

# Stockage Virtuel VMFS

**VMFS : la base du stockage virtuel.**

Youssef Achehboune,  
Mohammed Bakir

# Introduction : Le Stockage Virtuel

## Le Défi du Stockage Traditionnel

Le stockage physique direct pose des défis majeurs en virtualisation :







- Le stockage classique est difficile à faire évoluer.
- Difficulté à partager les fichiers VM (vmx, vmdk).
- Les données sont souvent séparées et mal partagées entre serveurs.

## La Solution : Le Stockage Virtuel

vSphere introduit une couche d'abstraction essentielle :

- Abstraction des LUNs en Datastores.
- VMFS : Le système de fichiers clusterisé.
- Permet l'accès simultané et sécurisé des hôtes.

# Sommaire

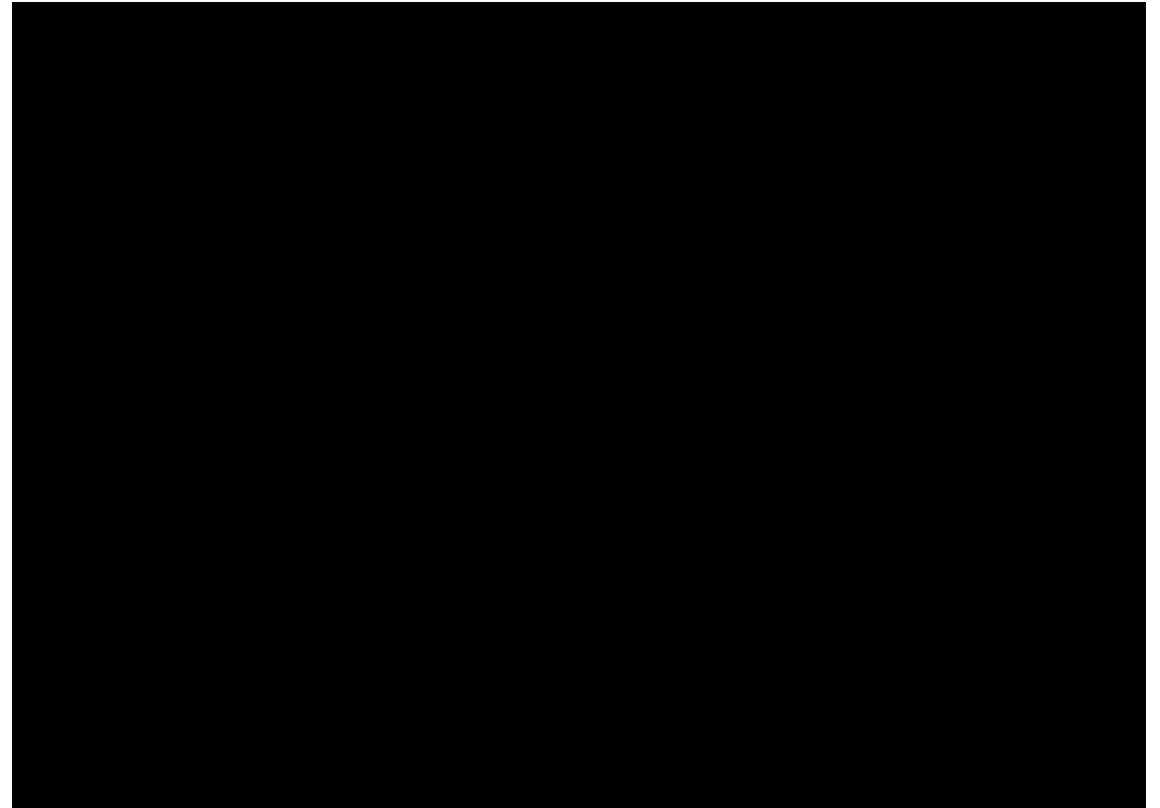
-  Qu'est-ce que VMFS ?
-  Architecture et Protocoles (SAN, LUN)
-  Provisioning de Disque (Thin vs Thick)
-  Snapshots et Évolutions (VMFS 5 vs 6)
-  Services Clés (vMotion, HA)
-  Limitations et Bonnes Pratiques

# Qu'est-ce que VMFS ?

## VMFS (Virtual Machine File System)

VMFS est un système de fichiers en cluster haute performance, conçu spécifiquement par VMware pour stocker les machines virtuelles.

- **Clustering** : Permet à plusieurs hôtes ESXi de lire et écrire sur le même volume partagé simultanément.
- **Verrouillage (ATS)** : Utilise Atomic Test & Set pour protéger l'intégrité des données sans bloquer tout le volume.
- **Optimisation I/O** : Gère les I/O spécifiques des VM (nombreux accès, fichiers volumineux).

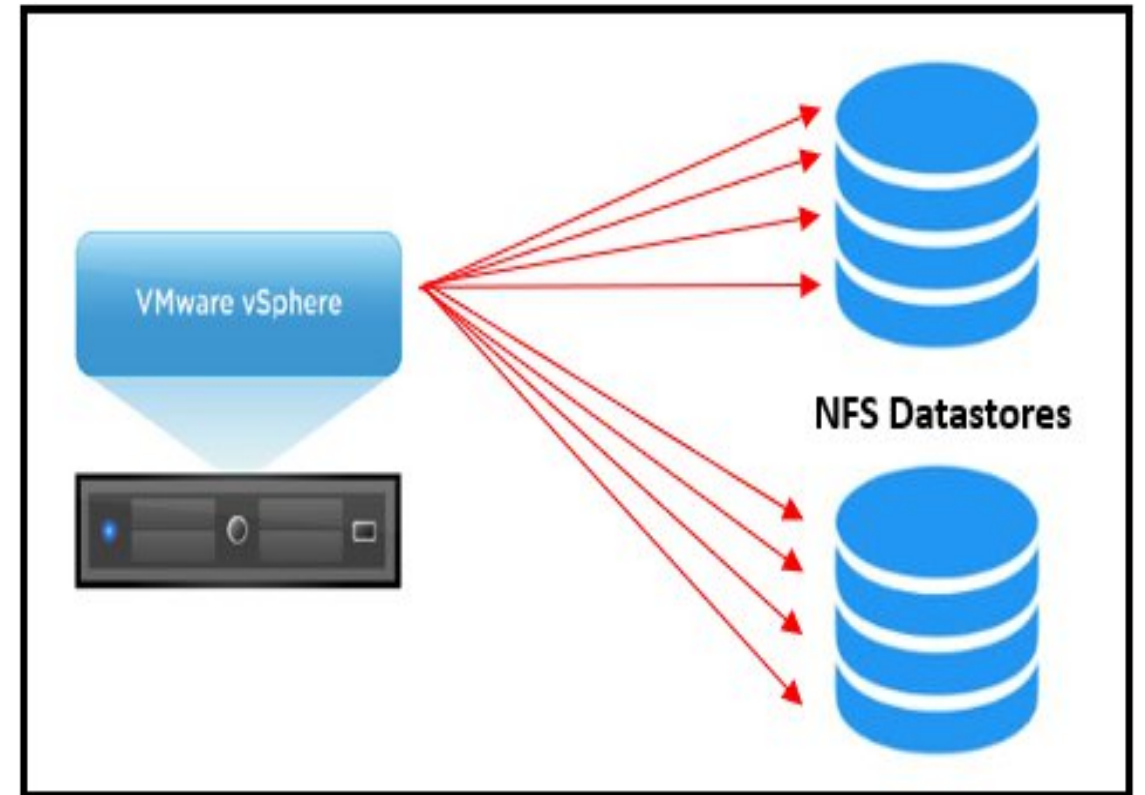


# Le Datastore

## Le Cœur de l'Abstraction

Le Datastore est l'abstraction vSphere pour le stockage. C'est un conteneur logique, similaire à un lecteur de disque, qui masque la complexité du matériel sous-jacent (FC, iSCSI, NFS). Il stocke les fichiers qui constituent une VM.

- Il est accessible par tous les hôtes du cluster.
- Il peut être étendu sur plusieurs LUNs (Extent).



# Anatomie d'une Machine Virtuelle



## **.vmx**

Fichier de **configuration**. Le "BIOS" et la définition matérielle de la VM (CPU, RAM, disques).



## **.vmdk**

Le **disque dur virtuel** (Virtual Machine Disk). Contient l'OS invité et les données de la VM.



## **Autres Fichiers**

**.vmsn** : Fichier d'état de snapshot.  
**.nvram** : Fichier du BIOS/EFI.  
**.log** : Fichiers journaux (logs) de la VM.

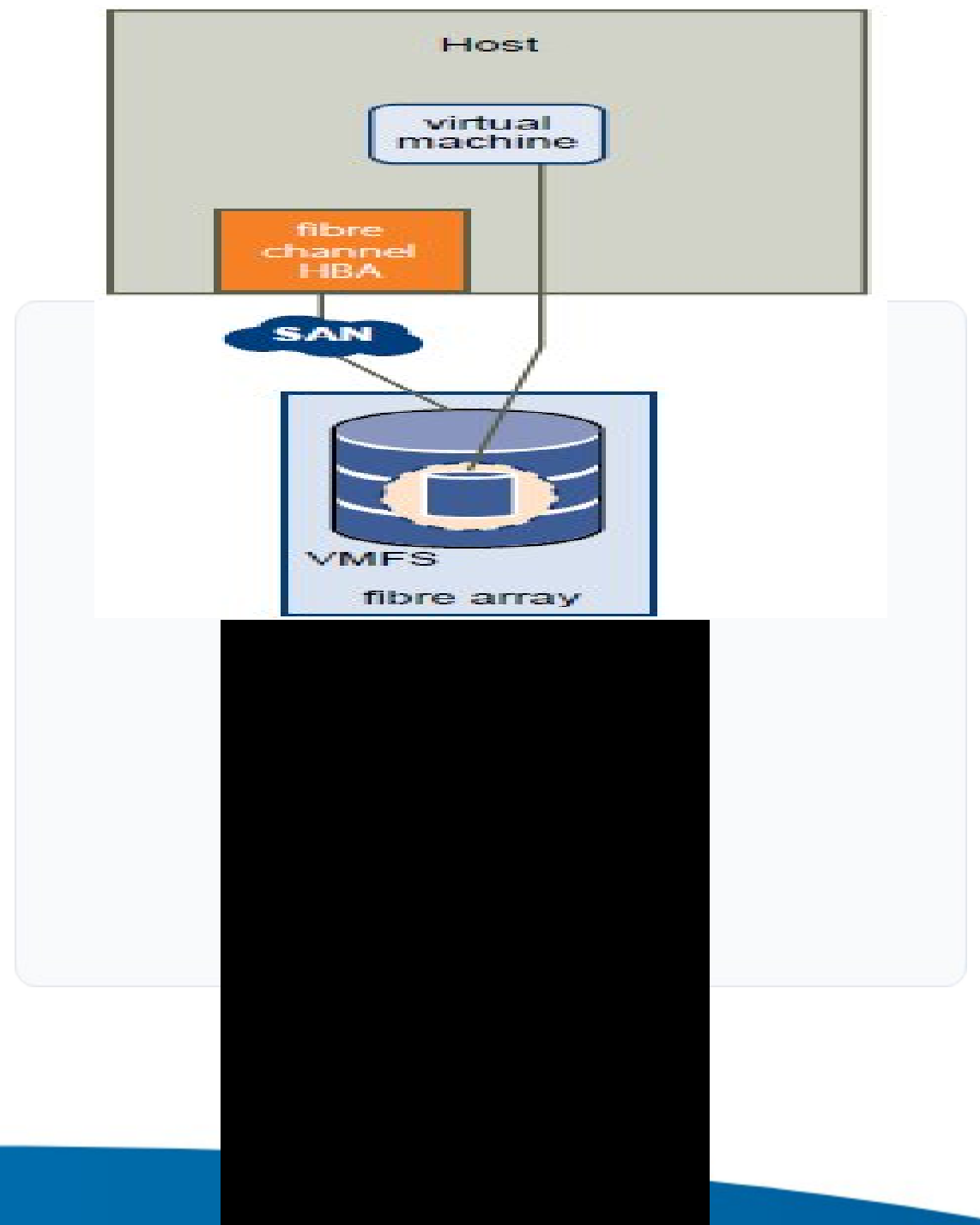
# Définition SAN & LUN

## SAN (Storage Area Network)

C'est le **réseau** dédié au stockage. C'est "l'autoroute" (composée de switchs et de câbles Fibre Channel ou Ethernet) qui relie les serveurs (ESXi) aux systèmes de stockage.

## LUN (Logical Unit Number)

C'est une **unité logique** de stockage. Un "disque" virtuel provisionné depuis le système de stockage et présenté aux serveurs via le SAN. C'est sur le LUN que l'on crée le Datastore VMFS.

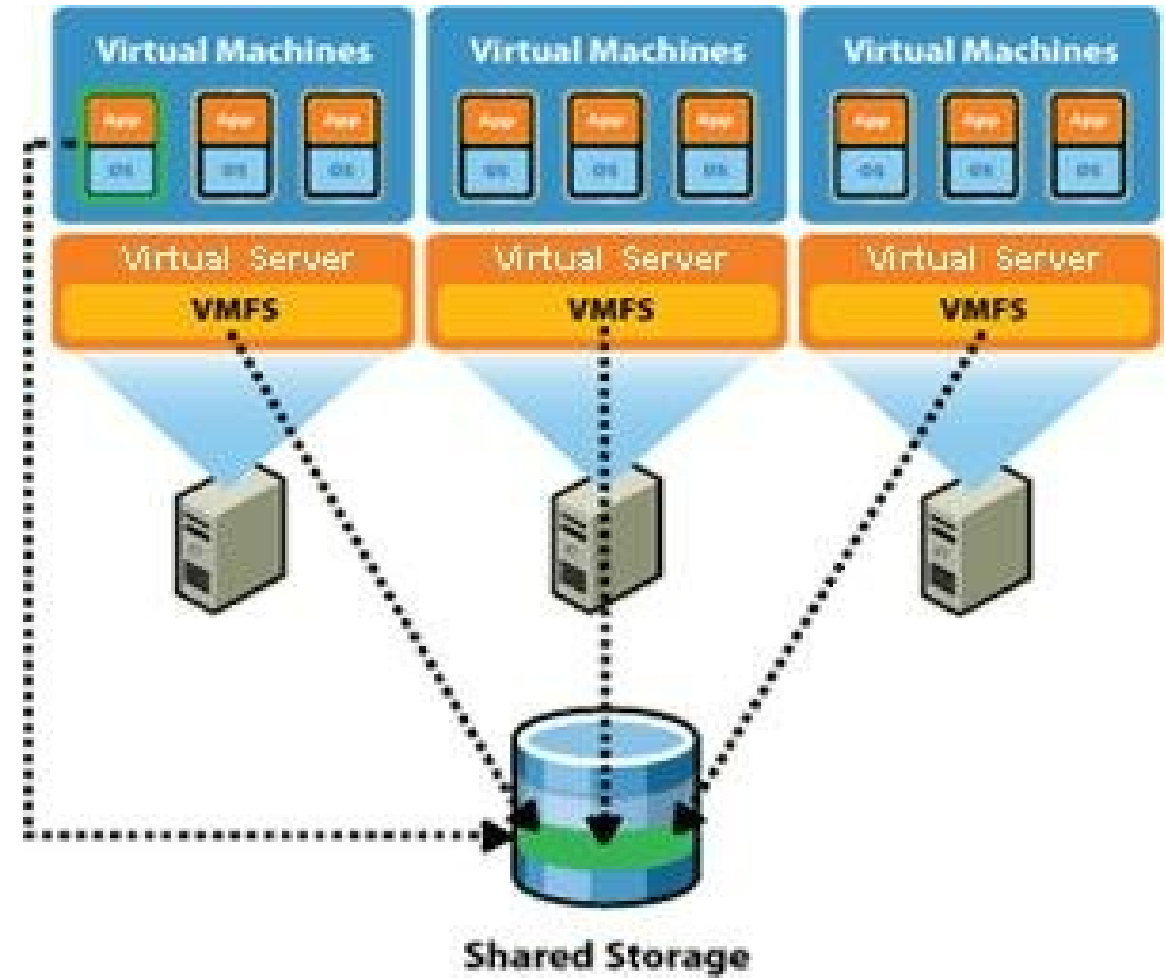


# Protocole de Stockage

VMFS est un système de fichiers. Il a besoin d'un protocole de transport qui lui présente des blocs de données bruts (comme un disque dur physique).

Les principaux protocoles pour vSphere sont :

- **Fibre Channel (FC)**
- **iSCSI (Internet SCSI)**
- **FCoE (Fibre Channel over Ethernet)**

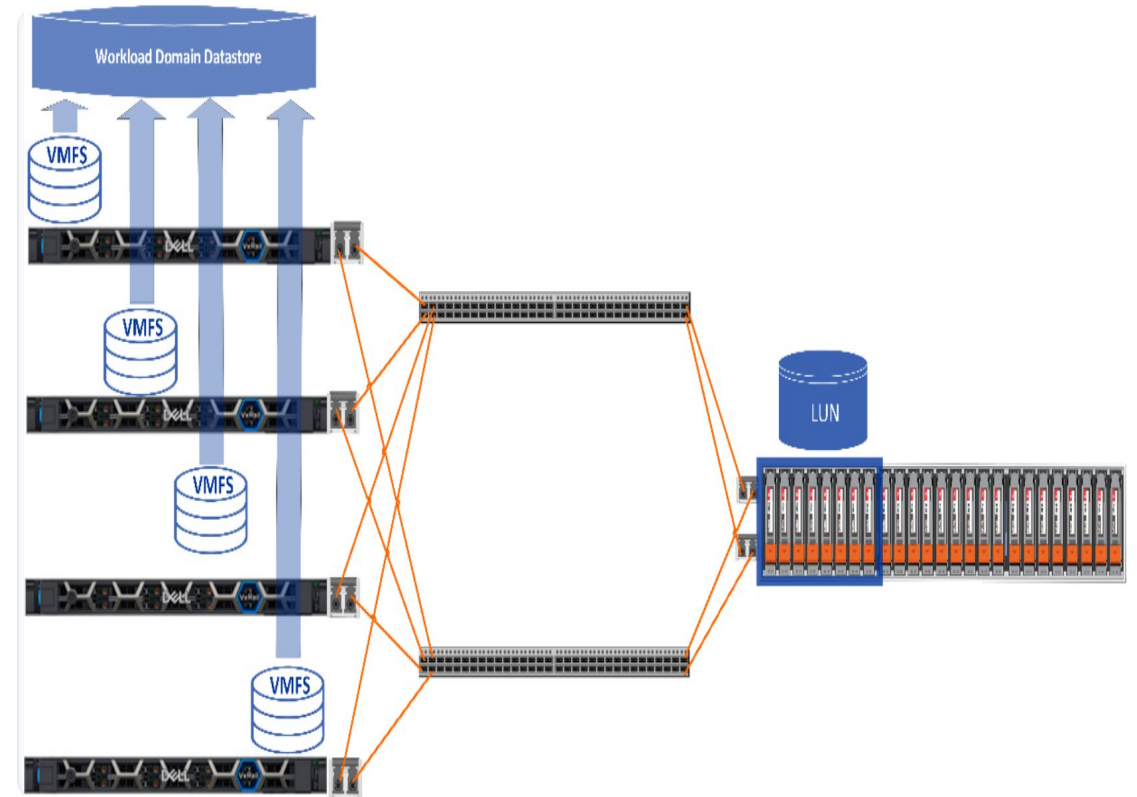




# Fibre Channel (FC)

Protocole le plus utilisé pour les déploiements vSphere critiques. Très performant et fiable, il utilise un réseau dédié (le SAN).

- **HBA (Host Bus Adapter)** : Une carte dédiée dans l'hôte ESXi.
- **Switchs FC** : Switchs dédiés au trafic de stockage.
- **WWN (World Wide Web)** : L'adresse "MAC" d'un HBA, utilisée pour le Zoning.



# FCoE et iSCSI (Le Stockage sur IP)

## iSCSI (Internet SCSI)

Transporte les commandes "bloc" SCSI sur un réseau IP (Ethernet) standard.

- Utilise des NICs standards (Software) ou des HBA iSCSI (Hardware).
- **Avantage** : Coût réduit, utilise l'infrastructure Ethernet existante.

## FCoE (Fibre Channel over Ethernet)

Transporte les trames Fibre Channel natives directement à l'intérieur de trames Ethernet.

- Nécessite un réseau Ethernet "Converged" (10Gb+) et des switchs compatibles (CNA).
- **Avantage** : Consolide le trafic LAN et SAN.

# Provisioning de Disque

## Qu'est-ce que le Provisioning ?

C'est la méthode d'allocation de l'espace disque pour un VMDK (disque virtuel) sur le Datastore VMFS.

La question : Si je crée un disque de 100 Go, est-ce que je réserve ces 100 Go **immédiatement**, ou **au fur et à mesure** ?

## L'Approche : Thin vs Thick

VMFS permet deux approches principales :

- **Thin Provisioning (Fin)** : Le VMDK commence petit et "gonfle" avec les écritures.
- **Thick Provisioning (Épais)** : Les 100 Go sont réservés sur le Datastore dès la création.

# Thin vs Thick

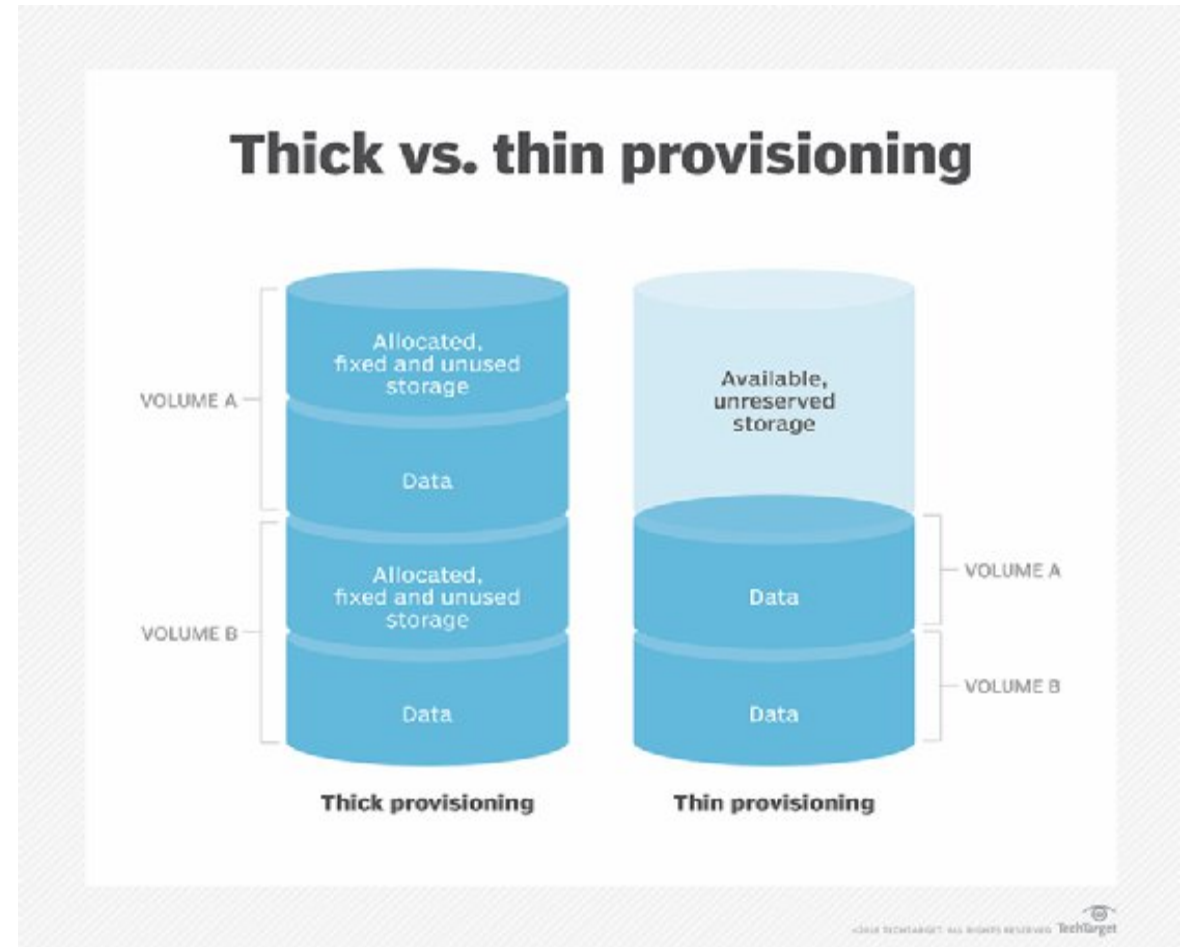
## Thin Provisioning

**Avantage** : Économie d'espace (sur-allocation). Idéal pour le Test/Dev.

**Risque** : "Over-provisioning". Si le Datastore est plein, les VM crashent.

## Thick Provisioning

- **Lazy Zeroed (Défaut)** : Espace réservé. Rapide à créer.
- **Eager Zeroed** : Espace réservé ET mis à zéro. Lent à créer, mais performances maximales (recommandé pour BDD).

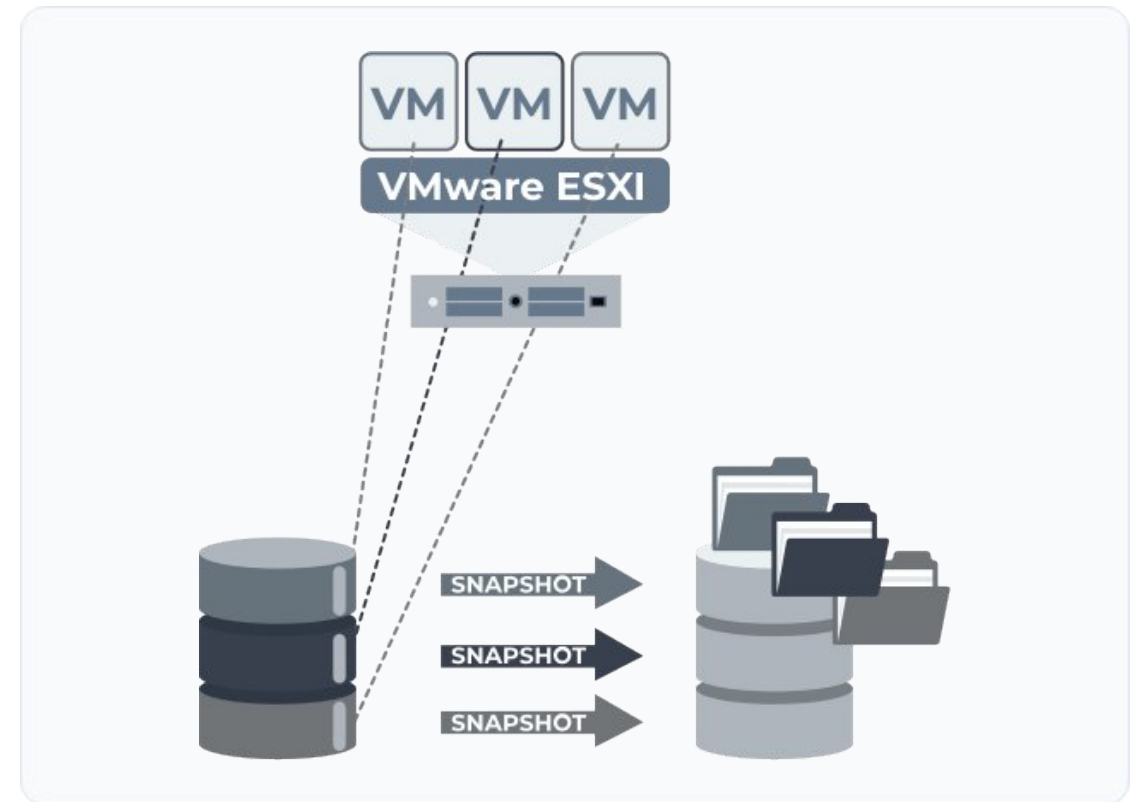


# Snapshot

Un snapshot **n'est pas une sauvegarde**. C'est un moyen de "geler" l'état d'un VMDK à un instant T pour pouvoir y revenir.

## Fonctionnement :

- Le VMDK original (disque de base) est mis en lecture seule
- Un nouveau fichier est créé : le **disque "Delta"**.
- Toutes les nouvelles écritures vont dans ce fichier Delta.



# VMFS 5 vs VMFS 6

Caractéristique	VMFS 5 (vSphere 5.5 / 6.0)	VMFS 6 (vSphere 6.5+)
Récupération d'Espace (UNMAP)	Manuelle (commande CLI)	<b>Automatique (en arrière-plan)</b>
Taille de Bloc	1 Mo (unifié)	<b>512b (petits blocs, plus efficace)</b>
Disques 4K Natif (4Kn)	Non supporté	<b>Supporté</b>
Verrouillage (Locking)	ATS (conseillé) ou SCSI-2	<b>ATS Uniquement (plus performant)</b>
Mise à niveau	En ligne (depuis VMFS 3)	<b>Hors ligne requise (migration)</b>

# Services Clés (Rendus possibles par VMFS)



## **vMotion / Storage vMotion**

Migration à chaud d'une VM (RAM) ou de son stockage (Disque) sans interruption de service.



## **vSphere High Availability (HA)**

Redémarrage automatique des VM sur un autre hôte en cas de panne matérielle du premier.



## **Distributed Resource Scheduler (DRS)**

Équilibrage de charge automatique des VM (via vMotion) pour optimiser les performances CPU/RAM du cluster.

# vMotion

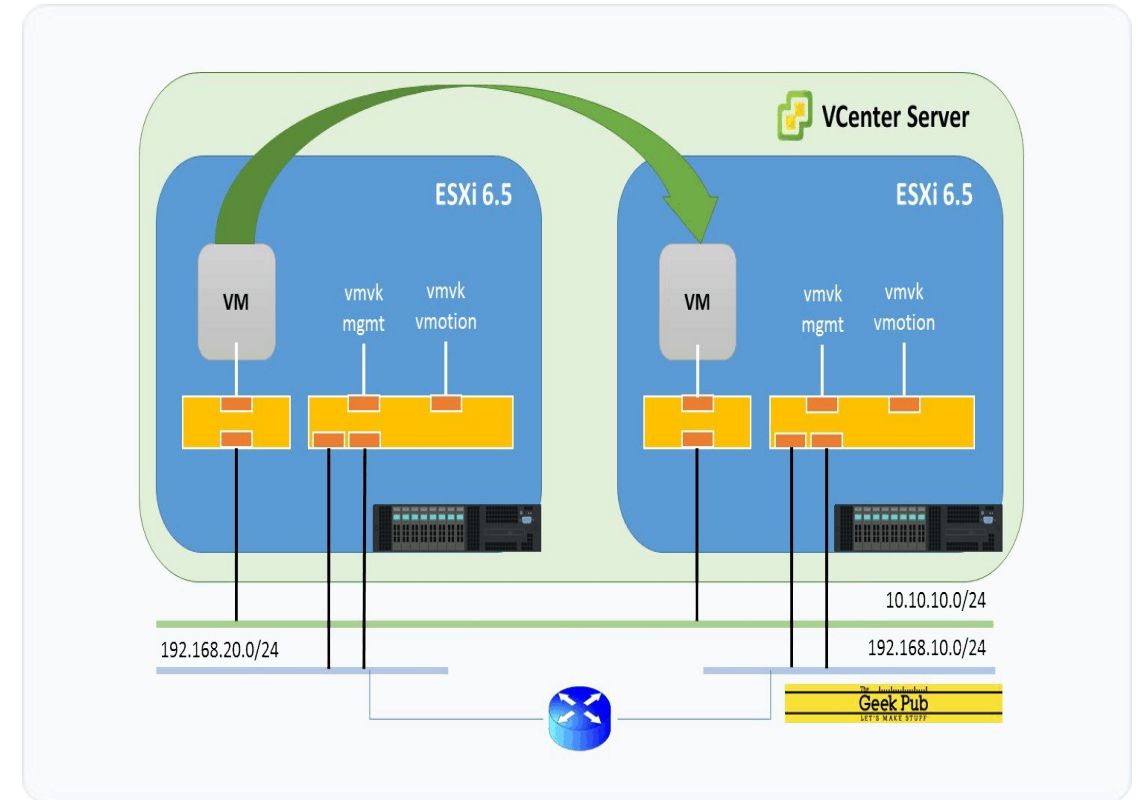
## Migration à chaud

vMotion déplace une VM allumée d'un hôte ESXi A vers un hôte ESXi B.

### Étapes clés :

- La **mémoire (RAM)** est copiée de A vers B via le réseau vMotion.
- L'état final (CPU/registres) est transféré.
- Le contrôle des fichiers VMDK (sur le Datastore VMFS **partagé**) est transféré à l'hôte B.

L'utilisateur ne voit qu'une ou deux pertes de ping.





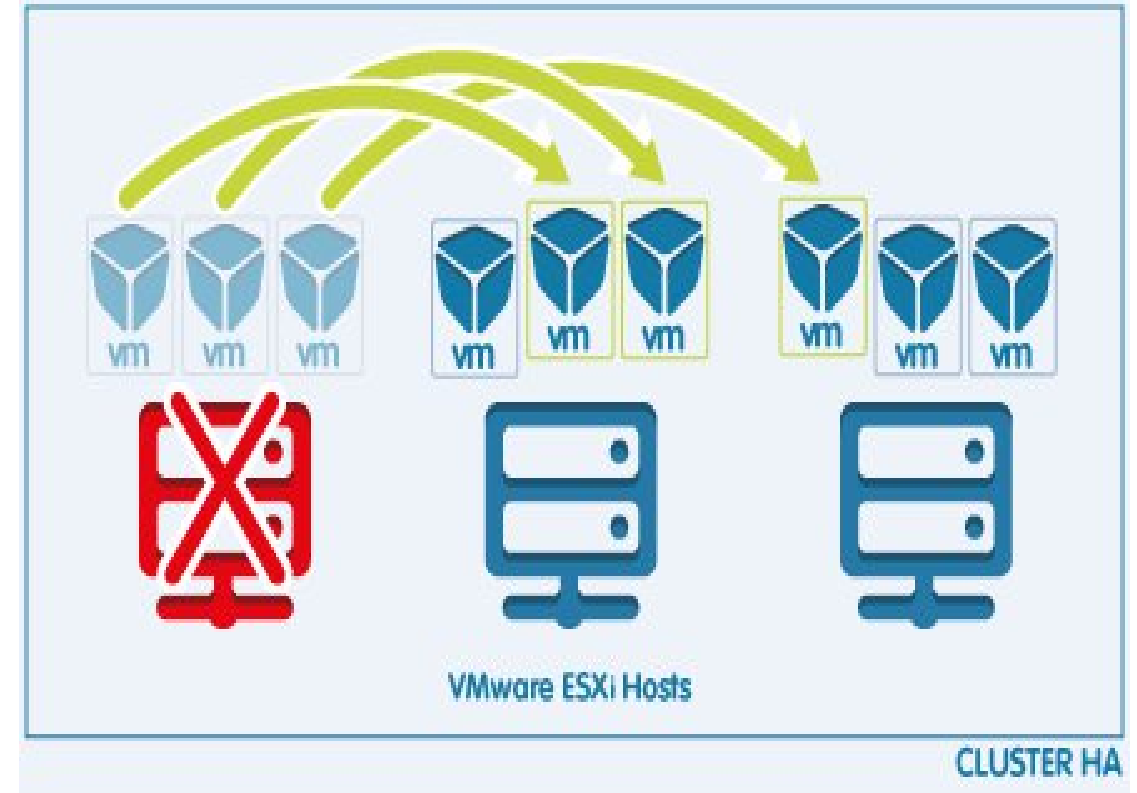
# Service Clé : vSphere HA (Haute Disponibilité)

## Reprise sur Panne Automatique

vSphere HA protège contre les pannes matérielles des hôtes ESXi.

### Scénario de panne :

- L'hôte ESXi A tombe en panne (matériel).
- HA le détecte.
- HA redémarre automatiquement les VM de A sur d'autres hôtes (B, C) du cluster.
- **Rendu possible car** les hôtes B et C ont déjà accès aux fichiers VM sur le Datastore VMFS partagé.



# Partie 6 : Limitations et Risques



## SPOF (Single Point of Failure)

Si la baie de stockage (ou le Datastore) tombe en panne, *\*toutes\** les VM s'arrêtent. La redondance du SAN est critique.



## Latence & "Voisin Bruyant"






Une VM très gourmande en I/O peut impacter les performances de *\*toutes\** les autres VM sur le même Datastore.



## Saturation (Thin)

Le risque majeur du Thin Provisioning : si le Datastore est plein (100%), les VM qui tentent d'écrire crashent.

# Partie 6 : Bonnes Pratiques

-  **Utiliser VMFS 6** : Toujours privilégier VMFS 6 pour les nouvelles installations (UNMAP auto).
-  **Multipathing (MPIO)** : Configurer au moins 2 chemins (HBA, switchs, ports) pour chaque LUN.
-  **Monitoring** : Surveiller activement la latence (ms) et l'utilisation de l'espace.
-  **Gestion des Snapshots** : Ne \*jamais\* laisser un snapshot ouvert plus de 48-72h.
-  **Ségrégation des I/O** : Séparer les VM à haute I/O (BDD) des VM standards.

# Synthèse et Conclusion

## VMFS : Le Pilier

VMFS est le système de fichiers en cluster qui a rendu la virtualisation d'entreprise possible.

- C'est le **facilitateur** des services clés (vMotion, HA, DRS).
- Il repose sur un stockage "Bloc" partagé (SAN).
- Sa gestion (perf, capacité) est critique.

## Le Futur (SDS/vSAN)

Le modèle SAN/VMFS traditionnel, bien que robuste, est complexe et coûteux.

- La tendance est au **Software-Defined (SDS)**.
- Des solutions comme vSAN (Hyperconvergence) ou vVols (Virtual Volumes) gagnent en popularité.

# Questions ?

Merci de votre attention.