

TP n° 2 – Virtualisation - Prise en main de Virtualbox

Objectifs

L'objectif de ce TP est de mettre en place et comprendre le fonctionnement d'un environnement de virtualisation avec Virtualbox.

Cet environnement sera utilisé tout au long de l'année pour les autres TPs système & réseau. Il nous permettra à la fois d'expérimenter sur différents systèmes d'exploitation mais aussi de simuler des infrastructures réseau plus ou moins complexes assez facilement sans nécessiter beaucoup de matériel.

C'est pourquoi il est fondamental qu'il soit fonctionnel et correctement assimilé pour la suite.

Ainsi, nous verrons la gestion du matériel virtuel, du réseau virtuel ainsi que la création (rapide) d'une machine virtuelle et les possibilités offertes par la virtualisation pour sa maintenance.

ÉTAPE 1 – VirtualBox v6.1.12 - Installation

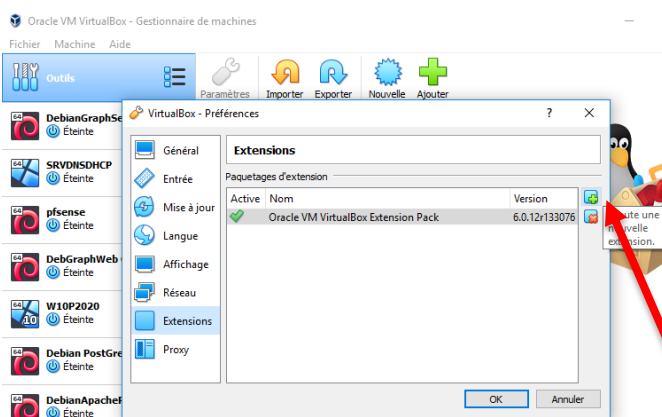
L'outil de virtualisation choisi pour tous les TPs de l'année est VirtualBox v6.1.12 !!!!

La version a son importance car tous les sujets seront réalisés à partir de cette version.

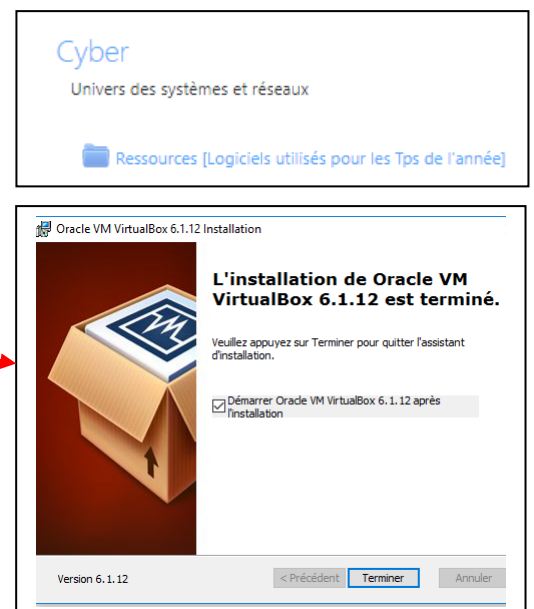
Les éléments d'installation se trouvent sur moodle

- ✓ Téléchargez le fichier VirtualBox-6.1.12-139181-Win.exe puis lancez son exécution.
Suivez les instructions et laissez les paramètres par défaut.
Vous devez arriver à ce résultat

- ✓ Téléchargez aussi le fichier
Oracle_VM_VirtualBox_Extension_Pack-6.1.12.vbox-extpack
Fichier -> Paramètres -> Extensions



Ajouter une extension -> Choisir le fichier que vous venez de télécharger.



Les concepts de l'architecture hyperviseur

i Un hyperviseur est un logiciel qui permet à plusieurs systèmes d'exploitation de travailler sur une même machine physique en même temps via la virtualisation.

Il existe 2 catégories d'hyperviseurs :

- Type 1 (ou natif) : qui s'installe directement sur le matériel (VMware ESXi par exemple)
- Type 2 (ou « hébergé ») : qui s'installe sur un OS préexistant (Virtualbox par exemple)

Les Hyperviseurs Type 1 seront plutôt utilisés dans un contexte « entreprise » pour l'exécution de nombreux serveurs applicatifs avec de fortes contraintes de disponibilité ou d'isolation.

Les Hyperviseurs Type 2 sont plutôt utilisés pour les besoins « domestiques » ou pour les environnements de développement locaux (sur la machine du développeur ou de l'admin système).

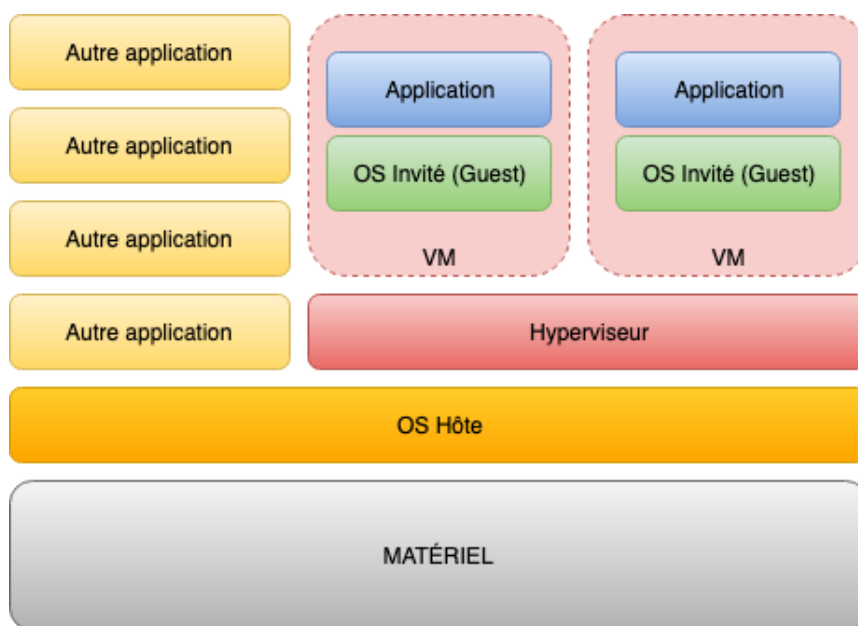


Figure 1 - Architecture d'un environnement virtuel de Type 2 : Virtualbox

Découverte de la virtualisation

i La virtualisation s'appuie sur les fonctionnalités matérielles Intel-VT et AMD-V pour les CPU Intel et AMD (respectivement) pour permettre une isolation au niveau mémoire et au niveau de l'exécution des machines virtuelles (VM).

Pour un fonctionnement optimal, elle nécessite aussi l'intégration de certaines fonctionnalités au sein des OS Hôtes comme des drivers spécifiques, des fonctionnalités pour la modification de la quantité de mémoire à chaud, du nombre de CPU, l'ajout de disques durs, etc

Un hyperviseur est un logiciel de virtualisation qui présente du matériel virtuel aux VMs et assure le lien avec le matériel physique (réseau, volumes de stockage, mémoire, etc) ainsi nous allons voir comment tirer avantage de ces possibilités pour la suite de l'année.

Etape 1 – Votre prise de notes et résultats obtenus

ÉTAPE 2 - Importation d'une machine virtuelle (VM)

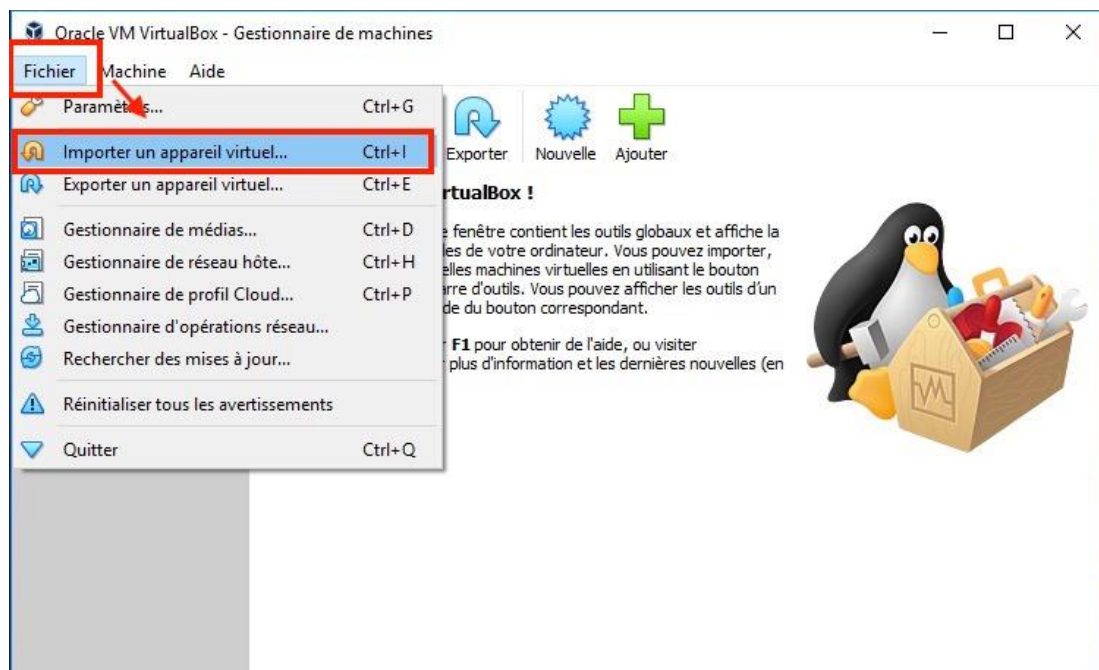
La VM vous est fournie sur une clé USB. Elle est livrée sous la forme d'un fichier OVF (DebianGraphBase2021.ova) et nous servira à faire quelques expérimentations.

C'est une machine créée avec :

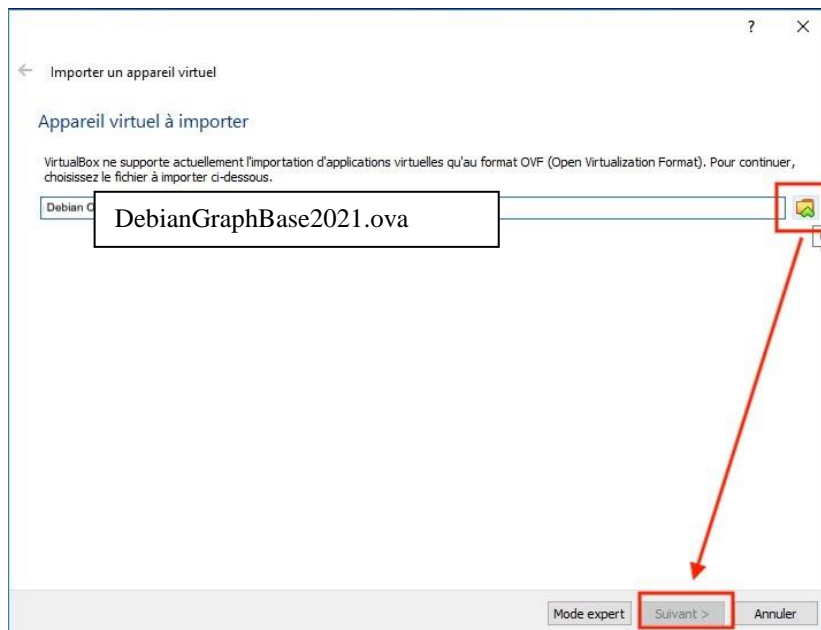
- 1 Go de RAM
- 1 vCPU (virtual CPU)
- 1 interface réseau
- 1 lecteur optique
- 1 disque dur de 6Go

Elle est installée avec une distribution de Linux réputée : Debian 10. Elle nous servira pour effectuer quelques tests rapides pour l'instant. Pour les autres TP Linux, nous travaillerons essentiellement avec cette distribution aussi.

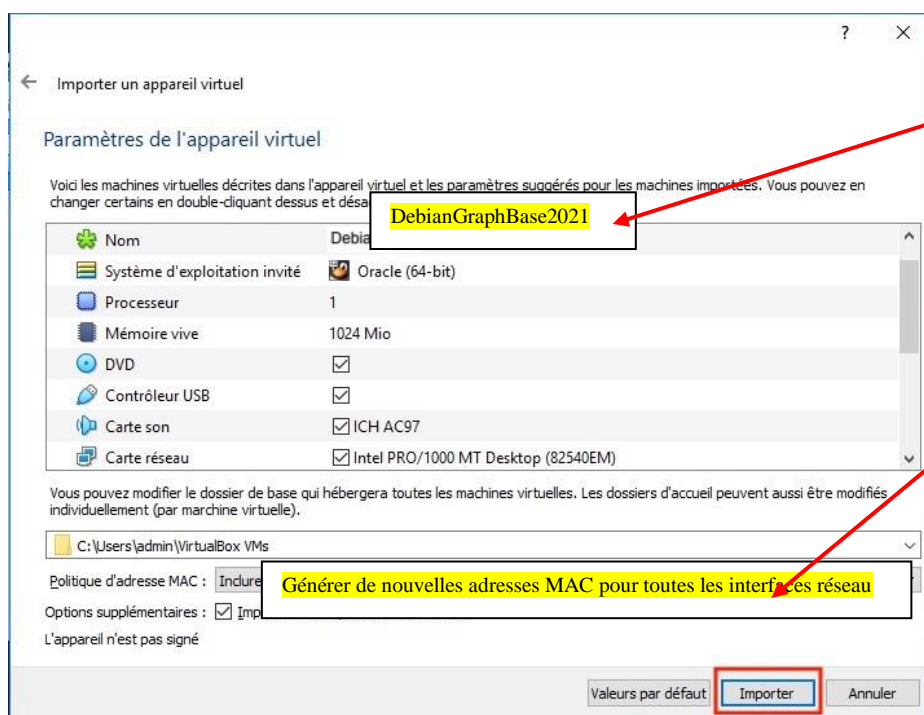
Pour effectuer l'importation :



Sélectionnez le fichier DebianGraphBase2021.ova et suivez la procédure



Un récapitulatif vous est proposé. Laissez les options par défaut pour l'instant et procédez à l'importation.

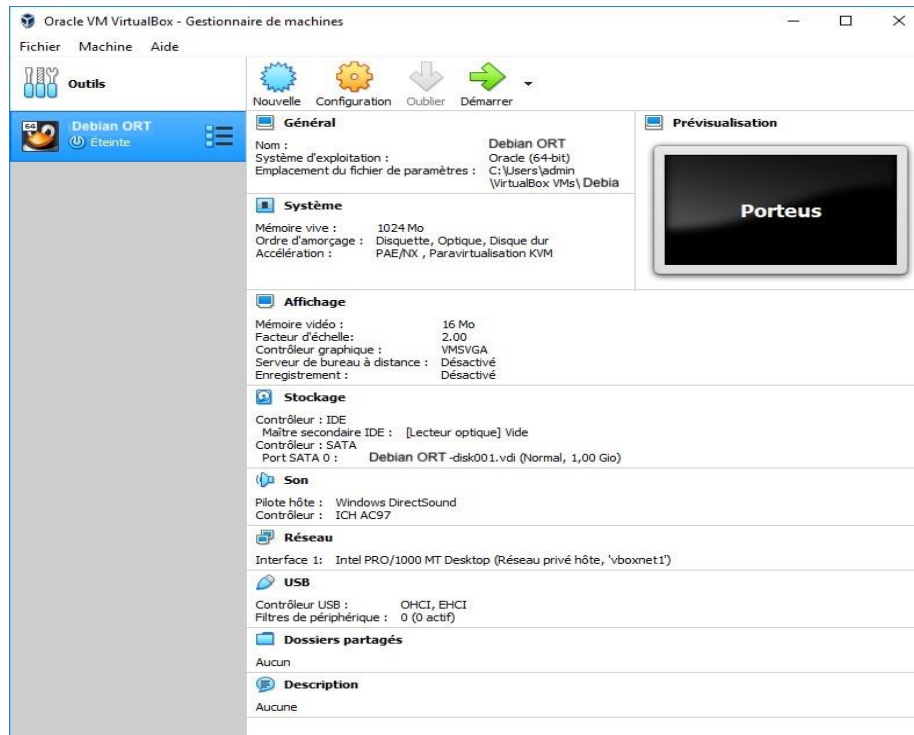


!!! L'importation peut prendre un peu de temps (5 à 10 minutes)

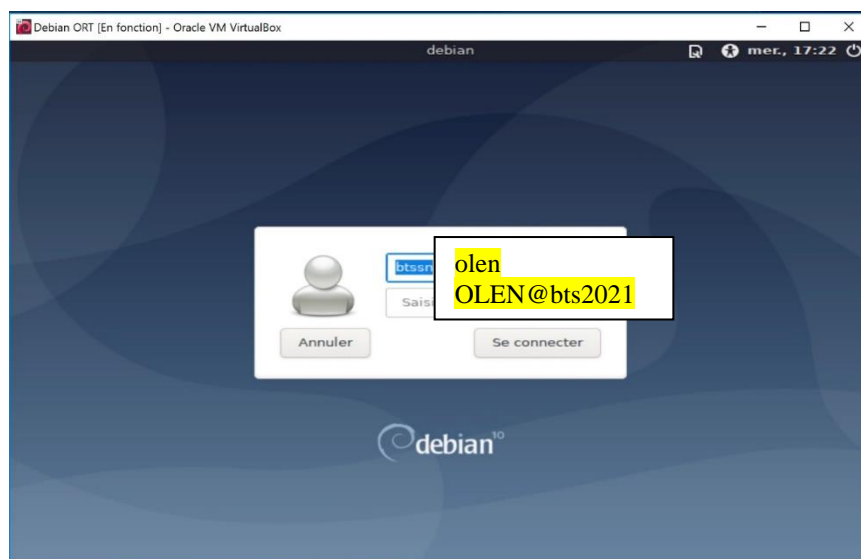
La VM a bien été importée.

Vous pouvez voir ses caractéristiques détaillées ainsi qu'une prévisualisation de son affichage (vide pour l'instant puisqu'elle est éteinte)

Le bouton « Configuration » sert à modifier les caractéristiques de la VM. Le bouton « Démarrer » sert à contrôler son état (démarrer la machine de diverses manières, l'éteindre, la suspendre, etc).



Démarrez la VM (Bouton « Démarrer »). La machine a booté et vous arrivez sur l'écran d'identification.



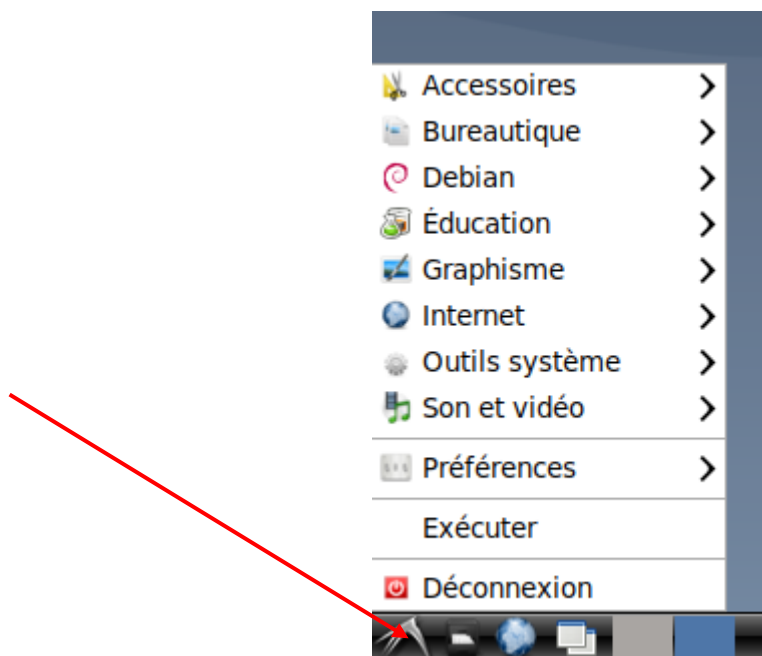
Pour se connecter au système virtualisé, utilisez les identifiants suivants :

Utilisateur : olen
Mot de passe : OLEN@bts2021

Etape 2 – Votre prise de notes et résultats obtenus

ETAPE 3

Les applications installées sont accessibles via le launcher en bas à gauche de l'écran :



Parcourez les différents items afin de voir ce qui est fourni.

Nous allons surtout travailler en mode commande en ligne (du style fenêtre cmd de Windows).

- ✓ Pour voir la configuration réseau de notre machine virtuelle :

Outils système → LxTerminal



Affichez l'IP de la machine : saisissez la commande : ***ip add show***



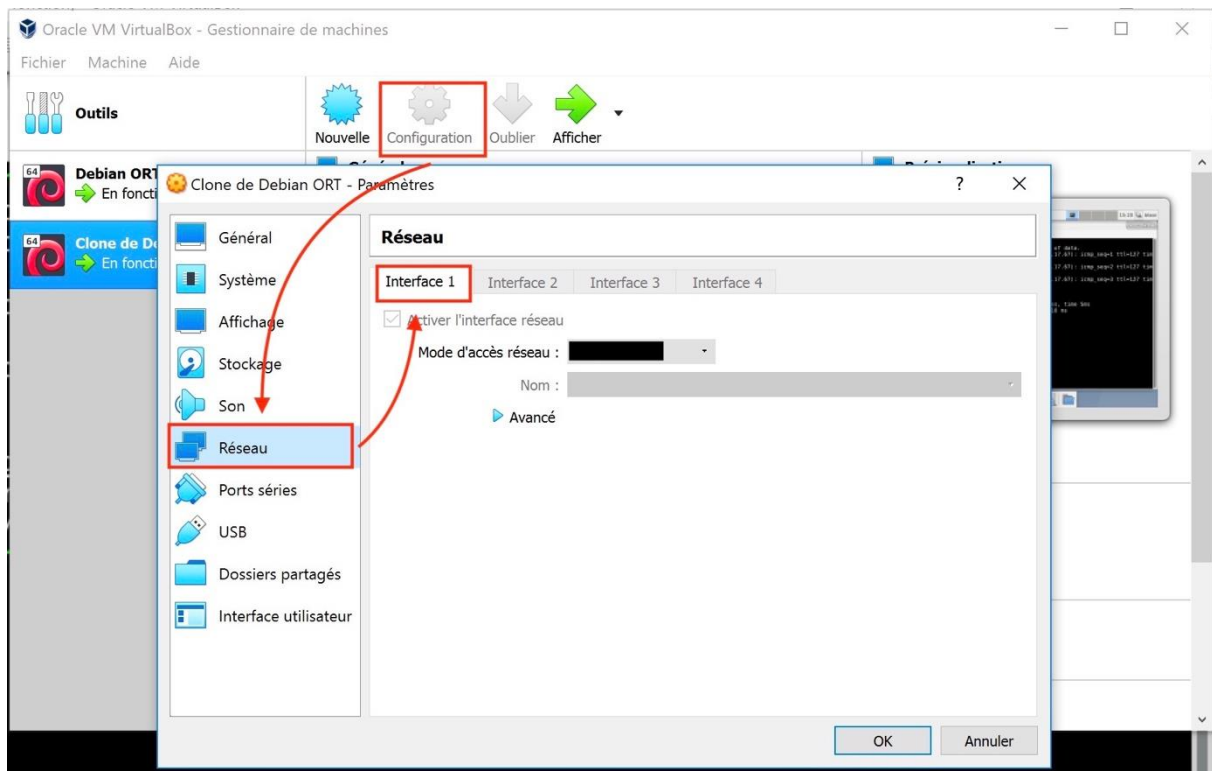
Question : Quelle est l'IP de la machine virtuelle ?

10.0.2.15/24

Vous devez obtenir 3 adresses différentes pour : lo, enp0s3 et enp0s8

Vous disposez de 3 cartes réseaux différentes. Essayez de comprendre le rôle de chacune.

- ✓ Dans l'interface Virtualbox, allez dans le menu « Configuration » puis « Réseau » -> « Interface 1 »



Question : Quelles sont les « mode d'accès réseau » de la VM ?
NAT et Réseau privé hôte

Qu'est-ce que cela signifie ?

- ✓ Affichez les logs de la VM : Dans l'interface Virtualbox, menu « Machine » -> « Afficher le journal »

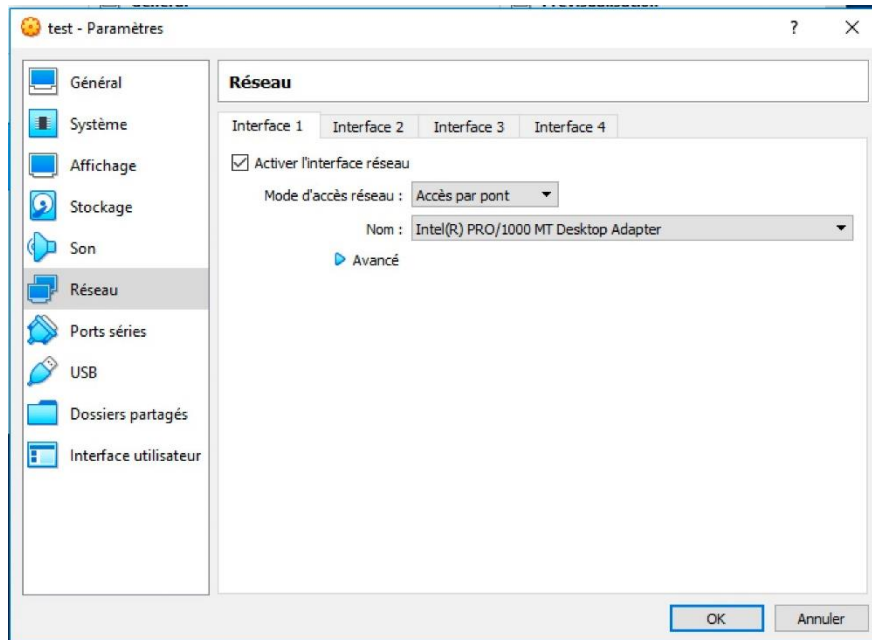


Question : Quel est le message qui indique explicitement que la machine virtuelle a bien démarré ?
00:00:02.172733 VirtualBox VM 6.1.12 r139181 win.amd64 (Jul 10 2020 22:02:01) release log

Quel est le message qui indique d'où provient l'IP de la machine ?
00:00:17.711103 NAT: DHCP offered IP address 10.0.2.15

Que cela signifie-t-il ?

- ✓ Modifiez les paramètres réseaux de la VM. Dans l'onglet « Interface 1 », changez le « mode d'accès réseau » en « Accès par pont ».



Affichez l'IP de la machine virtuelle.



Question : Quelle est l'IP de la VM ?
10.0.2.15/24

Qu'elle est l'IP de votre OS Hôte ?

Donnez une explication personnelle du mode d'accès NAT et du mode d'accès par pont (vous pouvez évidemment vous aider des informations trouvées sur internet) :

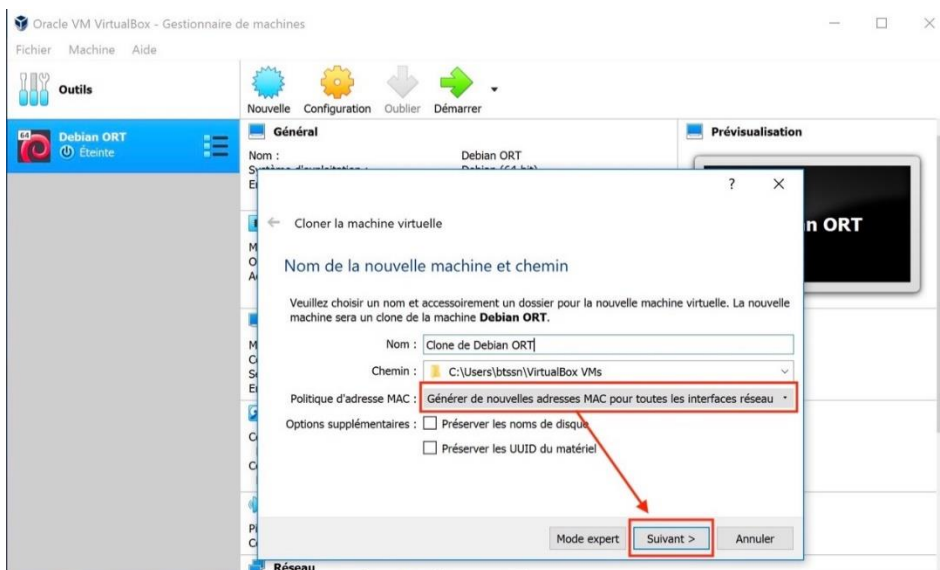
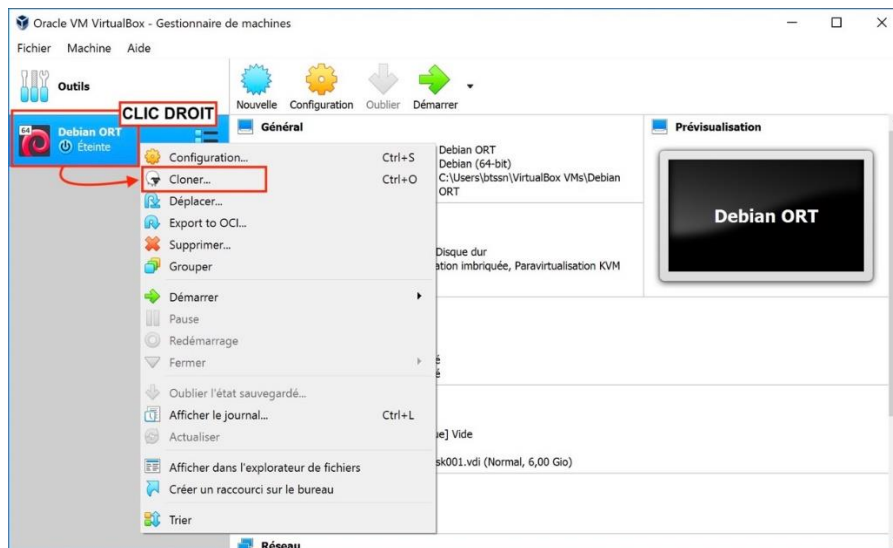
Etape 3 – Votre prise de notes et résultats obtenus

Pour les prochains TP, parfois nous vous fournirons les VM que vous devrez importer. Parfois vous devrez les créer vous-même. Nous verrons la création de VM lors des prochaines séances.

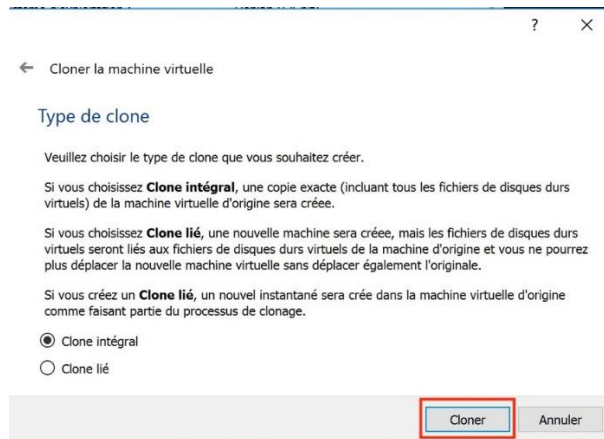
ÉTAPE 4 - Communication réseau entre VMs

Tout d'abord, nous allons cloner notre VM pour travailler avec 2 machines indépendantes.

- ✓ Pour cela, il faut éteindre la VM puis lancer le clonage :



Assurez-vous de bien paramétrer la politique d'adresse MAC avec « Générer de nouvelles adresses MAC... » car nous souhaitons que les 2 VM soient vues comme des machines indépendantes au niveau réseau.



- ✓ Terminez la procédure et attendez que le clonage soit fini.
!!!! Comme l'import, le clonage peut prendre du temps (de 5 à 10mn)

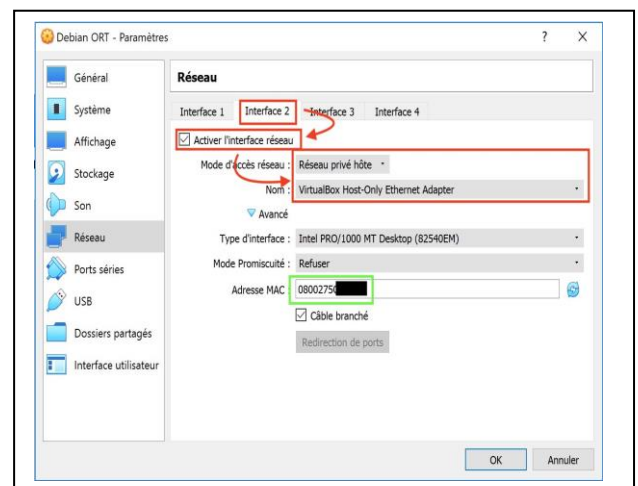
- ✓ Dans Virtual Box, sans lancer les Vms, relevez les caractéristiques de vos 2 Vms

➡ Adresses MAC de la VM « DebianGraphBase2021 » :

Interface 1 : 0800279E90EF
Interface 2 : 080027986594

➡ Adresses MAC de la VM « Clone de DebianGraphBase2021 » :

Interface 1 : 080027AC85EA
Interface 2 : 080027769A64



Le but final est d'avoir, pour chaque VM, 2 cartes réseau virtuelles actives dans Virtualbox dont l'une est sur le réseau « NAT » et l'autre sur le réseau « réseau privé d'hôte ».
Et dans chaque Débian, 2 connexions réseau.

- ✓ Ensuite, dans chaque VM, affichez les informations de connexion et vérifiez que tout est en ordre. Relevez les IP de chaque connexion réseau.

(Par voie graphique ou via l'invite de commande en tapant : ip -4 a)

➡ Adresses IP de la VM « DebianGraphBase2021 » :

Connexion 1 : 192.168.10.19/24
Connexion 2 : 192.168.56.101/24

➡ Adresses IP de la VM « Clone de DebianGraphBase2021 » :

Connexion 1 : 192.168.10.20/24
Connexion 2 : 192.168.56.102/24

Dans la VM « Debian ORT », lancez un terminal et faites un ping sur :

- www.google.fr pour vérifier que la connexion vers internet est fonctionnelle
- l'IP de la connexion 2 de l'autre VM (qui doit être de la forme 192.168.XX.YYY) pour vérifier que les 2 VMs sont sur le même réseau et communiquent bien

Recommencez avec la VM Clone



Le « ping » sert à vérifier que 2 équipements réseau sont capables de communiquer entre eux. Pour lancer un ping en ligne de commande sous linux, il suffit de taper la commande suivante :

```
ping <adresse de la machine à pinger>
```

Des ping valides se présentent sous la forme suivante :

```
$ ping www.google.fr

PING www.google.fr (216.58.213.99): 56 data bytes
64 bytes from 216.58.213.99: icmp_seq=0 ttl=50 time=17.944 ms
64 bytes from 216.58.213.99: icmp_seq=1 ttl=50 time=19.014 ms
64 bytes from 216.58.213.99: icmp_seq=2 ttl=50 time=17.979 ms
64 bytes from 216.58.213.99: icmp_seq=3 ttl=50 time=18.624 ms
^C
--- www.google.fr ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 17.944/18.390/19.014/0.451 ms
```

Des ping non valides se présentent généralement comme ceci (mais ça peut varier suivant le type d'erreur) :

```
$ ping 192.168.0.222

PING 192.168.0.222 (192.168.0.222): 56 data bytes
Request timeout for icmp_seq 0
Request timeout for icmp_seq 1
Request timeout for icmp_seq 2
Request timeout for icmp_seq 3
^C
--- 192.168.0.222 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 packets received, 100.0% packet loss
```

- ✓ Depuis la machine Hôte, lancez une invite de commande et lancez un ping vers l'IP de la connexion 2 (qui doit être de la forme 192.168.XX.YYY) de chaque VM pour s'assurer qu'elle communique bien avec.



Une fois cela réalisé, vous disposez de l'architecture de base d'un réseau virtuel fonctionnel avec 2 machines. C'est ce type d'architecture que nous réutiliserons par la suite et que nous étendrons petit à petit au fil de l'année.

Etape 4 – Votre prise de notes et résultats obtenus

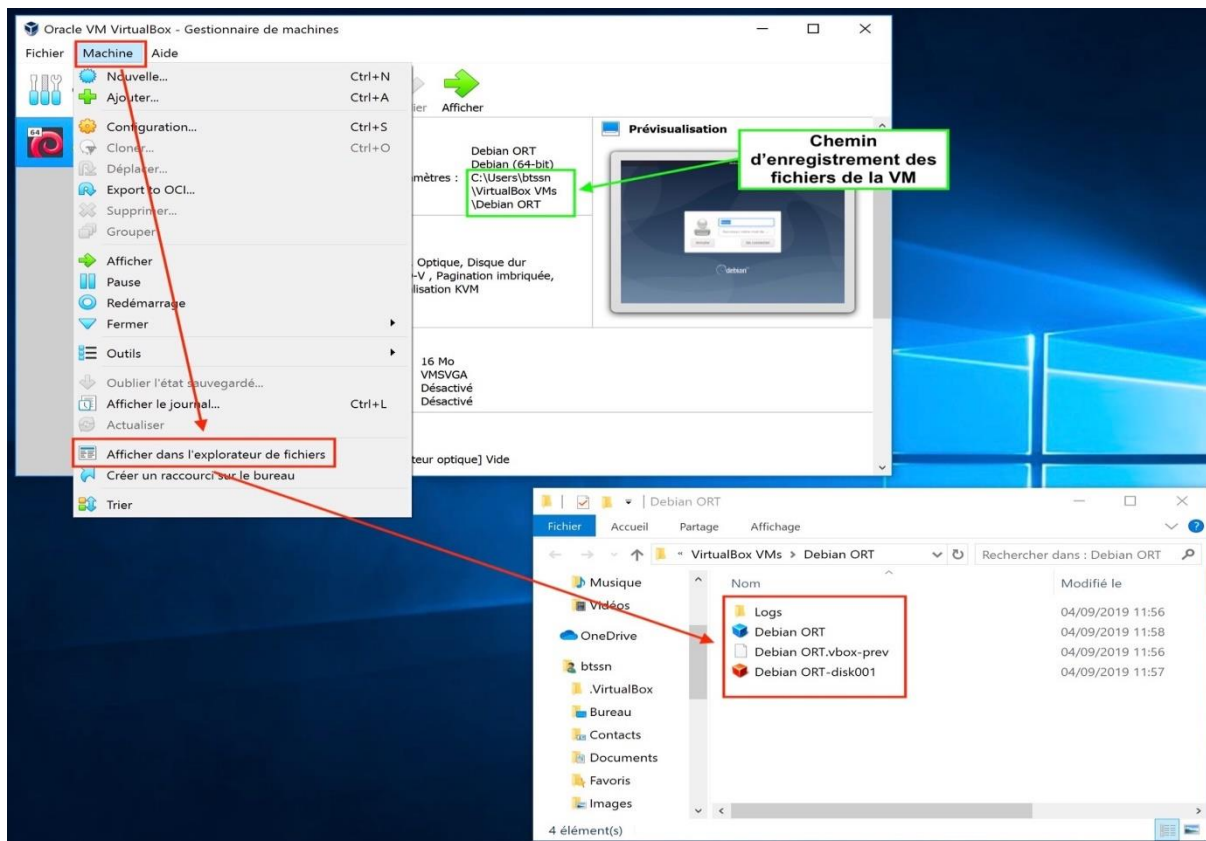
ETAPE 5 - Snapshots (instantanés) [Pour aller plus loin ...]

Un snapshot est la sauvegarde de l'état complet d'une VM à un instant T. L'idée est de figer l'état de la machine (disques durs et mémoire) et de ne continuer à enregistrer que les modifications qui surviennent à partir de cet instant. Cela se fait très rapidement (qq secondes en général) car il suffit de verrouiller le fichier de données contenant les informations de la VM et en créer un nouveau à côté qui recevra les écritures suivantes.

Ainsi, on peut aussi revenir à un état antérieur d'une VM en « restaurant » un snapshot. On peut aussi définitivement conserver les modifications en « supprimant » un snapshot.

L'inconvénient de cette fonctionnalité est qu'elle réduit les performances en lecture d'une VM (car il faut accéder à plusieurs fichiers systématiquement pour accéder à une donnée) donc on ne l'utilise que temporairement (avant une opération risquée comme une mise à jour ou une migration par exemple). Ainsi lorsqu'on crée un snapshot, on s'assure TOUJOURS de le supprimer une fois que l'opération est terminée et validée.

Affichez les fichiers de la VM :

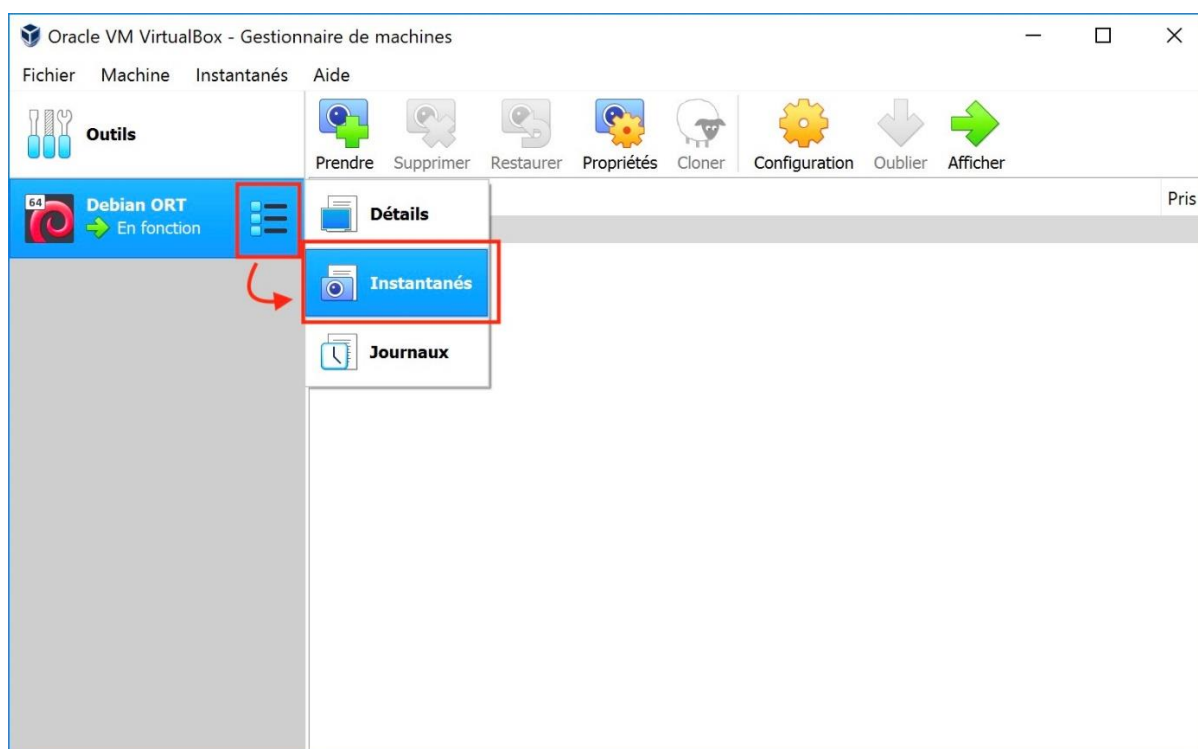


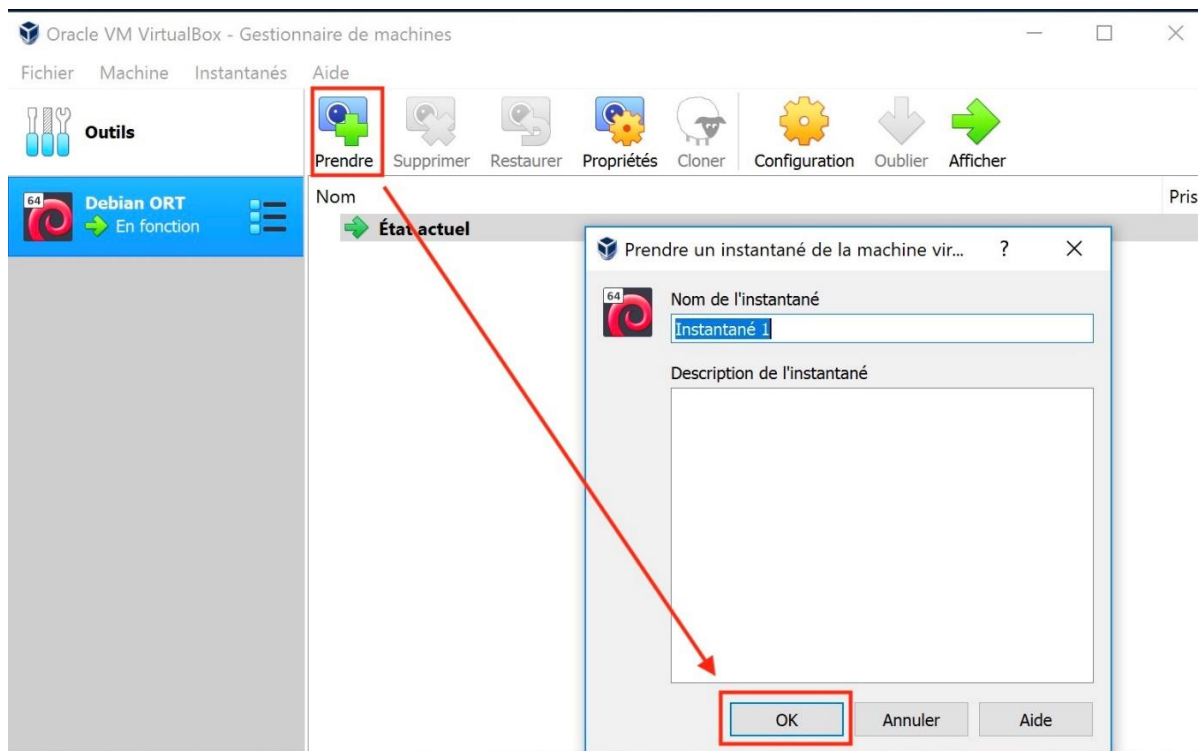
Vous noterez la présence du répertoire « Logs » qui contient les informations de démarrage et d'exécution de la VM

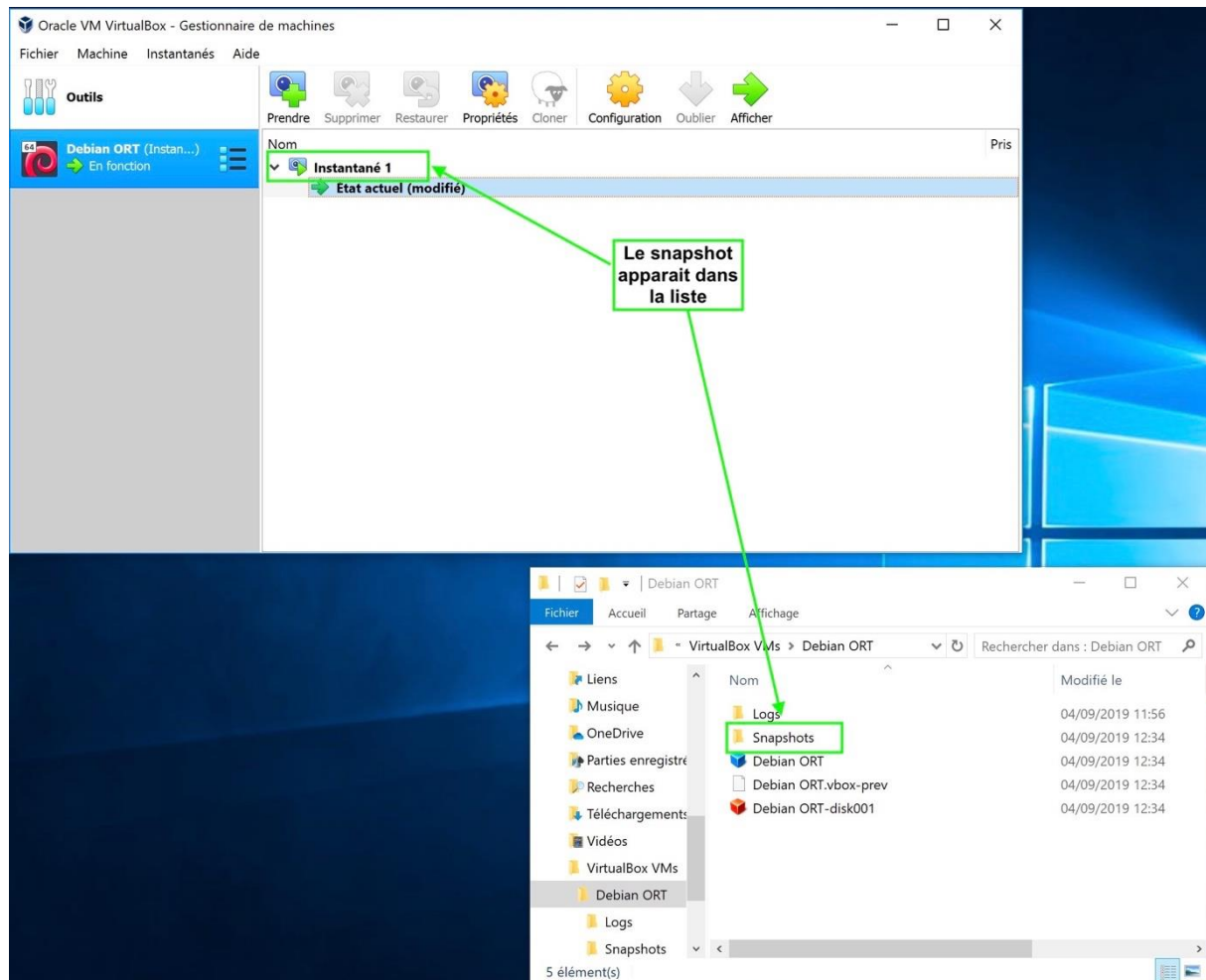
Listez le contenu du répertoire :



Prenez un snapshot de la VM







Listez le contenu du répertoire « Snapshot » qui vient d'apparaître :



- ✓ Dans la VM Debian, lancez un terminal et tapez la commande suivante :

```
dd if=/dev/zero of=Desktop/file bs=100M count=1
```

(Cette commande sert à créer un fichier appelé « file » de 100Mo rempli de zéros sur le Bureau)

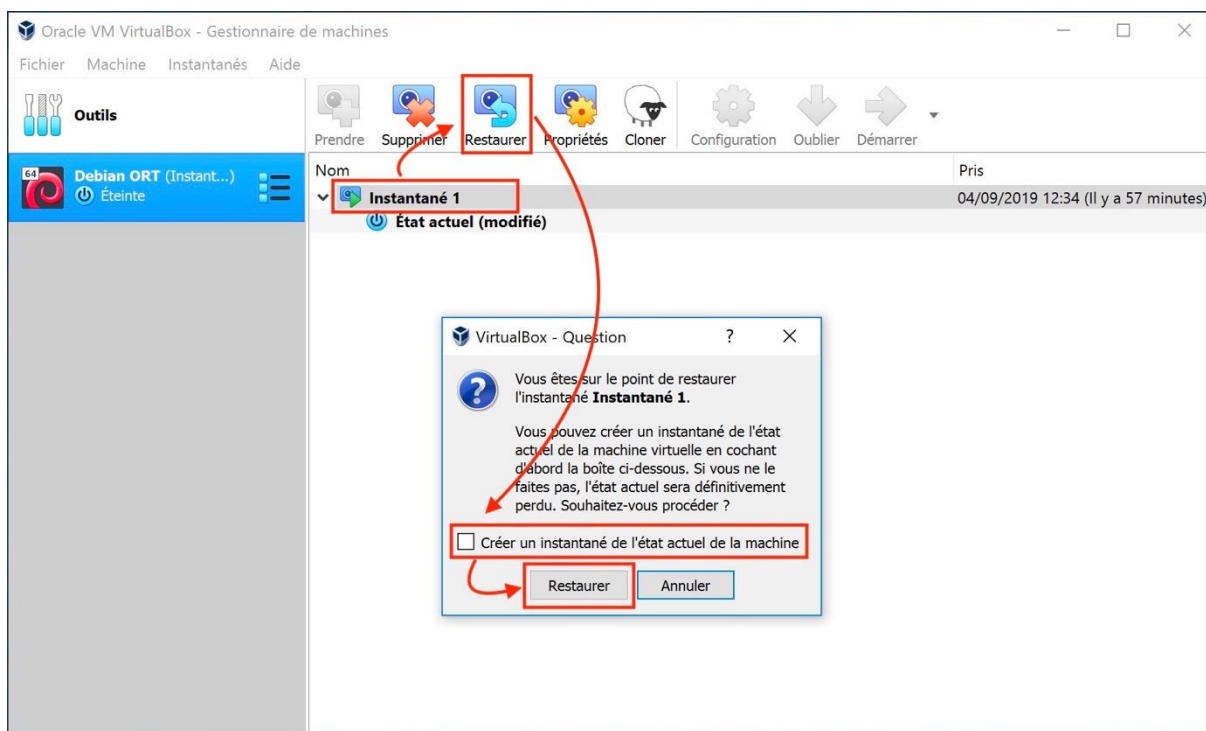


Que remarquez-vous au niveau du fichier .vdi dans le répertoire « Snapshot » de la VM ?

Que remarquez-vous au niveau du fichier DebianGraphBase2021-Disk001.vdi dans le répertoire de la VM ?

- ✓ Restaurez le snapshot pris précédemment. Pour cela il faut éteindre la VM Debian :

Launcher  -> Deconnexion -> Arrêter



Assurez-vous de bien sélectionner le snapshot à restaurer et de décocher « Créer un instantané de l'état actuel de la machine » (car cela créer un snapshot supplémentaire et rendra confus le reste du TP)



Que remarquez-vous au niveau du fichier .vdi dans le répertoire « Snapshot » de la VM ?

Qu'est-il arrivé au fichier « file » sur le Bureau ? Pourquoi ?

- ✓ Prenez un nouveau snapshot de la VM.

Dans la VM, exécutez cette commande dans un terminal : `su - root`

Bien mettre un *espace* entre `su` et `-` ET un *espace* entre `-` et `root`

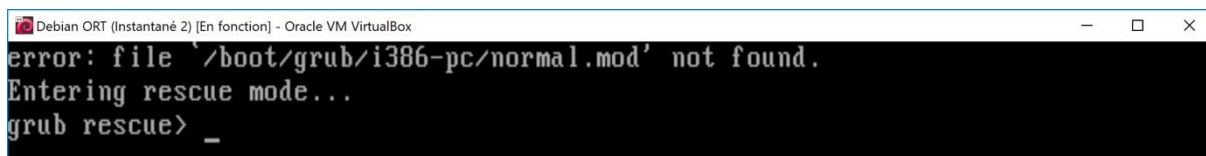
(Cette commande sert à devenir super-administrateur (root). Lorsqu'on vous le demande, entrez le mot de passe root : **OLEN@bts2021**)

Puis : `rm -Rf /boot`

(Cette commande supprime complètement les fichiers pour booter la VM. Elle ne sera plus fonctionnelle après cela)

✓ Et redémarrez la VM.

Vous devez obtenir ceci qui indique que la VM ne trouve plus les fichiers pour booter.



On considère que nous avons réalisé une opération risquée et que celle-ci s'est mal passée. La VM ne boot plus et nous sommes coincés. Mais parce que nous sommes des professionnels compétents, nous avons pris un snapshot avant de faire la manipulation donc nous pouvons revenir à un état antérieur fonctionnel.



Restaurer l'état précédent de la VM et redémarrez là. Votre VM est restaurée dans l'état exact où elle se trouvait.

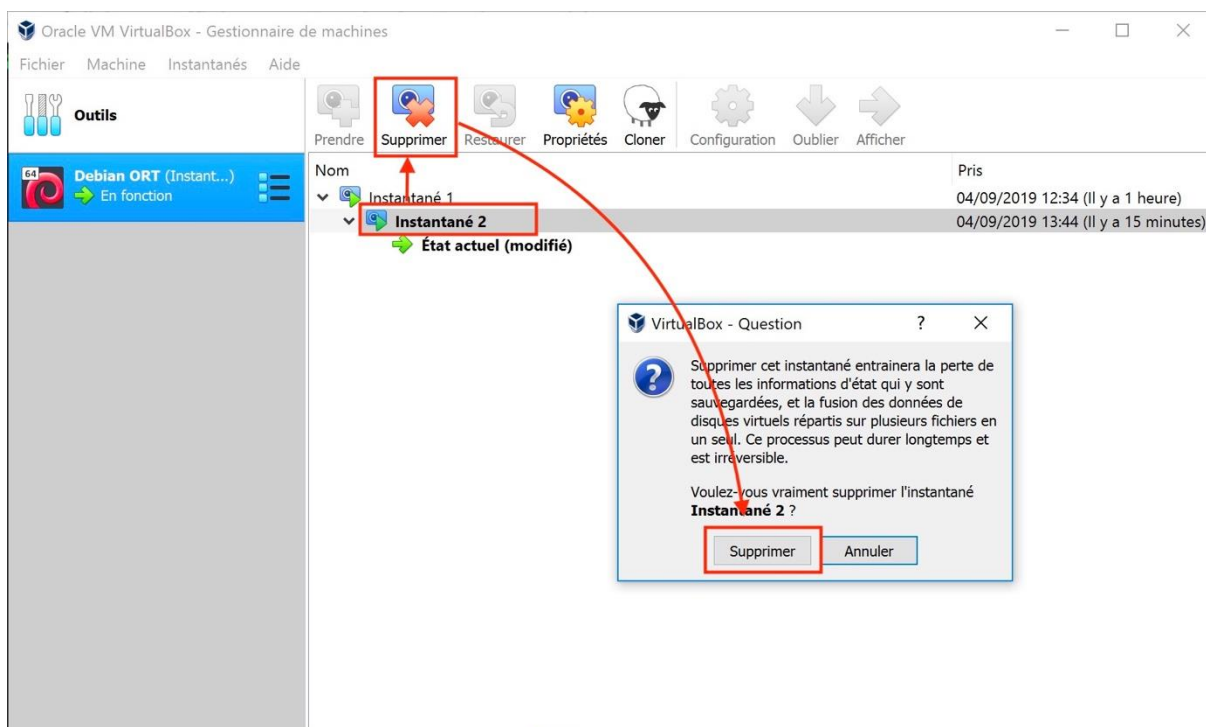
C'est à dire : déjà bootée et si vous aviez laissé le terminal ouvert, il doit l'être toujours.



N'hésitez pas à utiliser cette fonctionnalité en cas de doute sur une manipulation. Elle sauve. (« Elle sauve » dans le sens littéral : elle peut sauver votre emploi dans certains cas)

Maintenant que nous sommes revenus à un état fonctionnel, nous allons supprimer les snapshots et ainsi forcer les modifications apportées sur la VM à devenir définitives.

Répétez cette opération sur chaque snapshot :



Allez voir dans le répertoire « Snapshots » de la VM. Vous pourrez voir que tous les fichiers de snapshots ont été supprimés.



Le contenu des snapshots ne disparaît pas, il est fusionné avec le fichier VDI principal de la VM (Debian ORT-disk001.vdi dans notre cas).

C'est un point important pour comprendre la différence entre « restaurer » un snapshot et « supprimer » un

Etape 5 – Votre prise de notes et résultats obtenus

snapshot.

Lorsqu'on « restaure » un snapshot, le fichier du snapshot qui contenait les modifications apportées sur la VM depuis le moment du snapshot est vidé mais il reste présent. On perd les modifications.

Lorsqu'on « supprime » un snapshot, les modifications apportées sur la VM depuis le moment du snapshot est fusionné avec le fichier principal donc les modifications sont conservées. Ensuite, le fichier du snapshot est supprimé.