

Fiche de révision — Hyper-V et la virtualisation

I. Virtualisation et hyperviseurs

Le principe de la virtualisation est de **simuler du matériel** : une couche logicielle présente à chaque machine virtuelle un processeur, de la mémoire, des disques et des cartes réseau qui n'existent pas physiquement sous cette forme. Cette couche s'appelle l'**hyperviseur**.

Les concepts sont **strictement les mêmes** quelle que soit la solution : Hyper-V, ESXi ou Proxmox. Seules changent l'interface et la terminologie. Ce qui est appris sur l'une se transpose sur les autres.

Les trois solutions à connaître

Solution	Éditeur	Modèle	Remarque
Hyper-V	Microsoft	Inclus dans Windows Server et les éditions Pro/Entreprise de Windows	Solution utilisée en labo TSSR.
ESXi	VMware (groupe Broadcom)	Licence commerciale pour un usage de production	Historiquement la référence en datacenter.
Proxmox VE	Proxmox Server Solutions	Open source et gratuit, abonnement de support optionnel	Basé sur Debian, s'appuie sur KVM et LXC.

À vérifier : le modèle de licence d'ESXi a évolué à plusieurs reprises depuis le rachat de VMware par Broadcom. Retenir le principe (solution commerciale destinée à la production) plutôt qu'un tarif ou une offre précise, qui peuvent être obsolètes le jour de l'examen.

Hyperviseur de niveau 1 et de niveau 2

	Niveau 1 (bare metal)	Niveau 2 (hosted)
Installation	Directement sur le matériel. L'hyperviseur est le système.	Au-dessus d'un système d'exploitation hôte, comme une application.
Performances	Meilleures : pas de système intermédiaire entre l'hyperviseur et le matériel.	Moindres : chaque accès matériel traverse l'OS hôte.
Isolation	Meilleure.	Dépend de la robustesse de l'OS hôte.
Usage	Production, datacenter.	Poste de travail, test, formation.
Exemples	ESXi, Proxmox VE, Hyper-V Server	VMware Workstation, VirtualBox

Piège d'examen — Hyper-V a l'air d'un niveau 2 puisqu'on l'installe sur Windows, mais c'est un hyperviseur de niveau 1. Dès que le rôle est activé, l'hyperviseur se glisse sous Windows et le système hôte devient lui-même une machine virtuelle privilégiée, appelée partition parente.

II. Prérequis matériels

La virtualisation est **liée au matériel** : une partie du travail de l'hyperviseur est prise en charge directement par le processeur, qui prévoit un espace dédié à cet usage. Sans processeur compatible, pas de virtualisation.

Les trois vérifications à faire dans l'ordre

- **Compatibilité du processeur** : l'architecture doit supporter la virtualisation matérielle.
- **Présence du jeu d'instructions de virtualisation** : Intel VT-x côté Intel, AMD-V côté AMD.

- **Activation dans le BIOS ou l'UEFI** : le jeu d'instructions est très souvent présent mais **désactivé par défaut**. C'est la cause numéro un d'un Hyper-V qui refuse de démarrer une VM.

Rappel : le **BIOS** est l'interface de paramétrage et de configuration du matériel de la machine, indépendante du système d'exploitation installé.

III. Pourquoi virtualiser

La raison de fond est la **rationalisation des ressources**. Toutes les VM puisent dans les ressources d'une seule machine réelle, ce qui évite d'immobiliser un serveur physique sous-utilisé par service.

Les gains

Gain	Détail
Optimisation des ressources	Un serveur physique dimensionné correctement héberge plusieurs dizaines de VM au lieu de tourner à 10 % de charge.
Souplesse	On adapte à chaud ou à froid la mémoire, le nombre de cœurs et le disque d'une VM. Comparé au matériel physique, plus besoin de commander et de poser des barrettes de RAM.
Place physique	Moins de serveurs à héberger, donc moins de baies et moins de surface au sol.
Consommation électrique	Moins de serveurs à alimenter.
Climatisation	Moins de chaleur dissipée, donc moins de consommation pour refroidir.

La limite : le ticket d'entrée

Le gros défaut de la virtualisation est le **coût initial**. Une infrastructure sérieuse suppose au minimum deux hyperviseurs correctement dimensionnés, pour ne pas concentrer toutes les VM sur une machine unique. L'impact budgétaire de départ est important, et il n'est amorti qu'à l'échelle.

Redondance — deux hyperviseurs ne servent pas qu'à répartir la charge : ils sont regroupés en cluster d'hyperviseurs. Si un nœud tombe, les VM qu'il hébergeait redémarrent automatiquement sur l'autre nœud. C'est ce qui évite de perdre l'intégralité des serveurs virtuels sur une seule panne matérielle.

IV. Génération 1 et génération 2

À la création d'une VM, Hyper-V demande de choisir une **génération**. Ce choix détermine le **micrologiciel virtuel** présenté à la machine virtuelle, et il est **définitif** : une VM ne se convertit pas d'une génération à l'autre après coup.

	Génération 1	Génération 2
Micrologiciel	BIOS hérité (Legacy)	UEFI
Systèmes invités	32 et 64 bits, y compris les OS anciens	64 bits uniquement, à partir de Windows 8 / Server 2012 et des noyaux Linux récents
Démarrage sécurisé	Non disponible	Secure Boot disponible et activé par défaut
Contrôleur de démarrage	IDE	SCSI
Périphériques hérités	Disquette, port COM, carte réseau héritée	Supprimés
Choix	Pour un OS ancien ou un OS 32 bits	Par défaut pour tout OS moderne

Précision : la génération ne se choisit pas en fonction de l'âge de la machine hôte, mais **en fonction du système d'exploitation que la VM va héberger**. Une VM de génération 1 tourne parfaitement sur un serveur de 2024.

V. Disques virtuels et mémoire

Le format de disque

Extension	Solution	Signification
.vhdx	Hyper-V	Virtual Hard Disk, format actuel. Remplace le .vhd, plus ancien et limité à 2 To.
.vmdk	VMware (ESXi)	Virtual Machine Disk.

La mémoire dynamique

La mémoire dynamique laisse Hyper-V ajuster à chaud la RAM allouée à une VM entre un minimum et un maximum, en fonction de la charge observée.

Règle du labo — en production, on ne laisse jamais cochée la case « Utiliser la mémoire dynamique pour cet ordinateur virtuel ». Un serveur dont la RAM varie sous lui a un comportement imprévisible, et certains rôles la supportent mal.

Organisation des fichiers

Créer un **dossier par machine virtuelle** avant toute création de VM. Sans cela, les fichiers de configuration, les disques et les points de contrôle se dispersent dans l'arborescence par défaut et deviennent impossibles à retrouver ou à sauvegarder proprement.

```
D:\HYPER-V\SRVPA01\SRVPA01.vhdx
D:\HYPER-V\SRVPA02\SRVPA02.vhdx
```

VI. États d'une VM et points de contrôle

Veille, veille prolongée et enregistrement

État	Ce qui se passe	Alimentation
Mise en veille	L'écran et les disques sont coupés. Le contenu de la mémoire vive est conservé, donc la RAM reste alimentée.	Machine sous tension, consommation réduite
Mise en veille prolongée	Le contenu de la mémoire vive est écrit sur le disque, puis la machine s'éteint. Au rallumage, la session est restaurée telle quelle.	Machine hors tension
Enregistrer (VM)	Équivalent Hyper-V de la veille prolongée : l'état de la VM est écrit sur disque et la VM libère ses ressources sur l'hôte.	VM arrêtée, ressources rendues

Attention — la mise en veille prolongée n'arrête pas Windows : elle le met en pause. Les mises à jour ne s'appliquent pas, les compteurs de session ne sont pas remis à zéro, et un diagnostic de type « redémarrer pour voir » ne sert à rien. Pour un vrai arrêt, il faut un redémarrage complet.

L'intérêt de « Enregistrer » sur une VM est l'**économie de ressources** : la VM libère la RAM et le CPU de l'hôte sans qu'on perde l'état de travail.

Les points de contrôle (snapshots)

Un **point de contrôle** fige l'état complet d'une VM à un instant donné, et permet d'y revenir. C'est l'outil de sécurité avant toute manipulation risquée : mise à jour, changement de configuration, test.

Coût disque — les points de contrôle automatiques créent un instantané à chaque démarrage de la VM. C'est très coûteux en espace disque, et les fichiers différentiels s'accumulent silencieusement. On les désactive systématiquement sur les VM de labo et de production.

```
Set-VM -Name "SRVPA01" -AutomaticCheckpointsEnabled $false
```

Ne pas confondre les produits VMware

Produit	Nature	Usage
VMware Workstation	Hyperviseur de niveau 2	Poste de travail. Gratuit en usage privatif à domicile.
VirtualBox	Hyperviseur de niveau 2	Poste de travail. Gratuit.
ESXi	Hyperviseur de niveau 1	Serveur, datacenter. Produit commercial, sans rapport avec Workstation malgré l'éditeur commun.

VII. Préparer un serveur avant duplication : Sysprep

Dupliquer un disque virtuel sans préparation produit deux machines partageant le **même identifiant de sécurité** (**SID**), le même nom et les mêmes identifiants matériels. En domaine, c'est ingérable : les deux machines se disputent le même compte ordinateur.

Sysprep (System Preparation Tool) réinitialise ces éléments et remet le système dans l'état qui précède la première configuration.

```
C:\Windows\System32\Sysprep\sysprep.exe
```

Paramétrage retenu

Champ	Valeur
Action de nettoyage	Accéder à l'accueil OOBE (Out Of Box Experience)
Généraliser	Coché. C'est cette case qui réinitialise le SID.
Options d'arrêt	Arrêter. On laisse ensuite le serveur éteint et on copie le .vhdx.

Jamais sur l'hôte — Sysprep s'exécute uniquement dans la machine virtuelle modèle, jamais sur le système hôte qui porte Hyper-V. Lancer Sysprep sur l'hôte revient à casser le serveur de virtualisation et tout ce qu'il héberge.

Annexe — Installer Windows 11 sans compte Microsoft

L'installation de Windows 11 impose par défaut une connexion réseau et un compte Microsoft. En labo, sans accès Internet sur la VM ou sans vouloir de compte en ligne, on contourne l'écran de connexion depuis l'invite de commandes de l'installateur.

Étape	Action
1	À l'écran demandant la connexion réseau, appuyer sur Shift + F10 pour ouvrir l'invite de commandes.
2	Saisir <code>oobe\bypassnro</code> puis valider.
3	La machine redémarre. L'option « Je n'ai pas Internet » apparaît alors sur l'écran réseau.

À vérifier : Microsoft a retiré le script `bypassnro` de certaines versions récentes de Windows 11. Si la commande renvoie une erreur, c'est que le script n'est plus présent dans l'image utilisée : vérifier la version de l'ISO avant de conclure à une faute de frappe.

Mémo — points à retenir par cœur

Question	Réponse
Principe de la virtualisation	Simuler du matériel par logiciel.
Niveau 1	S'installe directement sur le matériel. Plus performant, mieux isolé.
Niveau 2	S'installe au-dessus d'un OS hôte. Plus simple sur un poste de travail.
Hyper-V est de quel niveau	Niveau 1. Windows devient la partition parente.
Prérequis processeur	Intel VT-x ou AMD-V, à activer dans le BIOS/UEFI.
Intérêt principal	Rationalisation des ressources.
Économies annexes	Place physique, électricité, climatisation.
Défaut principal	Le ticket d'entrée : deux hyperviseurs à financer.
Protection contre la panne d'un nœud	Cluster d'hyperviseurs, avec migration automatique des VM.
Génération 1	BIOS hérité. OS anciens et 32 bits.
Génération 2	UEFI et Secure Boot. OS 64 bits modernes.
Disque Hyper-V	<code>.vhdx</code>
Disque VMware	<code>.vmdk</code>
Mémoire dynamique en production	Jamais.
Points de contrôle automatiques	À désactiver, coûteux en espace disque.
Avant de dupliquer un serveur	Sysprep, avec Généraliser coché et arrêt à la fin.
Sysprep sur l'hôte	Jamais.