

Techniques de virtualisation

et fourniture de services disponibles de qualité

Mercredi 12 et jeudi 13 mars 2008

Organisation : Aristote et TutoJRES

Coordination scientifique :

- *Frédéric Saint-Marcel (INRIA)*
- *Yann Dupont (Université de Nantes)*
- *Philippe d'Anfray (CEA, délégation Calcul Intensif)*

Grand amphithéâtre de l'ENSAM, Paris.

<http://www.aristote.asso.fr>

Contact : info@aristote.asso.fr

Edition du 28 prairial an CCXVII (*vulg.* 16 juin 2009) ©2009 Aristote

Table des matières

1	Programme des journées	5
1.1	Introduction	5
1.2	Programme	6
2	Présentations	7
2.1	État de l'art des techniques de virtualisation	7
2.2	Retour d'expérience de la société Bull sur Xen	18
2.3	Tour d'horizon des technologies de virtualisation Microsoft	23
2.4	Retour d'expérience VmWare	29
2.5	État des solutions de virtualisation sous Linux	35
2.6	Retour d'expérience VmWare	41
2.7	Administration & orchestration de machines virtuelles sur socle XEN	48
2.8	Retour d'expérience sur hébergement Xen	56
2.9	Retour d'expérience sur Linux-Vserver	56

Chapitre 1

Programme des journées

1.1 Introduction

Dans la majorité des cas, la demande en puissance informatique continue de croître ; les responsables des départements S.I. doivent faire face à la prolifération des serveurs. Or, les taux d'utilisation de ces équipements sont souvent inférieurs à 20%. Pour résoudre ce dilemme, il existe une solution actuellement en plein essor : la virtualisation matérielle.

En quoi consiste t-elle ? C'est la possibilité de faire fonctionner sur une seule machine, plusieurs systèmes d'exploitation. Elle constitue donc une des étapes importante vers : La réduction des coûts : utilisation optimale des ressources matérielles en fonction de la charge, consommation électrique, gestion des équipements réseau. La maîtrise de la qualité de service : consolidation d'applications (redondance), allocation dynamique de ressources (CPU & mémoire), isolation & sécurisation, simplicité de l'administration (installation, migration & support).

Ce séminaire a pour but de passer en revue les différentes techniques et les outils utiles aux départements informatiques pour adapter des solutions de virtualisation à leur infrastructure.

1.2 Programme

12 mars		
9h15-9h30	<i>Accueil-café</i>	
9h30-9h45		Introduction, par les organisateurs
9h45-10h45	Bernard PERROT Université Brest	État de l'art des techniques de virtualisation
11h00-11h15	<i>Pause café</i>	
11h15-12h00	Pierre Fumery Bull	Retour d'expérience de la société Bull sur Xen
12h15-14h00	<i>Repas</i>	
14h00-14h45	Philippe Ouensanga Microsoft	Tour d'horizon des technologies de virtualisation Microsoft
15h00-15h45	Rodérick Petetin Insa Rennes	Retour d'expérience VmWare
16h00-17h00	Daniel Veillard Redhat	État des solutions de virtualisation sous Linux
13 mars		
9h00-9h30	<i>Accueil-café</i>	
9h30-10h15	Nicolas Reille Bull	Retour d'expérience VmWare
10h30-10h45	<i>Pause café</i>	
10h45-11h30	Philippe Desmaison Novell	Administration & orchestration de machines virtuelles sur socle XEN
11h45-12h30	Sébastien Bouchet NeXTO	Retour d'expérience sur hébergement Xen
12h30-14h00	<i>Repas</i>	
14h00-14h45	Laurent Spagnol Université de Reims	Retour d'expérience sur Linux-Vserver
15h00-17h00		Table ronde par les orateurs et organisateurs, avec les auditeurs - comment ne pas perdre le contrôle ; - haute-disponibilité ; - outils de gestion de machines virtuelles ;

Chapitre 2

Présentations

2.1 État de l'art des techniques de virtualisation

Bernard Perrot (CNRS, Université Brest)

TutoJRES / Aristote : Virtualisation - 12-13 mars 2008

Tour d'horizon des

Techniques
de
virtualisationBernard Perrot - CNRS - UMR6205
<bernard.perrot@univ-brest.fr>© Bernard Perrot - CNRS - UMR6205
<bernard.perrot@univ-brest.fr>

(Section imprimable jusqu'à la page 45)

Historique

- 1960's : travaux de centre de recherche IBM de Grenoble :
 - Donnera CP/CMS, puis VM/CMS
- Par la suite, technologies propriétaires pour virtualiser les OS des mainframes (HP, Sun)
- 1990's : émulation sur x86 des premier ordinateurs personnels tels que Atari, Amiga, Amstrad, ...
- Fin 1990's : introduction de VMware par la société du même nom, virtualisation logicielle des architectures x86 pour machines x86, qui va (re)populariser le concept de machine virtuelle
- Suivront (entre autres) dans le monde x86 : QEMU, Bochs, Xen, Linux-VServer (libres), Virtual PC (MS) qui cristalliseront cette popularisation
 - ... et qui nous amènent ici aujourd'hui ... !

© Bernard Perrot - CNRS - UMR6205
<bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Définition (tentative de) :

- La virtualisation est l'ensemble des techniques matérielles et logicielles permettant de fournir un ensemble ou sous-ensemble de ressources informatiques de manière qu'elles puissent être utilisées, avec avantages, de manière indépendante de la plateforme matérielle (configuration, localisation).
 - « La virtualisation est une couche d'abstraction qui découple le système d'exploitation du matériel afin de délivrer une meilleure utilisation et flexibilité des ressources de traitement » (VMware)
- La virtualisation couvre les domaines des ressources de « calcul » et du stockage de données.
- Peut être vu comme une surcouche permettant de créer sur mesure un environnement correspondant aux spécifications de traitements, par opposition à la nécessité d'adapter les spécifications aux contraintes (bassement) matérielles.

© Bernard Perrot - CNRS - UMR6205
<bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Virtualisation applicative

- Dans l'approche en particulier de l'aspect « isolation » vis à vis du reste de l'environnement, il existe diverses méthodes permettant de bénéficier rapidement de certains avantages de la virtualisation :
 - Virtual-IP
 - Fonctionnalités de certains Unixes permettant de déclarer plusieurs adresses IP sur le même interface, et moyennant une configuration logicielle adaptée, simuler la présence de machines applicatives dédiées vu de l'extérieur
 - Aliasing DNS
 - Plusieurs noms sur la même adresse, mais nommant des applications différentes
 - Le même nom sur plusieurs machines (pour faire par exemple de la répartition de charge)
 - Virtual-host
 - Technique très employée par les serveurs Web pour présenter vis à vis de l'extérieur des services Web isolés.

© Bernard Perrot - CNRS - UMR6205
<bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Machines virtuelles applicatives

- Hors sujet...
- Il s'agit d'une couche logicielle procurant un environnement de développement générique (virtuel).
- La technique utilise un interpréteur, qui exécute un « P-code » (qui peut être optimisé avec diverses techniques allant jusqu'à la compilation à la volée).
- Exemples :
 - Java, Python, C#, VB .NET, Forth, Pascal, Smalltalk, Prolog, et... Basic.

© Bernard Perrot - CNRS - UMR6205
<bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Isolateur (1)

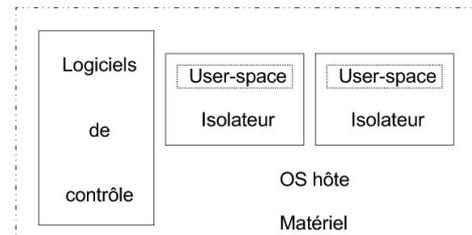
- Un isolateur est une couche logicielle permettant d'isoler des applications dans des contextes d'exécution différents.
- Ils permettent en particulier l'exécution simultanée de plusieurs instances d'une même application nativement conçue pour n'être exécutée qu'à un seul exemplaire par machine.
- Cette technique est très performante (native), mais le cloisonnement des environnements virtualisés reste en général imparfait.
- Les « machines virtuelles » (ici, ce ne sont que des environnements) sont forcément issues du même OS.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Isolateur (2)

Architecture d'un isolateur



© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Isolateur (3)

- Exemples :
 - chroot : isolation par changement de racine
 - BSD jail : isolation en espace utilisateur
 - Linux-VServer : isolation des processus en espace utilisateur
 - Open VZ : partitionnement au niveau du noyau (Virtuozzo en est la déclinaison commerciale)
 - Solaris Zones : partitionnement au niveau du noyau

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Noyau en espace utilisateur (1)

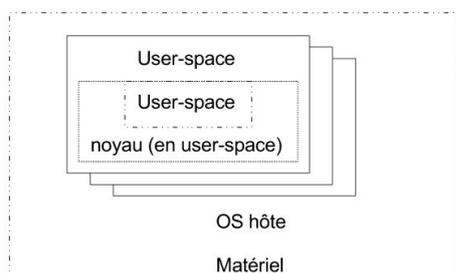
- Un noyau en espace utilisateur (« user-space ») s'exécute comme une application « standard » dans l'espace utilisateur du système hôte. Ce système hôte à lui-même un noyau qui s'exécute directement sur la machine matérielle en espace privilégié.
- Le noyau en espace utilisateur a donc son propre espace utilisateur, dans lequel il contrôle ses applications.
- Cette technique est peu performante, car on empile deux noyaux : elle est donc plus adaptée à des développements (de noyaux en particuliers) qu'à de la production.
- Les « machines virtuelles » sont forcément issues du même OS.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Noyau en espace utilisateur (2)

Architecture d'un noyau en espace utilisateur



© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Noyau en espace utilisateur (3)

- Exemples :
 - User Mode Linux (UML) : noyau s'exécutant en user-space
 - Cooperative Linux (ou coLinux) : noyau coopératif avec un hôte Windows
 - Adeos : micro-noyau temps-réel faisant tourner Linux en espace utilisateur non temps-réel.
 - L4Linux : micro-noyau temps-réel faisant tourner Linux en espace utilisateur non temps-réel.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Machine virtuelle (superviseur) (1)

- La « machine virtuelle » est un logiciel (généralement assez complexe et lourd) qui s'exécute sous le contrôle d'un système hôte (host). Il permet de lancer un ou plusieurs OS invités (guest).
- Le rôle du système hôte est en particulier de procurer l'accès générique aux ressources physiques (disques, périphéries, connexions) : de ce fait, les OS invités croient être interfacés directement avec cette périphérie.
- L'exécution des instructions est native (à quelques exceptions, voir ci-après), les OS hôtes et invités doivent donc être de même architecture matérielle (processeur en particulier), sauf...
- ... s'il s'agit d'un « émulateur », l'architecture de l'OS invités ne dépend que de la nature du processeur émulé

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Machine virtuelle (superviseur) (2)

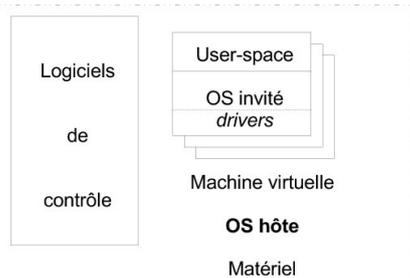
- Les machines virtuelles (OS invités) peuvent être de type différents (mais architecture identique si mode natif et non émulé).
- Les performances sont bonnes à excellentes dans le cas d'une machine virtuelle en mode natif.
- Elles sont mauvaises à déplorables dans le cas d'un émulateur
- Le premier cas est très adapté à des solutions en production, alors que le second est peu utilisable dans ces conditions.
- Attention que souvent ces deux techniques (exécution native et émulation) sont confondues, pour des performances en totale opposition.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Machine virtuelle (superviseur) (3)

Architecture d'une machine virtuelle



© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Machine virtuelle (superviseur) (4)

- Exemples (émulateurs) :
 - QEMU : émulateur de plateforme x86, PPC, Sparc
 - Plex86 : émulateur de plateforme x86
 - Bochs : émulateur de plateforme x86
 - PearIPC : émulateur de plateforme PPC sur matériel x86
- Exemples (mode natif) :
 - VMware : virtualisation de plateforme x86
 - Trois déclinaisons pour Windows et Linux : Player, Workstation, Server
 - Fusion (beta) pour MacOSX
 - Microsoft VirtualPC : virtualisation de plateforme x86

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Para-virtualisation (hyperviseur) (1)

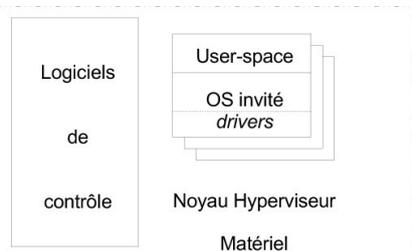
- C'est une extension (une épuración) de l'architecture précédente (machine virtuelle).
- L'hyperviseur est un noyau hôte restreint (allégé) et optimisé pour assurer l'exécution exclusive d'OS invités.
- L'OS invité peut être lui même générique, ou bien adapté dans le sens de l'optimisation pour s'exécuter sous le contrôle de cet hyperviseur.
 - L'OS invité a « conscience » d'être virtualisé
- Les performances sont normalement excellente (quasi natives), il s'agit de la technique de virtualisation logicielle la plus efficace.
- Les machines virtuelles (OS invités) peuvent être de type différents (mais architecture identique).

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Para-virtualisation (hyperviseur) (2)

Architecture hyperviseur



© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Para-virtualisation (hyperviseur) (3)

- Exemples :
 - VMware ESX server, qui fonctionne essentiellement comme un hyperviseur
 - Vmware server v2 (avec hôte Linux et VMI) (mars 2008 : encore beta)
 - Xen :
 - Versions 1 et 2 : mode hyperviseur avec OS hôtes adaptés.
 - Version 3 : mode hyperviseur pouvant héberger des OS invités non modifiés.
 - Solutions kernel-based (Linux), telle que KVM
 - Pour mémoire : CP/CMS et VM/CMS
 - Hyperviseur = CP et VM
 - CMS : hôte spécifique conçu au dessus

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Virtualisation et processeurs x86 (1)

- Les processeurs x86 possèdent deux modes de fonctionnement :
 - Le mode réel : utilisé à l'allumage de la machine, persistance historique (compatibilité ascendante 8086... c'était le mode de MS-DOS...)
 - Le mode protégé : tire son nom des mécanismes de protections (mémoire, environnement d'exécution) ajoutés à l'architecture des débuts
- Dans le mode protégé (celui utilisé par les OS modernes), la protection est assurée par quatre niveaux de privilèges :
 - niveau 0, le plus privilégié, mode « noyau »
 - Niveaux 1 et 2 : services
 - Niveau 3 : applications

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Virtualisation et processeurs x86 (2)

- Niveau 0 :
 - Peut exécuter toutes les instructions, dont gestion de la mémoire, des interruptions, changement d'états, ... : réservé au noyau de l'OS
- Niveau 3 : généralement celui utilisé par les applications utilisateur. A ce niveau, certaines instructions sont interdites pour assurer la fiabilité du système vis à vis des processus usagers.
 - La protection a pour effet que pour accéder à des ressources de niveau de protection plus élevé (niveau 0 par ex.), il faut passer par un point de contrôle (system-call). Sinon, une exception est levée, et ça bugue...
- Niveaux 1 et 2 : rarement utilisés...

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Virtualisation et processeurs x86 (3)

- Les hyperviseurs (para-virtualisation) ou superviseurs (moniteurs de machine virtuelle, VMM) s'exécutent au niveau 0.
- Les OS invités s'exécutent à un niveau moins privilégié.
- Pour que ces derniers puissent fonctionner, ils doivent pouvoir :
 - Exécuter des instructions privilégiées (normalement au niveau 0)
 - Exécuter des instructions « sensibles », non privilégiées, mais ayant un comportement non compatible dans un contexte de virtualisation.
 - Celles-ci, il y en a 17, rendent les processeurs X86 théoriquement non virtualisables.
 - Le code « invité » non privilégié et non dangereux doit être exécuté directement par le processeur pour des raisons d'efficacité (performances).

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Virtualisation et processeurs x86 (4)

- En conséquence, il y a deux stratégies possibles :
 - Éliminer du code du système invité toute instruction privilégiée ou sensible.
 - Forte contrainte, car l'OS doit être adapté (porté)
 - Intercepter les instructions privilégiées ou sensibles et les faire exécuter sous le contrôle de l'hyperviseur ou superviseur :
 - Facile pour les instructions privilégiées, car elles génèrent des exceptions
 - Complexe pour les instructions sensibles, c'est le savoir faire de produits tels que VMware et Virtual PC.
- Le support de la virtualisation au niveau des processeurs va améliorer cette situation.
 - Et sans doute contribuer fortement au développement et à l'usage de la virtualisation

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Matérielle (1)

- Le processeur (conçu pour cela) prend en charge le support de la virtualisation, et permet d'éviter de faire effectuer à l'hyperviseur (ou à la machine virtuelle) des tâches « micrologicielles » qui ne peuvent être déléguées à un OS hôte dans le cadre d'un processeur non spécialisé.
- Aujourd'hui, il y a principalement deux technologies en cours de développement : Intel VT, et AMD-V
 - À noter que l'arrivée de ces technologies matérielles va rendre obsolète une partie du savoir-faire de produits comme VMware et Virtual PC, peut-être cela explique que ceux-ci deviennent gratuits ?
- Le premier intérêt est d'améliorer les performances, pour les rapprocher encore plus de performances natives.
- Influence du Coté Obscur : ces deux technologies ne sont pas compatibles...

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Matérielle (2)

- Exemples :
 - Historiques : mainframe VM/CMS, Sun E10k/E15k, HP Superdome
 - Intel VT : Intel Virtualization Technologie (IVT) (nom de code Vanderpool), lancé par Intel au printemps 2005.
 - Présente sur les processeurs : Pentium 6x2, Pentium D9x0, Xeon 7xxx, Core Duo et Core 2 Duo.
 - Dix nouvelles instructions (Virtual Machine Extensions, VMX)
 - Deux modes d'exécution : « root » et « non-root »
 - Mode « root » réservé au superviseur ou hyperviseur (VMM)

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Matérielle (3)

- Exemples :
 - AMD-V : (nom de code Pacifica)
 - Introduit depuis mai 2006 sur des Athlon 64 et Turion 64, devrait arriver sur les Opteron
 - Ces technologies (IVT et AMD-V) en cours d'intégration dans les produits Microsoft Virtual PC et Server, Vmware et Xen (surtout Intel VT).
- Un driver spécifique (KVM : <http://kvm.qumranet.com>) intégré au noyau Linux depuis la version 2.6.20.
- Elles ne sont pas compatibles...

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Réimplémentation de bibliothèques

- En fait cette technique est de la « non-virtualisation »
- Le but est de faire tourner des programmes conçus pour un OS sous le contrôle d'un autre en (re)développant les fonctionnalités (bibliothèques) nécessaires à l'exécution (en particulier abstraction de ressources différentes, d'où la proximité avec le concept de virtualisation).
- Les performances ont vocation à être bonnes à natives.
- C'est par exemple la technique utilisée par Wine (réimplémentation de parties fonctionnelles de Windows afin de pouvoir réutiliser les DLLs)
 - Mais sauf accord entre les parties (développements OS source et cible), la pérennité est sans cesse remise en question. C'est donc une technique délicate à choisir en production.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

La périphérie

- Pour que l'utilisateur perçoive un système « réel », la virtualisation doit lui procurer les ressources périphériques d'une machine standard.
- Sur ce point, les produits diffèrent énormément, et les éditeurs marquent leur différence pour offrir une périphérie la plus complète possible.
- Certains produits (VMware en particulier) procurent en sus un environnement réseau complet virtualisé (interfaces, commutateurs, ...) permettant de faire communiquer les systèmes invités.
- Attention qu'une machine virtuelle utilise en fine des ressources réelles, et qu'il faut donc en avoir suffisamment si plusieurs machines cohabitent. Cela est particulièrement vraie et doit être surveillé pour la mémoire (attention à la pagination propre du système invité, qu'il faudra tâcher d'éviter ou minimiser).

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

La périphérie : le disque

- Selon les logiciels de virtualisation, il y a plusieurs techniques pour procurer les ressources disque :
 - Container : une couche logicielle virtualise le/les disque(s) qui apparaît comme un disque ATA ou SCSI vu du système invité (l'intérêt de simuler ATA ou SCSI peut venir de la qualité des drivers du système invité pour ces deux protocoles). Coté système hôte, ce disque est implémenté dans un fichier (container) standard du filesystem de l'OS.
 - Cette méthode permet toutes sortes de fonctionnalités de type snapshot.
 - Son défaut est un manque de performance par rapport à l'accès natif à un disque physique.
 - Accès physique : le système invité accède directement aux partitions qui lui sont attribuées.
 - Cette méthode est plus performante, mais offre moins de fonctionnalités, et dans des cas extrêmes est plus exposée à des incidents d'I/O.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

La périphérie : le réseau

- Selon les logiciels de virtualisation, il y a plusieurs techniques de procuration d'un service de connexion réseau :
 - Pas de réseau... : le système invité n'a pas d'accès réseau
 - Réseau à travers le système hôte : le système invité possède un (ou plusieurs) interface réseau virtualisé, qui permet de communiquer uniquement avec le système hôte.
 - L'accès au réseau externe (réel) peut éventuellement être procuré par le système hôte qui agit en routeur (avec ou sans NAT).
 - Le réseau virtuel créé peut éventuellement permettre la communication entre plusieurs machines invitées.
 - Réseau externe « natif » : le système hôte n'agit que comme un pont ethernet, le système invité « voit » directement le réseau physique externe
 - VMware permet de combiner toutes ces méthodes au choix pour chacune des machines invitées, avec des switches virtualisés.

© Bernard Perrot <bernard.perrot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Les plus

- Les produits les plus aboutis contiennent également des utilitaires d'administration, très utiles en environnement de production, ainsi que des fonctionnalités/outils tels que « snapshots », export/import de machines, environnement d'exécution seul (Vmware Player), migration à chaud, ...
- Selon les besoins, sur une machine multiprocesseurs, regarder si le système invité est bridé en environnement monoprocesseur, ou s'il peut lui-même s'exécuter en environnement multiprocesseurs.

Tableau comparatif de solutions de virtualisation

- Plutôt que refaire plus mal ce qui existe déjà, voir :

http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_virtual_machines

qui a de plus vocation à être mis à jour régulièrement.

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
Bechs	Kevin Leabe	any	x86, AMD64	Windows, Linux, BSD, AIX, FreeBSD, OpenBSD, BeOS, VxWorks	DOS, Windows, x86, Linux	LGPL
Coarakers	Sun Microsystems	x86, x86-64, SPARC (optional: correct to hardware)	(Same as host)	Solaris 10	Solaris 10 or 11, Linux (BSDL)	CDDL
Cooperative Linux	Jan Alex helped by others, done to some J	x86, others?	(Same as parent)	Windows NT, NT1, 2000, XP, Server 2003, Linux?	Linux	GPL version 2
Dezall	University of Washington	x86	x86	Dezall	Linux, NetBSD	?
DDSHax	Peter Hess and Speedy help community help	any	x86	Linux, Windows, Mac OS Classic, Mac OS X, Net13, FreeBSD, OpenBSD, Solaris, OS/2, IRIX	Internally remanaged DOS, shell	GPL

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
DOSEMU	Community Project	x86	x86	Linux	DOS	GPL version 2
FreeVPS	FreeVPS	x86, AMD64	compatible	Linux	Various Linux distributions	GPL version 2
GVmmul	Anders Gavare	any	ARM, MIPS, PowerPC, SparcH	Unix-like	FreeBSD, OpenBSD, Linux, Unix, Solaris	BSD
Interix Virtual Machines	Microsoft Product	IA-64	IA-64	HP-UX	HP-UX, Windows, Linux, OpenVMS (unreleased)	Proprietary
Jail	FreeBSD	x86, AMD64, IA64, ARM, SPARC	Same as host	FreeBSD	Same as host	FreeBSD License
JPC Virtual Machine	Oxford University	Any running the Java Virtual Machine	x86	Java Virtual Machine	DOS	GPL version 2
Linux KVM	KVM	Intel/AMD processor with x86 virtualization	x86/AMD64	Linux	Linux, Windows	GPL2

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
Linux-VServer	Community Project	x86, AMD64, IA-64, Alpha, PowerPC64, SPARC64, ARM, S390, SH64, MIPS	compatible	Linux	Various Linux distributions	GPL version 2
Logical Domains	Sun Microsystems	UltraSPARC T1, UltraSPARC T2	compatible	Solaris	Solaris, Linux, and FreeBSD	?
Mac-on-Linux	Mac OS Linux CP	PowerPC	PowerPC	Linux	Mac OS X, Mac OS 7.5.2 to 9.2.2, Linux	GPL
Mac-on-Mac	Sebastian Gregorzyk	PowerPC	PowerPC	Mac OS X, up to Tiger excluded	Mac OS X, Mac OS 7.5.2 to 9.2.2, Linux	GPL
ONL4	Open Source Labs	x86, ARM, MIPS	as host	none (bare metal)	Linux, eCos, other RTOSes	BSD
OpenVZ	Community project supported by SWsoft	Intel x86, AMD64, IA-64, PowerPC64, SPARC64	Same as host	Linux	Various Linux distributions	GPL

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
Oracle VM	Oracle Corporation	Intel x86, x86-64, Intel VT-x	Intel x86, x86-64, Intel VT-x	<ul style="list-style-type: none"> Oracle Enterprise Linux 4 and 5 RHEL 3, RHEL 4 and RHEL 5 Windows 2003, Windows Server 2003 and Windows XP are supported on Hardware Virtualized (HV) capable hardware 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows Solaris Red Hat Enterprise Linux 	Free (Commercial Oracle VM is Xen on Red Hat)
Patched Cell for x86	Green Hills Software	x86, Intel VT-x	x86	INTEGRITY Real-time OS	Windows, Linux, Solaris	Proprietary
Patched Cell for PowerPC	Green Hills Software	PowerPC	PowerPC	INTEGRITY Real-time OS	Linux	Proprietary
Parallels Desktop for Mac	Parallels, Inc.	Intel x86, Intel VT-x	Intel x86	Mac OS X (Intel)	Windows, Linux, FreeBSD, OS/2, eComStation, MS-DOS, Solaris	Proprietary
Parallels Workstation	Parallels, Inc.	x86, Intel VT-x	x86	Windows, Linux	Windows, Linux, FreeBSD, OS/2, eComStation, MS-DOS, Solaris	Proprietary

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
PeerPC	Sebastian Sailer	x86, AMD64, PowerPC	PowerPC	Windows, Linux, Mac OS X, NetBSD	Mac OS X, Darwin, Linux	GPL
QEMU	Fabrice Bellard, helped by other developers	x86, AMD64, IA-64, PowerPC, Alpha, SPARC32 and 64, ARM, S/390, M68k	x86, AMD64, ARM, SPARC 32 and 64, PowerPC, MIPS	Windows, Linux, Mac OS X, Solaris, FreeBSD, OpenBSD, BeOS	Changes regularly [L]	GPL, LGPL
UEM w/ Xemu module	Fabrice Bellard	Intel x86, AMD64	Same as host	Linux, FreeBSD, Solaris, Windows	Changes regularly [L]	GPL, LGPL
QEMU w/ qemu86 module	Paul Brook	x86	x86	Linux, FreeBSD, Windows	Changes regularly	GPL
QuickTransit	Transitive Corp.	AMD64, x86, IA-64, POWER	MIPS, PowerPC, SPARC, x86	Linux, Mac OS X, Solaris	Linux, Mac OS X, Ili, Solaris	Proprietary
BTS Hypervisor	Real-Time Systems	Intel and AMD x86	x86	none: bare metal installation	Linux, VxWorks, Windows CE, ETS and proprietary OS	Proprietary
StarLine	ARM	AMD64	AMD64	Linux (64bit), Windows (64bit)	Linux, Windows (32bit and 64bit)	ARM proprietary

© Bernard.Perron@univ-brest.fr

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
Shink	Virtual86	x86, x86-64, SPARC v9	Alpha, ARM, IA-64, MIPS32, MIPS64, MSP430, PPC32, PPC64, POWER, SPARC, x86, SPARC v9, x86, x86-64, I386/S390/Alpha	Windows, Linux, Solaris	Depends on target machine: Windows, OS/2, OS/386, Solaris, Windows, FreeBSD, RTEMS, TruOS, and many others have been run.	Proprietary
Sun4M	Sun Microsystems	x86-64, SPARC	(Same as host)	Solaris	Windows XP & 2003 Server (x86-64 only), Linux, Solaris	GPL v2
SVISTA 2004	Serenity Systems International, FHS/INGO Systems, Grenoble, France	x86	x86	Windows, OS/2, Linux	?	Proprietary
TRANGO	ARM, XScale, MIPS, PowerPC	ARM, XScale, MIPS, PowerPC	Paravirtualized ARM, MIPS, PowerPC	none: bare metal execution, Linux or Windows as desc. hosts	Linux, OS/2, OS/386, Windows CE, NetWare, VxWorks	Proprietary
User Mode Linux	Jeff Dike helped by other developers	x86, x86-64, PowerPC	(Same as parent)	Linux	Linux	GPL version 2

© Bernard.Perron@univ-brest.fr

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
View OS	Ramon Doual helped by other developers	x86, PowerPC, AMD64 (in progress)	(Same as parent)	Linux 2.6.1	Linux executors	GPL version 2
VDManager	SPiSystem LLC	x86	(Same as host)	FreeBSD	FreeBSD	Proprietary
VirtualBox	Sun Microsystems	x86, x86-64	x86	Windows, Linux, Mac OS X (beta)	DOS, Windows, Linux, OS/2, FreeBSD	GPL V2, full version with extra features is proprietary (free for personal and educational use and evaluation)
VirtualIron Virtual Iron 3.1	Virtual Iron Software, Inc.	x86, IA-64, AMD64, AMD V	x86, AMD64	none: bare metal execution	Windows, Red Hat, SuSE	Complete product carries a proprietary license (but a few components are GPL 2)
Virtual PC 2007	Microsoft	x86, x86-64	x86	Windows, Solaris (Windows, FreeRTOS, Linux, XP, Pico, XP Tablet PC Edition)	DOS, Windows, OS/2, Linux/Solaris, Yamaha, OpenSUSE/SuseLinux	Proprietary (free from Jul. 2006)
Virtual PC 7 for Mac	Microsoft	PowerPC	x86	Mac OS X	Windows, OS/2, Linux	Proprietary

© Bernard.Perron@univ-brest.fr

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
VirtualLogic VLS	VirtualLogic	ARM, DSP, C6000, Intel x86, Intel V1-x	Some as parent	none: bare metal installation	Linux, OS, VxWorks, Nucleus, DSP/BIOS and proprietary OS	Proprietary
VirtualServer 2005 R2	Microsoft	Intel x86, AMD64	Intel x86	Windows 2003, XP	Windows NT, 2000, 2003, Linux (Red Hat and SuSE)	Proprietary (Free)
Virtualize	SyWall	x86, IA-64, AMD64	x86, IA-64, AMD64	Linux & Windows	Various Linux distributions, Windows	Proprietary
Xen	University of Cambridge, Intel, AMD	x86, AMD64, (PowerPC and IA-64 ports in progress)	(Same as host)	NetBSD, Linux, Solaris	Linux, Solaris, Windows XP & 2003 Server (both ver. 3.0 and a 32-bit port) or Pacific-able CPU, Plan 9	GPL
zVM	IBM	zArchitecture	zArchitecture (zVM does not run on predecessor mainframes)	None or itself, single or multiple (with various desc. e.g. VME/SA mainframes, zVM 1.1, zVM 1.2, zVM 1.1, zVM 1.1)	Linux on zSeries, zOS, zVSE, z/TPF, z/VM, VM/CMS, MUSIC/SP, and predecessors	Proprietary, one time charge plus maintenance/consult

© Bernard.Perron@univ-brest.fr

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques)

Name	Creator	Host CPU	Guest CPU	Host OS(s)	Guest OS(s)	License
VMware ESX Server 3.0	VMware	x86, AMD64	x86, AMD64	none: bare metal install	Windows, Red Hat, SuSE, VMware, Solaris	Proprietary
VMware ESX Server 2.5.3	VMware	x86, AMD64	x86	none: bare metal install	Windows, Red Hat, SuSE, FreeBSD, Netware	Proprietary
VMware Fusion	VMware	x86, Intel VT-x	x86, AMD64	Mac OS X (beta)	Windows, Linux, Netware, Solaris, others	Proprietary
VMware Server	VMware	x86, AMD64	x86, AMD64	Windows, Linux	DOS, Windows, Linux, FreeBSD, Netware, Solaris, Virtual appliances	Proprietary (Free)
VMware Workstation 6.0	VMware	x86, AMD64	x86, AMD64	Windows, Linux	DOS, Windows, Linux, FreeBSD, Netware, Solaris, Virtual appliances	Proprietary
VMware Player 2.0	VMware	x86, AMD64	x86, AMD64	Windows, Linux	DOS, Windows, Linux, FreeBSD, Netware, Solaris, Virtual appliances	Proprietary (Free)

© Bernard.Perron@univ-brest.fr

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
Advanced Power Virtualization	Yes	Yes	max 107 CPU	native or (most) bare hypervisor to firmware	any use, up to 64-way	native, POWER5 and later have no run-time mode	Yes
Bochs	Yes	Yes	?	emulation	HomeDev, Developer	Very slow	?
Containers	Yes, over 100 way	No	N/A	Operating system-level abstraction	Business, Development, Enterprise, Server, Embedded, Hosting, Service-oriented, Storage, Isolation	Native: 100%	Yes
Cooperative Linux	?	No	some are supported	Porting	used as a separate machine for a server or with X11 networking	Native	?
Denali	No	No	?	Paravirtualization w/ HVM	Research	Slow	?

© Bernard.Perron@univ-brest.fr

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
DOSBox	No	No	Yes	Emulation using Dynamic Translation or interpretation	execution of DOS applications, especially games	Slow (10%: native), much slower on non-x86 systems.	?
DOSEMU	No	Yes	Yes	Hardware virtualization	Legacy application support	Native ^[1]	?
FreeVPS	Yes	No	N/A	Operating system-level virtualization	Hosting, Service separation, Security	Native ^[1]	?
QXemu	No	No	N/A	Emulation	Hobbyist, Developer	Slow	?
Integrity Virtual Machines	Yes (4-way)	Yes	Limited/yes	Virtualization	Server consolidation and Security	Near native (no guest address necessary)	Yes
Jail	Yes	No	N/A	Operating system-level virtualization	Hosting, Service separation, Security	Native ^[1]	?

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
IPC Virtual Machines	?	?	?	?	Research	20%	?
Linux KVM	Yes	Yes	N/A	Hardware Virtualization	?	Near native	?
Linux V-Server	Yes	No	N/A	Operating system-level virtualization	Hosting, Service separation, Security	Native ^[1]	?
Logical Domains	Yes	No	?	Hardware virtualization	Server consolidation, Hosting, Service separation, and Security	Near native	?
Mac-on-Linux	?	?	?	Virtualization		Native ^[1]	?
Mac-on-Mac	?	?	?	Virtualization		Native ^[1]	?
OKL4	?	No	Yes	Paravirtualization	embedded systems	Native ^[1]	?

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
OpenVZ	Yes	No	Compatible	Operating system-level virtualization	Virtualized Server Edition	Native ^[1]	?
Parallels Coll for X86	No	Yes	Yes	Virtualization, Lightweight Hypervisor	Developer, Business workstation, Security	Near native	?
Parallels Coll for PowerPC	No	No	Yes	Paravirtualization, Lightweight Hypervisor	Developer, Business workstation, Security	Near native	?
Parallels Desktop for Mac	No	Yes	Yes	Virtualization, Lightweight Hypervisor	Hobbyist, Developer, Tester, Business workstation	Near native	Yes
Parallels Workstation	No	Yes	Yes	Virtualization, Lightweight Hypervisor	Hobbyist, Developer, Tester, Business workstation	Near native	Yes

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
EsxiPC	No	Yes	Yes	Emulation using Dynamic Translation	Hobbyist, Developer, Business workstation	33% host CPU speed	?
QEMU	Yes	Yes	?	Dynamic Translation	Hobbyist, Developer, Business workstation, Server	10 to 20% host CPU speed	?
QEMU w/ Linux module	No	Yes	?	Virtualization	Hobbyist, Developer, Business workstation, Server	Near native [1], 0	?
QEMU w/ amd64 module	No	Yes	?	Virtualization	Hobbyist, Developer, Business workstation, Server	Near native	?
QuickTransit	Yes	Yes	No	Dynamic binary translation	Various	Varies depending on host/guest processor combination	Yes

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
RIS Hyperkit	Yes	Yes	Yes	native, binary-direct HW access	Embedded real-time systems: Medical, Industrial, Mi-Aero	Native ^[1]	Yes
SinVox #	Yes	Yes	Yes	Code caching, Virtualization	Developer, Server	about 10x slower	?
Sinics	Yes	Yes	Yes, but most of time unmodified is the point	Full-system simulator	Early software development, embedded software development, advanced debug, computer architecture research	depends on target native	Yes
SYSLA 2004	No	?	?	?	Hobbyist, Developer, Business workstation	?	?
TRANGO	Yes	Yes ^[1]	Yes	Paravirtualization and Porting or Hardware Virtualization	Mobile phone, STB, routers, etc.	Native ^[1]	?

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	Drivers for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
User Mode Linux	???	No	special guest kernel-modules required	Porting	used as a separator method for a server or with X11 reworking	near Native ^[1] (runs slow as all calls are processed)	?
Vine OS	Yes	No	N/A	Partial Virtualization through special trapping	security, isolation, testing, mobility	Near native (better with patch kernel stability)	?
VDSmanager	Yes	No	N/A	Operating system-level virtualization	Hosting, Service separation, Security, Isolation	Native ^[1]	Yes
VirtualBox	No	Yes	Yes	Virtualization	Business workstation, Enterprise Server, Consumer, Business, Consumer, Hobbyist, Developer	Near native	Yes (with commercial license)
Virtual Iron 3.1	Yes (up to 8 way)	Yes	Yes	Native Virtualization	Enterprise Server, Consumer, Business, Consumer, Dev/Test	Near Native	Yes

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	DirectX for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
Virtual PC 2007	No	Yes	Yes	Virtualization (guest calls trapping where supported)	Hobbyist, Developer, Business workstation	Near native with Virtual Machine add-ons	?
Virtual PC 7 for Mac	No	Yes	Yes	Dynamic Recompilation (guest calls trapping where supported)	Hobbyist, Developer, Business workstation	Slow	?
VirtualLogic VXL	Yes	Yes	Yes	Paravirtualization and Emulation of Hardware Virtualization	Embedded real time systems, Mobile phone, STB, Sotswach, etc	Near Native ^[3]	?
Virtual Server 2005 R2	No	Yes	Yes	Virtualization (guest calls trapping where supported)	Server, Server Farm	Near native with Virtual Machine add-ons	?

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	DirectX for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
Virtualize	Yes	No	Compatible	Operating system level virtualization	Server, Consolidation, Backup/Restore, Disaster Recovery, Service Providers	Native ^[6]	Yes
Xen	Yes	Yes	Not required with the exception of the networking drivers where a NAT is required. A modified kernel driver for special hardware level abstraction is required for guest OSs.	Paravirtualization and Porting of Hardware Virtualization	?	Up to near native ^[2] speed substantial performance loss on some workload (network and disk intensive especially)	Yes
VM	Yes, both real and virtual guests performs more CPU's than realted, includes dynamic CPU provisioning and reassignment	Yes	Yes, but not required	Virtualization (among first systems to provide hardware assist)	Enterprise servers	Variable ^[2]	?

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (caractéristiques, suite)

Name	Guest OS SMP available?	Runs arbitrary OS?	DirectX for supported guest OS available?	Method of operation	Typical use	Guest OS speed relative to Host OS	Commercial support available?
VMware ESX Server 3.0	Yes (Add-on) (up to 4 vcpu)	Yes	Yes	Virtualization	Enterprise Server, Console/Tester, Business Continuity, Dev/Test	Up to near native	Yes
VMware ESX Server 2.5.3	Yes (Add-on) (2 vcpu)	Yes	Yes	Virtualization	Enterprise Server, Console/Tester, Business Continuity, Dev/Test	Up to near native	Yes
VMware Fusion	Yes	Yes	Yes	Virtualization	Hobbyist, Developer, Tester, Business workstation	Near native	Yes
VMware Server	Yes	Yes	Yes	Virtualization	Server/Desktop, Console/Tester, Dev/Test	Up to near native, substantial performance loss on some workload (network and disk intensive especially) ^[7] (more on way)	Yes
VMware Workstation 6.0	Yes	Yes	Yes	Paravirtualization (SMP) and Virtualization	Technical Professional, Advanced Dev/Test, Trainer	Up to near native	Yes
VMware Player 2.0	No	Yes	Yes	Virtualization	Technical Professional, Advanced Dev/Test, Trainer, End User (Product Machines)	Up to near native, substantial performance loss on some workload (network and disk intensive especially) ^[8] (more on way)	Yes

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (fonctionnalités)

Name	Can boot an OS on another disk partition as guest	USB	GUI	Live memory allocation	3D acceleration	Live migration
Becht	partially	partially	Yes		No	
Cooperative Linux			Yes (supported through Y11 over networking)		No	No
Detail						
DOSBox		No	Yes		No	No
DOSEMU		No			No	No
FreeVPS						
Global					No	No
Industry Virtual Machines						
Jail						
KVM			Yes ^[1]		Supported with VMGL ^[9]	
Linux-VServer						
Mac-on-Linux	Yes		Yes		No	No
Mac on Mac					No	No

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (fonctionnalités)

Name	Can boot an OS on another disk partition as guest	USB	GUI	Live memory allocation	3D acceleration	Live migration
OpenVZ	Yes	Yes	Yes (using Xvnc and/or XDMCP)	Yes	No	Yes
Patched Cell for x86 (Green Hills Software)	Yes	Yes	Yes			
Patched Cell for PowerPC (Green Hills Software)	Yes	Yes	Yes		No	
Parallels Desktop for Mac	Yes, if Boot Camp is installed	Yes	Yes	No	Support for DirectX 6	
Parallels Workstation	No	Yes	Yes	No	partially	
PowerPC						
POWER Hypervisor (PRYP)						
QEMU	Yes	Yes	Yes ^[1]		Some code done ^[10] Also supported with VMGL ^[2]	
QEMU w/lozen module	Yes	Yes			Some code done ^[11] Also supported with VMGL ^[2]	
QEMU w/symb module	Yes	Yes			Supported with VMGL ^[2]	

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (fonctionnalités)

Name	Can boot an OS on another disk partition as guest	USB	GUI	Live memory allocation	3D acceleration	Live migration
QuickTransit						
Simbios F	No				No	
SVISTA 2004						
TRANGO						
VMware OS						
User Mode Linux						
VirtualBox	Partial (since version 1.4, but unimplemented) ^[12]	Yes	Yes	Yes	some code done ^[1]	
Virtual Iron Virtual Iron 4.2						Yes
Virtual PC 2004					No	
Virtual PC 7 for Mac	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
VirtualLogic VXL					No	
Virtual Server 2005 R2					No	
Virtualize	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Tableau comparatif (fonctionnalités)

Name	Can boot an OS on another disk partition as guest	USB	GUI	Live memory allocation	3D acceleration	Live migration
VMware ESX Server 3.0			Yes		No	Yes
VMware ESX Server 3.5.1			Yes		No	
VMware Fusion L1	Yes	Yes	Yes	No	Support for DirectX 9 (no shader support)	
VMware Server	Yes	Yes	Yes	Yes	No	
VMware Workstation 5.5	Yes	Yes	Yes	Yes	Experimental support for DirectX 9, Also supported with VMGL [3]	
VMware Workstation 6.0	Yes	Yes	Yes	Yes	Experimental support for DirectX 9, Also supported with VMGL [3]	
VMware Player	No	Yes	Yes	Yes	Supported with VMGL [3]	
Xen	Yes		Experimental	Yes	Supported with VMGL [3]	Yes
QEMU					No	
Zencore	Yes	Yes	Yes	Yes	No	

© Barry
<barry.percot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

Conclusions

- La classification indiquée ici est très provisoire sans doute.
- On peut imaginer, grâce en particulier à la prise en compte de la virtualisation dans les processeurs, que la virtualisation de machine devienne une fonction incorporée aux OS (ceux qui resteront), afin que les usages tels que sécurité et consolidation fasse partie de l'offre des éditeurs de ces OS
 - ... on aura alors réinventé VM/CMS ?
- Mais difficile à voir, toujours en mouvement est l'avenir...
- Pour paraphraser Dave Barry (Chroniques déjantées d'Internet) :
« Nous ne savons pas où la révolution virtuelle nous entraîne, seulement que là où nous arriverons, nous n'aurons pas assez de RAM. »

© Barry
<barry.percot@univ-brest.fr>

Techniques de virtualisation - TutoJRES/Aristote - Paris - 12 mars 2008

2.2 Retour d'expérience de la société Bull sur Xen

Pierre Fumery (Société Bull)



Retour d'expérience de la virtualisation avec Xen

Pierre Fumery – Responsable du Centre de Compétence Solutions d'Infrastructure

Agenda

- Contexte et besoins du client
- Evaluation technique
- Réponse et mise en oeuvre
- Conclusion



© Bull - Retour d'expérience de la virtualisation avec Xen - 12 mars 2008

Enjeux du projet

- **Le contexte technique**
 - 9 centres sur toute la France, totalisant près de 240 serveurs
 - Des serveurs de 1 à 4 CPUs par centre
 - Plateformes de déploiement et d'exploitation avec des contraintes différentes
 - Environnement et outils d'exploitation rodés sur Escala/AIX
 - Activité transactionnelle basée sur Oracle
 - Contrainte sur l'activité « batch » mono-CPU en soirée/nuit
- **Le contexte financier et la gestion des risques**
 - Volonté d'une architecture simplifiée et consolidée ... pour réduire les coûts
 - Administrateurs expérimentés sur AIX
 - Continuité de service
 - Demande de puissance croissante
- **Le contexte « psychologique »**
 - Orientation voulue vers des systèmes ouverts
 - Support et Maintenance personnalisés
 - Limitation des risques liés au projet = Porter l'ensemble des engagements
 - Maintien de l'indépendance applicative au sein de chaque centre (départements)
 - Intérêt porté aux techniques de virtualisation



© Bull - Retour d'expérience de la virtualisation avec Xen - 12 mars 2008

Analyse des besoins

- **Le contexte technique**
 - Apporter une solution répliquable
 - Offrir des plateformes identiques mais calibrées différemment suivant les besoins
 - Garantir un environnement et des outils d'exploitation de qualité
 - Certifier les environnements Oracle
 - Calibrer une puissance CPU minimale à respecter par application
- **Le contexte financier et la gestion des risques**
 - Optimiser les ressources
 - Garder une administration proche de celle d'AIX
 - Garantir une haute qualité de service
 - Prévoir des extensions de puissance
- **Le contexte « psychologique »**
 - Apporter une solution Linux
 - Garantir un niveau de support équivalent à l'existant
 - Mettre en place une structure projet portant l'ensemble des engagements
 - Maintenir l'indépendance applicative de chaque département
 - Offrir un environnement virtualisé adapté aux besoins et d'avenir



© Bull - Retour d'expérience de la virtualisation avec Xen - 12 mars 2008

Optimisation des serveurs ou des charges

Multi-OS Optimisation de serveurs Mono-OS Optimisation de charges



- Coût d'exploitation réduit (HW)
- Forte isolation entre les O.S.
- Charge importante
- Performances orientées O.S.

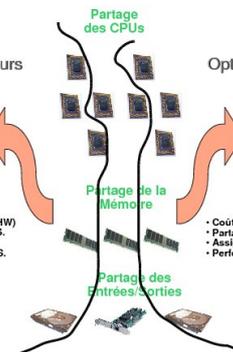
- Coût d'exploitation réduit (HW and O.S.)
- Partage et équilibrage des ressources
- Assignment fine des ressources
- Performances orientées application



© Bull - Retour d'expérience de la virtualisation avec Xen - 12 mars 2008

Ressources partagées et dédiées

Multi-OS Optimisation de serveurs Mono-OS Optimisation de charges



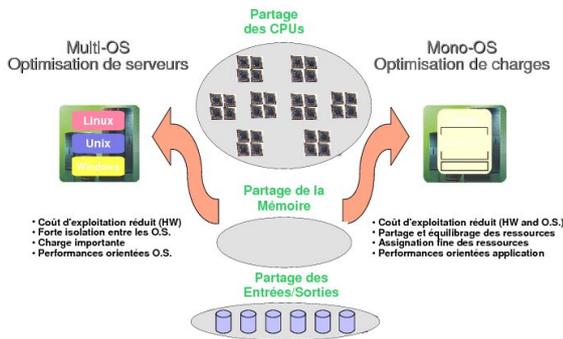
- Coût d'exploitation réduit (HW)
- Forte isolation entre les O.S.
- Charge importante
- Performances orientées O.S.

- Coût d'exploitation réduit (HW and O.S.)
- Partage et équilibrage des ressources
- Assignment fine des ressources
- Performances orientées application



© Bull - Retour d'expérience de la virtualisation avec Xen - 12 mars 2008

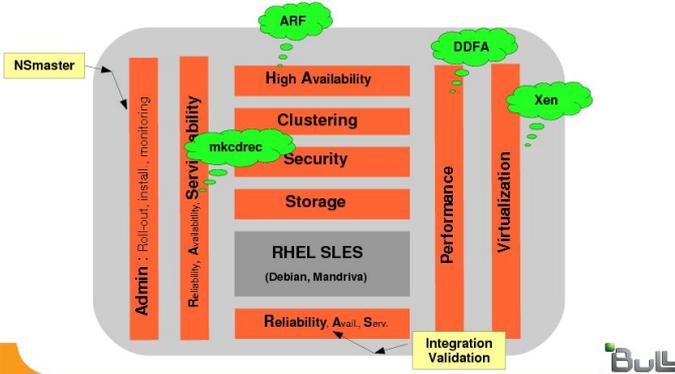
Ressources partagées et virtualisées



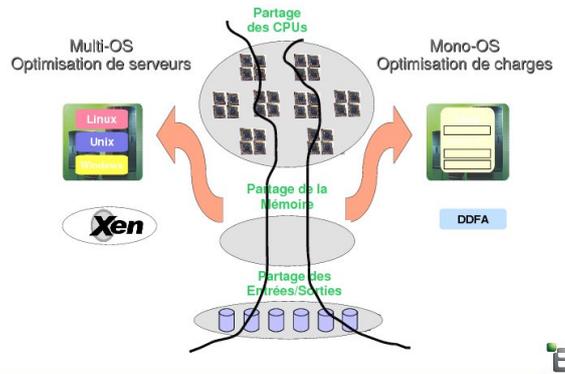
Agenda

- Contexte et besoins du client
- Evaluation technique
- Réponse et mise en oeuvre
- Conclusion

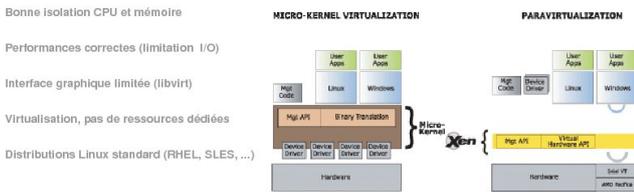
Prise en compte des contraintes versus Escala/AIX



Réponses différentes en production ou développement Ressources dédiées ou virtualisées



Xen- 3.0 : Du projet aux différents produits



Bonne isolation CPU et mémoire
 Performances correctes (limitation I/O)
 Interface graphique limitée (libvirt)
 Virtualisation, pas de ressources dédiées
 Distributions Linux standard (RHEL, SLES, ...)

Une offre complète : XenEnterprise (Citrix)



Bonne isolation CPU et mémoire
 Performances améliorées (limitation I/O)
 Interface graphique très aboutie
 Virtualisation, pas de ressources dédiées
 Distribution Xen spécifique Citrix

Agenda

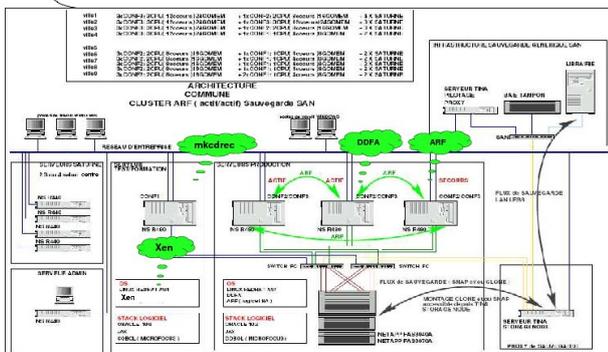
- Contexte et besoins du client
- Evaluation technique
- Réponse et mise en oeuvre
- Conclusion

Proposition faite au client

- Approche technique différenciante**
 - Hardware standardisé : Xeon/Intel dotée de 2, 3 ou 4 quad-coeurs
 - Réduction drastique du nombre de serveurs par centre
 - Système d'exploitation standardisé : Linux RHEL4.5 et RHEL5.1
 - Certification Oracle garantie
 - Composants d'origine O.S. intégrés, validés et supportés par Bull
 - Aucun besoin de multiplicité d'O.S. en production : Cloisonnement des charges avec DDFA
 - Solution de virtualisation Xen/RHEL pour les développement/formation
 - Outils d'administration Linux répondant aux besoins (identique à ceux d'AIX)
- Démonstration en vraie grandeur**
 - Proof of Concept (POC) pour la production
 - Utilisation de 4 bases Oracle d'entités réelles (copie conforme)
 - Migration des applications et bases vers Oracle 10.2
 - Utilisation des mêmes environnements en natif (production) et sur Xen (dévt/formation)
 - Mise en situation réelle des administrateurs



Architecture proposée et dupliquée par centre



La garantie de l'approche « Libre Energie »

- Administrer Xen : amélioration nécessaire**
 - Limitations connues avec Xen (ligne de commandes)
 - Ouverture grâce à « libvirt »
 - Facilitation avec NSmaster
- Sécuriser les environnements Xen**
 - Création d'images système (mkcdrec)
 - Mise à disposition des images (boot réseau)
 - Sauvegarde de l'hyperviseur (domaine 0) et des VMs (Virtual Machines)
- Apporter homogénéité et contraintes différentes**
 - Hyperviseur (domaine 0) en RHEL5.1
 - VMs en RHEL4.5 ou autres updates/configurations grâce à Xen
 - Machines en production RHEL4.5 (aujourd'hui)



Résultat du déploiement (non finalisé)

- Mise en place de l'infrastructure « Proof Of Concept » sur un centre**
 - Installation du hardware + RHEL4 + DDFA + Oracle = 1 jour
 - Tuning Oracle et adaptation/migration des applications à la version 10.2 = 4 jours (une seule fois)
 - Mise en place RHEL5.1/Xen + NSmaster + sécurisation de l'environnement Xen = 1 jour
 - Autres aspects (ARF, Sauvegarde, ...)
- Constatations du client**
 - Isolation souhaitée des entités bien garantie en production, performances optimales
 - Isolation et facilité d'évolution intéressante avec Xen, performances adéquates
 - Administration simple et accessible
 - AIX et Linux similaires
 - Xen intégré à l'administration Linux
 - Sécurisation des systèmes adaptée aux besoins
 - Haute disponibilité avancée (ARF) en production
 - Redémarrage garanti des configurations Xen sauvegardées
 - Réplication prête et aisée pour les autres centres

Conclusion
Quelle est votre problématique ?

- Que voulez-vous réellement faire ?**
 - Ressources dédiées et/ou partagées
 - Optimisation de serveurs et/ou de charges
 - Haute disponibilité et Plan de Reprise d'Activités (PRA) indispensables
- Différents produits pour différents objectifs**
 - Prix, mise en place, fonctionnalités, administration, ...
 - Prise en compte de l'existant, refonte partielle ou complète, ...
 - Ouverture à l'Open Source, aux standards, à l'avenir, ...
- Une expertise Bull reconnue aux services de ses clients**
 - Enjeux techniques, financiers mais aussi organisationnels et « psychologiques »



Merci pour votre attention



Architect of an Open World™



2.3 Tour d'horizon des technologies de virtualisation Microsoft

Philippe Ouensanga (Société Microsoft)

Tour d'horizon des technologies de virtualisation et des enjeux

Philippe Ouensanga
Responsable Architectes Infrastructure
Microsoft France

La virtualisation isole les ressources informatiques les unes des autres

Sans virtualisation	Avec virtualisation	Structure de l'offre Microsoft
<ul style="list-style-type: none"> Dépendance entre applications et OS Interfaces utilisateur liées aux process Dépendance entre OS et matériels Stockage lié à des localisations spécifiques Réseau lié à des localisations spécifiques 	<ul style="list-style-type: none"> Applications virtuelles Indépendance aux matériels / OS et isolation Présentations virtualisées Couche de présentation séparée des process Machines virtuelles Indépendance aux OS et matériels Stockages virtuels Stockage et sauvegarde au travers du réseau Réseaux virtuels Localiser des ressources distribuées 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructure Applications Supervision interopérabilité Licensing

..seulement 5% des serveurs x86 sont virtualisés !

Virtualiser : Quels bénéfices ?

Basique	Standardisé	Rationalisé	Dynamique
<ul style="list-style-type: none"> Réduire le coût de possession Energie Taux d'utilisation Suppression de phases de tests 	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la disponibilité Sauvegarde Reprise Continuité d'activité 	<ul style="list-style-type: none"> Agilité Création dynamique Système dynamique auto adaptable 	

Microsoft et la virtualisation

Un ensemble de produits s'étendant du DataCenter au poste de travail
Les composants – virtuels et physiques – sont gérés par une seule plateforme

Microsoft et la virtualisation

Terminal Services avec Windows Server 2008

- Améliorer l'expérience utilisateur et enrichir les scénarios d'usages
 - Permettre l'accès de n'importe où
 - Faciliter le déploiement des applications
 - Offrir un portail d'accès
 - Authentification unique
- Nouveautés
 - Passerelle TS
 - Applications distantes
 - Portail TS Web
 - Authentification unique (SSO)
 - Disponibilité et répartition de charge
 - Impression

Accès Web Exemple de développement spécifique

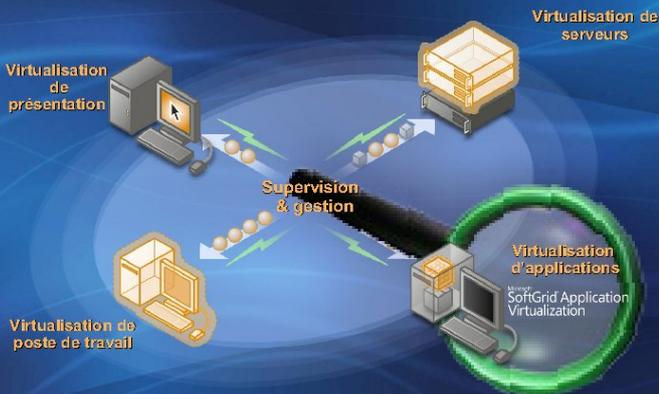


CHU de Grenoble

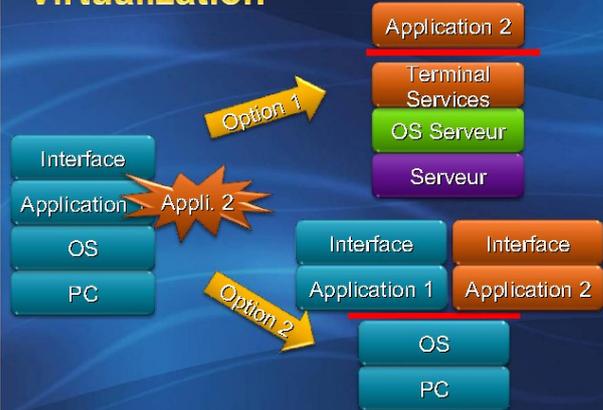
Objectifs Business	Solution	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> • Infrastructure très distribuée • Peu de compétences techniques sur les sites distants • Cadre juridique: les données restent dans l'enceinte 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows Server 2008, Terminal Services • 64 bit & Xeon 7300 • Terminal Services Remote App • Passerelle TS 	<ul style="list-style-type: none"> • Gain de temps au déploiement • Réduction du trafic réseau • Gain de performances (64 bit + mémoire)

Cette maquette nous a permis de réaliser que nous allons réellement optimiser la sécurité et l'administration des applications utilisées via Terminal Server avec Windows Server 2008. De leur côté, les utilisateurs vont gagner en confort et performances sans oublier les perspectives d'avenir offertes sur les autres volets du système d'exploitation que nous comptons bien exploiter par ailleurs. »
André Le Scouarnec, Responsable Système Windows et infrastructure au sein du Centre Régional Informatique Hospitalière du CHU de Grenoble

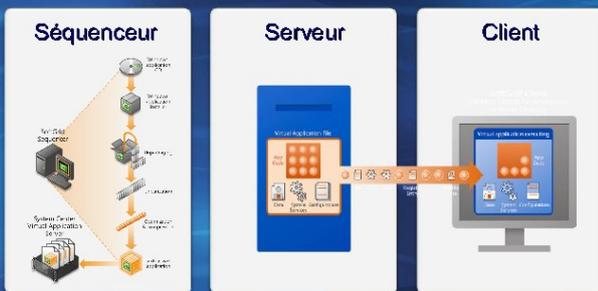
Microsoft et la virtualisation



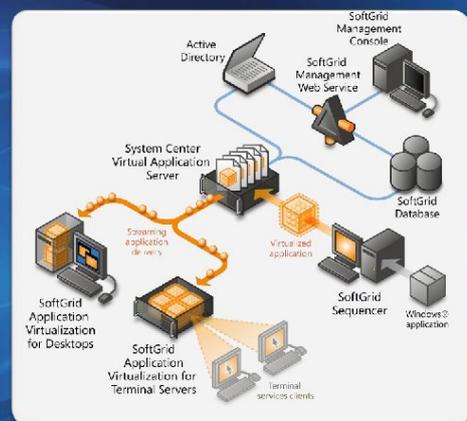
Microsoft SoftGrid Application Virtualization



Les 3 composants clés de Microsoft SoftGrid



Architecture SoftGrid



Bénéfices



Russell

Défis:

- Silos de serveurs de présentation Terminal server
- Sous utilisation des serveurs

Solution: Permettre aux applications de fonctionner côte à côte sur un même serveur

Exemple: Russell Investment Group

- Consolidation des serveurs de présentation de 40%

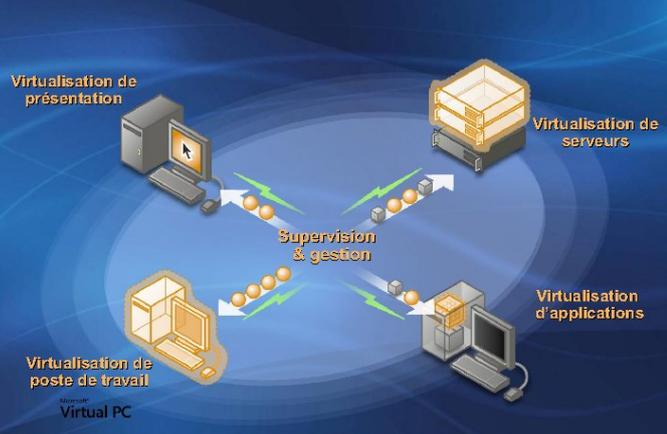
Virtualisation Presentation

Virtualisation Application

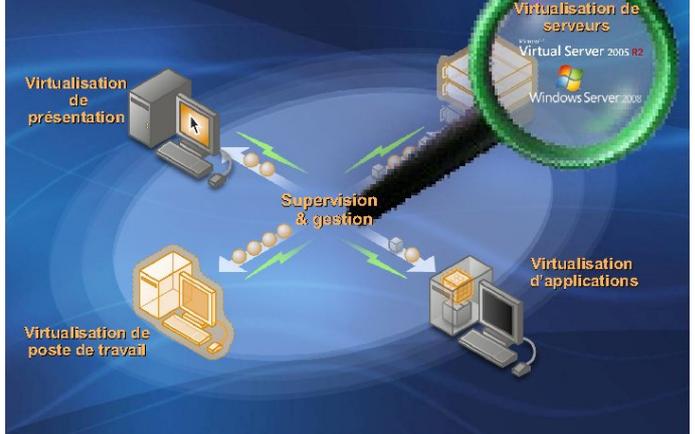
Microsoft Terminal Services

Microsoft SoftGrid Application Virtualization

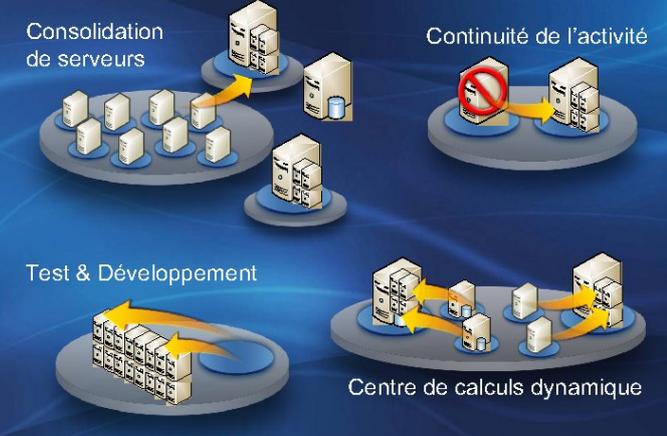
Microsoft et la virtualisation



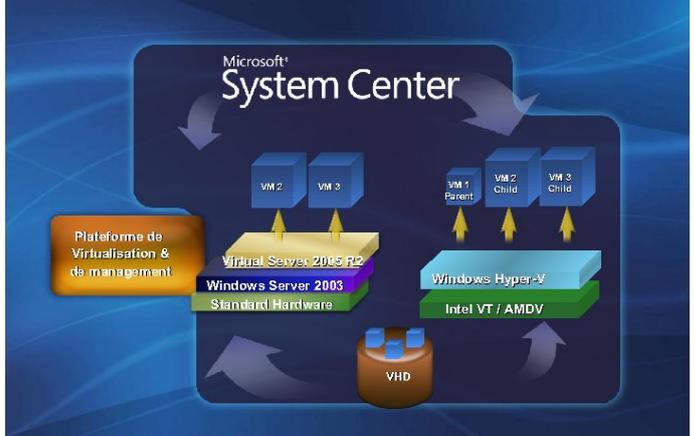
Microsoft et la virtualisation

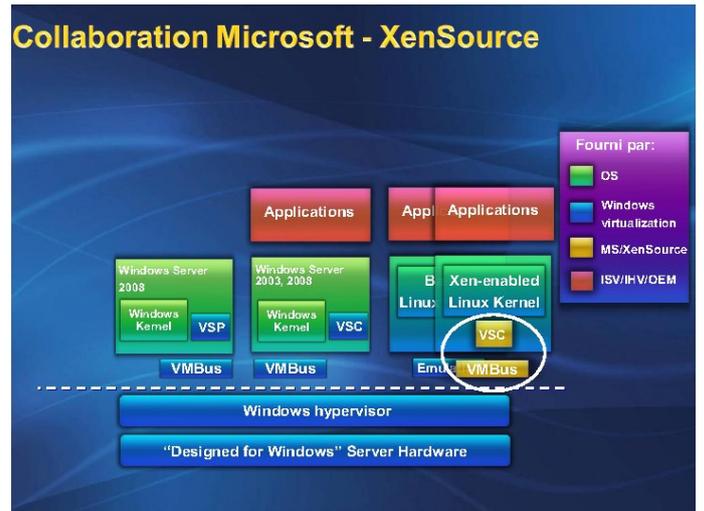
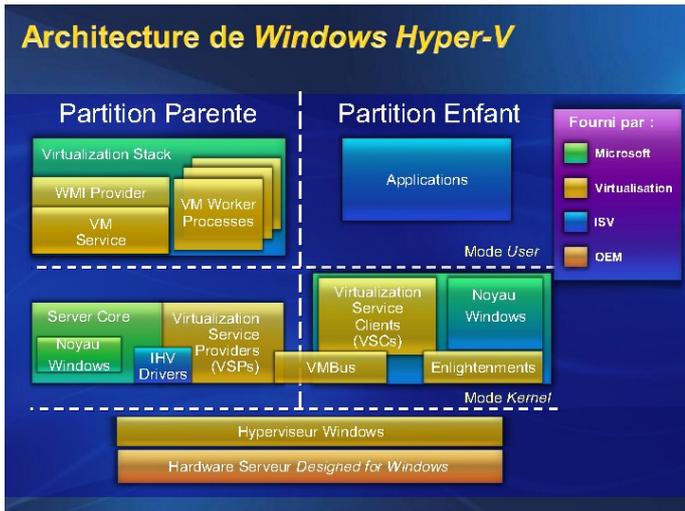


Scénarios cibles



La virtualisation de serveurs





MAAF

Objectifs Business	Solution	Résultats
<ul style="list-style-type: none"> Un premier test réussi pour le test & développement Choix entre réécriture d'application obsolète et virtualisation Audit d'utilisation puis rationalisation 	<ul style="list-style-type: none"> Virtual Server 2005 100 serveurs de production virtualisés sur 8 blades Infrastructure Blade Baie SAN 14 To 	<ul style="list-style-type: none"> Suppression des dépendance vis-à-vis des vieilles appli. Economie de la réécriture des appli. Diminution des coûts d'exploitation Diminution des achats de matériels

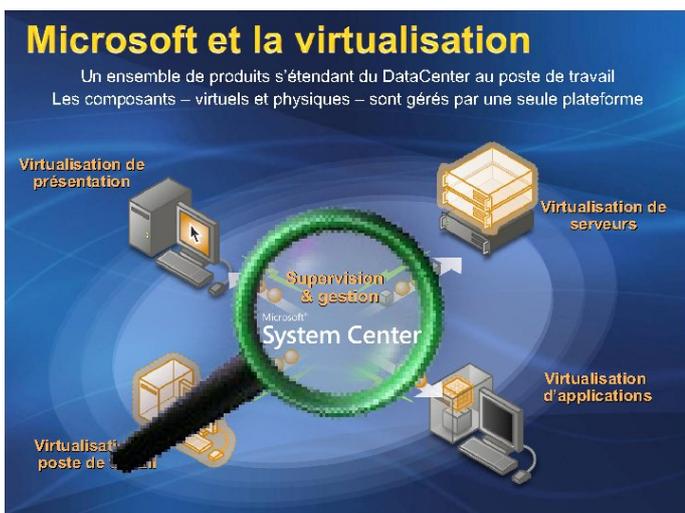
Grâce à Microsoft Virtual Server, nous avons modernisé notre parc matériel en nous débarrassant des contraintes physiques des machines, tout en réduisant nos coûts en investissement matériel et en administration.

Dominique Charte, Responsable ESSPT (Expertise Support Serveurs et Postes de Travail) du groupe MAAF Assurance

Packaging et licencing

- Virtual Server 2005 R2 Enterprise Edition
 - Avril 2006: en téléchargement gratuit
 - Version complète et supportée
- Hyper-V : 28\$!
- Droits d'utilisation des environnements virtuels
 - 1 licence W2003 R2 et W2008 Enterprise → 4 licences pour des machines virtuelles
 - 1 licence W2K3 R2 et W2008 Datacenter → illimité
 - 1 licence W2008 standard permet de disposer d'une VM
- Le mode de licence par "instance en fonctionnement" améliore la valeur et la flexibilité des produits Windows Server System.
- Le mode de licence par processeur permet de s'aligner avec les ressources réellement utilisées

http://www.microsoft.com/licensing/userights_



Gestion des environnements virtuels avec System Center

- ✓ Consolidation de Serveur via virtualisation
Déploiement et configuration de VMs
Microsoft System Center Virtual Machine Manager
- ✓ Supervision et état de santé VMs/hôtes
Rapports et suivi de performance
Microsoft System Center Operations Manager 2007
- ✓ Déploiement des MAJs
Gestions de configurations
Microsoft System Center Configuration Manager 2007
- ✓ Sauvegarde et restauration de VMs
Récupération en cas de sinistre
Microsoft System Center Data Protection Manager 2007

Une solution complète et intégrée de virtualisation

Infrastructure	Applications	Administration	Interopérabilité	Licences
<ul style="list-style-type: none"> Virtual Server 2005 R2 Windows Server 2003 Windows Server 2008 	<ul style="list-style-type: none"> SoftGrid Application Virtualization Terminal Services 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft System Center 	<ul style="list-style-type: none"> XenServer VMware 	<ul style="list-style-type: none"> Windows Server 2003 R2 Windows Vista
<ul style="list-style-type: none"> Virtual Server 2005 et Windows Server 2003 apportent une solution de virtualisation économique et efficace Hyper-V est un composant de Windows Server 2008 VECD 	<ul style="list-style-type: none"> Déploiements plus rapides Coûts de support des applications réduits Les applications deviennent des services dynamiques et temps réel 	<ul style="list-style-type: none"> Facilite la consolidation sur une infrastructure virtuelle Meilleure utilisation des ressources d'administration Diminution des dépenses du service informatique 	<ul style="list-style-type: none"> Environnements hétérogènes Windows/Linux/Unix VHD dans le programme Open Specifications Promise Efforts de standardisation DMTF - APIs pour l'admin. des VM PCI-SIG : Standards pour la virtualisation des I/O 	<ul style="list-style-type: none"> Licencing par instances actives des applications virtualisées Nombre illimité d'instances pour Windows Server Data Center et SQL Server Enterprise VECD

Votre potentiel, notre passion™

Microsoft®

© 2007 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista and other product names are either registered trademarks or trademarks in the U.S. and/or other countries. The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it could make changes to the information contained herein at any time without notice. MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.

2.4 Retour d'expérience VmWare

Rodéric Petetin (Insa Rennes)

INSA
RENNES



La virtualisation de serveurs avec VMWare Infrastructure - Retour d'expérience

Rodéric Petetin – CRI INSA Rennes

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA
RENNES

Virtualisation VMWare

- ❖ Le contexte INSA Rennes
- ❖ Objectifs du projet
- ❖ Travail préparatoire
- ❖ Architecture mise en place
- ❖ Processus de migration des serveurs
- ❖ Bilan
- ❖ Observations
- ❖ Evolutions prévues

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA
RENNES

Contexte INSA

- ❖ 1600 étudiants + 450 personnels
- ❖ 35 serveurs gérés par le CRI
- ❖ CRI : 11 "techniciens" + 1 directeur

Equipe système : 2 personnes

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA
RENNES

Contexte INSA

Forte demande de nouveaux services
+ 1 service majeur par serveur (+ 1 ou 2 mineurs)
= **Doublement du parc serveurs (en 3 ans)**

Augmentation du nombre de :

- problèmes matériels
- raccordements électriques
- raccordements au réseau
- prolongations des garanties du matériel

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA
RENNES

Virtualisation VMWare

- ❖ Le contexte INSA Rennes
- ❖ Objectifs du projet
- ❖ Travail préparatoire
- ❖ Architecture mise en place
- ❖ Processus de migration des serveurs
- ❖ Bilan
- ❖ Observations
- ❖ Evolutions prévues

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA
RENNES

Objectifs du projet

- ❖ Moins de matériel
- ❖ Maximiser l'utilisation du matériel
- ❖ Simplifier l'administration (install, upgrades, ...)
- ❖ Premier pas vers un Plan de Reprise d'Activités

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA RENNES Virtualisation VMWare

- Le contexte INSA Rennes
- Objectifs du projet
- Travail préparatoire
- Architecture mise en place
- Processus de migration des serveurs
- Bilan
- Observations
- Evolutions prévues

Institut National des Sciences Appliquées
Ecole Polytechnique d'ingénieurs

INSA RENNES Travail préparatoire

- Etude d'éligibilité (société extérieure)
 - Indicateurs sur l'util. réelle des ressources
 - Tout n'est pas virtualisable
 - Scénarios + propositions d'architecture
- Assainissement du parc serveurs
 - Elimination des serveurs "historiques"
 - Regroupement de services mineurs
- Ecriture du cahier des charges

Institut National des Sciences Appliquées
Ecole Polytechnique d'ingénieurs

INSA RENNES Travail préparatoire

Institut National des Sciences Appliquées
Ecole Polytechnique d'ingénieurs

INSA RENNES Travail préparatoire

	CPU Avg %	CPU Max %	RAM %	IO s Avg %	IO s Max %	IO r Avg %	IO r Max %	NET In %	Conso	STATUS	Domaine	Fonction
adm001	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm002	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	n	U	U	U
adm003	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm004	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm005	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm006	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm007	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm008	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm009	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm010	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm011	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm012	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm013	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm014	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm015	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm016	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm017	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm018	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm019	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm020	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm021	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm022	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm023	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm024	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm025	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm026	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm027	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm028	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm029	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm030	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm031	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm032	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm033	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm034	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm035	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm036	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm037	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm038	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm039	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm040	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm041	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm042	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm043	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm044	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm045	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm046	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm047	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm048	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm049	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm050	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm051	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm052	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm053	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm054	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm055	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm056	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm057	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm058	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm059	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm060	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm061	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm062	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm063	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm064	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm065	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm066	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm067	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm068	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm069	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm070	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm071	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm072	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm073	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm074	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm075	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm076	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm077	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm078	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm079	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm080	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm081	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm082	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm083	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm084	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm085	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm086	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm087	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm088	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm089	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm090	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm091	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm092	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm093	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm094	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm095	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm096	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm097	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm098	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm099	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U
adm100	3.16	11.1	28.8	0.00	0.00	0.22	0.11	0.3	U	U	U	U

Institut National des Sciences Appliquées
Ecole Polytechnique d'ingénieurs

INSA RENNES Travail préparatoire

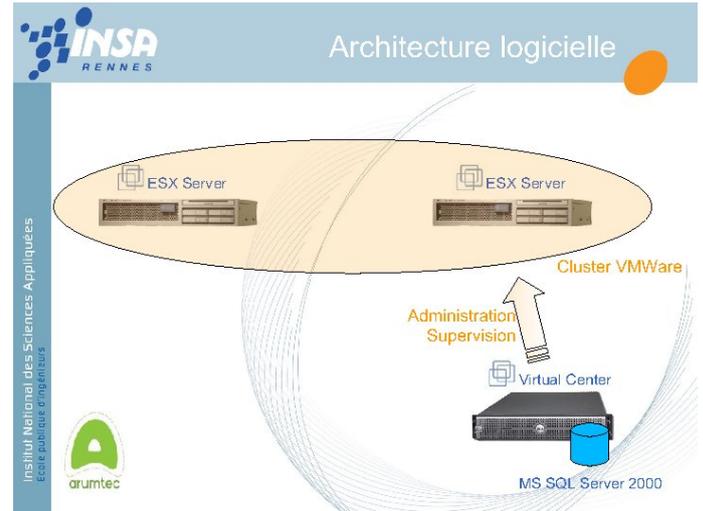
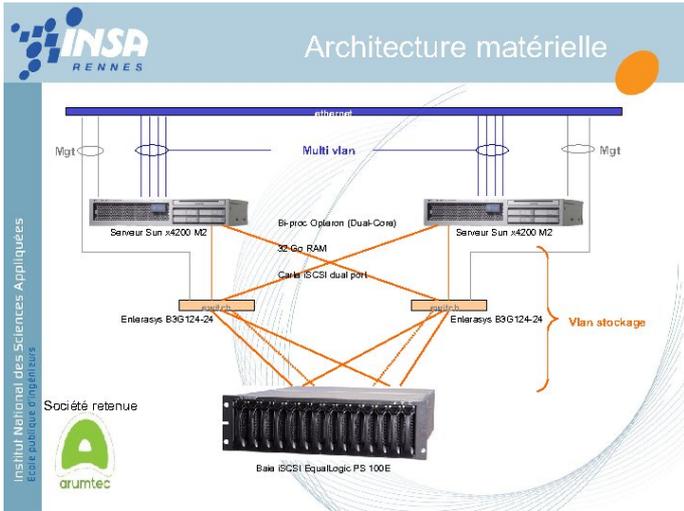
- Etude d'éligibilité (société extérieure)
 - Indicateurs sur l'util. réelle des ressources
 - Tout n'est pas virtualisable
 - Scénarios + propositions d'architecture
- Assainissement du parc serveurs
 - Elimination des serveurs "historiques"
 - Regroupement de services mineurs
- Ecriture du cahier des charges

Institut National des Sciences Appliquées
Ecole Polytechnique d'ingénieurs

INSA RENNES Virtualisation VMWare

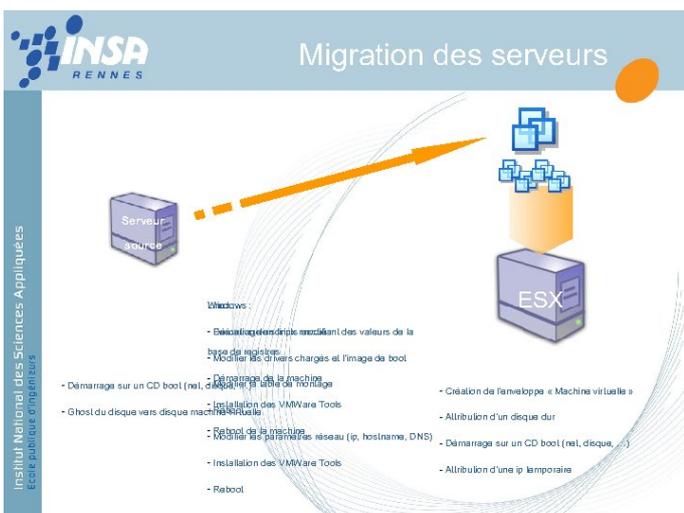
- Le contexte INSA Rennes
- Objectifs du projet
- Travail préparatoire
- Architecture mise en place
- Processus de migration des serveurs
- Bilan
- Observations
- Evolutions prévues

Institut National des Sciences Appliquées
Ecole Polytechnique d'ingénieurs



- ### Architecture logicielle
- Licences achetées**
- 2 licences **VMWare Infrastructure 3 Ent (2 CPU)**
 - ✦ ESX : système installé sur les machines physiques qui accueillent les VMs (RedHat Linux adapté)
 - ✦ HA : Haute disponibilité des VMs. Redémarrage des VMs sur incident.
 - ✦ DRS : Attribution dynamique des ressources
 - ✦ VMotion : Migration à chaud des VMs
 - 1 licence **VMWare Virtual Center** : Administration et supervision de l'infrastructure.
- vmware®

- ### Virtualisation VMWare
- ✦ Le contexte INSA Rennes
 - ✦ Objectifs du projet
 - ✦ Travail préparatoire
 - ✦ Architecture mise en place
 - ✦ Processus de migration des serveurs
 - ✦ Bilan
 - ✦ Observations
 - ✦ Evolutions prévues



- ### Virtualisation VMWare
- ✦ Le contexte INSA Rennes
 - ✦ Objectifs du projet
 - ✦ Travail préparatoire
 - ✦ Architecture mise en place
 - ✦ Processus de migration des serveurs
 - ✦ Bilan
 - ✦ Observations
 - ✦ Evolutions prévues

INSA RENNES

Bilan – périmètre d'action

- ✦ Parc serveurs : 35 serveurs
- ✦ Périmètre pré-défini : 30 serveurs
- ✦ Migrations planifiées : 24 serveurs
- ✦ Migrations réalisées : 23 serveurs

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA RENNES

Bilan – charge de travail

- ✦ Cahier des charges : 4j.homme
- ✦ Étude dossiers : 2j.homme
- ✦ Mise en place socle : 6j.homme
- ✦ Migrations : 20j.homme
- ✦ Suivi de projet : 7j.homme

Charge de travail globale : 39j.homme

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA RENNES

Bilan – planification migrations

- ✦ Période 10 jours de migrations
- ✦ 1 à 4 serveur(s) par jour à planifier
- ✦ Durée de migration d'un serveur : 2 heures à 12 heures
- ✦ Informations d'arrêt de services auprès des utilisateurs

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA RENNES

Bilan – €€€

• <u>Matériel (support 3ans)</u>	62 384 €
• 2 serveurs Sun X4200 M2 32Go RAM	
• Baie EqualLogic PS100E 3,5To	
• 2 switchs Enterasys B3G124-24	
• <u>Logiciel (support 3 ans)</u>	11 602 €
• 2 licences VMWare Infrastructure 3 Enterprise	
• 1 licence VirtualCenter	
• <u>Service</u>	28 300 €
• Pré-install	
• Migration	
• Docs	
• Support + audit + préconisations 1 an	
• <u>Formation</u>	7381 €
• 3 personnes x 4 jours	
TOTAL	107 667 € HT

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA RENNES

Virtualisation VMWare

- ✦ Le contexte INSA Rennes
- ✦ Objectifs du projet
- ✦ Travail préparatoire
- ✦ Architecture mise en place
- ✦ Processus de migration des serveurs
- ✦ Bilan
- ✦ Observations
- ✦ Evolutions prévues

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA RENNES

Observations

<p>Positif</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ C'est drôlement bien ! ✦ Plateforme évolutive ✦ Administration réellement simplifiée ✦ Nouveaux outils (migration à chaud, templates d'install, monitoring, planification,...) ✦ Assainissement parc 	<p>Négatif</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Mais ça fait peur ! ✦ Migration = recopie et adaptation bas niveau ✦ Opération extrêmement lourde ✦ Nécessité d'arrêter chaque serveur ✦ Temps de transfert variable ✦ Pas de retour arrière après mise en service des serveurs virtuels
--	---

Institut National des Sciences Appliquées
école publique d'ingénieurs

INSA
RENNES

Observations

Institut National des Sciences Appliquées
École publique d'ingénieurs

- ✘ Système / Réseau :
 - Recenser très tôt tous les services existants sur les serveurs
 - Faire le ménage sur les serveurs **avant** la migration
 - Attention aux licences produits basées sur l'@ MAC
 - Attention à ne pas sous-dimensionner les disques qui accueillent les VMs
 - Prévoir la redondance maximum de l'infrastructure
 - Prévoir un grand nb de ports réseau
- ✘ Plateforme :
 - Console d'administration très ergonomique
 - Plutôt stable (1 seul bug sérieux depuis la mise en production)
 - Réelle isolation entre les machines
 - Le DNS est très important dès qu'il y a plus d'un ESX
 - DRS et VMotion sont des options indispensables dès qu'il y a plus d'un ESX
 - Avoir une assistance technique est un plus indéniable (au début au moins)

INSA
RENNES

Observations

Institut National des Sciences Appliquées
École publique d'ingénieurs

- ✘ Gestion de projet :
 - Prévoir formation des administrateurs **avant ET** après la migration
 - Prévoir transfert de compétences aux collègues qui interviennent sur les serveurs (utilisation console entre autres)
 - Se poser la question de la diffusion d'informations aux utilisateurs concernant la migration

INSA
RENNES

Virtualisation VMWare

Institut National des Sciences Appliquées
École publique d'ingénieurs

- ✘ Le contexte INSA Rennes
- ✘ Objectifs du projet
- ✘ Travail préparatoire
- ✘ Architecture mise en place
- ✘ Processus de migration des serveurs
- ✘ Bilan
- ✘ Observations
- ✘ Evolutions prévues

INSA
RENNES

Evolutions prévues

Institut National des Sciences Appliquées
École publique d'ingénieurs

- Ajout d'une nouvelle baie de disques (en cours)
- Ajout d'un 3^{ème} serveur ESX (en cours)
 - Matériel : même famille de processeur (même jeu d'instructions)
 - Logiciel : nouvelle licence VMWare
- Sauvegarde des VMs sous forme de fichiers
- Déport d'un ESX dans une autre salle machine (contrat quadriennal)

INSA
RENNES

<http://www.vmware.com>
<http://www.arumtec.net>

Roderick.Petetin@insa-rennes.fr

Institut National des Sciences Appliquées
École publique d'ingénieurs

2.5 État des solutions de virtualisation sous Linux

Daniel Veillard (Société Redhat)



**Virtualisation sous Linux
une évolution maîtrisée ?**

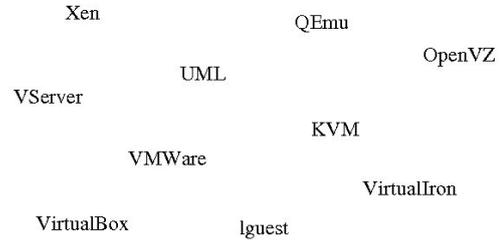
Daniel Veillard
veillard@redhat.com

<http://veillard.com/Talks/JRESLinuxVirt.pdf>

Tuto.JRES 12 Mars 2008



Virtualisation: une jungle d'acronymes



Définition et but

- Définition:
 - Découpler les ressources informatique de leur implémentation
- But: abstraire le matériel pour s'en affranchir
- Machine Virtuelle
 - Processeurs virtuels
 - Mémoire
 - Périphériques réels ou émulés
- Stockage Virtualisé
 - Disque distants
 - Disques locaux émulés
- Transition du multitâche au multi-OS



Bénéfices de la virtualisation

- Les bénéfices sont de deux ordres :
- Réduction des couts
 - Meilleure gestion de la capacité
 - Simplification de la maintenance
 - Mise a l'échelle
- Réduction des risques
 - Isolation et sécurité des services
 - Indépendance matérielle
 - Redondance aisée



Des virtualisations

- Émulateurs:
 - simulation complète de la machine ex. QEmu, Hercules
- Virtualisation complète:
 - Réutilise le processeur natif quand possible
 - OS client non modifie, requiers support matériel
- Para-virtualisation:
 - OS client recompilé pour la machine virtuelle
- Conteneurs:
 - Un seul OS, avec des primitives de cloisonnement
- Autres:
 - Ré-écriture au vol (VMWare)
 - Matériel virtualisé (mainframes)



Techniques de virtualisation

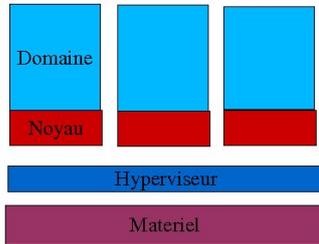
- Problème
 - Le jeu d'instruction du i386 n'est pas virtualisable
- Émulation complète (QEmu)
 - Contrôle total, mais lent
- Réécriture du code au vol (VMWare)
 - Plus rapide mais très complexe
- Paravirtualisation
 - Recompilation pour la plateforme virtuelle, idéal
- Virtualisation matérielle
 - Nouveaux CPUs, reste complexe

En pratique, plusieurs méthodes sont mixées



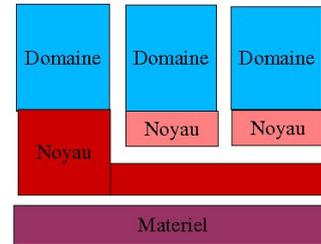
Virtualisation avec hyperviseur

- Hyperviseur isole les noyaux du matériel, ex. Xen



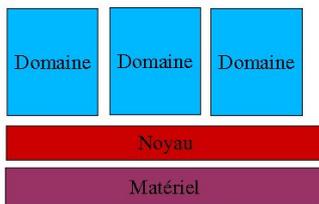
Virtualisation sans hyperviseur dédié

- Le noyau principal est l'hyperviseur, ex. KVM



Virtualisation avec un seul noyau

- Le noyau sert tous les domaines
- Partition des périphériques
- Allocations mémoire/CPU unifiées

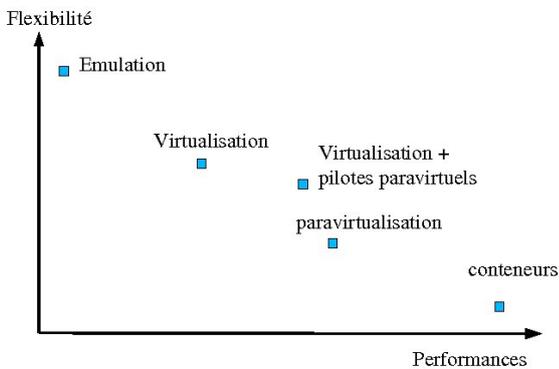


Facteurs déterminants

- Capacités d'émulation
- Performances
- Sécurité
- Occupation mémoire, disque
- Fonctionnalités:
 - Tuning
 - drivers
 - Snapshots
 - Migrations a froid/a chaud
- Outils d'administration
- Coûts



Compromis flexibilité/performances



QEmu

- Emulateur, CPU et matériel
- Nombreuse plateformes émulées
- Auteur principal Fabrice Bellard
- Réutilisé par d'autres outils (Xen, KVM)

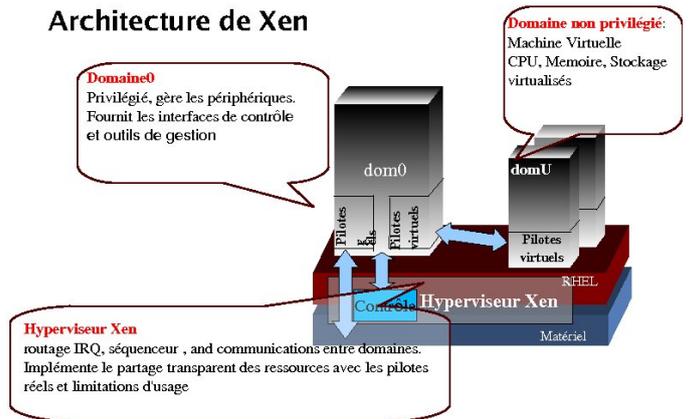


Xen

- Projet de Recherche, Cambridge UK
- Paravirtualisation de Windows et Linux
- Licence GPL
- Présentation a OLS 2004
- Performances intéressantes
- Virtualisation complète (Qemu + support processeur)
- Intégration partielle dans Linux 2.6.23
- Rachat par Citrix
- Coopération avec Microsoft



Architecture de Xen



Xen: nombreuses fonctionnalités

- Cycle de vie classique de la machine virtuelle
- Sauvegarde/restauration de l'image mémoire
- Migration a froid et a chaud
- Redimensionnement memoire et CPUs a chaud
- Pilotes de périphériques complets via Linux
- Bon support i386/x86_64, ia64
- Robuste, beaucoup de tests
- Isolation correcte mais pas absolue
- Bonne performances en paravirtualisation



KVM: le challenger

- Intégré au source de linux depuis 2.6.20
- Virtualisation complète
- Nécessite support matériel (Inter VT or AMD-V)
- Utilise QEMU pour la partie émulation
- Avi Kivity (Qumranet) et de nombreux partenaires
- Fonctionnalités augmentent:
 - Support processeurs S390, ia64, ppc64
 - Migration
 - Drivers paravirtuels linux/Windows
 - Port FreeBSD



UML User Mode Linux

- Inclus dans les noyau 2.6.x
- linux est un programme
- Faible performances
- Très simple a mettre en oeuvre



VServer

- Containers pour Linux depuis très longtemps (patch)
- Partage du système
- Interception des appels systèmes
- Pas d'émulation, très rapide
- Ordonnanceur unique
- Un seul noyau
- Modèle réseau très simple

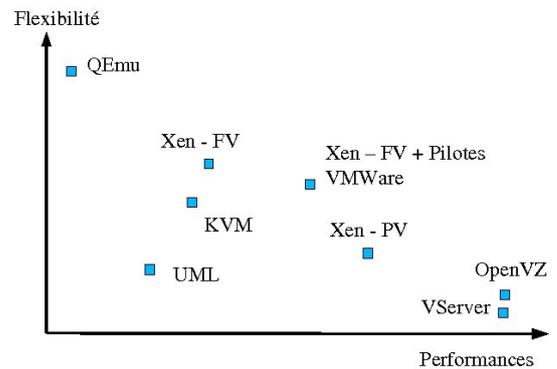


OpenVZ

- Patch pour noyaux récents, modèle à container
- Implémentation plus complexe que Vserver
- Ordonnanceur à deux niveaux
- Virtualisation du réseau
- Tuning très avancé, I/O, réseau et CPU
- Checkpointing, migration à chaud
- Base de Virtuozzo solution propriétaire



Compromis flexibilité/performances



Evolution: intégration, uniformisation

- Au niveau du matériel
 - Support pour la virtualisation, partitionnement des CPU
 - Partitionnement, QoS pour les entrées/sorties
- Au niveau du noyau linux
 - Primitives de virtualisation paravirt-ops (pvops)
 - Intégration progressive de Xen
 - Amélioration de KVM
- Au niveau applicatif
 - API d'isolation libvirt
 - Problème de l'affichage, accès GPU
 - Outils systèmes
- 'Appliances' Système + Application prêt à l'emploi



Paravirt-ops

- VMI patch from VMWare, Xen from XenSource
 - Linus 'mettez-vous d'accord !'
 - API dans le noyau pour la virtualisation
 - Virtualisation de l'espace mémoire, CPU et I/O
 - Réutilisable par Xen, VMWare, KVM ...
 - Fin des patchs noyaux
 - Interface stable
 - I386 pv-ops DomU dans le noyau standard
 - X86_64 en cours (prévu pour 2.6.25)
 - Noyau unifié pour Domaine 0 et les noyaux clients (futur)
 - Travail en cours pour Fedora 9 et 10
- <http://fedoraproject.org/wiki/Features/XenPvops>



Libvirt



- API stable pour la virtualisation
 - LGPL <http://libvirt.org/>
 - API Générique (Xen, QEmu, KVM, OpenVZ, ...)
 - Relativement portable Solaris, Windows, OS-X...
- Opérations de base
 - Créer/détruire/suspendre/sauver/migrer
 - Description XML des machines virtuelles
 - Statistiques, support NUMA
 - Gestion du stockage
- Écrit en C
- Interfaces python, perl, Java, Ocaml, Ruby



Libvirt et compagnie

- Virsh: script de contrôle de la virtualisation
- Virt-manager: interface graphique de management
 - Cycle de vie complet
 - Création, migration
 - Console locale et distantes
- Libvirt-CIM
 - implémentation CIM par IBM (LGPL)
 - Pegasus et SFCB
 - Xen et KVM
- Cobbler:
 - Environnement d'installations automatiques
 - Koan agent de réinstallation



Conclusions

- De nombreuses solutions
- Des besoins très divers
- Intégration lente mais en progrès
- Le matériel doit et va évoluer
- Changement des habitudes de travail



2.6 Retour d'expérience VmWare

Nicolas Reille (Société Bull)



Mars 2008
Retour d'expérience VMware ...

Nicolas REILLE - BULL



Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement VMware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture VMware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences VMware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion



Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement VMware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture VMware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences VMware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion



Introduction

Présentation

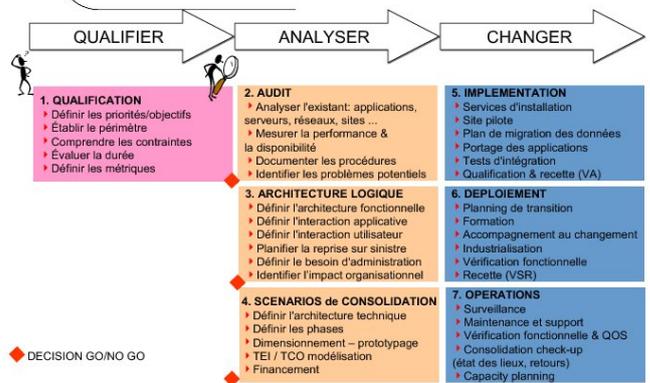


Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement VMware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture VMware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences VMware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion



La méthodologie UNIFY



Continuité d'exploitation

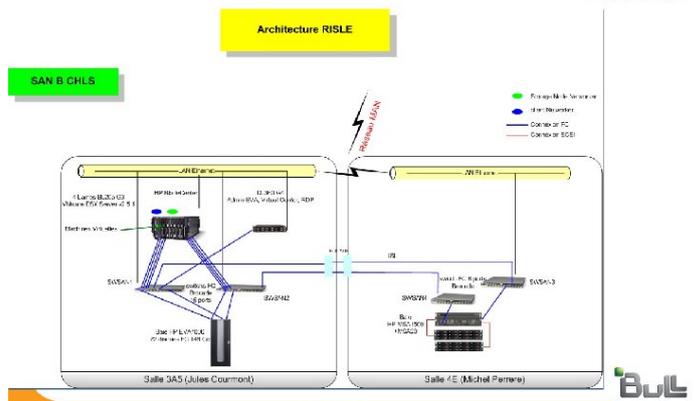
Contexte

- Choix/Décision du client de ne pas mener d'étude,
- CCTP contenant les machines, licences, matériels cibles,
- Déploiement de 2 infrastructures similaires « RISLE » sur 2 sites :

- 2 sites: CHLS et GHE,
- 2 salles systèmes sur chaque site reliées par 2 fibres,
- 1 chassis HP BladeCenter contenant 4 lames BL20p G3, Vmware ESX Server 2.5.1,
- 1 serveur d'administration HP Proliant DL360 G4 pour Virtual Center et RDP,
- 1 baie HP EVA 4000,
- 2 switchs FC Brocade 16 ports dans chaque salle
- Les VM accèdent la baie en FC,
- Une baie de disques HP MSA avec disques SATA pour sauvegarder les VM sur disques.



Schéma d'architecture



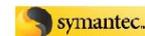
Mise en œuvre de l'infrastructure

- Serveurs: chassis, blades,
- SAN (switchs FC, baie EVA ...),
- Vmware ESX 2.5 sur les blades,
- Virtual Center 1 sur un serveur d'administration avec une base de donnée SQL Server,



Migration

- Utilisation d'une VM pour la migration avec « P2V Assistant » v2,
- Migration des 25 machines Windows avec P2V Assistant + les outils tiers Ghost et V2I Protector.



Sauvegarde

- Sauvegarde sur baie HP MSA (SATA), utilisation d'une VM pour être Storage Node et piloter la sauvegarde sur disque SATA des autres VM



Monitorat, transfert de compétences, formation

- Monitorat pendant l'installation,
- Transfert de compétences d'une journée dans une salle avec théorie et pratique,
- Formation des exploitants/administrateurs chez AMOSDEC



Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement Vmware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture Vmware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences Vmware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion



Architecture type VMware

- OS Vmware ESX installé sur 2 disques locaux d'un serveur (en RAID),
- Infrastructure SAN avec switchs FC ou utilisation de l'infrastructure LAN existante et des switchs ethernet,
- Stockage partagé: SAN FC, iSCSI, NAS NFS ou CIFS pour bénéficier des fonctionnalités avancées VMOTION, HA ou DRS de Vmware,
- Fichiers des VM (.vmdk, .vmx ...) stockés sur le stockage partagé en mode VMFS ou RDM (raw device)



Intégration dans un PRA / PCA

• Réplication des données d'une baie vers une autre grâce aux logiciels de baie: MirrorView, SnapMirror, Continuous Access ...

• Développement de scripts permettant de mettre une VM en mode « Snapshot » puis de répliquer les LUN vers une autre baie,

□ On distinguera 3 cas de sinistre :

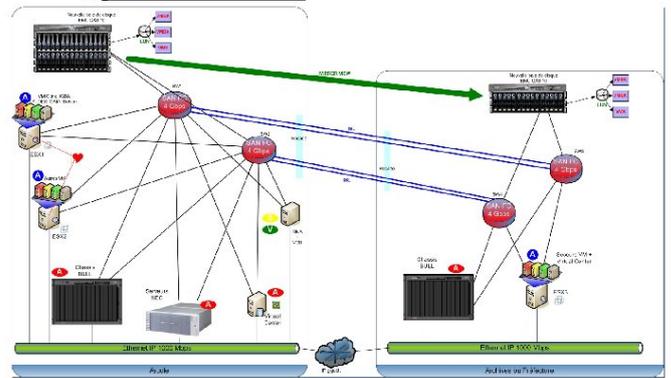
- Perte d'un serveur,
- Perte de la baie,
- Sinistre sur la salle ou un site entier.

Le Plan de reprise consiste en :

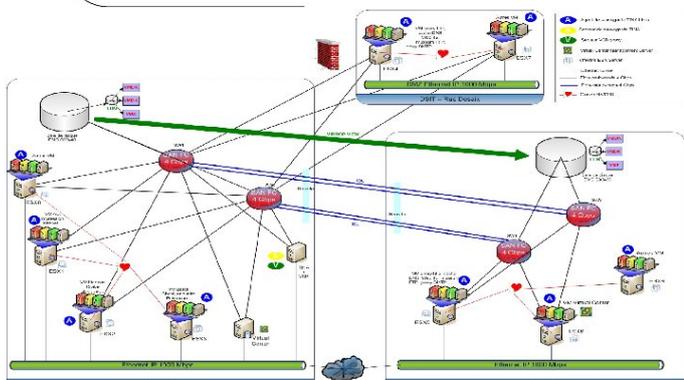
- En cas de perte d'un serveur ESX sur la salle 1, la fonctionnalité HA permet de redémarrer les VM sur un autre serveur ESX,
- En cas de crash de la baie sur la salle 1, la synchronisation s'arrête, il faut alors manuellement monter le LUN miroiré en R/W sur le serveur ESX de la salle 2,
- En cas de destruction de la salle 1, il faut manuellement redémarrer les serveurs ESX de la salle 2 pointant sur les VMDK miroirés sur la 2^{ème} baie.



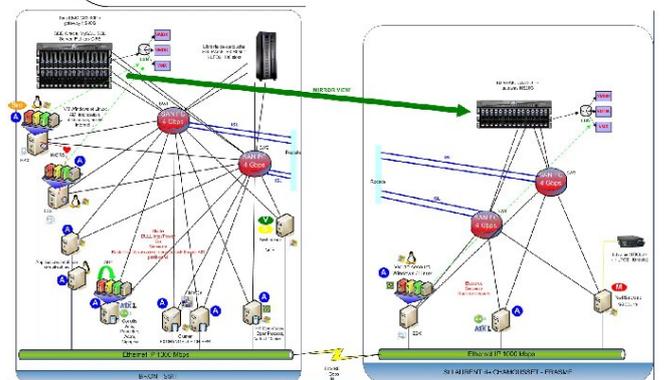
Architecture VMware type (Conseil Général)



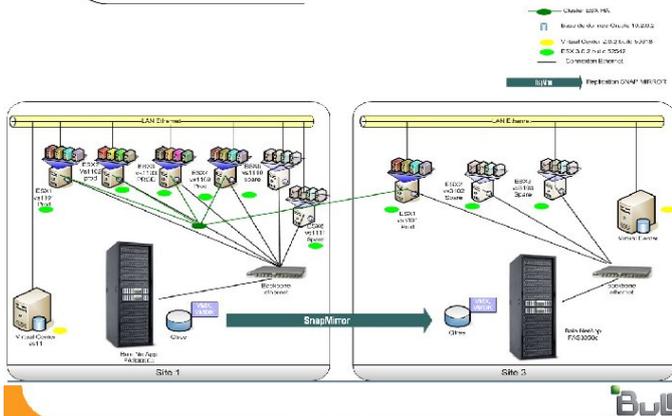
Architecture VMware type (Mairie)



Architecture VMware type (Conseil Général)



Architecture VMware type (Administration)

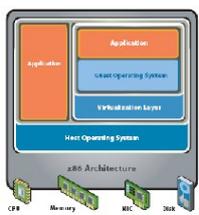


Agenda

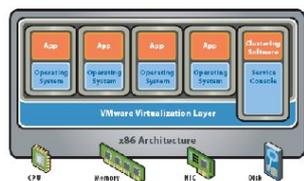
- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement VMware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture VMware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences VMware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion



VMware Server/Workstation vs ESX



- Hosted Architecture**
- Installs and runs as an application
 - Relies on host OS for device support and physical resource management



- Bare-Metal (Hypervisor) Architecture**
- Lean virtualization-centric kernel
 - Service Console for agents and helper applications



Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement VMware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture VMware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences VMware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion



Modification du licensing en 3.5

Dès le 30 Novembre 2007

Gestion des ressources	DRS	DRS	DRS	DRS
Gestion de l'alimentation	DPM	DPM	DPM	DPM
Migration de VM à chaud	VMotion™	VMotion™	VMotion™	VMotion™
Migration des fichiers des VM à chaud	Storage VMotion	Storage VMotion	Storage VMotion	Storage VMotion
Disponibilité	High Availability	High Availability	High Availability	High Availability
Sauvegarde	Consolidated Backup	Consolidated Backup	Consolidated Backup	Consolidated Backup
Gestion des patches	Update Manager	Update Manager	Update Manager	Update Manager
Management centralisé	VC Agent	VC Agent	VC Agent	VC Agent
Storage Virt.	VMFS Virtual SMP™	VMFS Virtual SMP™	VMFS Virtual SMP™	VMFS Virtual SMP™
Enterprise VMs	ESX Server 3i	ESX Server 3i OR ESX Server	ESX Server 3i OR ESX Server	ESX Server 3i OR ESX Server
Hyperviseur n°1e génération	ESX Server 3i	VI Foundation	VI Standard	VI Enterprise
Licence	385 €	774 €	2 330 €	4 473 €
SnS (GoldPlat)**	385€ / 463€*	424€ / 502€	490€ / 583€	940€ / 1 119€

* SnS n'est pas obligatoire pour ESX Server 3i (embarqué ou standalone)
 ** SLS prend fin avec VI 3.5



Tarifs : avant et après la v3.5



Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement Vmware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture Vmware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences Vmware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion

Page 31

© Bull 2007



OVF et Virtual Appliance

Virtual Appliance Marketplace

Eliminate software complexity with virtual appliances

• Une **VIRTUAL APPLIANCE** est une VM pré-installée avec un OS et une application, elle peut être téléchargée sur Internet, copiée et démarrée avec une version de Vmware (GSX, Server, Workstation, ESX, Player)

Exemple: serveur web, FTP, LDAP, Firewall, NAT ...

Voir sur <http://www.vmware.com/appliances>

• Le format **OVF** décrit la façon dont les appliances virtuelles peuvent être conçues dans un format non lié à un fournisseur en vue d'une exécution sur n'importe quel hyperviseur. Il est indépendant de la plate-forme, efficace, évolutif et répond à une spécification ouverte pour la conception et la distribution d'appliances virtuelles composées d'une ou plusieurs machines virtuelles. (fichier XML)

Page 32

© Bull 2007



Agenda

- Introduction
- Une étude faite à la Ville de GRENOBLE en Avril 2007
- Un projet de déploiement Vmware ESX 2.5 aux HCL entre octobre 2005 et Septembre 2007
- Architecture Vmware type
- ESX vs GSX
- Versions et licences Vmware
- Virtual appliance, OVF
- Conclusion

Page 33

© Bull 2007



Conclusion

- Questions / réponses ?

Merci !

Page 34

© Bull 2007



Architect of an Open World™

2.7 Administration & orchestration de machines virtuelles sur socle XEN

Philippe Desmaison (société Novell)

Administration et Orchestration de machines virtuelles

Philippe Desmaison
Linux Technical Leader
pdasmaison@novell.com



Introduction

Mercredi 12 Mars 2008



- Introduction : **Novell** et son offre
- Un **projet** de virtualisation
 - ✗ Les étapes du projet
 - ✗ Platespin PowerRecon et Convert
 - ✗ La gestion automatisée des Machines Virtuelles avec ZENworks Orchestrator
 - ✗ Démonstration
- **Xen** et les hyperviseurs
 - ✗ Xen et au-delà de Xen
 - ✗ Accords avec Microsoft
 - ✗ Positionnement vis à vis de VMware
- Conclusion



Novell, Editeur de solutions ouvertes de Système d'exploitation (OS) ^N

4 200 employés dans 43 pays, 100 sites de représentation

- ✓ 1500+ ressources R&D dont 500+ sur les solutions SuSE Linux
- ✓ 850+ consultants architecture, mise en œuvre et formateurs
- ✓ 800+ spécialistes support avec 20+ ans d'expérience en environnements IT hétérogènes
- ✓ 850+ ressources dédiées à la distribution et au marketing de nos offres

4 Centres R&D (US, Europe, Asie), 3 centres R&D SuSE Linux (Europe, Asia, USA)

52.000+ Clients & 40M+ utilisateurs, 2+ Milliard d'utilisateurs dans les annuaires Novell

\$1 Milliards de revenu en 2007
Pas de dette, disponibilité financière (au 31/12/07) : \$1.8 Milliard

Partenariat fort avec des éditeurs de logiciels, des intégrateurs et des fournisseurs de technologies innovantes.

Premier acteur industriel fournisseur de solutions intégrales Open Source

100 bureaux worldwide **4200** employés
1 Milliards de dollars de CA
Pas de dettes

Novell est la société qui dispose du plus grand nombre d'ingénieurs dédiés travaillant sur des projets liés à Linux et à l'Open Source

© Novell Inc. All rights reserved

Offre Novell en matière de virtualisation

Virtualisation et "Data Center Automation" ^N La "stack" de Novell

	Définition de la brique	Ce qu'elle fait
ZENworks Orchestrator	Serveur (et agents) de gestion de plate-formes de virtualisation indépendantes (Xen, MS, VMware).	Automatisation "intelligente" des tâches relatives au data center virtualisé
ZENworks Virtual Machine Management	Tâches prédéfinies de création et de gestion de machines virtuelles.	Gestion du cycle de vie des machines virtuelles (création, versions, monitoring...)
PlateSpin PowerConvert/Recon	Moteur d'automatisation des conversions P2V, V2V et V2P. Facilité pour PRA.	Conversions en fonction de l'analyse et collecte des performances des serveurs
SUSE Linux Enterprise Virtual Machine Driver Pack	Drivers de devices virtuels pour machines virtuelles invités de type Windows.	Optimisation des performances des machines virtuelles
SUSE Linux Enterprise Server	Système d'exploitation des serveurs de management et des nœuds de virtualisation	Abrite des machines virtuelles

© Novell Inc. All rights reserved

Un projet de virtualisation ^N Les étapes

1 Evaluation

- ✓ Analyse de l'existant
- ✓ Mise en place de sondes
- ✓ Création des scénarios de migration

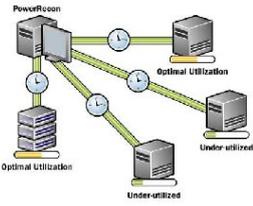
2 Migration

- ✓ Conversion P2V
- ✓ Création des tâches d'administration

3 Automatisation

- ✓ Utilisation de la grille des ressources virtualisées grâce aux tâches d'administration
- ✓ Evolution des tâches en fonction des besoins

© Novell Inc. All rights reserved



PlateSpin PowerRecon Analyse et Planification

N

Ressources présentes dans le Datacenter

Charge de travail (workload) par Ressource

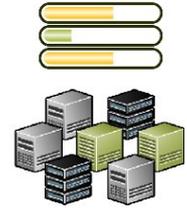
Analyse des Performances

Répartition des Ressources en fonction de la charge (Planning)

Analyse et planification multi-plateformes et multi-sites



Workloads



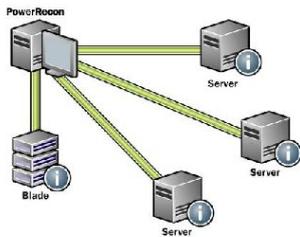
Ressources

8

© Novell Inc. All rights reserved

Continuous Server Consolidation

N



Inventaire

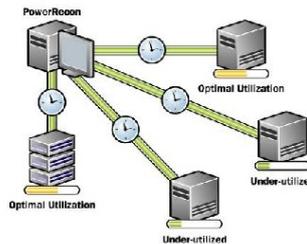
- Inventaire Matériel et logiciel sans agent (WMI, SSH)
- Création de groupes selon les attributs d'inventaire

9

© Novell Inc. All rights reserved

Continuous Server Consolidation

N



Métriologie

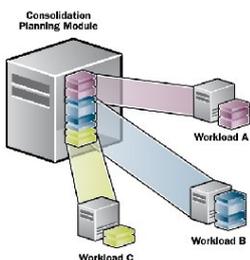
- Collecte de l'utilisation Processeur, Disque, Réseau et Mémoire via WMI ou SSH (sans agent)
- Création de rapports personnalisés pour déterminer les machines sous/sur dimensionnées
- Vue Synthétique ou détaillées des données collectées

10

© Novell Inc. All rights reserved

Continuous Server Consolidation

N



Consolidation Planning

- Création de scénarios de consolidation pour une répartition optimale de la charge
- Optimisation de l'architecture cible en fonction de vos objectifs
- Synthèse induant TCO, espace, consommation électrique, utilisation et consolidation

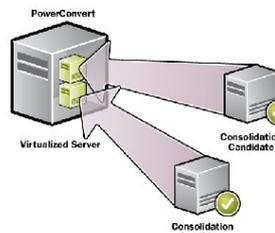
11

© Novell Inc. All rights reserved

Continuous Server Consolidation

N

PowerConvert est le moteur de conversion pour la consolidation de vos serveurs



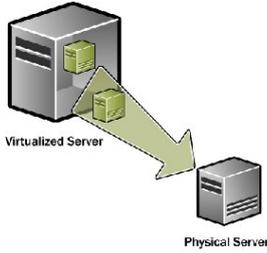
Convert

- Le scénario PowerRecon est directement utilisé
- Redimensionnement des partitions, CPU, cartes réseaux, services, daemon, domaine...
- Transfert à chaud (Windows 2000, 2003 et XP)

12

© Novell Inc. All rights reserved

Continuous Server Consolidation

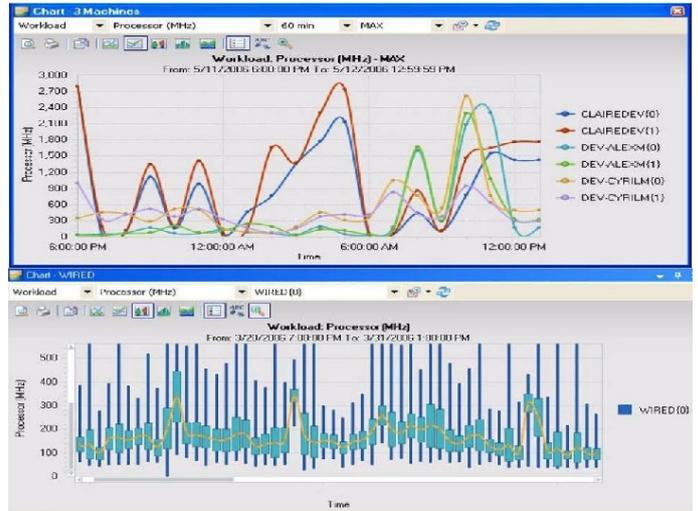


Maximize Resources

- Migration des machines virtuelles Windows vers des machines Physiques si nécessaire(V2P) (problèmes de support ou de charge)
- Conversion indépendante des matériels

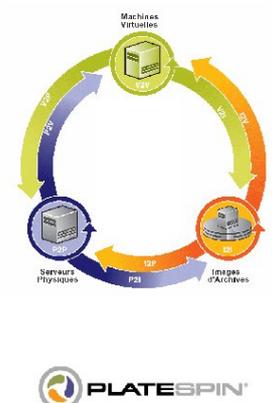
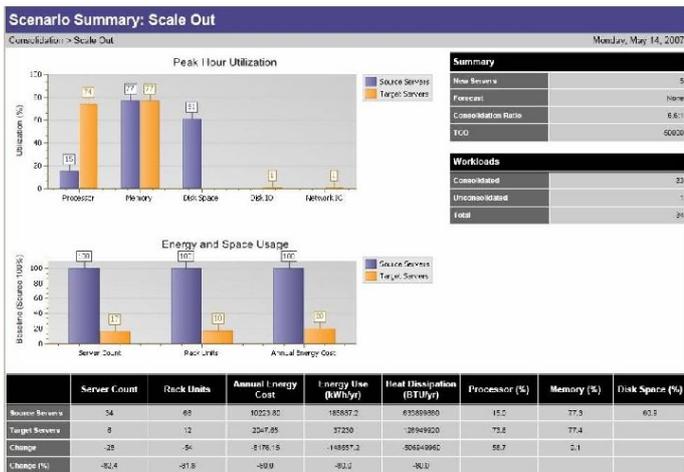
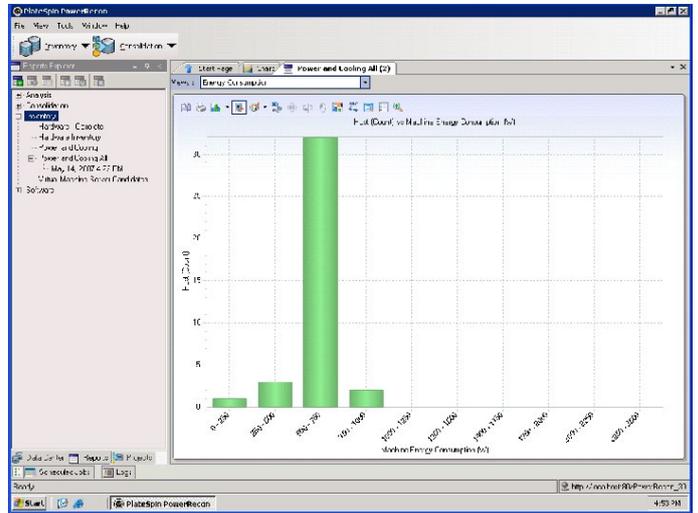


© Novell Inc. All rights reserved



The screenshot shows the 'Consolidation Table' in the PlateSpin PowerCenter console. It lists various server configurations with columns for Model, # of Units, Energy Consumption (kWh), and Min. Estimated P.E. Dlx. The table includes entries for different server models like Dell R710, HP ProLiant ML110, and IBM xSeries 350.

Model	# of Units	Energy Consumption(kWh)	Min. Estimated P.E. Dlx.
Dell R710	1	190	87
HP ProLiant ML110	1	173	80
HP ProLiant ML110	2	340	161
HP ProLiant ML110	6	1020	483
Dell Computer Corp.	1	300	144
Dell Computer Corp.	4	1200	576
Dell Computer Corp.	1	100	48
Dell Computer Corp.	8	800	384
Dell Computer Corp.	7	600	288
Dell Computer Corp.	10	700	330
Dell Computer Corp.	5	450	217
Dell Computer Corp.	1	200	96
Dell Computer Corp.	1	400	192
Dell Computer Corp.	12	700	330
Dell Computer Corp.	2	300	144
Dell Computer Corp.	4	600	288
Dell Computer Corp.	6	900	432
Dell Computer Corp.	1	100	48
Dell Computer Corp.	1	150	72
Dell Computer Corp.	1	500	240
Dell Computer Corp.	1	200	96
Dell Computer Corp.	4	800	384



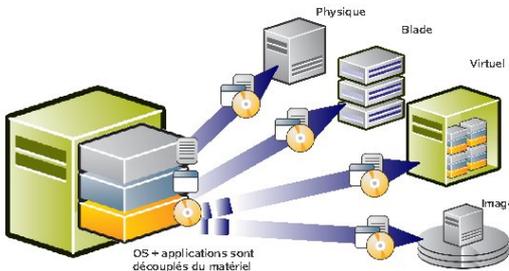
The image shows the PlateSpin PowerConvert logo and branding. The logo features a circular arrow with a server icon in the center, surrounded by the text 'PlateSpin PowerConvert'. The background is a green gradient with a subtle pattern.

PlateSpin PowerConvert Flexibilité



- Enlève la dépendance de la Workload et du Host
- Déplacement à chaud de la Workload
- Synchronise et Réplique vers des Machines virtuelles
- Déployer et Restaurer des Workloads à partir d'images ou de sauvegardes
- Reconfiguration dynamique des Workloads

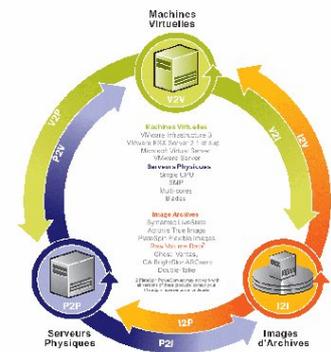
Déplacements industrialisés des workloads au sein de votre Datacenter



PlateSpin PowerConvert



- Enlève la dépendance entre les systèmes et les solutions logiciels
- Migration directe entre source et destination
- Déploiement à partir d'images d'archive
- Reconfiguration dynamique des Serveurs



Novell. ZENworks. Orchestrator

L'offre ZENworks. Orchestrator



Automatisation du Data Center Pour un monde virtuel hétérogène



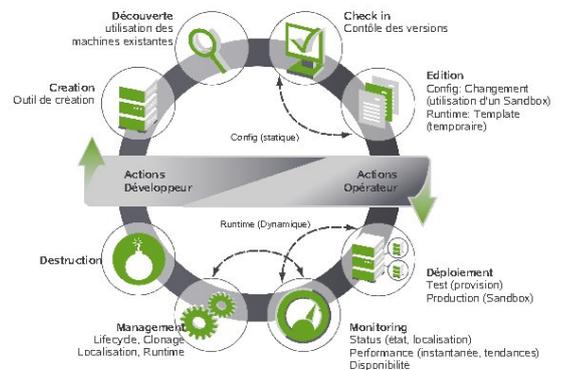
Novell ZENworks Orchestrator

Vision business
Respect des règles ITIL
Optimisation du data center

Technologies de virtualisation de niveau Enterprise

Ressources physiques

Gestion du cycle de vie des VM ZENworks Orchestrator et VMM



ZENworks Orchestrator



- Applicatif de "grid provisioning" (3ième génération)
- Découverte automatique des ressources
- Exécution distribuée en parallèle d'une charge de travail
- Comptabilisation et audit, facturation des ressources utilisées
- Définition extensible d'une tâche (Python, XML)
 - Automatisation de la gestion des ressources
- Adaptation automatique basée sur l'historique
- Toute gestion est basée sur des règles
 - Réserve des ressources / préemption des tâches moins importantes
 - Gestion programmée ou réactive à un événement en temps réel



© Novell Inc. All rights reserved

ZENworks Virtual Machine Management

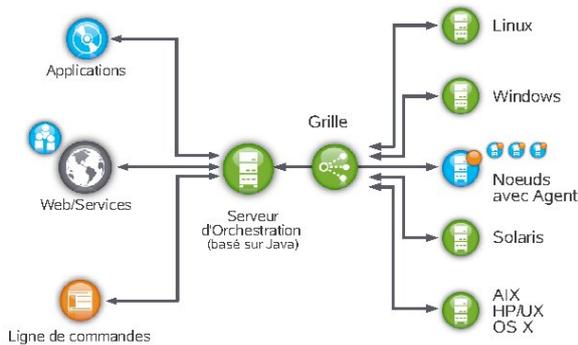


- Utilise l'intelligence de ZENworks Orchestrator
- Gestion de machines virtuelles hétérogènes
 - VMware, Xen, Microsoft
 - Découverte des ressources pour provisionner la VM
 - Découverte des VMs actives et dormantes
 - Déployer, poser des points de reprise, restaurer
- Virtualisation en grappe
 - Redondance, haute disponibilité, récupération en cas de désastre
- Déploiement dynamique des charges de travail virtualisées
 - Exécution d'une tâche est basée sur des règles et des contraintes
 - Déploiement et migration automatique d'une charge de travail

26

© Novell Inc. All rights reserved

Novell ZENworks Orchestrator Architecture



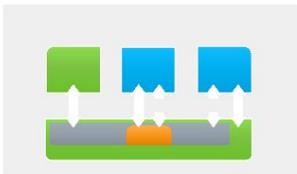
27

© Novell Inc. All rights reserved



Démo
ZENworks
Orchestrator
(intro)

Novell.



Les Hyperviseurs

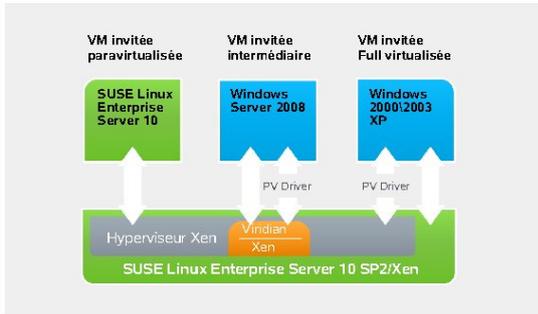
Novell.



Novell acteur
majeur
de la
communauté Xen

Novell.

Virtualisation Hétérogène avec SUSE Linux Enterprise Server et Xen

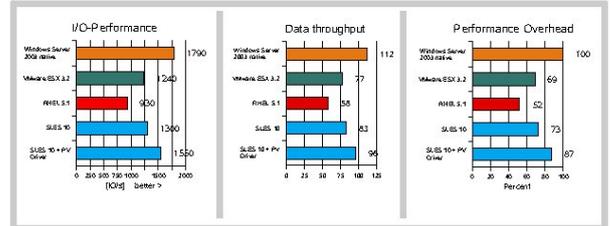


31

© Novell Inc. All rights reserved

Un Xen peut en cacher un autre C't 2007, Numéro 26

Performance d'un Windows Server 2003 sur serveur virtualisé : Installation native de Windows Server 2003 comparée avec Windows Server 2003 comme "guest" sur VMware ESX 3.0.2, sur RedHat EL 5.1 et SUSE Linux Enterprise 10 (avec et sans drivers)



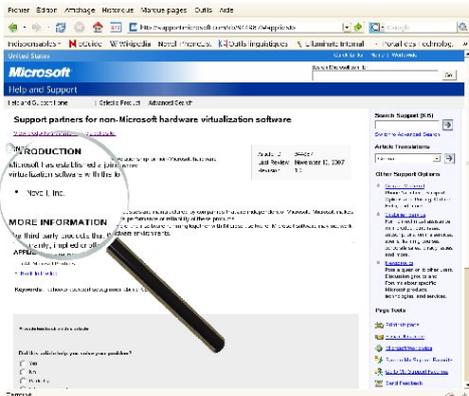
Benchmark: réalisé avec IOMeter Version 2006.07.27, 100% sequential read, 64 K-Byte blocksize, 32 outstanding I/Os, 10 GB LVM partition sur Fujitsu-Siemens RX300 (2 Quadcore XEON, 2GHz, 2 Gbyte RAM).

32

© Novell Inc. All rights reserved

Xen/SUSE ≠ Xen/Citrix ≠ Xen/RedHat

Virtualisation Windows supportée

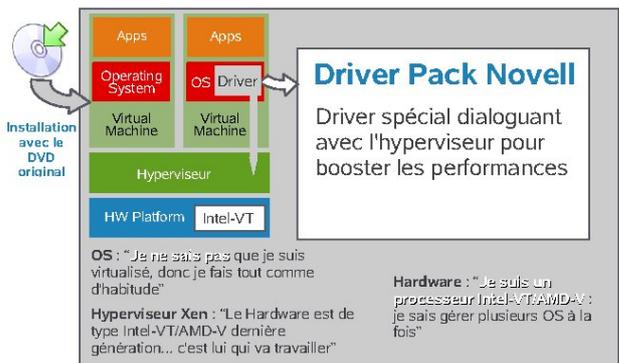


33

© Novell Inc. All rights reserved

Les drivers parvirtualisés

Virtualisation complète avec Intel-VT/AMD-V et les drivers Novell



34

© Novell Inc. All rights reserved



Notre positionnement vis à vis de VMware

Novell

Au service de nos clients



Virtualisation : Novell introduit le support de VMware dans le kernel Linux
14-03-2007
Par Yves Grandmontagne

VMware Virtual Machine Interface est désormais supportée par le noyau Linux modifié par Novell. L'OS libre s'installe sur les machines virtuelles VMware

Novell France a récemment passé la virtualisation en améliorant la capacité des environnements VMware à gérer les machines virtuelles Suse Linux Enterprise Server.



36



14 We are pleased that Novell is delivering enhanced performance for SUSE Linux Enterprise Server in VMware virtualized environments. The inclusion of VMware VMI patches into SUSE Linux Enterprise Server is designed to provide customers with increased performance, improved behavior of timing-critical workloads and better interoperability by allowing the same VMI-enabled SUSE Linux Enterprise Server kernel to run on physical machines and on VMware Infrastructure. We look forward to working with Novell on future initiatives to make SUSE Linux Enterprise run even better on VMware Infrastructure.

15 Dan Chu, VMware vice president

© Novell Inc. All rights reserved



Pourquoi choisir Novell ?

1 - Novell propose une distribution avec un nombre de VM illimité

- Il suffit de prendre la souscription pour le serveur Hôte avec Xen, les VM invités SUSE Linux Enterprise Server sont incluses dans la souscription.

2 - Novell dispose d'un accord avec Microsoft

- Cela signifie que la VM windows virtualisée avec notre solution Xen est supportée par Microsoft

3 - Novell a écrit des drivers pour Windows et RHEL

- Novell dispose de drivers pour Windows et RHEL permettant de bénéficier de fortes performances

4 - Novell dispose de l'offre ZENworks Orchestrator

- Novell ne se contente pas d'offrir la technologie Xen : nous proposons un moteur d'orchestration pour toutes les technologies du marché (Xen, Microsoft et VMware)

5 - Novell dispose de l'offre PlateSpin

- Novell ne se contente pas d'offrir la technologie Xen : nous avons une infrastructure de P2V, V2V et V2P décuplant la puissance des offres Xen et Orchestrator (PRA, DCA etc...). Ces solutions sont compatibles avec les hyperviseurs de VMware et Microsoft.

34

© Novell Inc. All rights reserved

Novell®

Unpublished Work of Novell, Inc. All Rights Reserved.

This work is an unpublished work and contains confidential, proprietary, and trade secret information of Novell, Inc. Access to this work is restricted to Novell employees who have a need to know to perform tasks within the scope of their assignments. No part of this work may be practiced, performed, copied, distributed, revised, modified, translated, abridged, condensed, expanded, collected, or adapted without the prior written consent of Novell, Inc. Any use or exploitation of this work without authorization could subject the perpetrator to criminal and civil liability.

General Disclaimer

This document is not to be construed as a promise by any participating company to develop, deliver, or market a product. Novell, Inc. makes no representations or warranties with respect to the contents of this document, and specifically disclaims any express or implied warranties of merchantability or fitness for any particular purpose. Further, Novell, Inc. reserves the right to revise this document and to make changes to its content, at any time, without obligation to notify any person or entity of such revisions or changes. All Novell marks referenced in this presentation are trademarks or registered trademarks of Novell, Inc. in the United States and other countries. All third-party trademarks are the property of their respective owners.

N

2.8 Retour d'expérience sur hébergement Xen

Sébastien Bouchet (société NeXTO)

Présentation non disponible

2.9 Retour d'expérience sur Linux-Vserver

Laurent Spagnol, CRI Université de Reims

VS-Tools, un outil destiné à enrichir et simplifier la mise en oeuvre des environnements Util-Vserver / Linux-Vserver

Laurent Spagnol
CRI - Université de Reims



Pourquoi Linux-Vserver ?

- Histoire d'un serveur Institutionnel:
 - Messagerie, listes de diffusion, virtualhosts Apache, bases de données, réplica LDAP...
 - Machine hébergée à 200 Km de nos locaux !
- Des constats:
 - Nombreux services: mise en oeuvre complexe
 - Difficile (voire impossible) à optimiser
 - Des problèmes de performances



Pourquoi Linux-Vserver ?

- Et un jour, une attaque ...
 - Une faille PHP, escalade des privilèges, et un Rootkit installé
 - Trois jours d'interruption totale (le temps nécessaire pour réparer), et beaucoup d'incertitudes ...
 - Le pire a pourtant été évité: attaque «script-kiddie», firewall en amont, plantage pur et simple du serveur
- PLUS JAMAIS CA !
 - Compliquer la vie des pirates
 - Détecter les intrusions, réparer facilement et rapidement



Pourquoi Linux-Vserver ?

- Une réponse: la virtualisation
- Mais des familles de solutions qui répondent à des besoins différents:
 - Noyau en espace utilisateur (UML, coLinux ...)
 - Machines virtuelles / émulateurs (QEMU, VMware Player, Bochs, VirtualPC, VirtualBox ...)
 - Hyperviseurs (Xen, VMware ESX ...)
 - Isolateurs (Linux-Vserver, Virtuozzo / OpenVZ ...)



Pourquoi Linux-Vserver ?

- Linux-Vserver
 - Est un «isolateur de contextes d'exécution»
 - Ils ne «voient» pas les autres processus
 - Ont des droits limités
 - Les machines virtuelles n'ont pas de noyau
 - Performances «natives»
 - Virtualisation relativement peu gourmande
 - Systèmes de fichiers «chrootés» sur l'hôte
 - Accès direct aux Vserveurs



Pourquoi VS-Tools ?

- Util-Vserver: «l'indispensable»
 - Est l'utilitaire officiel de Linux-Vserver
 - Fournit l'interface entre l'utilisateur, les machines virtuelles, et le noyau de l'hôte
 - Manque de fonctionnalités, mais sa conception permet d'en ajouter sans être modifié
- Vserver-Debiantools: «la touche Debian»
 - Intéressant, mais encore insuffisant



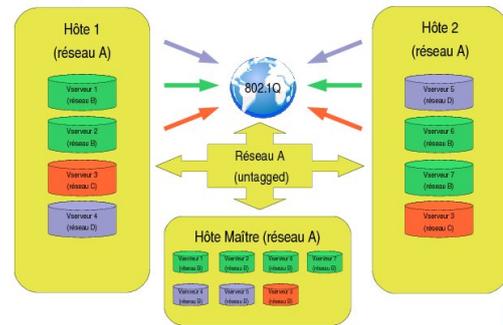
Pourquoi VS-Tools ?

- VS-Tools: «le complément»
 - Création des Vserveurs simplifiée à l'extrême
 - arguments indispensables: un nom, et une adresse IPv4
 - Prise en charge automatique du routage et des VLANs
 - Gestion du firewall
 - Gestion (à chaud) des ressources
 - Surveillance et supervision (mail, Munin)
 - Déplacements et consolidation des Vserveurs



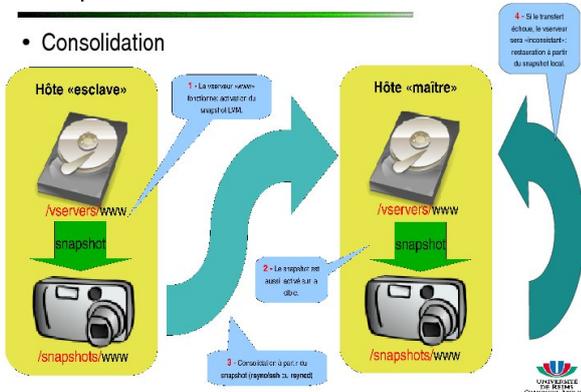
Pourquoi VS-Tools ?

- Topologie



Pourquoi VS-Tools ?

- Consolidation



Pourquoi VS-Tools ?

- Que des avantages (ou presque)
 - Une machine virtuelle par service
 - Configuration et optimisation simplifiées
 - Indépendance par rapport au matériel: les migrations sont une simple formalité !
 - Répartition des machines virtuelles en fonction de la charge
 - Plate-forme idéale pour le maquettage
- C'est intéressant même pour un seul Vserveur !



Préparation d'un hôte Debian

- Généralités
 - L'hôte n'a pas vocation à faire fonctionner autre chose que les services de base (ssh, MTA, supervision) et les Vserveurs
 - Allouer un minimum d'espace disque
 - Installer uniquement le strict nécessaire
- Démarrage
 - Utiliser de préférence «image d'installation par le réseau»
 - http://cdimage.debian.org/debian-cd/4.0_r3/386/iso-cd/debian-40r3-386-netinst.iso



Préparation d'un hôte Debian

- Réseau
 - Le système d'installation Debian ne supporte pas 802.1Q
 - Le réseau dédié aux hôtes doit être «untagged»
- Partitionnement
 - /dev/sda1 /boot ext3 100 Mo
 - /dev/sda5 swap 512 Mo
 - /dev/sda6 / ext3 1024 Mo
 - /dev/sda7 LVM Espace libre disponible



Préparation d'un hôte Debian

- LVM
 - Ne pas utiliser plus de 90% du VG pour le LV (snapshots)
 - Monter le LV sur `/var/lib/vservers`
 - Ext3: robuste
 - XFS: «fsck» très rapide, extensible à chaud
- Installation du système de base
 - Utiliser un miroir réseau
 - «Système standard» uniquement



Préparation d'un hôte Debian

- Le noyau
 - `apt-get install linux-image-vserver-XXX`
 - Attention: noyau compilé avec «CONFIG_HIGHMEM4G»
- Les utilitaires indispensables
 - `apt-get install util-vserver ssh rsync lvm2 vian mawk sed findutils mailx binutils bc lsof wget`
 - Installer et configurer un MTA (forcer le relayage des mails système).
 - Supprimer ou désactiver les services inutiles, et configurer le reste: rien ne doit écouter sur 0.0.0.0/0 !



Préparation d'un hôte Debian

- Paramétrage du système
 - Modules noyau indispensables
 - `echo "8021q">>etc/modules ; echo "ip_tables">>etc/modules`
 - Promotion automatique des adresses secondaires
 - `echo "net.ipv4.conf.all.promote_secondaries=1">>etc/sysctl.conf`
 - Ajoutez l'option «tagxid» au point de montage «/var/lib/vservers»
 - Fixer l'attribut «barrier»:
 - `setattr --barrier /var/lib/vservers/`
 - Initialiser le compteur de contextes
 - `echo 10000 > /etc/vservers/defaults/context.next`



Préparation d'un hôte Debian

- Installation de «vs-tools»
 - Il est préférable de commencer par l'hôte «maître»
 - Créer une paire de clés SSH
 - Télécharger et installer les scripts
 - `wget https://listes.univ-reims.fr/sympa/d_read/vs-tools/Sources/Latest.tgz`
 - `cd /usr/src ; tar -xzf Latest.tgz ; cd vs-tools ; sh install.sh`
 - Puis de configurer «vs-tools»
 - Et enfin de déployer l'ensemble sur tous les hôtes du pool
 - `cd /usr/src/vs-tools ; sh update-hosts.sh`



Configuration

- Généralités
 - Fichiers dans «/etc/vs-tools»
 - «networks.conf» prioritaire sur «create.conf»
 - «*.conf.sample»: écrasés lors des mises à jour
 - «firewall.conf», «monitor.conf»: modèles
 - «slaves.conf» et «backup.conf»: hôtes maîtres uniquement



Configuration

- /etc/vs-tools/networks.conf
 - Définition des réseaux utilisables par les Vserveurs
 - Doit être identique sur tous les hôtes du pool
 - Une ligne par réseau:

```
# vlan_id,network_address[,prefix.gateway[,domain[,nameserver nameserver ...]]]
1:10.0.1.0/24,10.0.1.1,foo.bar,10.0.3.6
2:10.0.2.0/24,10.0.2.1
3:10.0.3.0/24,10.0.3.1,foo.bar,10.0.3.5,10.0.3.6
```



Configuration

- /etc/vs-tools/create.conf
 - Définition des paramètres appliqués par défaut lors de la création des Vserveurs

```
DEFAULT_DEVICE=eth0
#MTU=1496

DEFAULT_DOMAIN=univ-reims.fr
DEFAULT_NAMESERVER="193.50.208.4"
#DEFAULT_PREFIX=24

DEFAULT_DISK_LIMIT=1024
DEFAULT_RSS_LIMIT=128
DEFAULT_TMPFS_LIMIT=16
DEFAULT_PROC_LIMIT=150
DEFAULT_CPU_LIMIT=9/10
```

```
FAKE_OS=2.6.8

CONTEXT_METHOD=crit

DEFAULT_METHOD=template
DEFAULT_TEMPLATE=/vservers/TEMPLATES/etch1.tgz

DEFAULT_DISTRO=etch
MAIN_MIRROR=http://ftp.fr.debian.org/debian
UPDATE_MIRROR=http://security.debian.org
```



Configuration

- /etc/vs-tools/monitor.conf → /etc/vservers/*/monitor.conf
 - Surveillance effectuée par l'hôte
 - Une instance par Vserveur
 - Remontées d'alertes par mail

```
MONITOR_MAILTO=root
MONITOR_POOLING=60
RSS_THRESHOLD=90
DISK_THRESHOLD=90
TMPFS_THRESHOLD=90
PROC_THRESHOLD=90
```

```
LOADAVG_15_THRESHOLD=2
MONITOR_RSS_HITS=yes
MONITOR_PROC_HITS=yes
MONITOR_SOCKETS=yes
#SOCKETS_FILTER="/apache2$ /var/run/apache2/cgi.sockl."
```



Configuration

- /etc/vs-tools/firewall.conf → /etc/vservers/*/firewall.conf
 - Un jeu de règles par Vserveur
 - Contrôle par l'hôte uniquement
 - Les adresses des Vserveurs sont implicites
 - L'hôte est automatiquement isolé

```
enable
## Policy is ACCEPT (ESTABLISHED,RELATED is implicit)
allow to 10.9.53.27:10.7.21.12 to udp:53 # DNS
allow to 10.7.21.47 to tcp:25 # Relayage mails systeme
allow from 10.8.3.5 to tcp:5666,tcp:4949 # Nagios, Munin
allow from 10.10.1.0/24,10.9.1.62 to tcp:22 # sshd
allow from 0/0 to tcp:80 # httpd
## DENY is implicit
```



Configuration

- /etc/vs-tools/slaves.conf
 - Hôte «maître» uniquement
 - Définition des hôtes «esclaves» du pool
 - rsyncd: voir «rsyncd.conf.sample»
 - Dans tous les cas, ne pas oublier la clé SSH !

```
vsh-00:mosselect
vsh-01
vsh-02
#vsh-03
vsh-04:bwlimit=10m
vsh-05:compress.bwlimit=512k
vsh-06
vsh-07
```



Configuration

- /etc/vs-tools/backup.conf
 - Hôte «maître» uniquement
 - Définition des Vserveurs à consolider
 - Sélection automatique de l'hôte

```
# Templates
etch1:cool
lamp:cool
# Supervision
nagios:hot
munin:hot
crit:hot
# Divers
jabber:hot
ldap:hot
```



Exploitation

- Généralités
 - Toutes les commandes sont préfixées: «vs-»
 - Et documentées: «--help»
 - Certaines sont dédiées au «maître»
 - vs-scan, vs-backup, vs-move, vs-get, vs-put, vs-remove
 - L'activité de la librairie est consignée via Syslog
 - Elle peut être invoquée «manuellement»
 - vs-fonctions <nom fonction> <arguments>



Exploitation

- Création des Vserveurs
 - Méthode «debootstrap»
 - Créer un Vserveur Debian «propre»
 - Surtout utile pour la création des «templates»


```
vs-create --name <vserveur> --interface <adresse IPv4> --debootstrap <distro>
```
 - Méthode «template»
 - Créer un Vserveur à partir d'un «patron»
 - Très rapide ...


```
vs-create --name <vserveur> --interface <adresse IPv4> --template <fichier tgz>
```
- Il est préférable d'utiliser toujours le même hôte



Exploitation

- Création des Vserveurs: les arguments
 - Seuls deux sont indispensables lorsque «create.conf» et «networks.conf» sont correctement configurés


```
vs-create --name <nom vserveur> --interface <adresse IPv4>
```
 - Il est toujours possible de spécifier manuellement ceux qui seront prioritaires sur la configuration par défaut
 - Nom de domaine, serveur(s) DNS
 - Ressources systèmes



Exploitation

- Statistiques et gestion des ressources
 - Afficher les statistiques (de l'hôte ou d'un Vserveur)


```
vs-stats OU vs-stats --name <vserveur>
```
 - Afficher les ressources


```
vs-limit --name <vserveur>
```

→ <host>:<vserveur>:<rss>:<disk>:<tmpfs>:<proc>:<cpu>
 - Modifier les ressources


```
vs-limit --name <vserveur> --rss <Mo> --disk <Mo> --tmpfs <Mo> --proc <nbr> --cpu <ratio>
```
 - «--name» peut être remplacé par «--all»



Exploitation

- Contrôle des Vserveurs
 - Il peuvent combiner plusieurs états
 - Démarrage (et arrêt) avec l'hôte
 - En fonctionnement ou arrêté
 - Afficher l'état


```
vs-control --name <vserveur>
```

→ <host>:<vserveur>:<enabled/disabled>:<running/stopped>
 - Changer l'état


```
vs-control --name <vserveur> --enable/--disable --start/--stop
```
 - «--name» peut être remplacé par «--all»



Exploitation

- Hébergement, consolidation
 - Seul l'hôte «maître» peut télécharger, consolider, ou supprimer les Vserveurs
 - Il doit disposer d'un espace de stockage suffisant
 - Il sélectionne automatiquement les hôtes en fonction des états des Vserveurs
 - L'utilisation des Snapshots LVM permet de sécuriser les téléchargements, et de réduire les durées d'interruption de services



Exploitation

- Localiser les Vserveurs


```
vs-scan (facultatif: --name <vserveur> --host <hôte>)
```
- Télécharger, déplacer, supprimer


```
vs-get --name <vserveur> (facultatif: --host <hôte>)
```

```
vs-put --name <vserveur> --host <hôte>
```

```
vs-move --name <vserveur> --dst_host <hôte> (facultatif: --src_host <hôte>)
```

```
vs-remove --name <vserveur> --host <hôte>
```
- Consolidation


```
vs-backup (facultatif: --host <hôte>)
```



Exploitation

- Interfaces, VLANs, routage et Firewall
 - Activés et supprimés automatiquement lors des démarrage et arrêts des Vserveurs («start-stop-scripts»)
 - Afficher l'état


```
vs-net --name <vserver>
```

 - <host>:<vserver>:<ip>:<vlan>:<route>:<fw IN>:<fw OUT>
 - Modifier l'état


```
vs-net --name <vserver> --route <up/down> --vlan <up/down> --fw <up/down>
```
 - «--name» peut être remplacé par «--all»



Exploitation

- Gestion des paquets
 - Les ACLs des Vserveurs doivent être très strictes
 - Interdire toute connexion non désirée, y compris pour les installations et mises à jour de paquets
 - La gestion des paquets est donc effectuée par les hôtes
 - Les Firewalls sont automatiquement désactivés et réactivés

```
vs-pkg --name <vserveur> --update_sources --list_upgrades --upgrade_all --install <paquet> ....
```
 - Elle peut être indépendante des distributions ...



Difficultés (pouvant être) rencontrées

- Caches ARP
- Routage & Firewall
- Ressources (tuning noyau)
- Accès aux périphériques
- Stockage, LVM (snapshots)
- «Prolifération» des hôtes et des Vserveurs



Des questions ?

Une liste «Sympa» est à votre disposition
vs-tools@univ-reims.fr

Ainsi qu'un espace «documents»
<https://listes.univ-reims.fr/sympa/info/vs-tools>



<http://www.aristote.asso.fr>

Contact : info@aristote.asso.fr

ARISTOTE Association Loi de 1901. Siège social : CEA-DSI CEN Saclay Bât. 474, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex.
Secrétariat : Aristote, École Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex.
Tél. : +33(0)1 69 33 99 66 Fax : +33(0)1 69 33 99 67 Courriel : Marie.Tetard@polytechnique.edu
Site internet <http://www.aristote.asso.fr>