Namespaces
  - Permet l'isolation des ressources entre groupes de processus
  - Descendant de chroot
  - ex. : IPC, PID, ...

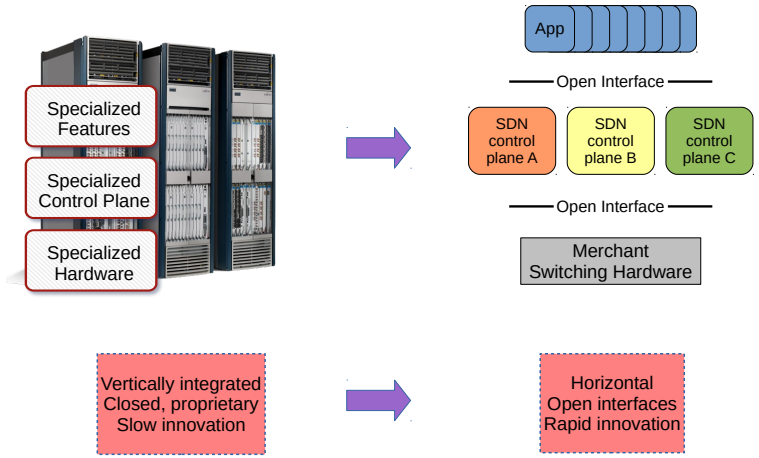
Plan de la présentation

Objectifs

Dans les systèmes :

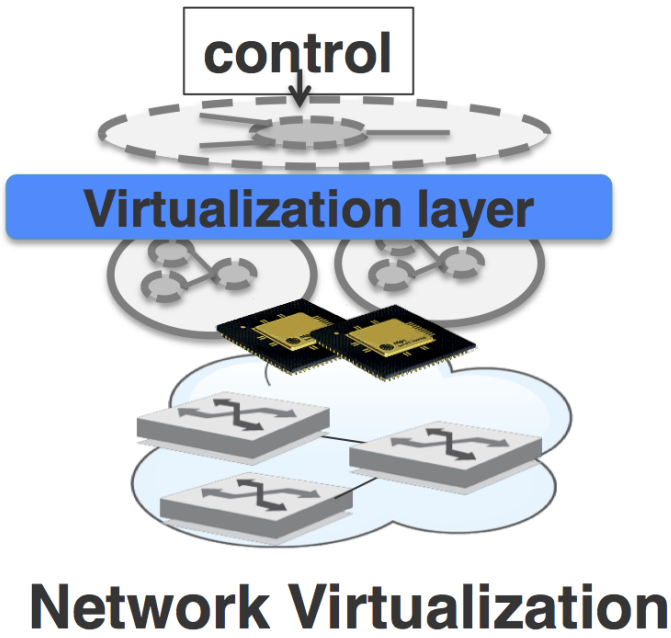


Pour les réseaux de communication :

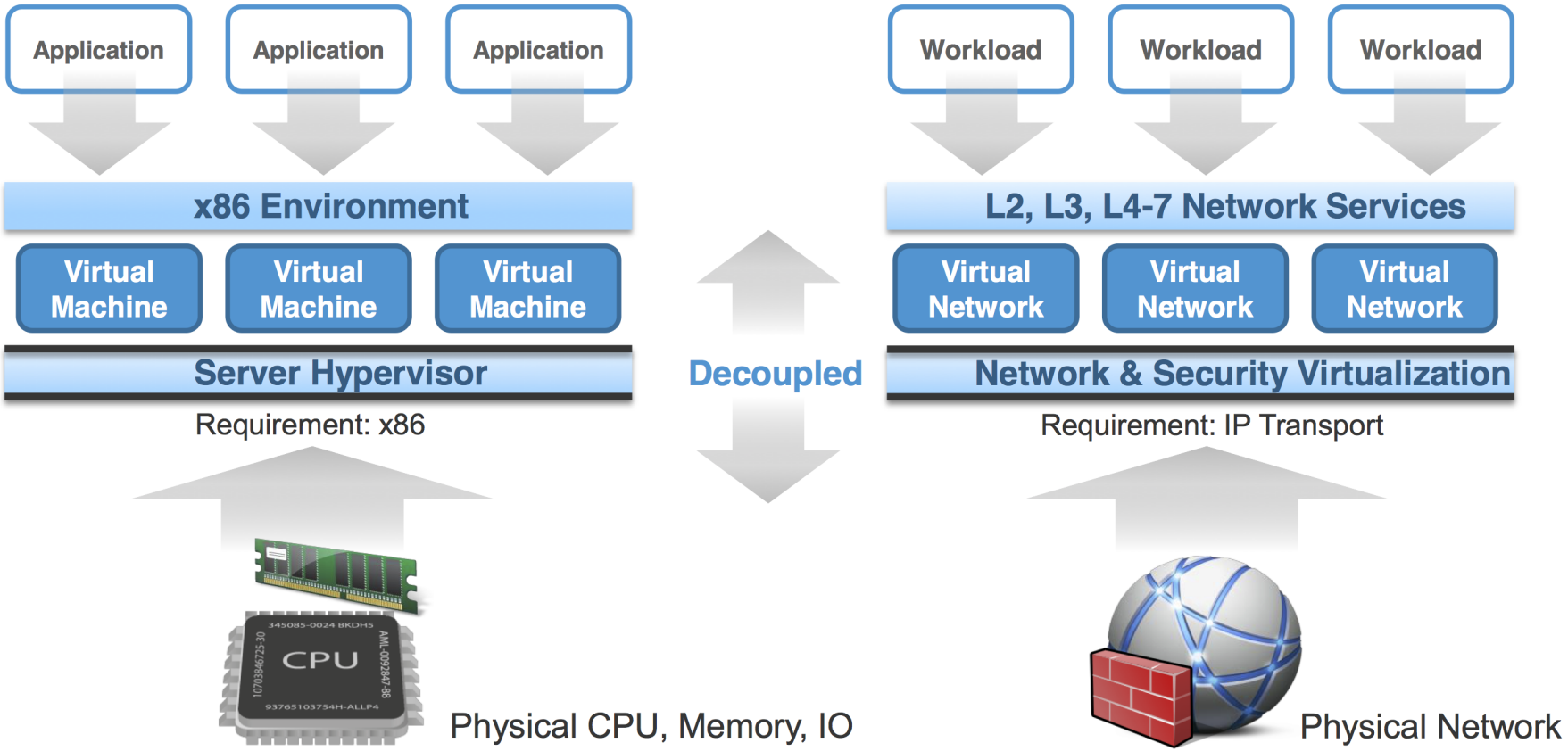


SDN et Virtualisation Réseau

- But de la virtualisation réseau : simplifier les opérations réseau
- La virtualisation réseau c'est :
  - Séparation des services fournis par le réseau virtualisé et le réseau physique
  - Le réseau virtuel est un conteneur des services réseau configuré par logiciel
  - Reproduction fidèle des services fournis par le réseau physique : analogie avec une machine machine virtuelle = complète reproduction de la machine physique (CPU, mémoire, I/O, etc. . .)



Virtualisation réseau



[Source: Bruce Davie, VMware]

Plan de la présentation

SDR : principe

Source Wikipedia