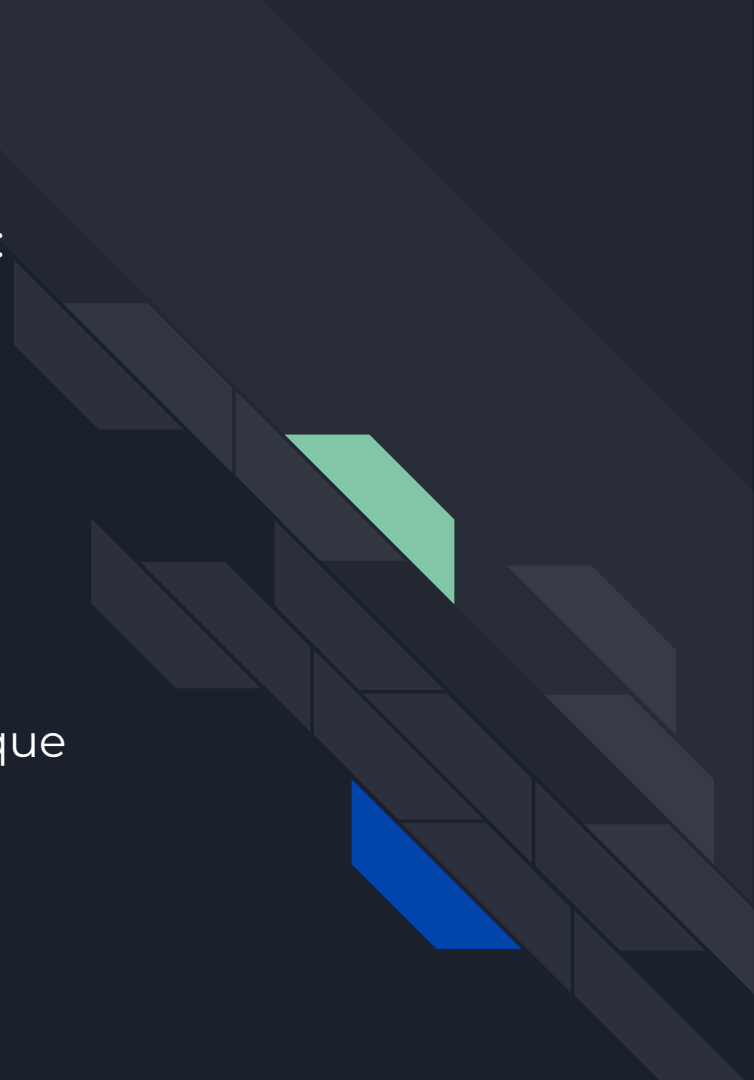




# Rappel des ressources d'infrastructures

Dans ce module nous ferons un rappel sur :

- VM
- Interface réseau
- Réseau (virtuel)
- Sous réseau (virtuel)
- Utilisateur (sudoer)
- SSH
- Clé privé et clé publique
- Adresse IP static vs adresse ip dynamique
- Règle firewall
- NAT/PAT
- HDD vs SSD



VM



Quelle est l'importance des machines virtuelles  
dans le domaine de l'informatique ?

Une machine virtuelle (VM) est une solution logicielle qui émule une machine physique, permettant ainsi l'exécution de plusieurs systèmes d'exploitation sur un même matériel.

Les VM offrent une **isolation complète**  
entre les différents systèmes d'exploitation,  
ce qui les rend idéales pour le  
développement et les tests logiciels.

Elles sont également utilisées pour  
optimiser l'utilisation des ressources  
matérielles en permettant la consolidation  
de serveurs et la réduction des coûts  
d'exploitation.

Les VM peuvent être déployées **localement** sur un poste de travail **ou** sur des serveurs distants dans le **cloud**, offrant une grande flexibilité aux utilisateurs.



En résumé, les machines virtuelles sont des éléments essentiels de l'**infrastructure informatique moderne**, permettant une utilisation efficace des ressources et une flexibilité accrue.



Outils



server1

Sauvegardée



Nouvelle



Ajouter



Configuration



Oublier



Démarrer



Général

Nom : server1  
Système d'exploitation : Ubuntu (64-bit)



System



Affichage

Mémoire vidéo :  
Contrôleur graphique :  
Serveur de bureau :  
Enregistrement :



Stockage

Contrôleur : IDE  
Maître secondaire :  
Contrôleur : SATA  
Port SATA 0 :



Audio

Pilote hôte : Par d  
Contrôleur : ICH A



Réseau

Interface 1: Intel



USB

Contrôleur USB :  
Filtres de périphérie



Dossiers par

Aucun



Description

Aucune



Crée une machine virtuelle



## Virtual machine Name and Operating System

Please choose a descriptive name and destination folder for the new virtual machine. The name you choose will be used throughout VirtualBox to identify this machine. Additionally, you can select an ISO image which may be used to install the guest operating system.

Nom : server2 ✓

Folder : C:\Users\dev\VirtualBox VMs

ISO Image : C:\Users\dev\Downloads\ubuntu-24.04-live-server-amd64.iso

Edition :

Type : Linux 64

Version : Ubuntu (64-bit)

☐ Skip Unattended Installation

Detected OS type: Ubuntu (64-bit). This OS type can be installed unattended. The install will start after this wizard is closed.

Aide

Mode expert

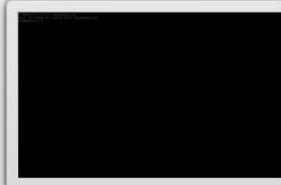
Précédent

Suivant

Annuler



Prévisualisation



# Interface réseau



**Pourquoi les interfaces réseau sont-elles  
indispensables dans un environnement  
informatique ?**

Une interface réseau est un **composant matériel ou logiciel** permettant à un appareil informatique de se **connecter à un réseau** pour **communiquer avec d'autres appareils**.

Elles peuvent prendre la forme de **cartes réseau physiques** intégrées à un ordinateur ou de **interfaces virtuelles** configurées pour des machines virtuelles.

**Les interfaces réseau facilitent l'échange de données entre les appareils, que ce soit localement sur le même réseau ou à distance à travers Internet.**

Elles jouent un rôle crucial dans la connectivité des systèmes, leur permettant de partager des ressources et de collaborer de manière efficace.



En résumé, les **interfaces réseau** sont les **passerelles** essentielles qui permettent aux appareils informatiques de **communiquer** et de **collaborer** entre eux.

Réseau (virtuel)



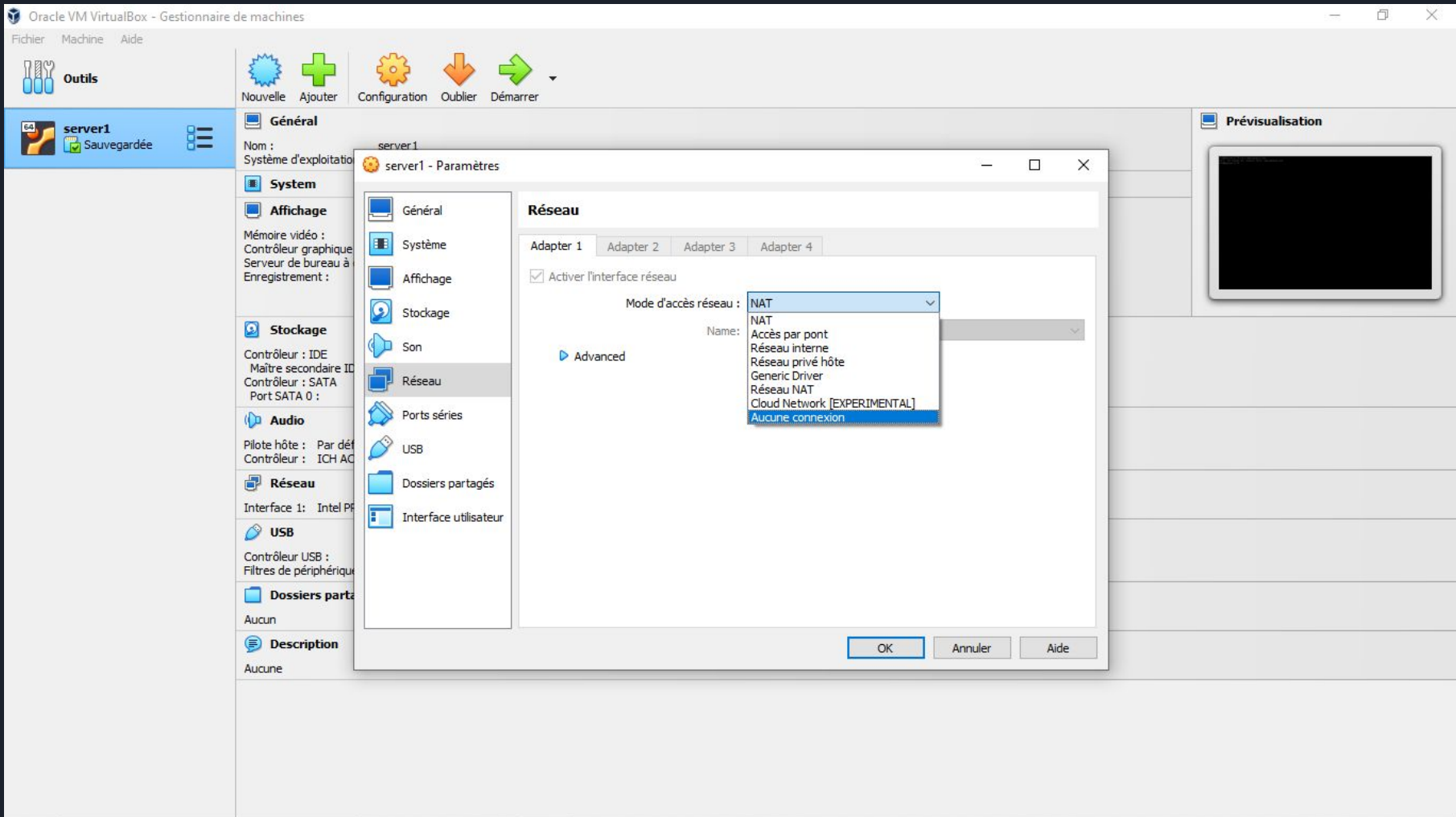
**Que pensez-vous être la principale  
différence entre un réseau physique  
et un réseau virtuel ?**

**Un réseau virtuel est un ensemble de  
ressources informatiques  
interconnectées à travers un  
environnement virtuel, simulant un  
réseau physique.**

**Les réseaux virtuels permettent de  
créer des infrastructures flexibles et  
évolutives, adaptées aux besoins des  
entreprises ou des particuliers.**

**Les machines virtuelles peuvent être  
déployées sur un réseau virtuel,  
offrant ainsi des services et des  
applications de manière flexible et  
efficace.**

**Les réseaux virtuels permettent une  
gestion centralisée, une segmentation  
des flux de données et une isolation  
des ressources pour une sécurité  
renforcée.**





**Sous réseau virtuel**



**Pourquoi la création de sous-réseaux  
virtuels est-elle importante dans la gestion  
des réseaux informatiques ?**

Un sous-réseau virtuel est une subdivision d'un réseau physique plus vaste, créée pour optimiser la gestion du trafic et renforcer la sécurité des données.

Ils permettent de regrouper des appareils  
en fonction de leurs besoins et de simplifier  
la configuration des paramètres réseau  
pour chaque groupe.

Les sous-réseaux virtuels peuvent être segmentés en fonction des départements, des services ou des niveaux de sécurité, facilitant ainsi la gestion globale du réseau.

Ils offrent également des avantages en termes de performance, en réduisant la charge de trafic et en améliorant la résilience du réseau dans des environnements complexes.

**En résumé, les sous-réseaux virtuels sont  
des outils stratégiques pour optimiser  
l'efficacité et la sécurité des réseaux  
informatiques modernes.**

Oracle VM VirtualBox - Gestionnaire de machines

FichierMachineRéseauAide

Outils

CréerSupprimerPropriétés

server1

Sauvegardée

Host-only NetworksNAT NetworksCloud Networks

Name	IPv4 Prefix	IPv6 Prefix	DHCP Server
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter	192.168.56.1/24		Enabled
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #2	192.168.93.1/24		Disabled

AdapterServeur DHCP

Configurer la carte automatiquement

Configurer la carte manuellement

Adresse IPv4 :192.168.93.1

Masque réseau IPv4 :255.255.255.0

Adresse IPv6 :fe80::bc4e:b43f:7212:737b

IPv6 Prefix Length:64

Appliquer

Reset



**Utilisateur (sudoer)**



**Quel est le rôle d'un utilisateur sudoer  
dans un système Unix/Linux ?**

**Un utilisateur sudoer est un utilisateur qui a les privilèges pour exécuter des commandes en tant que superutilisateur (root) sur un système Unix/Linux.**

**Les utilisateurs sudoer peuvent  
généralement accéder à des fichiers  
et des ressources sensibles, modifier  
des paramètres système critiques et  
installer des logiciels.**

Ils sont souvent utilisés pour effectuer des tâches d'administration système ou de maintenance qui nécessitent des privilèges élevés.

**La configuration des utilisateurs  
suoer est généralement gérée par le  
fichier sudoers ou le groupe sudo sur  
les systèmes Unix/Linux.**

**Il est important de limiter les permissions des utilisateurs sudoer pour éviter les abus ou les erreurs qui pourraient compromettre la sécurité du système.**

```
fred@server1:~$ sudo adduser jonhdoe
[sudo] password for fred:
info: Adding user `jonhdoe' ...
info: Selecting UID/GID from range 1000 to 59999 ...
info: Adding new group `jonhdoe' (1001) ...
info: Adding new user `jonhdoe' (1001) with group `jonhdoe (1001)' ...
info: Creating home directory `/home/jonhdoe' ...
info: Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for jonhdoe
Enter the new value, or press ENTER for the default
  Full Name []: John Doe
  Room Number []:
  Work Phone []:
  Home Phone []:
  Other []:
Is the information correct? [Y/n]
info: Adding new user `jonhdoe' to supplemental / extra groups `users' ...
info: Adding user `jonhdoe' to group `users' ...
fred@server1:~$ sudo usermod -aG sudo jonhdoe
fred@server1:~$ su jonhdoe
Password:
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

jonhdoe@server1:/home/fred$
```

Mouse integration ...

Auto capture keyboard ...



SSH



**Pourquoi SSH est-il préféré pour les  
connexions sécurisées dans le domaine de  
l'informatique ?**

**SSH (Secure Shell) est un protocole de communication sécurisé permettant d'établir des connexions distantes chiffrées entre deux appareils informatiques.**

**Il est largement utilisé pour accéder à distance à des serveurs, des équipements réseau ou des systèmes embarqués, offrant une alternative sécurisée aux connexions non chiffrées.**

SSH utilise un échange de **clés cryptographiques** pour garantir l'intégrité des données et la **confidentialité des communications**, ce qui en fait un choix privilégié pour les professionnels de la sécurité.

Il permet également l'exécution de commandes en ligne de manière sécurisée, offrant aux utilisateurs une interface en ligne de commande pour gérer des systèmes distants.

**En résumé, SSH est un outil essentiel pour  
établir des connexions sécurisées et  
contrôler à distance des appareils en toute  
confiance.**

Ubuntu 24.04 LTS server1 tty1

server1 login: fred

Password:

Welcome to Ubuntu 24.04 LTS (GNU/Linux 6.8.0-31-generic x86\_64)

\* Documentation: <https://help.ubuntu.com>  
\* Management: <https://landscape.canonical.com>  
\* Support: <https://ubuntu.com/pro>

System information as of dim. 26 mai 2024 22:31:57 UTC

V System load: 0.97 Processes: 119  
Usage of /: 37.3% of 11.21GB Users logged in: 0  
Memory usage: 10% IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15  
Swap usage: 0%

La maintenance de sécurité étendue pour Applications n'est pas activée.

10 mises à jour peuvent être appliquées immédiatement.

Pour afficher ces mises à jour supplémentaires, exécuter : apt list --upgradable

Activez ESM Apps pour recevoir des futures mises à jour de sécurité supplémentaires.

Visitez <https://ubuntu.com/esm> ou exécutez : sudo pro status

fred@server1:~\$



Mouse integration ...

Auto capture keyboard ...



Running kernel seems to be up to date.

No services need to be restarted.

No containers need to be restarted.

No user sessions are running outdated binaries.

No VM guests are running outdated hypervisor (qemu) binaries on this host.

fred@server1:~\$ sudo systemctl status ssh

✦ ssh.service - OpenBSD Secure Shell server

Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; disabled; preset: enabled)

Active: inactive (dead)

TriggeredBy: ● ssh.socket

Docs: man:sshd(8)

man:sshd\_config(5)

fred@server1:~\$ sudo systemctl ssh enable

Unknown command verb 'ssh', did you mean 'stop'?

fred@server1:~\$ sudo systemctl ssh start

Unknown command verb 'ssh', did you mean 'stop'?

fred@server1:~\$ sudo systemctl start ssh

fred@server1:~\$ sudo systemctl enable ssh

Synchronizing state of ssh.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.

Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable ssh

Created symlink /etc/systemd/system/ssh.service → /usr/lib/systemd/system/ssh.service.

Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/ssh.service → /usr/lib/systemd/system/ssh.service.

fred@server1:~\$ sudo systemctl status ssh

✦ ssh.service - OpenBSD Secure Shell server

Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; preset: enabled)

Active: inactive (dead)

TriggeredBy: ● ssh.socket

Docs: man:sshd(8)

man:sshd\_config(5)

Main PID: 2118 (sshd)

Tasks: 1 (limit: 2125)

Memory: 1.2M (peak: 1.5M)

CPU: 83ms

CGroup: /system.slice/ssh.service

└─2118 "sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups"

mai 26 23:10:10 server1 systemd[1]: Starting ssh.service - OpenBSD Secure Shell server...

mai 26 23:10:10 server1 sshd[2118]: Server listening on :: port 22.

mai 26 23:10:10 server1 systemd[1]: Started ssh.service - OpenBSD Secure Shell server.

fred@server1:~\$

# Clé publique et clé privée



**En quoi consistent les clés publique et privée dans un système de cryptographie asymétrique ?**

**Les clés publique et privée sont utilisées  
dans les systèmes de cryptographie  
asymétrique pour chiffrer et déchiffrer des  
données de manière sécurisée.**

La **clé publique** est utilisée pour **chiffrer** les données, tandis que la **clé privée** est nécessaire pour les **déchiffrer**.

**La clé publique peut être partagée  
publiquement sans compromettre la  
sécurité, tandis que la clé privée doit  
être tenue secrète par son  
propriétaire.**

**Ce système permet d'établir des communications sécurisées entre deux parties sans qu'elles aient besoin de se partager une clé de chiffrement secrète.**

Les clés publique et privée sont  
mathématiquement liées de manière à  
ce que les données chiffrées avec  
l'une ne puissent être déchiffrées  
qu'avec l'autre.





Corbeille



questions qui



mutuelle.pdf



ansible



creds



FileZilla Client



Visual Studio Code



Oracle VM VirtualBox



Déroulé de



terraform



ssh



Notes

```
fred@server2: ~/ssh
suS2YHM8CH20w5R1FN8PWPhfgB11uhrg1onwCnMHqokg87KwOn3dHzf2MmU3Y8jULDfgc= dev@LAP
TOP-LTCN8QT5
dev@LAPTOP-LTCN8QT5 MINGW64 ~/.ssh
$ ssh fred@localhost -p 5022
fred@localhost's password:
Welcome to Ubuntu 24.04 LTS (GNU/Linux 6.8.0-31-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of lun. 27 mai 2024 00:11:22 UTC

System load:  0.0               Processes:            118
Usage of /:   37.5% of 11.21GB   Users logged in:     1
Memory usage: 9%               IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%

La maintenance de sécurité étendue pour Applications n'est pas activée.

10 mises à jour peuvent être appliquées immédiatement.
Pour afficher ces mises à jour supplémentaires, exécuter : apt list --upgradable

Activez ESM Apps pour recevoir des futures mises à jour de sécurité supplémentai
res.
Visitez https://ubuntu.com/esm ou exécutez : sudo pro status

Last login: Mon May 27 00:11:22 2024 from 10.0.2.2
fred@server2:~$ cd .ssh/
fred@server2:~/ssh$ ls
authorized_keys
fred@server2:~/ssh$ cat authorized_keys
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQgODgmqgoAmSTSoKuW8GN/uV3S3kusPLmwkjimBqgYNbZ
8v62c9LgV4zIFN41dsEXc1oeZkk56GBHzYwnYRm5gFPJ0BTimien2dTl0o1dL5cJlQLF9xdymhNUI3zo
7YVlhzTyxeFxZILG1psgPv4HeFoYLBINaMp9WfNmL2IHVJpzExneOznUvAE7MRAlymOKUrmUz6N7wFm
KYR0cOnvgJEIIfvhD9bdsbks7LwHVEWJIGXgfuP5C/V/pFRBSTMXhH1pzte28I+VhM+1R1pawdjA/v
ii1wf1k0Up/GEpY9AH20bj8j1apE13r37mGZxTyn9tIhcu0jkwDYnrSG2c6E+kFvq6NDKuSF++vYJek2
EuofTqkbDF7oCmOu03An9Kd29BYmx8/SCQ+9efvzpfk1lxQZTtOu6xiQo93nCh40aA08bLZ+yQ4dmG3H
suS2YHM8CH20w5R1FN8PWPhfgB11uhrg1onwCnMHqokg87KwOn3dHzf2MmU3Y8jULDfgc= dev@LAP
TOP-LTCN8QT5
fred@server2:~/ssh$
```

# Adresse IP static vs adresse IP dynamique



**Quelle est la différence entre une adresse IP statique et une adresse IP dynamique et quand les utiliser ?**

**Une adresse IP statique est une adresse unique et fixe attribuée de manière permanente à un appareil sur un réseau, facilitant ainsi son identification et son accessibilité constante.**

Elle convient aux serveurs, aux imprimantes réseau et à d'autres appareils qui doivent être facilement accessibles et ne pas changer d'adresse fréquemment.

En revanche, une **adresse IP dynamique** est attribuée par un **serveur DHCP** de manière **temporaire à un appareil**, permettant une **gestion plus efficiente des adresses IP disponibles**.

Les adresses IP dynamiques conviennent  
aux appareils mobiles, aux ordinateurs  
personnels et aux appareils grand public  
qui se connectent occasionnellement au  
réseau.

Le **choix** entre une adresse IP statique et dynamique **dépend des besoins de l'appareil et de la facilité de gestion de l'adressage IP** dans un environnement donné.



Oracle VM VirtualBox - Gestionnaire de machines

FichierMachineRéseauAide

Outils

CréerSupprimerPropriétés

server1  
Éteinte

server2  
En fonction

Host-only NetworksNAT NetworksCloud Networks

Name	IPv4 Prefix	IPv6 Prefix	DHCP Server
NatNetwork	10.0.2.0/24		Enabled

General OptionsRedirection de ports

Nom :NatNetwork

IPv4 Prefix:10.0.2.0/24

☒ Enable DHCP

☐ Enable IPv6

IPv6 Prefix:

☐ Annoncer la route IPv6 par défaut

AppliquerReset

Oracle VM VirtualBox - Gestionnaire de machines

FichierMachineRéseauAide

Outils

CréerSupprimerPropriétés

server1

Éteinte

server2

En fonction

Host-only NetworksNAT NetworksCloud Networks

Name	IPv4 Prefix	IPv6 Prefix	DHCP Server
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter	192.168.56.1/24		Enabled
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #2	192.168.93.1/24		Disabled

AdapterServeur DHCP

☒ Activer le serveur

Adresse du serveur :192.168.93.2

Masque serveur :255.255.255.0

Limite inférieure des adresses :192.168.93.3

Limite supérieure des adresses :192.168.93.254

Appliquer

Reset

# Règle Firewall



**Quels sont les différents types de règles de pare-feu et comment ils fonctionnent?**

**Les règles de pare-feu peuvent être  
basées sur des adresses IP source ou  
de destination, des ports de  
communication, des protocoles de  
communication, etc.**

**Les règles de pare-feu de type «  
autorisation explicite » autorisent le  
trafic uniquement s'il correspond à  
des critères spécifiques définis par  
l'administrateur.**

**Les règles de pare-feu de type «  
blocage explicite » bloquent le trafic  
qui ne correspond pas aux critères  
définis, assurant ainsi une sécurité  
renforcée du réseau.**

```
fred@server2:~$ sudo apt-get install ufw
[sudo] password for fred:
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
ufw est déjà la version la plus récente (0.36.2-6).
ufw passé en « installé manuellement ».
0 mis à jour, 0 nouvellement installés, 0 à enlever et 10 non mis à jour.
fred@server2:~$ sudo ufw allow ssh
Rules updated
Rules updated (v6)
fred@server2:~$ sudo ufw enable
Firewall is active and enabled on system startup
fred@server2:~$ sudo ufw status
Status: active

To Action From
---
22/tcp ALLOW Anywhere
22/tcp (v6) ALLOW Anywhere (v6)

Or
Vifred@server2:~$
```



```
fred@server2:~$ sudo ufw status
```

```
Status: active
```

To	Action	From
--	-----	----
22/tcp	ALLOW	Anywhere
23/tcp	DENY	Anywhere
22/tcp (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
23/tcp (v6)	DENY	Anywhere (v6)

```
fred@server2:~$
```

**NAT/PAT**



**Quel est le rôle de NAT/PAT dans la  
translation des adresses IP ?**

La translation d'adresse réseau (NAT) et la translation d'adresse réseau et de port (PAT) sont des techniques permettant de convertir les adresses IP privées en adresses IP publiques et vice versa.

**NAT permet de masquer les adresses IP internes d'un réseau derrière une adresse IP publique unique, permettant ainsi à plusieurs appareils de partager une seule adresse IP publique.**

**PAT étend les capacités de NAT en utilisant des numéros de port pour différencier les connexions sortantes des différents appareils internes, ce qui permet de gérer un plus grand nombre de connexions simultanées.**

Ces techniques sont **largement utilisées** dans les **routeurs** et les **pare-feu** pour permettre la **communication** entre les **réseaux publics et privés**, en assurant la sécurité et l'efficacité des échanges de données.

En résumé, NAT et PAT sont des outils essentiels pour garantir la connectivité des appareils internes avec les réseaux externes tout en protégeant la sécurité et la confidentialité des données.



Oracle VM VirtualBox - Gestionnaire de machines

FichierMachineAide

Outils

Nouvelle

Ajouter

Configuration

Oublier

Afficher

server1

Éteinte

server2

En fonction

Général

Nom : server2

Système d'exploitation : server2 - Paramètres

System

Mémoire vidéo :

Contrôleur graphique :

Serveur de bureau à distance :

Enregistrement :

Affichage

Stockage

Contrôleur : IDE

Maître secondaire IDE :

Contrôleur : SATA

Port SATA 0 :

Audio

Pilote hôte : Par défaut

Contrôleur : ICH AC97

Réseau

Interface 1: Intel PRO/1000 MT Desktop

USB

Contrôleur USB :

Filtres de périphérique :

Dossiers partagés

Aucun

Description

Aucune

Réseau

Adapter 1Adapter 2Adapter 3Adapter 4

Règles de redirection de ports

Nom	Protocole	IP hôte	Port hôte	IP invité	Port invité
Rule 1	TCP		5022		22

OKAnnuler

Prévisualisation

# HDD VS SSD



**Comment fonctionne un disque dur  
HDD et un disque SSD ?**

Un disque dur HDD est composé de plateaux magnétiques rotatifs sur lesquels les données sont stockées. La lecture et l'écriture des données se font à l'aide d'une tête de lecture.

Un disque SSD utilise des puces de mémoire flash pour stocker les données de manière électronique. Il n'y a pas de parties mobiles, ce qui le rend plus rapide et moins sujet à l'usure que les HDD.

**Les disques HDD sont plus anciens et moins chers à produire que les SSD. Cependant, les disques SSD offrent des performances bien meilleures en termes de vitesse de lecture et d'écriture.**

Le temps d'accès aux données sur un disque SSD est beaucoup plus rapide que sur un disque HDD, ce qui améliore les performances globales de l'ordinateur.

**Les disques SSD ont une durée de vie plus longue que les HDD, car ils ne sont pas soumis aux mêmes contraintes mécaniques**







# Déployer des VM manuellement

2 VM (test & prod)

si possible un réseau ouvert pour la prod et un réseau fermé pour le test

un deuxième utilisateur de type sudo

connection avec votre machine sans mot de passe grâce au clé privé et publique

Définir des règles de firewall pour bloquer et autoriser des ports

Rediriger les ports de notre machine hôte au VM

Installer des serveur nginx

Rendre disponible notre server de prod via une url grâce à ngrock



# Déployer des VM manuellement sous réseaux

Dans une université, différents départements (informatique et biologie) nécessitent une isolation pour des raisons de sécurité.

Il faudra :

Un deuxième utilisateur de type sudo et 2 autres utilisateurs avec des droits restreints sous un groupe par environnements

Créer des sous réseaux pour chaque département avec des masques de sous réseaux.

Pour chaque département, 2 VM (test,prod)

Connexion avec votre machine sans mot de passe grâce au clé privé et publique

Si possible des réseau ouverts pour les prod et des réseaux fermés pour les test

Installer des serveur nginx