

vmware

Machine "PC x86" Virtuelle

<bernard.perrot@univ-rennes1.fr> - CIRM - 28 mars 2002

préambule

- **ATTENTION** : cette ancienne présentation correspond à la version 2 de VMware.
- La version courante, nettement augmentée en terme de fonctionnalités est la version 3. Les ajouts essentiels sont indiqués dans la partie orale de cette présentation

Qu'est-ce que VMware ?

- ce n'est pas un simulateur (ou émulateur) logiciel
- ce n'est pas un émulateur matériel
- ce n'est pas une "Java Machine"
- ce n'est pas une machine multi-boot

- c'est (entre autre) la cohabitation :
 - Windows sous Linux
 - Linux sous Windows
 - Linux sous Linux
 - Windows sous Windows
 - Windows et Linux sous Linux
 - Linux et Windows sous Windows
 - ... systèmes x86 sous {Linux | Windows}

Exemple d'écran VMware (hôte Linux)

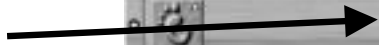
Machine
Windows 2000



Machine
Windows NT4



Hôte Linux



Exemple d'écran VMware (hôte Windows NT)

Machine
Linux

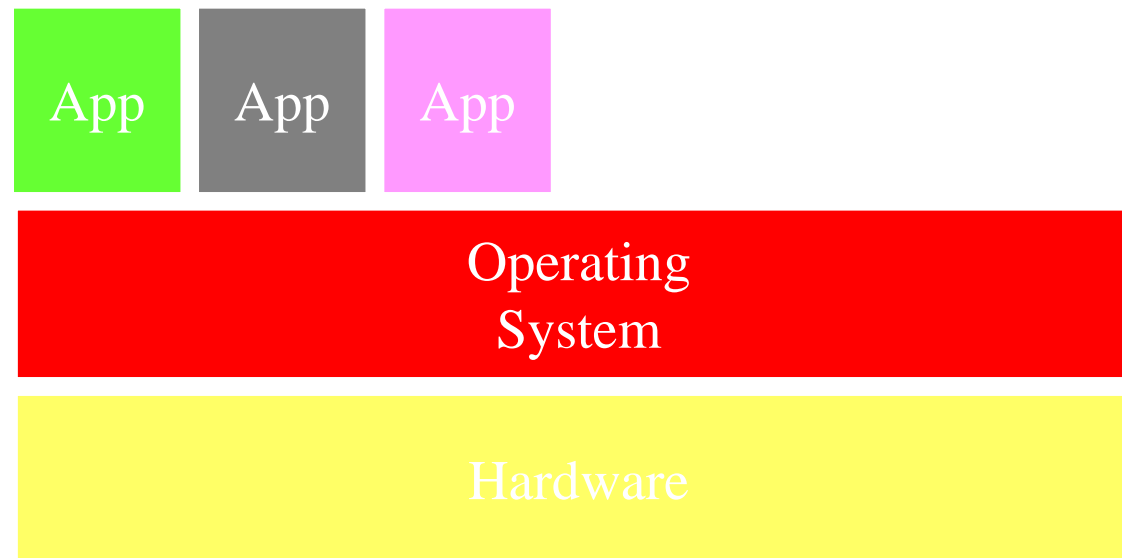
Machine
Windows 95

Hôte
Windows NT4



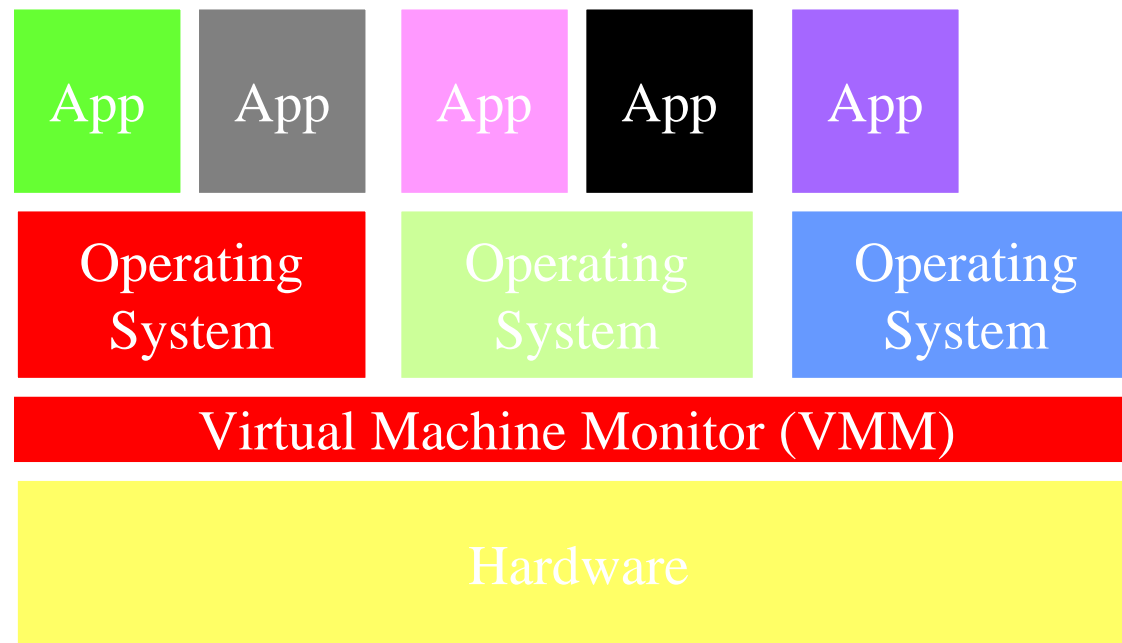
Architecture "traditionnelle"

- Applications -> système d'exploitation -> matériel



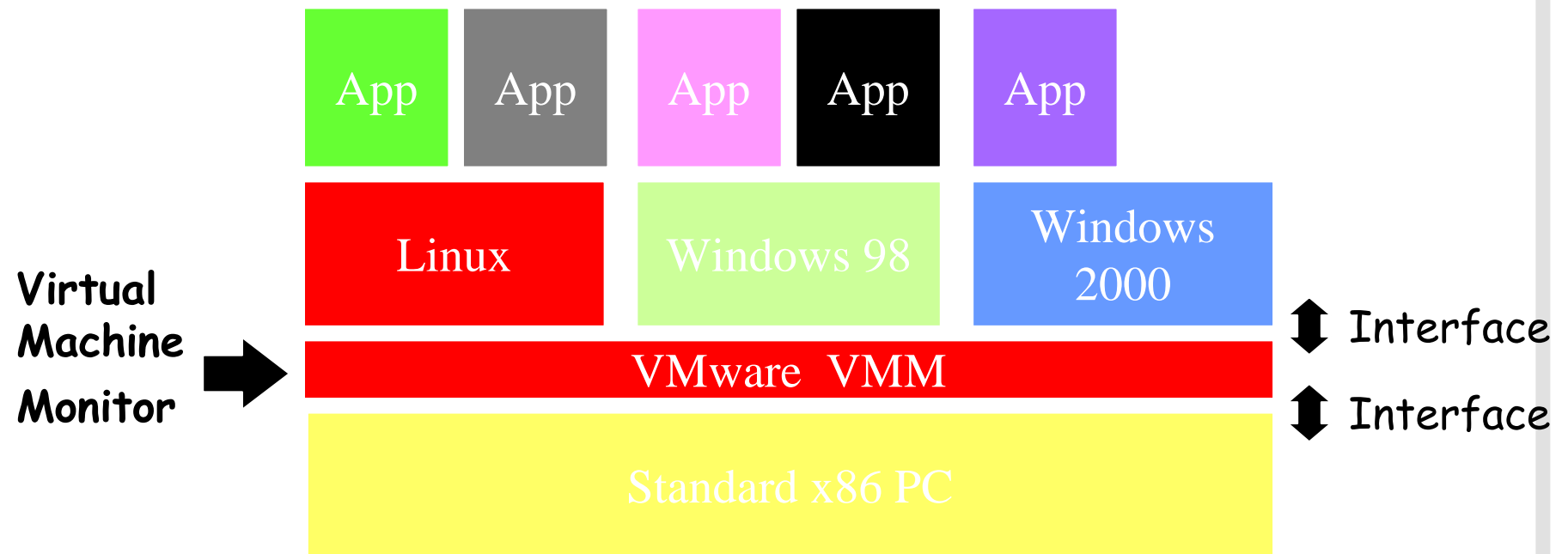
Avec une Machine Virtuelle

- (Applications -> système d'exploitation) x N
-> un moniteur de machine Virtuelle -> un hardware



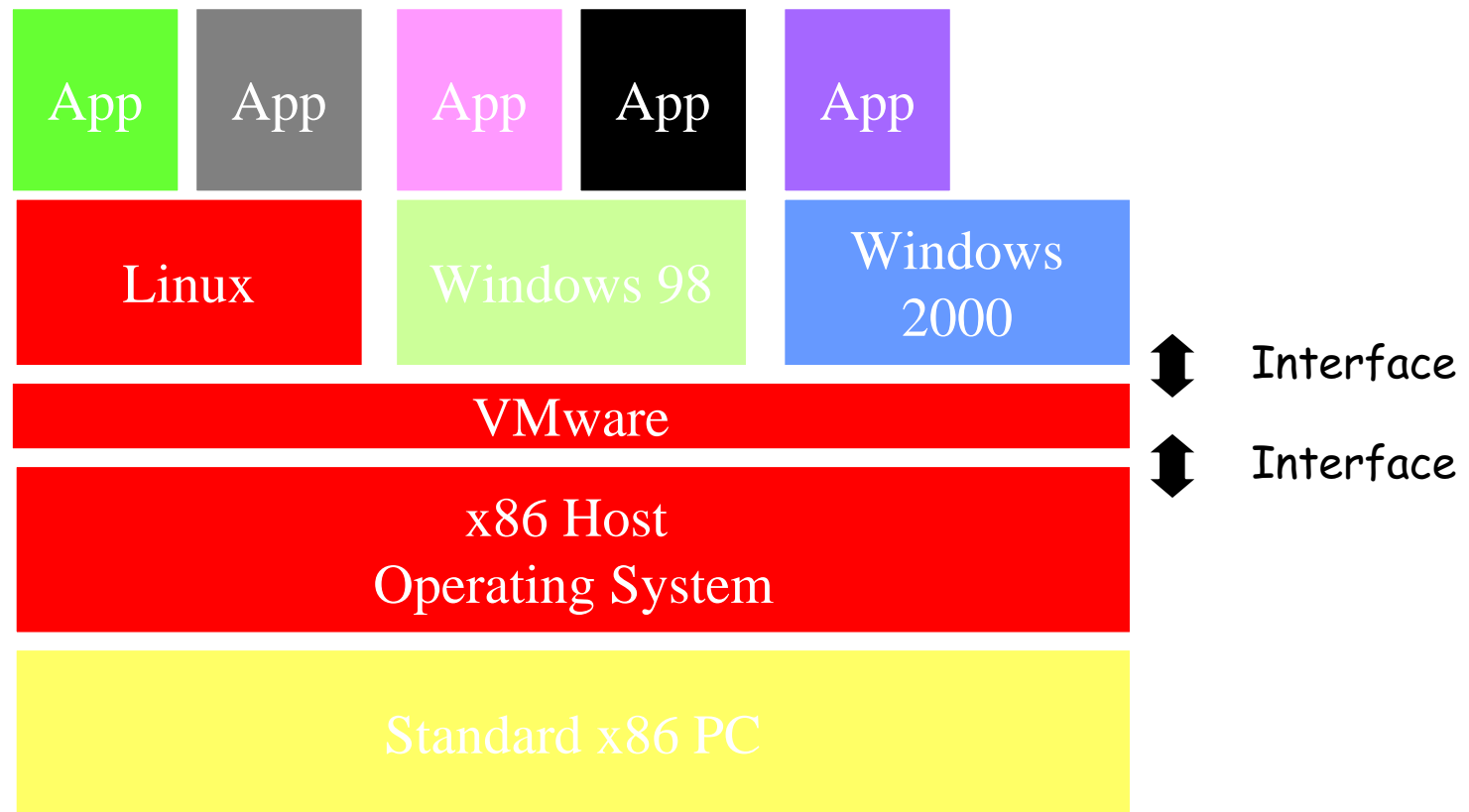
Avec VMware (1)

- Le cas idéal, mais difficulté de virtualisation des devices :



Avec VMware (2)

- Un système d'exploitation hôte fourni l'interface avec les ressources matérielles :



La Machine Virtuelle : spécifications

- C'est une machine générique (donc parfaitement prévisible, y compris avec les clients PnP)
- Processeur :
 - Intel Pentium (ou + récent), dépend (idem) du processeur hôte
 - support MMX si présent sur hôte
 - un seul processeur par machine virtuelle sur un hôte multiprocesseur
- Mémoire :
 - jusqu'à 512Mo, dépend de la mémoire de la machine hôte
- BIOS :
 - base BIOS Phoenix 4.0 release 6
 - support EDD (Enhanced Disk Drive) (jusqu'à 33Go de disques)

La Machine Virtuelle : spécifications

- Graphique :
 - VGA ou SVGA
 - résolution et profondeur déterminés par la machine hôte
- Disques IDE :
 - jusqu'à 4 unités (disques ou CDROM)
 - disque physique ou fichiers container du système hôte
 - les CDROM SCSI peuvent être configurés comme IDE
- Disques SCSI :
 - jusqu'à 7 unités
 - interface compatible BusLogic BT-958
- Disquettes :
 - jusqu'à 2 unités 1.44Mo (unité physique ou fichier hôte image)

La Machine Virtuelle : spécifications

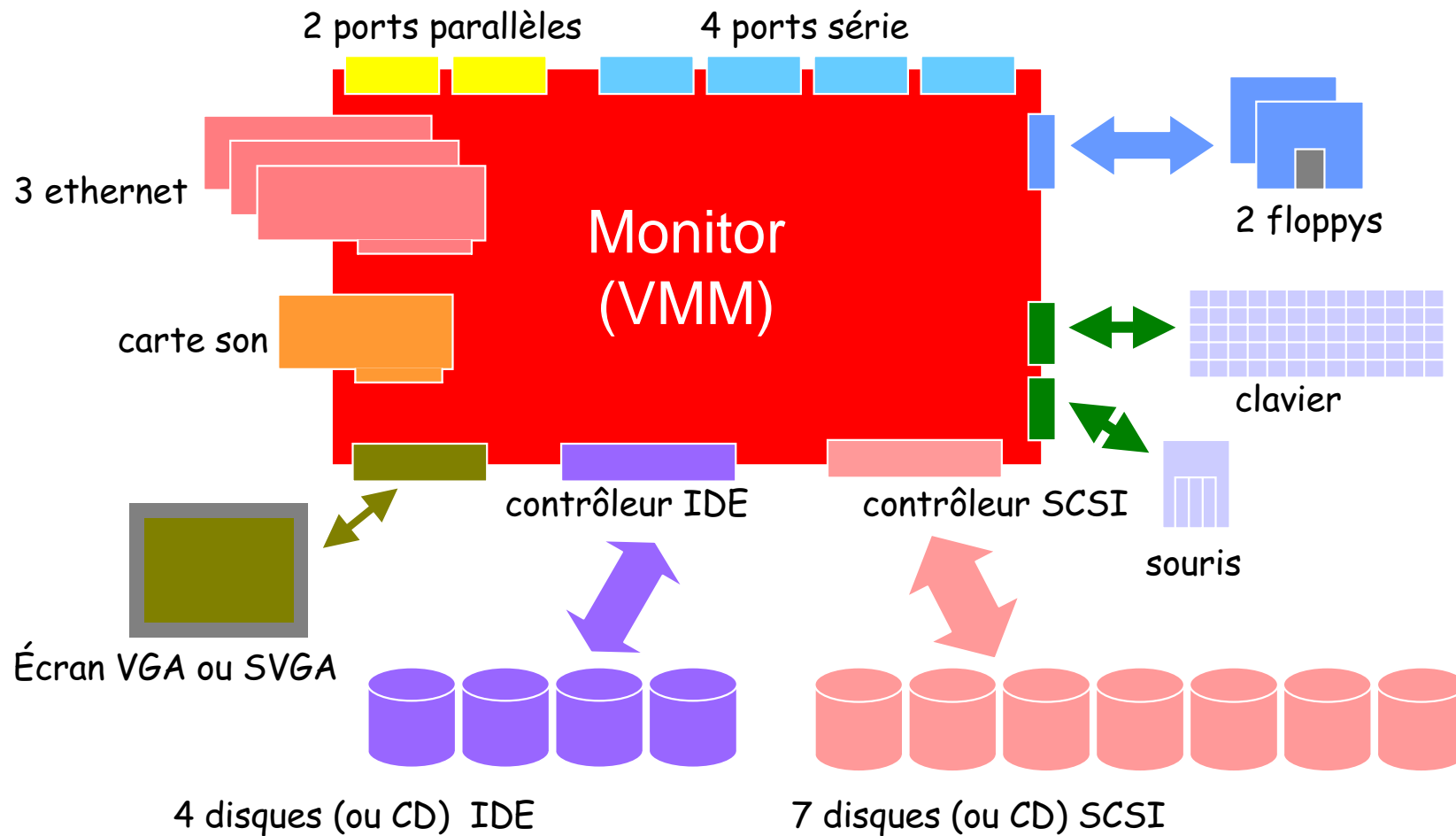
- Ports série :
 - jusqu'à 4 ports série (COM)
 - output sur port série physique ou fichier hôte
- Ports imprimante :
 - jusqu'à 2 ports imprimante (LPT)
 - output sur ports physique ou fichier hôte
- Clavier :
 - 104 touches, W9x étendu (support clavier nationaux)
- Pointeurs :
 - Souris PS/2
 - support tablettes serie

La Machine Virtuelle : spécifications

- Ethernet :
 - jusqu'à 3 cartes ethernet virtuelles
 - compatible AMD PCnet-PCI II
- Son :
 - compatible PCM Sound Blaster 16
 - pas (encore) de support MIDI et manettes jeux

La Machine Virtuelle

- C'est un PC x86 générique avec les composants :



La Machine Virtuelle : systèmes clients

- Parmi :
 - Windows 95, 98 (toutes versions)
 - Windows NT4 (sp3 -> sp6a), Workstation ou Server
 - Windows 2000, professional, server ou datacenter
 - Linux (toutes distributions)
 - FreeBSD 2.2.8, 3.x
 - MS-DOS 6, Windows 3.1 (VGA seul, pas de VMware Tools)
 - Netware 4 et 5 (VGA seul, pas de VMware Tools)
 - Solaris 7 pour Intel (VGA seul, pas de VMware Tools)
 - PC-DOS 7 / PC-DOS 2000 (VGA seul, pas de VMware Tools)
 - DR-DOS (VGA seul, pas de VMware Tools)
- ne fonctionneront pas :
 - SCO Unix, UNIXware
 - OS/2
 - QNX, ...

La Machine Virtuelle

- Réseaux et protocoles entre machines virtuelles et/ou hôte :
 - TCP/IP
 - NetBUI, Microsoft File Sharing
 - Samba
 - Novell Netware
 - NFS
- Modes disques :
 - persistant
 - non-persistant
 - journalisés
- Suspension :
 - Suspend / Restore sur disque (instantané)

Machine Hôte

- Soit Linux :
 - kernel 2.0.32+ pour monoprocesseur
 - kernel 2.2.0+ pour multiprocesseurs
- Soit Windows NT4 (ou Windows 2000)
- processeur x86 (tout Intel, AMD, ...)
(Pentium > 266Mhz recommandé)
- mémoire : assez pour le système hôte, + le cumul des espaces nécessaires aux clients VM (minimum 96Mo recommandé)
- disque : 10Mo pour l'installation du logiciel Vmware, + l'espace nécessaire aux clients VM (confort = quelques Go)

Mémoire des machines virtuelles

- Mauvaise nouvelle : les machines virtuelles utilisent de la mémoire réelle !
 - en règle générale, les machines virtuelles utilisent des ressources réelles, il faut donc que la machine hôte dispose de suffisamment de ressources (mémoire, disque, ...)
- on alloue (avec possibilité de changer avant chaque boot) une quantité de mémoire dont va disposer la machine virtuelle : elle doit correspondre aux besoins du système qui tourne sous cette machine (Windows reste gourmand...)

Disques virtuels

- Plusieurs stratégies possibles, et individuelles pour chaque disque (IDE ou SCSI) définis :
 - vrai disque (partitions)
 - ++ : meilleures performances
 - ++ : possibilités d'utiliser ces partitions dans une machine virtuelle ou avec un système natif (permet donc de faire tourner en virtuel un système déjà installé, utiliser différents profils matériels pour éviter les effets de bord du PnP sous Windows)
 - -- : nécessite de (re)partitionner...
 - container dans fichier de la machine hôte
 - ++ : ces fichiers peuvent être locaux ou réseau
 - ++ : ils peuvent être déplacés, facilement sauvegardés
 - -- : moins performant (si besoin d'E/S significatif)
 - on peut partager ces disques entre plusieurs machines

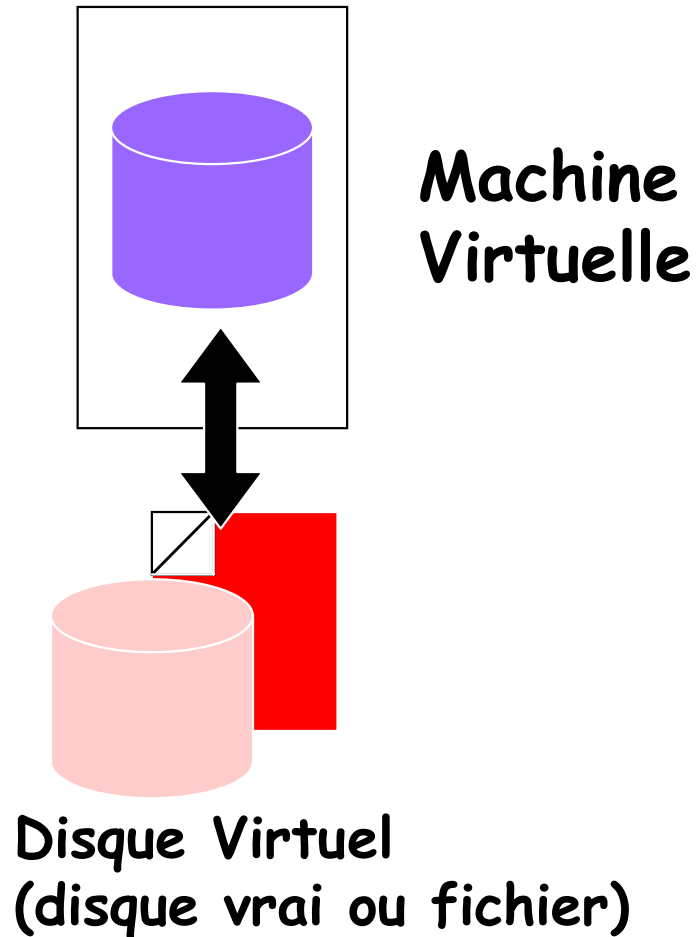
Disques virtuels

- Si container dans un fichier, on définit une taille maximum :
 - la taille effective du fichier ne sera que celle réellement utilisée, et croîtra jusqu'à la taille maximum indiquée
 - pas possible de changer cette taille (il faudra passer par un mécanisme de recopie)
 - si le container se "creuse", il y a un outil de récupération ("shrink") de l'espace perdu
 - constat :
 - avec une VM Linux, peu d'espace perdu
 - avec une Windows, l'espace perdu croît sensiblement vite
 - il semble que cela soit (très) lié à la fragmentation, mais défragmenter résout rien (l'espace n'est pas récupéré), il faut "shrinker"

Disques virtuels

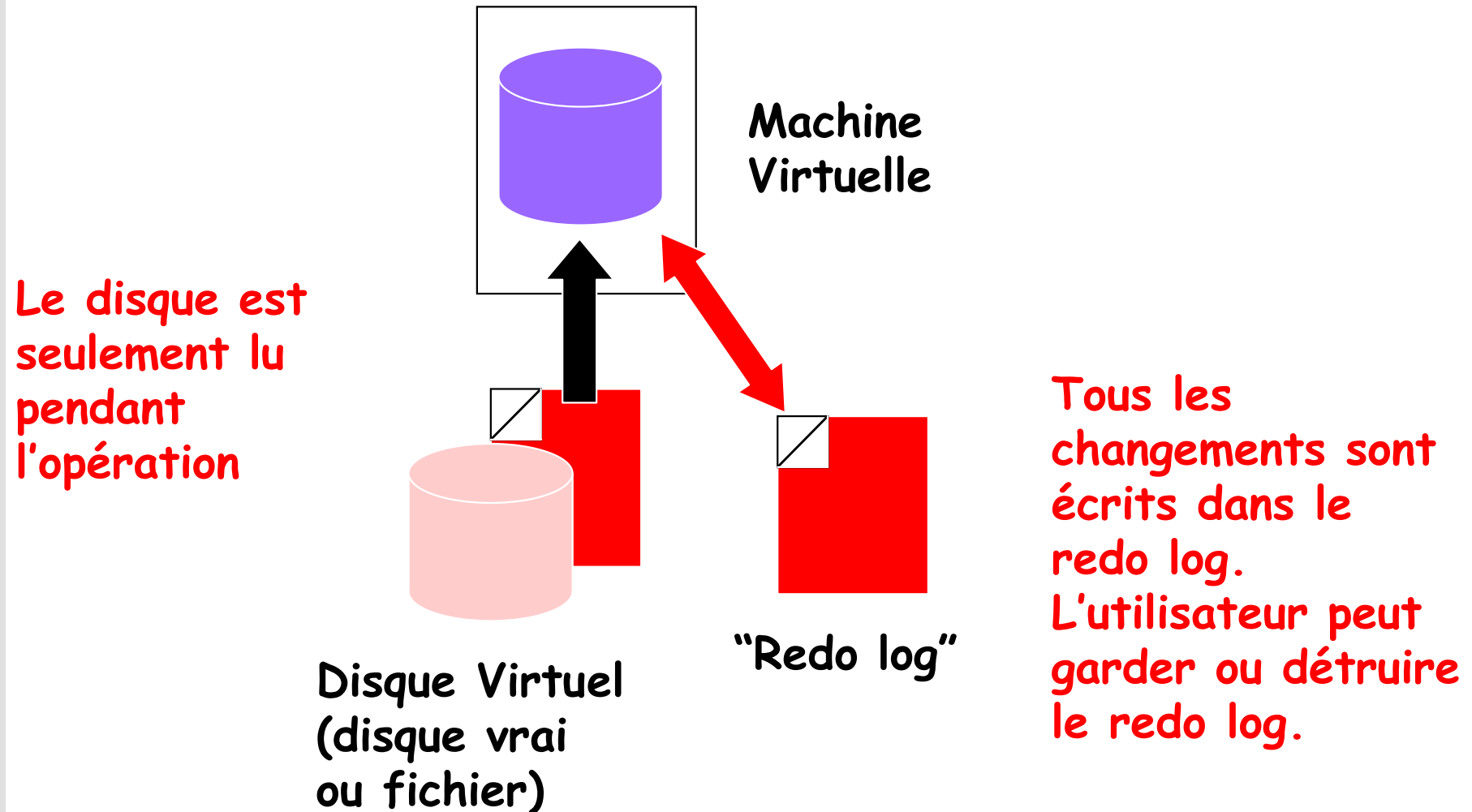
- Mode persistant :

Tous les changements
sont écrits au fur
et à mesure



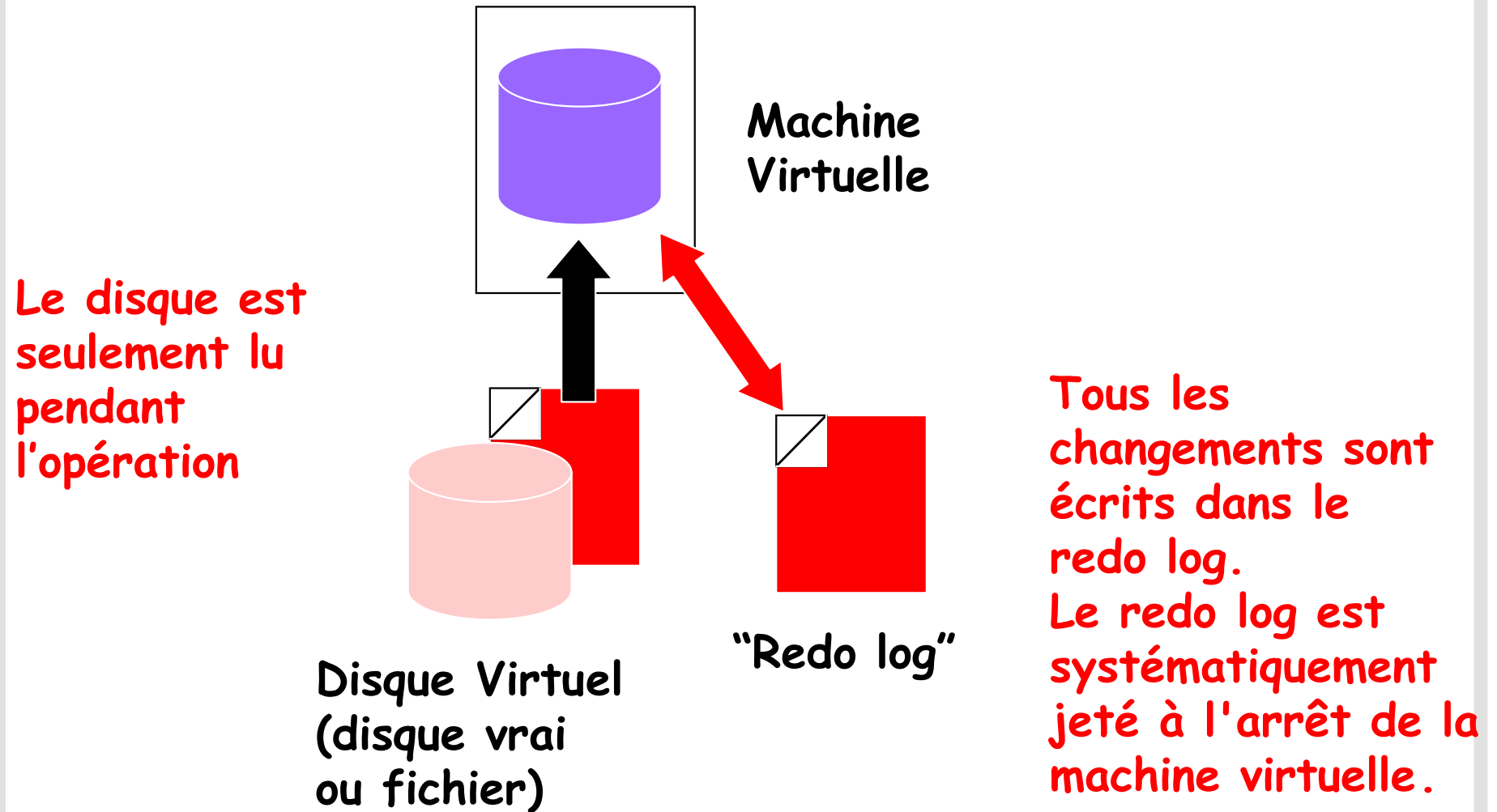
Disques virtuels

- Mode journalisé ("Undoable")



Disques virtuels

- Mode non-persistant :



Disques virtuels :

- Mode persistant :
 - le plus "naturel", plus rapide, similaire au comportement habituel d'un file system de système d'exploitation
 - seul ce mode permet le "shrink"
- Mode non-persistant :
 - permet de redémarrer la machine virtuelle dans état totalement reproductible, le disque peut être en lecture seule (CDROM), mode idéal pour tests destructifs (virus, ...)
- Mode journalisé :
 - le compromis entre les deux
 - avec une machine virtuelle Windows, ce mode semble bien moins fragmenter le disque

"Suspend to Disk"

- Suspend to Disk :
 - mise en veille des machines virtuelles
 - comme la mise en veille d'un portable
 - redémarrage bien plus rapide
 - nécessite un espace disque disponible de la taille de la mémoire allouée à la machine virtuelle
- Instant Restore :
 - comme le reveil d'un portable
- Possibilité de mettre en veille sur une machine et restaurer sur une autre (déplacement des fichiers caractéristiques de la VM)

Réseau virtuel

- Il est constitué d'un Ethernet virtuel qui relie les machines virtuelles et la machine hôte
- les VM sont clients complets sur Internet :
 - chacune à une adresse MAC unique
 - paramétrable à la main
 - hash sur adresse IP
 - déterminée au hasard
 - dans l'espace IEEE attribué à VMware : 00:50:56:xx:yy:zz (xx < 40h)
 - chacune à une adresse IP unique
- trois modes réseaux possibles sur les VM :
 - pas de réseau...
 - mode "host only"
 - mode bridgé

Réseau virtuel : host only

- Interface "interne" au réseau virtuel : VMNET1
- les VMs ne voient directement que ce réseau
- si l'adresse IP de la VM est non-routable (10.x.x.x, 172.16.x.x, 192.68.x.x):
 - la VM n'a pas accès au réseau externe, ou bien
 - on peut configurer la machine hôte pour faire du NAT
- si l'adresse IP de la VM est routable, *et* que la machine hôte est configurée en routeur, la VM a accès au réseau externe

Réseau virtuel : mode bridgé

- Interface "interne" au réseau virtuel : VMNET0
- un process sur la machine hôte implémente un bridge :
 - la VM voit directement le réseau externe (et est vue)
 - pas besoin de configurer spécialement la machine hôte par ailleurs
 - l'adresse de la VM doit bien évidemment être routable (il faut donc autant d'adresse IP routable que de VM en mode bridgée)
- chaque VM possède trois interface Ethernet :
 - il est donc possible de faire cohabiter les modes "host only" (sur un interface) et bridgé (sur un autre)
 - en configurant astucieusement la machine hôte (Ipchains) on peut transformer une VM en router ou firewall virtuel pour la machine physique hôte (et les autres VM)!

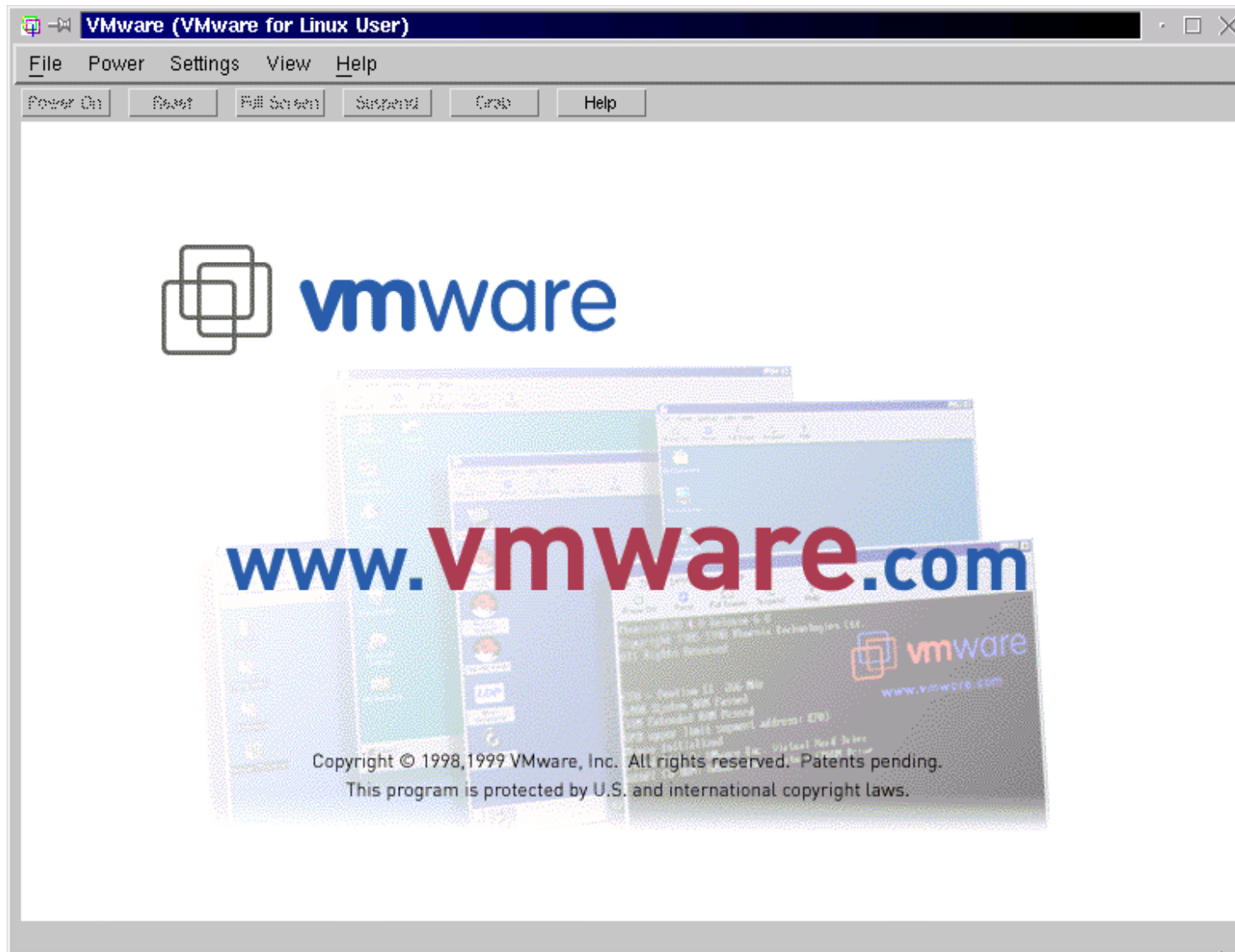
Réseau virtuel : outils

- serveur DHCP sur interface VMNET
- serveur SAMBA sur interface VMNET (ou bien configuration additionnelle si un serveur était déjà présent)
- bridge entre VMNETx et ETHx

Vmware tools

- Des outils sont fournis, à installer sur les VM après installation du système. Ils fournissent :
 - un driver graphique adapté à des performances optimum avec le système graphique de la machine hôte
 - un outils de "shrink" des disques virtuels
 - des outils pour gérer le comportement du curseur, les couper/copier/coller
 - la mise a l'heure de la VM (après restauration de veille)

VMware Linux (écran de démarrage)



Vmware Windows (écran de démarrage)



A quoi ça peut servir

- A faire tourner PowerPoint pour faire des présentations VMware sous Linux ... ;-D
- à faire des systèmes de test (destructibles...)
- à faire des systèmes d'évaluation
- à tester des architectures réseau... sans réseau
- à disposer de machines malléables en fonction des besoins et en fonction de la charge de la machine hôte (intérêt pour GRID ?)
- à avoir (enfin) des machines génériques identiques
- à fournir une alternative aux PC multi-boot
- à sécuriser les machines (VM en FW)
- à faire des systèmes facilement backupables (par simple copie des fichiers containers)

Pour conclure

- Ca marche et même plutôt bien !
- Et bien en plus... et c'est (très) stable !
- <http://www.vmware.com/>
- Prix :
 - licence : US\$ 299
 - US\$99 pour usage académique
 - réduction par quantité (?)
 - pb : (actuellement) : pas de distributeur en France (achat par Internet ou par virement via une banque)
- un projet actuellement d'alternative freeware (GPL):
<http://www.freemware.org/>

Demos

Questions?