	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

## Objectif:

Les objectifs du TP sont :

- La découverte des machines virtuelles avec virtualbox
- L'appréhension des différents modes réseaux
- 



## Partie 1 : Découverte de VirtualBox

### Introduction (doc-ubuntu) :

VirtualBox est un logiciel de virtualisation de systèmes d'exploitation. En utilisant les ressources matérielles de l'ordinateur (système hôte), VirtualBox permet la création d'un ou de plusieurs ordinateurs virtuels dans lesquels s'installent d'autres systèmes d'exploitation (systèmes invités/guest).

Les systèmes invités fonctionnent en même temps que le système hôte, mais seul ce dernier a accès directement au véritable matériel de l'ordinateur. Les systèmes invités exploitent du matériel générique, simulé par un « faux ordinateur » (machine virtuelle) créé par VirtualBox.

VirtualBox permet de faire fonctionner plus d'un système d'exploitation en même temps en toute sécurité. En effet, les systèmes invités n'interagissent pas directement avec le système hôte, et n'interagissent pas entre eux. Le champ d'action des systèmes invités est confiné, limité à leur propre machine virtuelle.

### 1. Installation de Virtualbox

Nous allons installer VirtualBox sous forme de paquets :

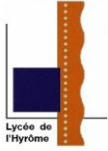
```
sudo apt-get install virtualbox
```

Le lanceur de VirtualBox est accessible depuis le menu Applications → Accessoires/Utilitaires

### 1. Création d'une nouvelle machine virtuelle Linux

Les machines virtuelles requièrent un « énorme » fichier pour pouvoir enregistrer le disque dur virtuel, c'est pourquoi l'espace disque libre requis est important.

La création d'une nouvelle machine virtuelle basique est assez simple et se déroule comme sur un vrai PC, à partir d'un CDROM ou d'une image ISO du système d'exploitation.


	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

Lancer la création d'une nouvelle machine virtuelle : ServeurLinux\_1

**Nom et système d'exploitation**

Veillez choisir un nom pour la nouvelle machine virtuelle et sélectionner le type de système d'exploitation que vous envisagez d'y installer. Le nom que vous choisirez sera repris au travers de VirtualBox pour identifier cette machine.

Nom :

Type :  

Version :

On laissera les options de configuration par défaut.

A l'issue de la création, la machine virtuelle apparait dans la liste :

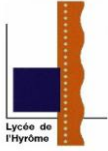


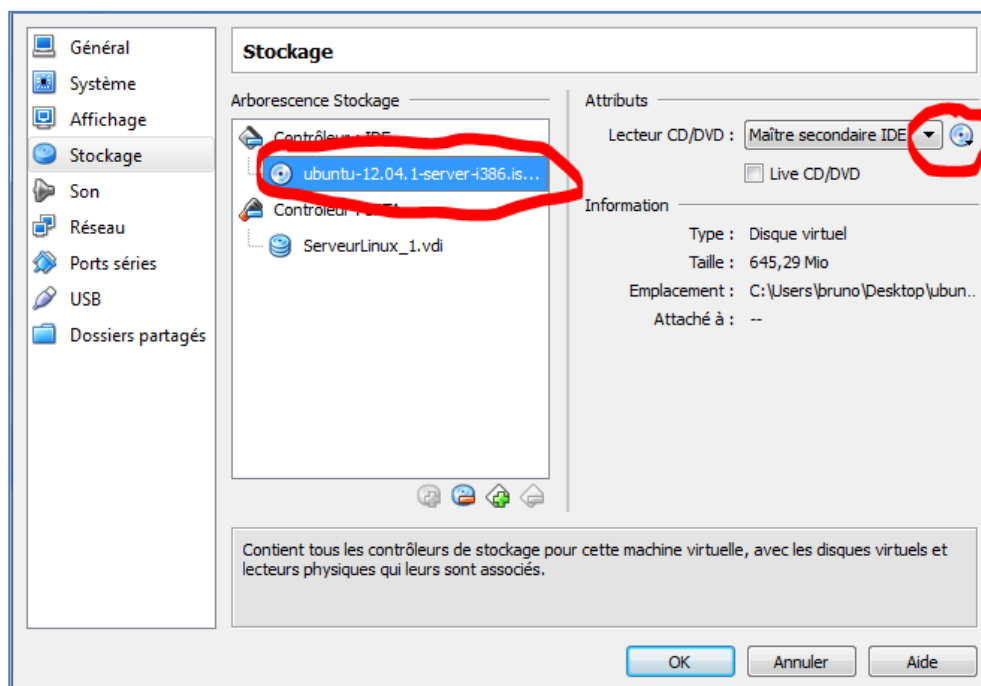
## 2. Montage de l'image ISO

Avant de démarrer la machine nous allons configurer l'image ISO du système qui sera utilisée lors du boot de la machine :

Récupérer sur votre poste depuis le serveur SEIRIS l'image ISO de la version server d'Ubuntu.

Dans la configuration de votre machine virtuelle, configurer le lecteur CD avec l'image ISO

 <b>BTS IRIS</b>	<b>Lycée de l'Hyrôme - Chemillé</b>	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
		<b>TP</b>



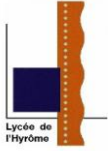
### 3. Installation du serveur Linux virtuel

Démarrer la machine virtuelle pour lancer l'installation du serveur Linux.  
Lire les messages qui vous expliquent comment fonctionne le partage du clavier et souris entre la machine réelle (machine hôte) et les machines virtuelles (guest).

Dans les fenêtres d'installation, il est possible de déplacer la sélection avec les flèches de déplacement et la touche tabulation.

- Langue Française
- Installation classique
- Nom de la machine : serveurlinux1
- Utilisateur : eleve , mot de passe : hyrome
- Pas de chiffage du dossier personnel
- Partitionnement : utilisation du disque entier sans LVM
- Pas de proxy/mandataire http
- Pas de mise à jour automatique (pour accélérer l'installation)
- Installation OpenSSH Server (sélection avec ESPACE)
- Installation de GRUB

A la fin de l'installation, le serveur démarre, vous pouvez alors vous logger.  
Observer la configuration réseau avec **ifconfig** et **ifconfig -a**.  
Arrêter la machine virtuelle en allant dans le menu Machine

	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

#### 4. Exportation de la machine virtuelle

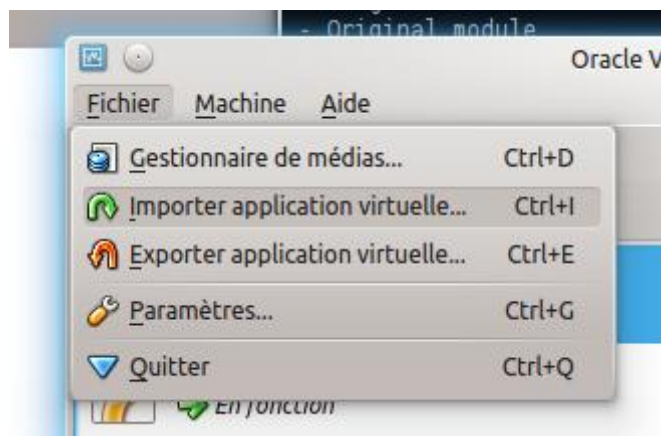
Dans la suite du TP nous aurons besoin de plusieurs serveurs Linux équivalents.

Afin d'éviter de recommencer l'installation, nous allons exporter la machine virtuelle créée précédemment.

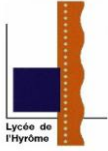
Dans le menu Fichier, exporter votre machine virtuelle en laissant les options par défaut. Noter l'emplacement du fichier ova créé.

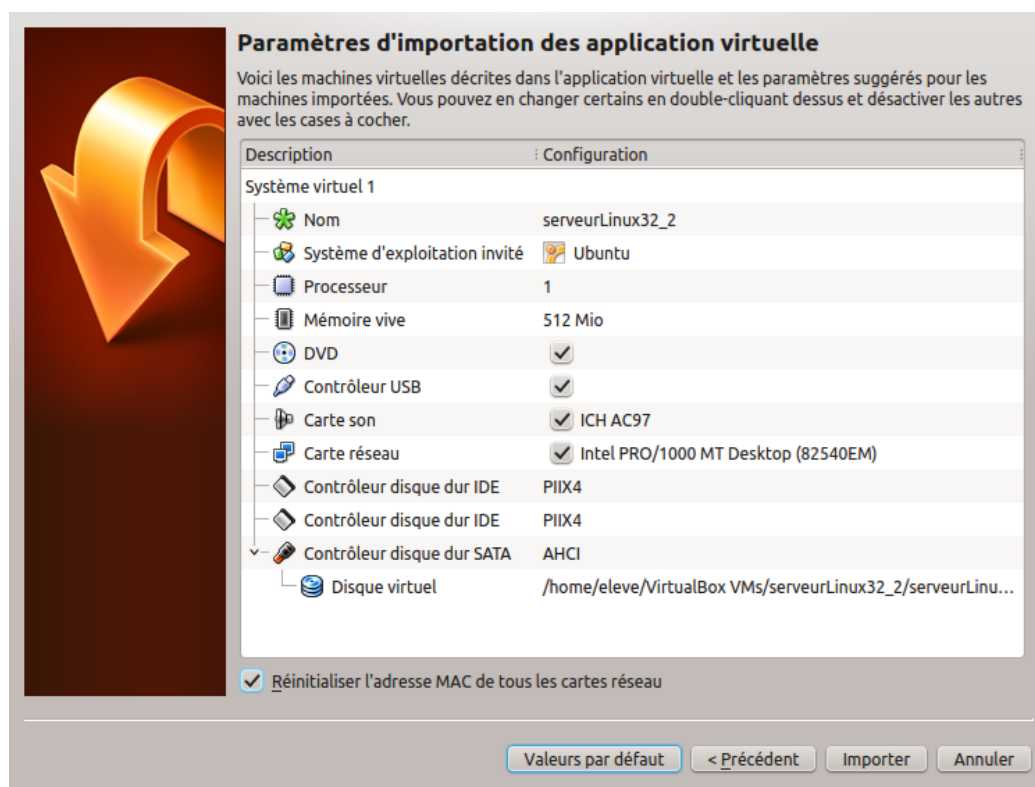
#### 5. Importation d'une machine virtuelle

Afin de créer une nouvelle machine virtuelle basée sur la première, importer votre fichier ova en nommant la machine virtuelle ServeurLinux\_2



Dans la fenêtre suivante cocher la case en bas : réinitialiser l'adresse MAC des cartes réseaux pour que les adresses MAC des machines virtuelles soient différentes

	<b>Lycée de l'Hyrôme - Chemillé</b>	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>	<b>TP</b>	



Cliquer sur importer

A l'issue de l'importation une nouvelle machine virtuelle est disponible, on peut alors la démarrer.

Le premier boot Linux de la seconde machine prend un peu de temps car la configuration réseau (adresse MAC ) a changée.

Le système reconfigure alors l'ensemble des scripts réseau Linux.

Vous pouvez alors vous logger avec le couple : eleve/hyrome

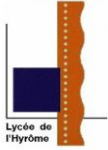
## 6. Configuration réseau du serveur 2

Observer la configuration réseau avec `ifconfig` et `ifconfig -a`.

Pour refaire apparaître eth0 nous allons modifier un fichier système :

```
sudo vi /etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules
```

Dans le fichier on retrouve 2 cartes réseau avec leur adresse MAC associée

	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

```
# This file was automatically generated by the /lib/udev/write_net_rules
# program, run by the persistent-net-generator.rules rules file.
#
# You can modify it, as long as you keep each rule on a single
# line, and change only the value of the NAME= key.

# PCI device 0x8086:/sys/devices/pci0000:00/0000:00:03.0 (e1000)
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="?*", ATTR{address}=="08:00:27:61:52:8b", ATTR{dev_id}=="0x0", ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth0"

# PCI device 0x8086:/sys/devices/pci0000:00/0000:00:03.0 (e1000)
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="?*", ATTR{address}=="08:00:27:32:ec:53", ATTR{dev_id}=="0x0", ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth1"
```

Supprimer le premier bloc concernant eth0 et remplacer eth1 par eth0 dans le second bloc.

Votre fichier doit ressembler à ceci maintenant :

```
# This file was automatically generated by the /lib/udev/write_net_rules
# program, run by the persistent-net-generator.rules rules file.
#
# You can modify it, as long as you keep each rule on a single
# line, and change only the value of the NAME= key.

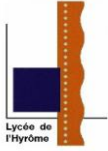
# PCI device 0x8086:/sys/devices/pci0000:00/0000:00:03.0 (e1000)
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="?*", ATTR{address}=="08:00:27:32:ec:53", ATTR{dev_id}=="0x0", ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth0"
```

Redémarrer votre machine et observer la configuration réseau (adresse ip et route)

Nous allons renommer notre système dont le hostname est pour l'instant serveurlinux1 en serveurlinux2

La procédure qui a été déjà vue est la suivante :

- modifier votre fichier /etc/hostname
- modifier votre fichier /etc/hosts
- faire prendre en comptes les changements :
  - sudo service hostname start

 Lycée de l'Hyrôme	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

## Partie 2 : Les réseaux dans VirtualBox

La configuration dans VirtualBox est extrêmement puissante.

VirtualBox permet de configurer jusqu'à 8 cartes réseau virtuelles pour chaque machine virtuelle invitée (même si seulement 4 sont montrées dans l'interface graphique) et pour chacune de ces cartes d'interface réseau, vous pouvez configurer :

- le type de carte réseau
- le mode de fonctionnement de la carte réseau par rapport au réseau physique de votre hôte

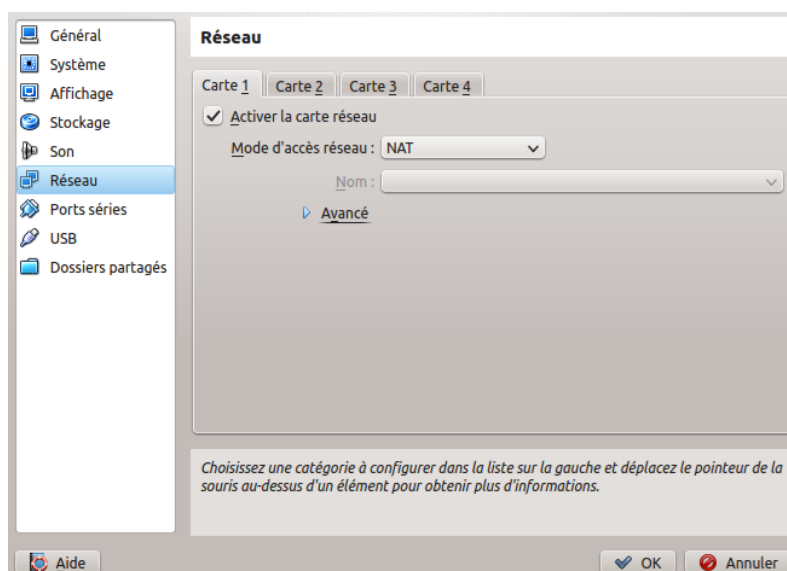
Les principaux modes sont les suivants :

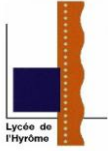
- Network Address Translation (NAT)
- NAT avec le port-forwarding
- Accès par pont
- Réseau interne
- Réseau privé hôte
- NAT avec le port-forwarding

Le choix du mode de mise en réseau dépend de comment vous voulez utiliser votre machine virtuelle (client ou serveur) et si vous voulez que les autres machines de votre réseau réel puisse la voir.

### 1. Le mode NAT

S'assurer que la configuration réseau de vos deux machines virtuelles soit NAT :



	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

Démarrer vos 2 machines virtuelles :

- Observer la configuration réseaux des 2 (adresse ip et route)
- Qui est la passerelle ?
- Les machines virtuelles ont-elle accès au réseau réel, à internet ?
- Vos machines virtuelles peuvent-elle communiquer entre elle ?
- La machine hôte peut-elle contacter une machine virtuelle ?

Arrêter vos 2 machines virtuelles

### Quelques explications :

C'est le mode par défaut pour les nouvelles machines virtuelles et fonctionne très bien dans la plupart des situations lorsque l'invité est un "client" (c'est-à-dire que la plupart des connexions réseau sont sortantes).

Lorsque le système d'exploitation invité démarre, il utilise généralement le protocole DHCP pour obtenir une adresse IP.

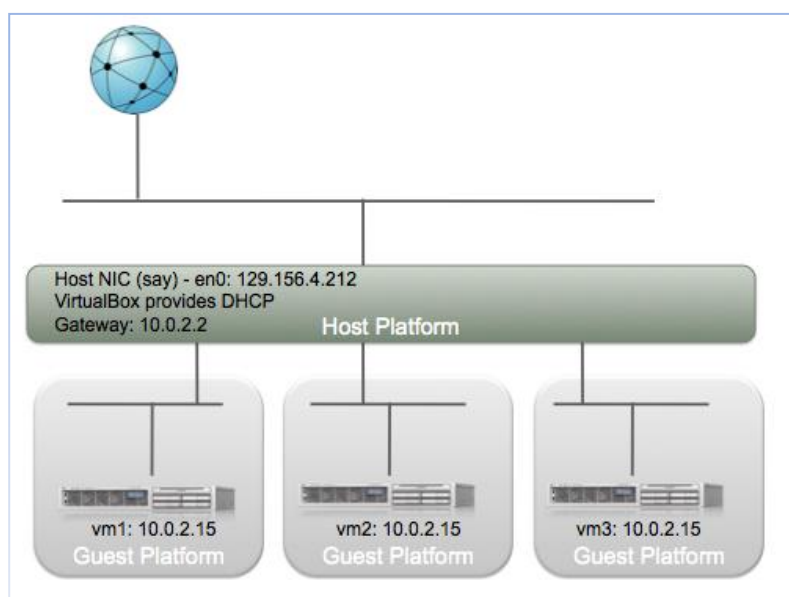
VirtualBox répondra à cette requête DHCP et donnera au système d'exploitation invité son adresse IP et l'adresse de passerelle pour le routage des connexions sortantes.

Dans ce mode, chaque vm se voit attribuer la même adresse IP (10.0.2.15) parce que chaque vm pense qu'elle est sur leur propre réseau isolé. Et quand elles envoient leur trafic via la passerelle (10.0.2.2) VirtualBox réécrit les paquets pour les faire apparaître comme si elles provenaient de l'hôte, plutôt que l'invité.

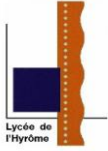
Cela signifie qu'une machine virtuelle fonctionne même lorsque l'hôte se déplace d'un réseau à l'autre (ordinateur portable par exemple en filaire ou wifi)

Cependant, il n'est pas possible en utilisant le mode NAT seul qu'un autre ordinateur établisse une connexion vers la machine virtuelle (par exemple la connexion à un serveur web tournant dans l'invité).

Le schéma résume la situation :





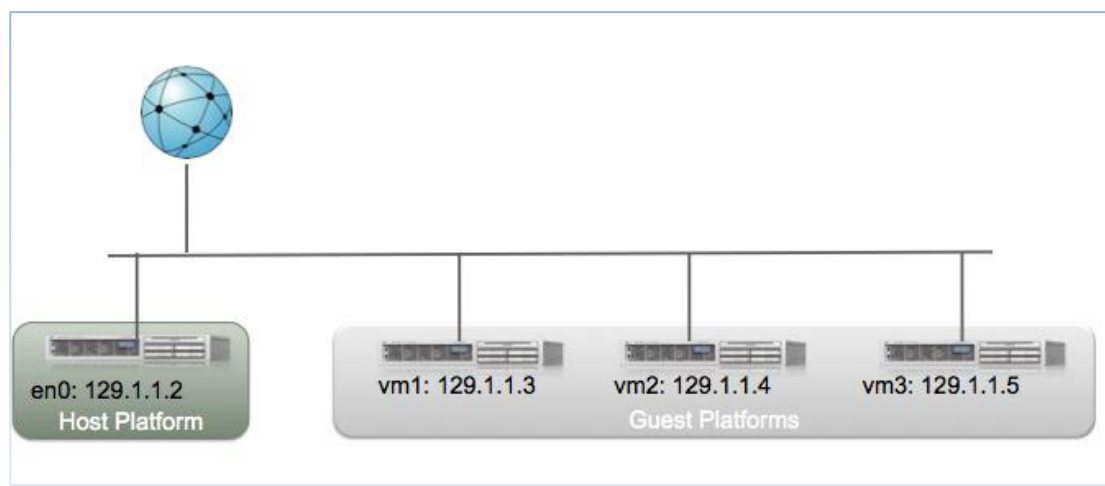
 Lycée de l'Hyrôme	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

## 2. Le réseau en mode pont (bridge)

Le réseau en mode pont est utilisé lorsque vous voulez que votre machine virtuelle soit membre à part entière du réseau réel. Dans ce mode, une carte réseau virtuelle est «pontée» à une carte réseau physique sur l'hôte.

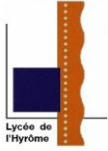
Chaque VM a accès au réseau physique de la même manière que votre hôte. Elle peut accéder à n'importe quel service sur le réseau comme les services DHCP externes, des services de recherche de nom et les informations de routage comme l'hôte le fait.

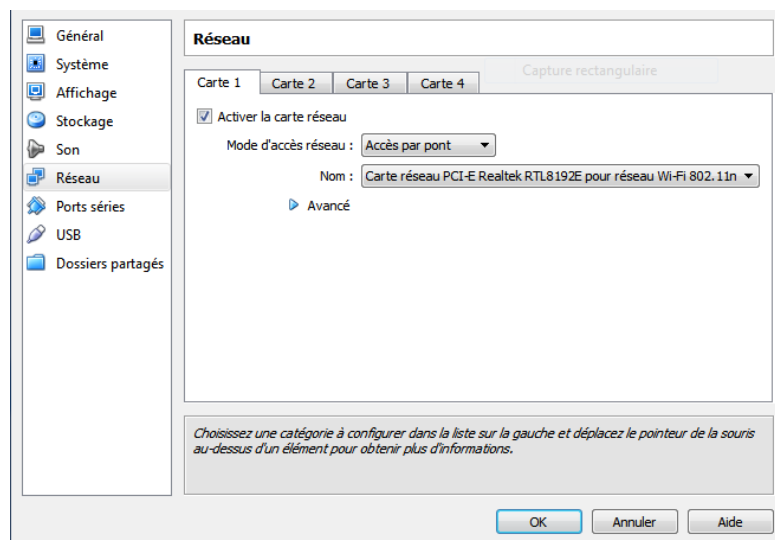
Logiquement, le réseau ressemble à ceci:



L'inconvénient de ce mode est que si vous exécutez de nombreuses vm, vous pouvez rapidement épuiser les adresses IP du réseau réel (DHCP ou statique). Si votre hôte a plusieurs cartes réseau physiques (par exemple sans fil et filaire), vous devez reconfigurer le pont lorsque votre hôte change de connexion.

Modifier la configuration réseau de vos deux machines virtuelles pour les passer en mode pont.

	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>



Démarrer vos 2 machines virtuelles :

observer la configuration réseaux des 2 (adresse ip et route)

qui est la passerelle ?

Les machines virtuelles ont-elle accès au réseau réel, à internet ?

vos machines virtuelles peuvent-elle communiquer entre elle ?

La machine hôte peut-elle contacter une machine virtuelle ?

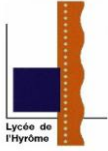
Arrêter vos 2 machines virtuelles

### 3. Le réseau interne

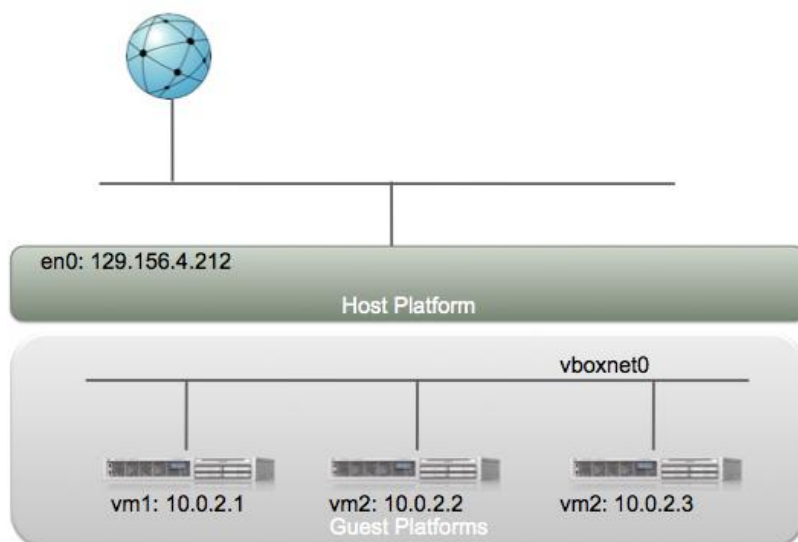
Lorsque vous configurez une ou plusieurs vm dans le mode réseau interne, VirtualBox veille à ce que tout le trafic sur ce réseau reste à l'intérieur et n'est visible que sur les vm de ce réseau virtuel.

Le réseau interne est un réseau totalement isolé. Ceci est utile pour les tests si vous avez besoin d'un réseau distinct propre, et vous pouvez créer des réseaux internes sophistiqués avec des vm qui fournissent leurs propres services au réseau interne (serveur DHCP, DNS ...). Ce mode permet aux vm de fonctionner même lorsque l'hôte n'est pas connecté à un réseau.

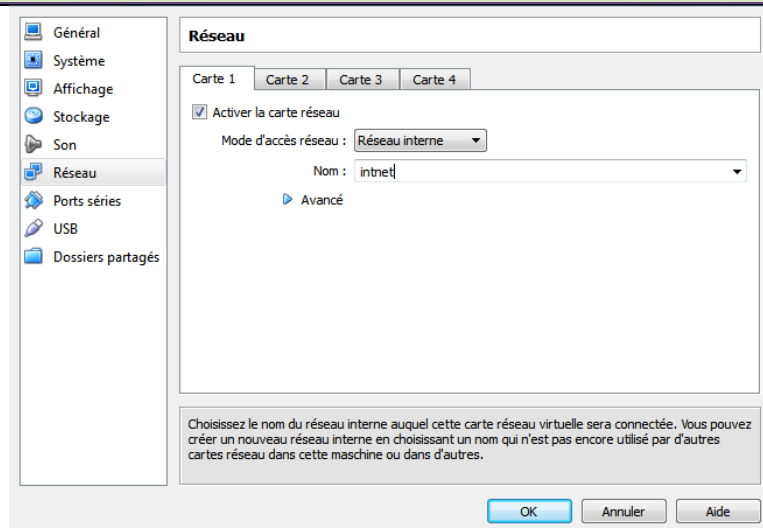
Dans ce mode, VirtualBox fournit aucun service tels que DHCP, ainsi vos machines doivent être configurés de manière statique ou l'une des VM doit faire office de serveur DHCP.

 Lycée de l'Hyrôme	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

Plusieurs réseaux internes distincts sont possibles et vous pouvez configurer une vm avec plusieurs cartes (une sur chaque réseau interne) pour permettre une communication entre les réseaux internes en activant le routage.

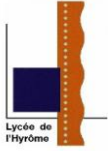


Modifier la configuration réseau de vos deux machines virtuelles pour les passer en mode réseau interne en choisissant le même nom de réseau pour les deux.



Démarrer vos 2 machines virtuelles :

- observer la configuration réseaux des 2 (adresse ip et route)
- configurer statiquement avec ifconfig l'adresse ip des 2 machines sur un réseau 192.168.2.0/24
- Les machines virtuelles ont-elle accès au réseau réel, à internet ?
- vos machines virtuelles peuvent-elle communiquer entre elle ?
- La machine hôte peut-elle contacter une machine virtuelle ?

	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

Arrêter vos 2 machines virtuelles

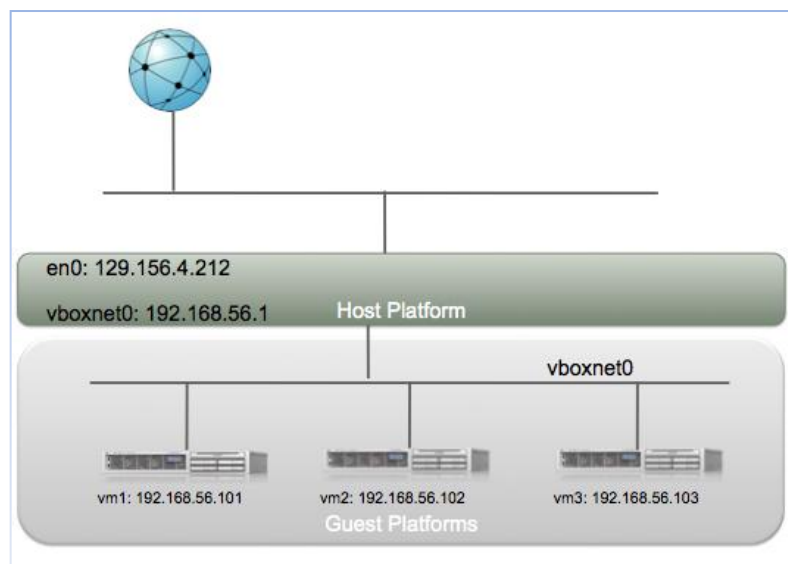
Recommencer les étapes précédentes en modifiant la configuration réseau d'une des machines virtuelles en choisissant un nom de réseau interne différent :

Mode d'accès réseau : Réseau interne ▼
  
Nom : intnet0 ▼

#### 4. Le réseau privé hôte (host only networking)

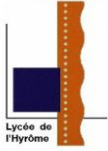
Cette configuration réseau est similaire au réseau interne mais l'hôte peut voir aussi ces VM, cependant, les autres machines externes ne peuvent pas les voir.

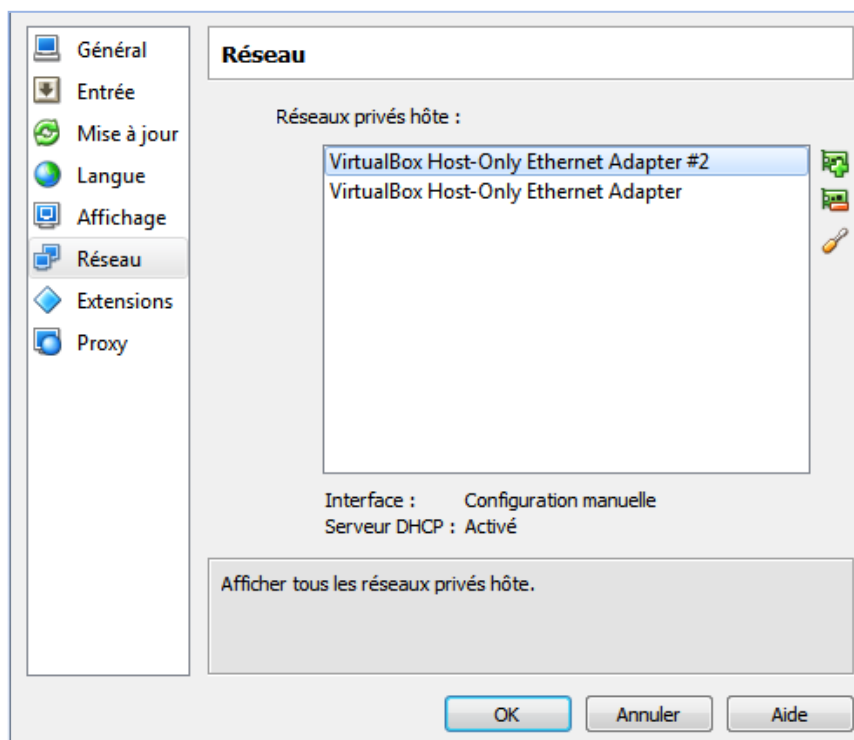
Logiquement, le réseau ressemble à ceci:



Cela semble très similaire à réseau interne, mais l'hôte est maintenant sur "vboxnet0" et peut fournir des services DHCP.

Il est possible d'avoir plusieurs réseaux privé hôte. Ces réseaux (adresse ip/serveur dhcp) sont configurables à travers VirtualBox :

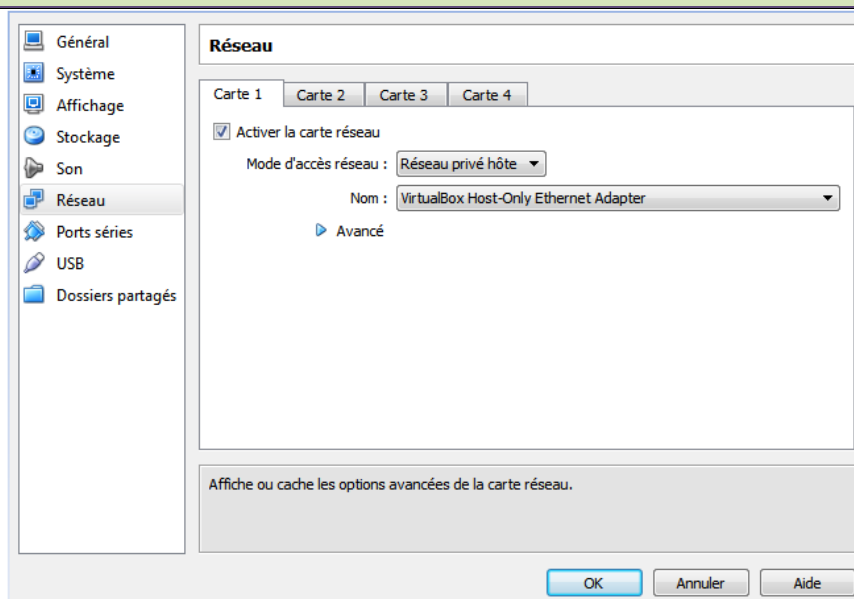
	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

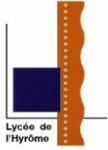


Observer la configuration du réseau privé prédéfini dans virtualbox

Observer la configuration réseaux de votre machine l'hôte (ifconfig route)

Modifier la configuration réseau de vos deux machines virtuelles pour les passer en mode réseau privé hôte.



	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

Démarrer vos 2 machines virtuelles :

observer la configuration réseaux des 2 (adresse ip et route)

qui est la passerelle ?

Les machines virtuelles ont-elle accès au réseau réel, à internet ?

vos machines virtuelles peuvent-elle communiquer entre elle ?

La machine hôte peut-elle contacter une machine virtuelle ?

Arrêter vos 2 machines virtuelles

## 5. NAT avec port-forwarding

Ce dernier mode permet de répondre à une situation particulière où il est nécessaire de se connecter sur les machines virtuelles dans un environnement mobile (ordinateur portable) ou de démo qui change de réseau physique réel.

Dans ce scénario :

Le NAT classique ne fonctionnera pas parce que les machines externes ont besoin de se connecter aux VM.

En mode pont, il faudra éventuellement reconfigurer les serveurs des VM pour les adapter aux adresses IP des réseaux réels.

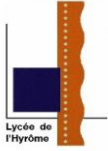
En mode réseau interne et réseau interne hôte, la machine virtuelle (s) n'est pas visible sur le réseau réel.

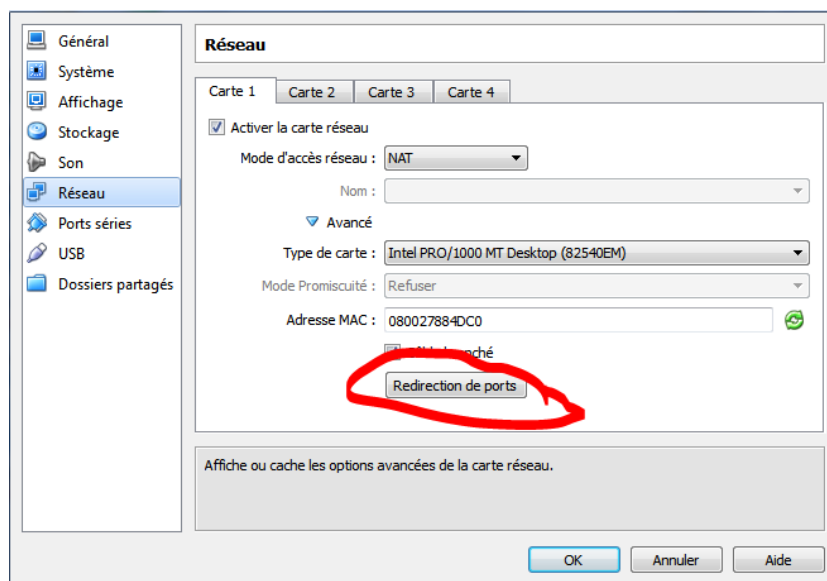
La solution est alors le NAT avec redirection de port :

Il faut alors :

- Configurer les vm en NAT
- Ajouter des règles de redirection de ports

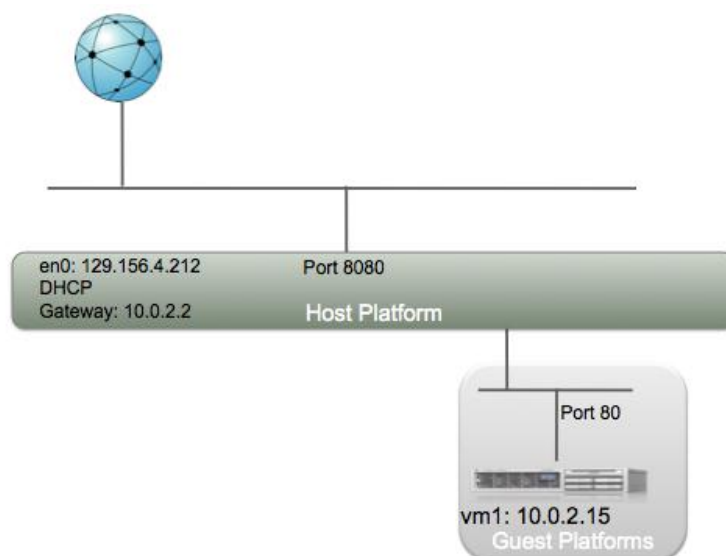
Par exemple, si votre vm utilise un serveur web sur le port 80, vous pouvez configurer une règle de ce genre:

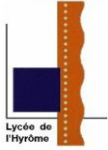
 Lycée de l'Hyrôme	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>



Nom	Protocole	IP hôte	Port hôte	IP invité	Port invité
Web	TCP		8080		80

Cette configuration permet doit se comprendre : « toutes les connexions sur le port 8080 sur la machine hôte seront redirigées vers le port 80 de la machine virtuelle ».



	Lycée de l'Hyrôme - Chemillé	
	<b>VirtualBox et les réseaux virtuels</b>	<b>Réseaux informatiques</b>
<b>BTS IRIS</b>		<b>TP</b>

Modifier la configuration réseau de vos deux machines virtuelles pour les passer en mode NAT.

On souhaite accéder depuis le réseau réel aux serveurs ssh des 2 machines virtuelles. Le port d'écoute standard de ssh étant 22.

Ajouter une règle de port-forwarding sur chacune des machines virtuelles pour réaliser les redirections nécessaires

Pour se connecter en ssh sur un serveur (1.2.3.4) avec le compte eleve en utilisant un port non standard (par exemple 1234) la commande est la suivante :

```
ssh eleve@1.2.3.4 -p 1234
```

Démarrer vos 2 machines virtuelles :

Tester la connexion aux 2 serveurs ssh depuis votre machine hôte.

Tester la connexion aux 2 serveurs ssh depuis une autre machine du réseau réel.

Arrêter vos 2 machines virtuelles