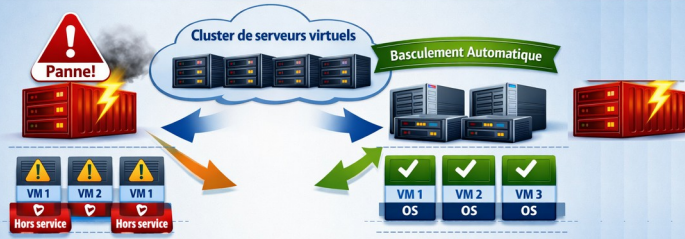


Les contraintes de l'informatique moderne

Cluster de serveurs virtuels – Haute Disponibilité (HA)



Redémarrage automatique des machines virtuelles en cas de panne d'un serveur

Cluster de serveurs virtuels – Maintenance sans Interruption (Live Migration)



Migration à chaud des machines virtuelles pour effectuer la maintenance sans garantir la performance du cluster.

Tests avant Mise en Production



Validation du cluster avant mise en production pour garantir stabilité et compatibilité de service.

1. Haute disponibilité (HA)

tes services restent accessibles même en cas de panne matérielle ou logicielle

2. Répartition de charge (Load Balancing)

Les ressources sont équilibrées entre les hôtes pour éviter la surcharge.

3. Maintenance sans interruption

Cela permet de mettre à jour ou redémarrer un serveur physique sans impact sur les services.

4. Scalabilité

On ajoute facilement de nouveaux hôtes au cluster pour augmenter la capacité.

5. Tests avant mise en production

Valider la stabilité, la performance et la sécurité du cluster avant qu'il ne soit utilisé en environnement réel

6. Sécurité et Sauvegarde du Cluster

Garantir la protection des données et la résilience du cluster face aux incidents, attaques ou erreurs humaines.

Cluster de serveurs virtuels – Répartition de Charge



Répartition automatique des machines virtuelles selon la charge des serveurs pour garantir la performance du cluster.

Cluster de serveurs virtuels – Scalabilité (Ajout de Nœuds)



Extension du cluster par ajout de nœuds pour augmenter la capacité sans interruption de service.

Sécurité et Sauvegarde du Cluster de Serveurs Virtuels



Protection des données et restauration rapide en cas d'incident.

2. Les types de virtualisation

1 Virtualisation de serveurs physiques

C'est la forme la plus répandue.

Les serveurs physiques sont regroupés en un cluster.

Chaque serveur héberge des machines virtuelles (VM) isolées, chacune avec son OS et ses applications.

L'hyperviseur (ESXi, Hyper-V, Proxmox...) distribue CPU, RAM et stockage entre les VM.

Avantages : meilleure utilisation du matériel, haute disponibilité, flexibilité.

2 Virtualisation logicielle

Elle permet à un système d'exécuter plusieurs environnements logiciels.

Exécution d'un OS invité (ex. Linux dans Windows).

Virtualisation d'applications : une appli tourne dans un conteneur isolé.

Virtualisation de services ou de mémoire.

Avantages : compatibilité, isolation, déploiement simplifié.

3 Virtualisation des postes de travail (VDI)

Très populaire dans les entreprises.

L'utilisateur accède à son bureau virtuel depuis n'importe où.

Le poste de travail est hébergé dans le datacenter.

Avantages : mobilité, sécurité, maintenance centralisée.

4 Virtualisation du stockage

Regroupe plusieurs systèmes de stockage en un espace unifié.

Masque la complexité physique du stockage.

Utilisé pour sauvegarde, archivage, reprise après sinistre.

Avantages : performance, réduction des temps d'arrêt, gestion centralisée.

5 Virtualisation du réseau

Reproduction logicielle d'un réseau physique.

Division de la bande passante en canaux isolés.

Simplifie la gestion et améliore la sécurité.

Avantages : supervision facilitée, segmentation, isolation des flux.

6 Virtualisation des serveurs

Très proche de la virtualisation hardware, mais centrée sur l'optimisation des serveurs.

Plusieurs OS sur un même serveur physique.

Réduit la prolifération des serveurs physiques.

Avantages : économies importantes, simplification de la gestion, meilleure disponibilité.

LES 6 TYPES DE VIRTUALISATION

1. Virtualisation Hardware



2. Virtualisation Logicielle



3. Virtualisation des Postes de Travail



4. Virtualisation du Stockage



5. Virtualisation du Réseau



6. Virtualisation des Serveurs



La virtualisation est un pilier de l'agilité informatique :

meilleure utilisation des ressources,

réduction des coûts,

haute disponibilité,

flexibilité,

adoption facilitée de nouvelles technologies.

Elle permet de garantir que les applications restent accessibles

même en cas de panne d'un serveur, grâce au redémarrage

automatique des VM sur un autre hôte.

1.les Moyens

virtualisation , l'émulation et la conteneurisation

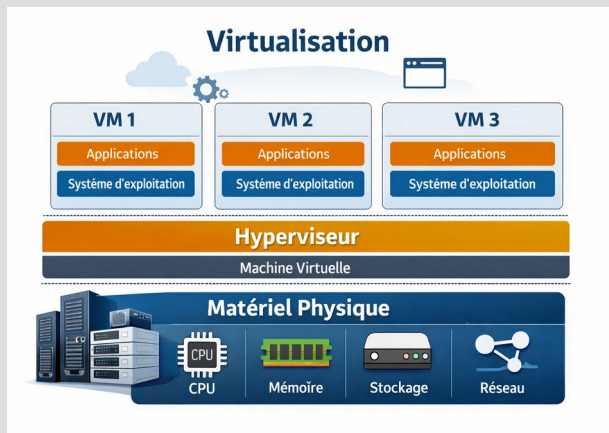
🎯 Idée centrale

Les trois technologies servent à isoler, exécuter ou simuler des environnements, mais à des niveaux très différents :

Virtualisation → isole un OS complet

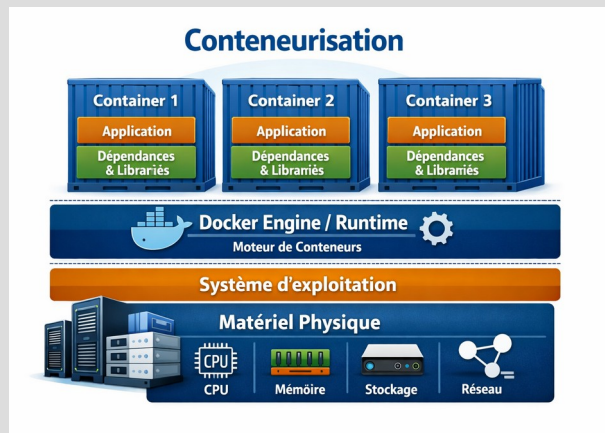
Émulation → simule un matériel différent

Conteneurisation → isole des applications



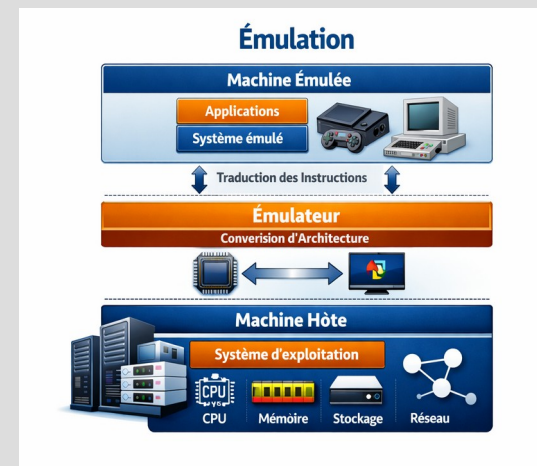
🎯 Objectif

Faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation sur une même machine physique pour optimiser l'infrastructure.



🎯 Objectif

Isoler les applications dans des conteneurs légers pour simplifier le développement et le déploiement.



🎯 Objectif

Reproduire le comportement d'un autre matériel ou système pour faire fonctionner des logiciels anciens ou étrangers.

2. virtualisation

🧩 Définition

La virtualisation permet d'exécuter plusieurs machines virtuelles (VM) sur un même matériel physique, chacune avec son propre système d'exploitation.

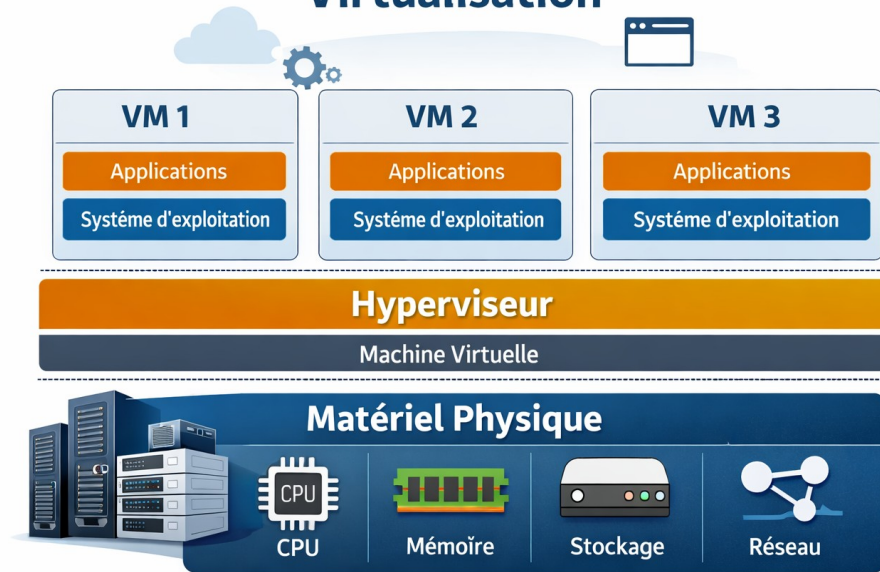
Architecture

Matériel physique
OS hôte
Hyperviseur (Type 1 ou Type 2)
VM
OS invité
Applications

Avantages

Isolation forte
Sécurité élevée
Support de plusieurs OS (Linux, Windows...)
Idéal pour serveurs, tests, environnements multiples

Virtualisation



Limites

Consommation élevée (RAM, CPU)
Démarrage lent
Redondance des OS invités

2. virtualisation

2-1 présentation Oracle VirtualBox



Définition

Oracle VM VirtualBox est un logiciel de virtualisation développé par Oracle. Il permet de créer et d'exécuter des machines virtuelles sur un ordinateur physique. Une machine virtuelle est un environnement informatique simulé capable de faire fonctionner un système d'exploitation indépendant du système principal.

Avec VirtualBox, un utilisateur peut par exemple :

- installer Linux sur un PC Windows,
- tester un autre système d'exploitation sans modifier son ordinateur,
- créer des environnements de test sécurisés,
- simuler des réseaux informatiques.

Le logiciel prend en charge plusieurs systèmes d'exploitation invités :

- Windows,
- Linux,
- Ubuntu,
- Debian,
- macOS (avec certaines restrictions),
- BSD et autres systèmes compatibles.

VirtualBox fonctionne sur :

- Windows,
- Linux,
- macOS,
- Solaris.

Avantages

1. Gratuit et open source

VirtualBox est disponible gratuitement pour un usage personnel et éducatif.

2. Compatibilité multiplateforme

Le logiciel fonctionne sur plusieurs systèmes d'exploitation hôtes et permet d'exécuter différents systèmes invités.

3. Facilité d'utilisation

L'interface graphique est relativement simple à prendre en main

4. Fonction Snapshot

Les snapshots permettent de sauvegarder l'état d'une machine virtuelle et de revenir rapidement à une configuration précédente.

5. Isolation et sécurité

Les machines virtuelles sont isolées du système principal, d'expérimenter des configurations sans risquer d'endommager l'ordinateur hôte.

6. Simulation réseau

VirtualBox propose plusieurs modes réseau :
NAT,
pont (Bridge),
réseau interne,
réseau privé hôte.

Limites

1. Performances inférieures au système natif

Une machine virtuelle partage les ressources matérielles avec l'ordinateur principal. Les performances sont donc généralement inférieures à une installation native.

2. Forte consommation de ressources

L'exécution de plusieurs machines virtuelles nécessite : beaucoup de RAM, un processeur performant, un espace disque important.

3. Compatibilité graphique limitée

Même si VirtualBox prend en charge l'accélération 3D, les performances graphiques restent limitées

4. Configuration parfois complexe

Certaines fonctionnalités avancées peuvent être difficiles à configurer : partage réseau, USB, dossiers partagés, virtualisation imbriquée.

6. Moins adapté aux environnements professionnels lourds

2. virtualisation

2-2 téléchargement Oracle VirtualBox



Lien de la page de téléchargement

<https://www.oracle.com/fr/virtualization/technologies/vm/downloads/virtualbox-downloads.html>

Plateforme hôte	Lien 64 bit
Windows	https://download.virtualbox.org/virtualbox/7.2.8/VirtualBox-7.2.8-173730-Win.exe
Debian 13	https://download.virtualbox.org/virtualbox/7.2.8/virtualbox-7.2_7.2.8-173730~Debian~trixie_amd64.deb
Ubuntu 25.10	https://download.virtualbox.org/virtualbox/7.2.8/virtualbox-7.2_7.2.8-173730~Ubuntu~questing_amd64.deb

2. virtualisation

2-2 image pour VirtualBox



Le site Osboxes propose des machines virtuelles (VDI) open-source (Linux/Unix) pour VirtualBox vous pouvez télécharger gratuitement a l'adresse suivante

<https://www.osboxes.org/virtualbox-images/>

Plateforme	Lien toute version Lien image	description	infos
Lubuntu	https://www.osboxes.org/lubuntu/Lubuntu 25-04.vdi	Lubuntu est un système d'exploitation rapide et léger développé par une communauté d'amateurs de livres et open source	Nom d'utilisateur : osboxes Mot de passe : osboxes.org
TruNAS	https://www.osboxes.org/truenas/TrueNAS 12.0-U7 (64bit).vdi	TrueNAS CORE (anciennement FreeNAS) est le système d'exploitation de stockage le plus populaire au monde car il vous donne la possibilité de construire votre propre système de stockage professionnel à utiliser dans une variété d'applications gourmandes en données sans aucun coût logiciel	Username: osboxes Password: osboxes.org Root Account Password: osboxes.org
CentOS	https://www.osboxes.org/centos/Centos10 PC CentOS10 Serveur	plateforme stable, prévisible, gérable et reproductible, distribution Linux qui tente de fournir une plateforme informatique gratuite, de classe entreprise	Nom d'utilisateur : osboxes Mot de passe : osboxes.org Compte racine Mot de passe : osboxes.org Processeur : Intel 11Gen+ /AMD Zen3+

3. Conteneurisation

Définition

La conteneurisation isole des applications dans des environnements légers partageant le même noyau du système hôte.

Architecture

Matériel

OS hôte

Moteur de conteneurs (Docker, containerd, Podman...)

Conteneurs (processus isolés)

Avantages

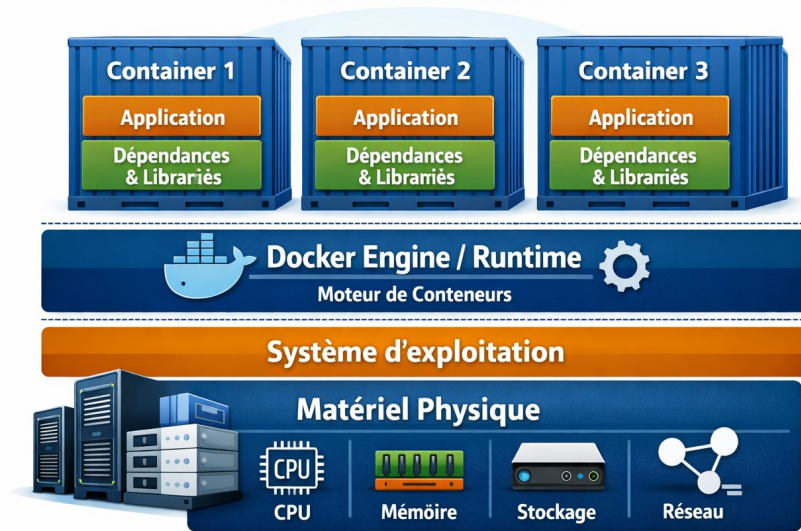
Ultra léger

Démarrage instantané

Très portable

Parfait pour DevOps, microservices, CI/CD

Conteneurisation



Limites

Partage du noyau → moins isolé qu'une VM

Pas adapté aux OS différents

Sécurité dépendante du kernel

4. Émulation

Définition

L'émulation simule un matériel différent (CPU, architecture, périphériques).
Exemples : QEMU, émulateurs ARM, consoles, etc.

Avantages

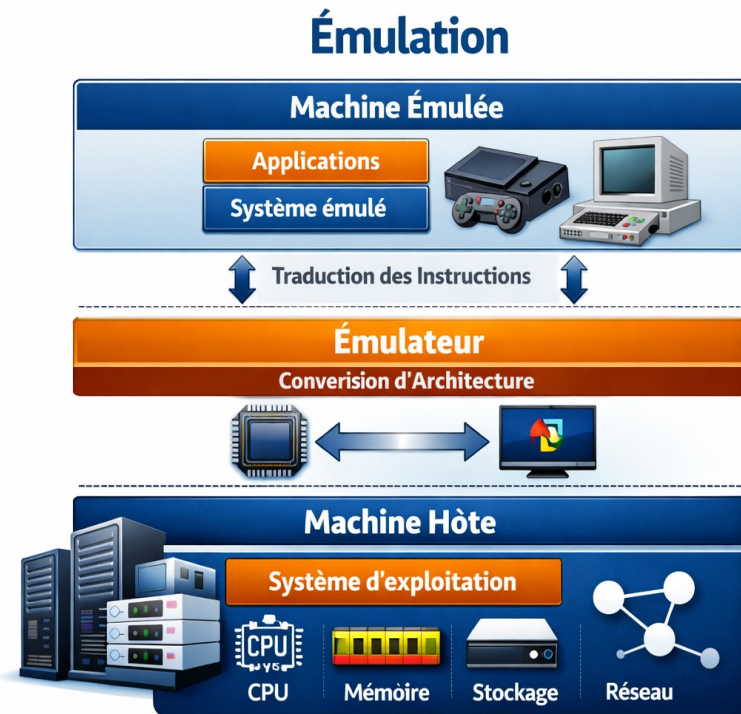
Permet d'exécuter un OS prévu pour un autre matériel

Indispensable pour tests embarqués, rétro-compatibilité, développement ARM/IoT

Limites

Performances réduites (traduction d'instructions)

Complexité de configuration



4. Émulation

4-1 filius

Définition

Filius est un émulateur de matériel réseau et informatique

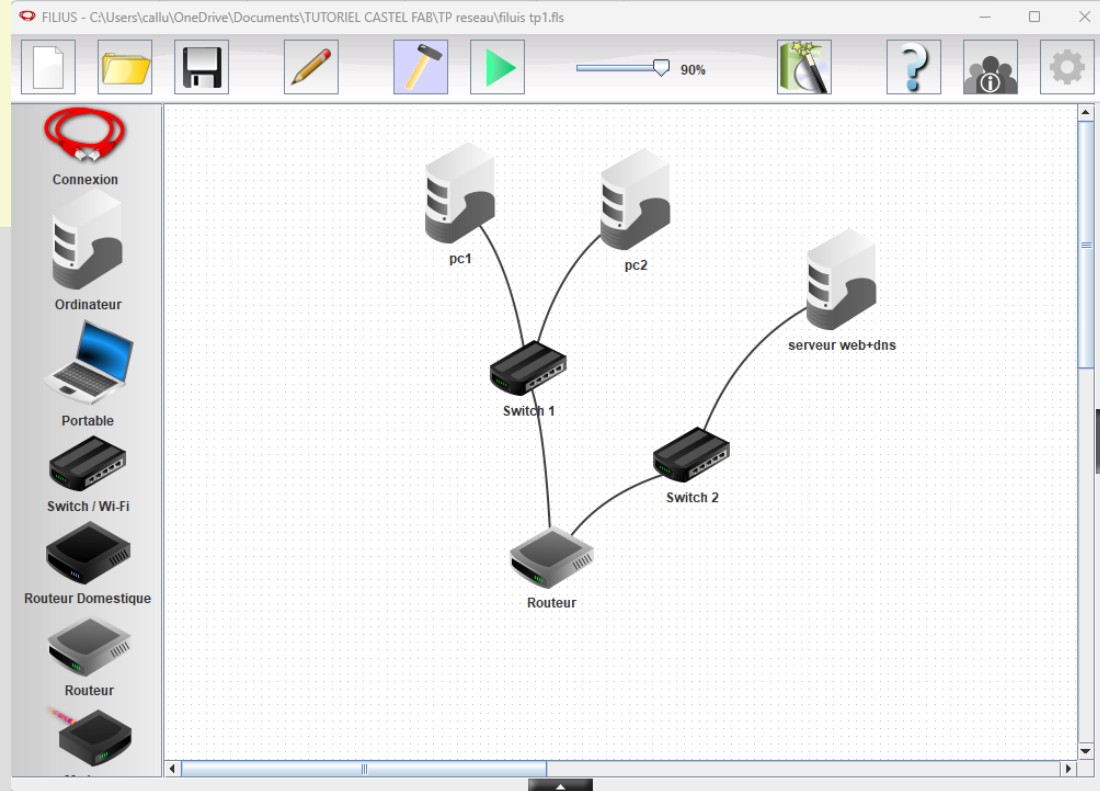
Ce logiciel favorise notamment l'apprentissage par l'exploration et s'avère très utile pour initier les élèves à Internet et à ses diverses applications.

Avantages

1. Simple à prendre en main
2. Visualisation des échanges réseau
3. Gratuit et open source
4. Adapté à l'enseignement
5. Aucun matériel nécessaire

Limites

1. Fonctionnalités limitées pour un usage professionnel
2. Simulations simplifiées
3. Interface graphique basique
4. Peu adapté aux grandes infrastructures
5. Documentation principalement éducative



Lien de téléchargement : <https://www.lernsoftware-filius.de/Herunterladen> (Le site web et l'installateur sont en allemand, mais le logiciel est traduit en français).

4. Émulation

4-1 filius

Avantages

1. Simple à prendre en main

FILIUS possède une interface graphique intuitive avec des composants à glisser-déposer. Cela facilite l'apprentissage des notions réseau pour les débutants.

2. Visualisation des échanges réseau

Le logiciel permet d'observer les paquets circuler entre les machines, ce qui aide à comprendre concrètement le fonctionnement d'un réseau informatique.

3. Gratuit et open source

FILIUS est un logiciel libre sous licence GPL et disponible gratuitement pour Windows, Linux et macOS (via Java).

4. Adapté à l'enseignement

Le logiciel est conçu dans un objectif pédagogique. Il permet de réaliser facilement des travaux pratiques sur : les réseaux locaux, les routeurs, les serveurs, les tables de routage, les protocoles Internet.

5. Aucun matériel nécessaire

Avec FILIUS, il est possible de simuler un réseau complet sans disposer de véritables équipements réseau physiques (switch, routeur, câbles, etc.).

Limites

1. Fonctionnalités limitées pour un usage professionnel

FILIUS est avant tout un outil éducatif. Il ne propose pas toutes les fonctionnalités avancées disponibles dans des simulateurs professionnels comme : Cisco Packet Tracer, GNS3.

2. Simulations simplifiées

Les comportements réseau sont volontairement simplifiés pour rester accessibles aux élèves. Certaines configurations complexes ou protocoles avancés ne sont pas disponibles.

3. Interface graphique basique

L'interface est fonctionnelle mais reste assez simple et moins moderne que celle de logiciels de simulation plus récents.

4. Peu adapté aux grandes infrastructures

FILIUS convient surtout à des réseaux pédagogiques de petite ou moyenne taille. Il devient moins pratique pour simuler des architectures réseau complexes.

5. Documentation principalement éducative

La majorité des ressources et tutoriels sont destinés aux enseignants et aux étudiants, ce qui limite son usage dans un contexte professionnel avancé.