

# TP1 n°1-2 : Installation GNU/Linux

## Debian 10 Buster NetInstall (les consignes en rouge sont optionnelles) :

1. Téléchargement de l'image iso d'installation par le réseau :
  - Normalement, télécharger l'image officielle sur la page <https://www.debian.org/releases/buster/debian-installer/>
  - Sur vos poste de travail sous Linux : `/home/VBox/iso/debian-10.10.0-amd64-netinst.iso`
2. Boot Linux / Login : `rt` | password : `rt`
  - **Network : 10.4.105.0/24**
  - **Gateway : 10.4.105.254**
  - **DNS : 10.4.105.251**
  - IP PC : 10.4.105.1-16
  - IP Vbox DHCP : 10.4.105.20-59
  - IP "libres" : 10.4.105.80-97
3. Récupération d'une adresse MAC valide sur une machine virtuelle existante (VirtualBox)  
Ouvrir un Terminal et lancer le script « **createvm** »  
Copier la ligne de commande de l'aide et l'exécutée (détruire ensuite cette machine)
4. Lancer VirtualBox puis créez machine virtuelle avec comme paramètres :
  - ◆ Nom :
    - TP-R&T-LP CYBER - à ne pas détruire
    - TP-R&T-LP AZURA - à ne pas détruire
    - TP-R&T-LP AZURB - à ne pas détruire
  - ◆ Type : Linux
  - ◆ Version : Debian (64-bit)
  - ◆ Taille de la mémoire : 4096MB
  - ◆ Disque dur : Créer un disque virtuel
  - ◆ Type de fichier du disque dur : VDI
  - ◆ Stockage sur disque dur physique : Dynamiquement alloué
  - ◆ Taille de 4GB
  - Configuration réseau :
    - ◆ Mode d'accès réseau : **Accès par pont** - sur « **eth1** »
    - ◆ Dans « Avancé » : copier l'adresse MAC (récupérée ci-dessus)
  - Stockage : au niveau du lecteur optique (i.e. CD-ROM) choisir l'image au préalable téléchargée
    - ◆ `debian-10.10.0-amd64-netinst.iso`  
pour le démarrage en mode installation...
5. Type d'installation : « Advanced options => Expert install » (**i.e. non graphique**)
  - Choose language : French

- Pays : France
- Locales : France - fr\_FR.UTF-8
- Configurer le clavier : Français
- Détecter et monter le CD et Charger des composants d'installation à partir du CD
- Composant d'installation à charger :
  1. choose-mirror
  2. network-console
- Détecter le matériel réseau
- Configurer le réseau : DHCP
  - ◆ **Si l'allocation DHCP échoue :**
    - Network : IP PC + 20 : 10.4.105.21-37/24 => 10.4.105.21-37/255.255.255.0
    - Gateway : 10.4.105.254
    - DNS : 10.4.105.251
- **Nom de machine : rt-lp-tp**
- Domaine : **assr.iut.univ-cotedazur.fr**
- Choisir un miroir de l'archive Debian
  - ◆ Protocole : http
  - ◆ Pays : France
  - ◆ Miroir : ftp.lip6.fr
- Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe
  - ◆ Activer les mots de passe cachés
  - ◆ Autoriser les connexions superutilisateur
  - ◆ Mot de passe du superutilisateur « **root** » : **root**
- Créer un compte d'utilisateur ordinaire :
  - ◆ Nom complet du nouvelle utilisateur : **manager**
  - ◆ Identifiant pour le compte utilisateur : **manager**
  - ◆ Mot de passe pour le nouvel utilisateur : **manager**
- Configurer l'horloge (important) :
  - ◆ Utilisation de NTP (Network Time Protocol : serveurs de temps)
  - ◆ Europe/Paris
- **Détecter les disques**
- **Partitionner les disques :**
  - ◆ Méthode de partitionnement : **Manuel**
  - ◆ Sélectionner : SCSI2 (0;0,0) (sda) - 4.3 GB ATA VBOX HARDDISK
  - ◆ Créer une nouvelle table des partitions
  - ◆ Type de la table des partitions : **gpt**
  - ◆ Créer une nouvelle partition
    - ◆ Partitions (dans l'ordre - Début) :
  - ◆ (/dev/sda1 )                    point de montage **/** : 3.0 GB en ext4 (pas de nom)
  - ◆ (/dev/sda2)                    partition d'échange (i.e. swap) : 200MB
  - ◆ (/dev/sda3)                    point de montage **/tmp** : 500MB en ext4 (pas de nom)
  - ◆ (/dev/sda4)                    point de montage **/home** : tout le reste en ext4

- (pas de nom)
    - ◆ Terminer le partitionnement et appliquer les changements
  - **Installer le système de base :**
    - ◆ Noyau à installer : **linux-image-amd64**
    - ◆ Pilotes : **image générique**
  - **Configurer l'outil de gestion des paquets :**
    - ◆ Services à utiliser :
      - ◆ mises à jour de sécurité
      - ◆ mises à jour de la publication
    - ◆ Utilisation des paquets "libres" et des "contributions"
  - **Choisir et installer les logiciels :**
    - ◆ Utilitaires usuels du système (pas de SSH)
    - ◆ Pas de mises à jour automatique
    - ◆ Pas de participation à l'étude statistique...
  - Installer le programme de démarrage GRUB...
    - ◆ Installer le programme de démarrage GRUB sur le secteur d'amorçage
    - ◆ /dev/sda
    - ◆ supports amovibles EFI : Non
  - Terminer l'installation
    - ◆ heure universelle (UTC) : Oui
  - **Redémarrage...**
- 6. Login : root**
- ```
// Quel utilisateur suis-je :
# id
uid=0(root) gid=0(root) groupes=0(root)
```
- Mise à jour de la liste de paquet disponibles :
 

```
# cd /etc/apt/
# cat sources.list
# more sources.list
# nano sources.list (c.f. screen shoot)
# apt-get update
```
  - Mises à jour de sécurité :
 

```
# apt-get upgrade
```
  - Installation de l'utilitaire « aptitude » :
 

```
# apt-get install aptitude
```
  - Modification des paramètres réseaux : <https://wiki.debian.org/fr/NetworkConfiguration>

```
# cd /etc/network
# cp interfaces interfaces.dhcp
// man interfaces
// Arrêt du service réseau :
# systemctl stop networking.service
  ◆ Modifier la configuration « DHCP » existante en configuration
  « statique »
  (commenter les 2 lignes relatives à la configuration DHCP
```

existante)

pour cela relever vos paramètres réseaux :

- adresse IP : ip addr show  
(i.e. 10.4.110.14/24)
- passerelle (i.e. gateway) : ip route show  
(i.e. 10.4.110.254)
- serveurs de nom (DNS) : cat /etc/resolv.conf
- « man interfaces » pour la syntaxe (c.f. screen shot)
- # vi ou nano /etc/network/interfaces

◆ Démarrage du service réseau :

```
# systemctl stop networking.service
# systemctl start networking.service
# ifdown votre_interface
# ifup votre_interface
```

◆ Vérifier que votre nouvelle configuration réseau est fonctionnelle :

```
# ping 8.8.8.8
# ping -4 www.google.fr
```

◆ Résolution « **locale** » des noms de domaine :

```
# cat /etc/hosts
```

◆ Reconfiguration de certains paquets ou paramètres :

```
// Locales (exemple, ne pas faire)
# dpkg-reconfigure locales
// Time Zone (exemple, ne pas faire)
# dpkg-reconfigure tzdata
// Console (exemple, ne pas faire)
# dpkg-reconfigure console-setup
// Keyboard (exemple, ne pas faire)
# dpkg-reconfigure keyboard-configuration
// Shell par défaut (à faire)
# whereis sh
# ls -lsa /usr/bin/sh
# dpkg-reconfigure dash
(répondre non)
```

○ Arrêt du système :

```
// Arrêt du système
# shutdown -h now
// Redémarrage du système
# shutdown -r now
```

○ Configuration :

2 ou 3 CPU  
Puis redémarrage...

○ **Système de fichier ZFS :**

- ◆ <https://fr.wikipedia.org/wiki/ZFS>
- ◆ [http://www.open-zfs.org/wiki/Main\\_Page](http://www.open-zfs.org/wiki/Main_Page)
- ◆ [http://open-zfs.org/wiki/System\\_Administration](http://open-zfs.org/wiki/System_Administration)

- ◆ <http://docs.oracle.com/cd/E19253-01/819-5461/>
- Installation du système de fichier « zfs » :
  - # aptitude search zfs
  - ◆ vi ou nano de /etc/apt/sources.list : ajouter un composant « contrib » derrière « main » sur toute les lignes...
  - ◆ Refaire une mise à jour de la liste des paquets disponibles :
    - # aptitude update
    - # aptitude upgrade
    - # aptitude search zfs
  - ◆ Installation du module noyau (compilation) relatif au système de partition « zfs » et de ses utilitaires :
    - # aptitude install zfs-dkms
    - # find /lib/modules/ -name "\*zfs\*"
    - # zfs list
    - // Erreur !
    - // Chargement du module noyau zfs
    - # modprobe zfs
    - // modprobe -r zfs (pour le décharger)
    - // Vérification :
    - # zfs list
    - // Installation des utilitaires...
    - # (aptitude install zfsutils-linux zfs-zed)
  - ◆ partitions actuelles du système :
    - # fdisk -l
  - ◆ **Création d'un pool de stockage « zfs » avec la partition /dev/sda4 :**
    - // Déplacer le dossier de l'utilisateur « manager » qui est dans /home
    - # mv /home/manager /tmp/
    - // Démontez la partition /dev/sda4 correspondant à /home
    - # umount /home
    - // Création du pool de stockage
    - # zpool create -f home /dev/sda4
    - problème éventuel de version du noyau en cours d'exécution :
      - # uname -a
      - (comparer la version du noyau avec la version du module noyau ifs.ko compilée)
      - # find /lib/modules/ -name « \*zfs\* »
      - et si nécessaire redémarrer le système après avoir effectué une éventuelle mise à jour...
    - # modprobe zfs
  - ◆ Utilisation du dossier /home comme point de montage du pool zfs :
    - => Déplacement « temporaire » du dossier racine de l'utilisateur « manager » :
    - # ls -lsa /home
    - # usermod -m -d /tmp/manager manager

```
# ls -lsa /home
# zpool create home -f /dev/sda4
// Liste des pool zfs existant :
# zpool list
// status des pools :
# zpool status
// Liste des partitions
# df -h
// Création d'une autre partition (dataset) « zfs » :
# zfs create home/data
// Liste des partitions zfs existantes :
# zfs list
// En cas d'erreur sur le nom de la partition créée, on peut
renommer :
# zfs rename home/data home/users
// Création d'une partition video sous /home/ :
# zfs create home/video
// Ensemble des propriétés d'une partition zfs :
# zfs get all home/users | more
// Une propriété en particulier :
# zfs get compression home/users
// Remettre en place le dossier racine de manager dans /home/
users/
# usermod -m -d /home/users/manager manager
# ls -lsa /home/users/manager/
# mkdir /home/manager
# ls -lsa /home/manager/
# grep manager /etc/passwd
// Changement du propriétaire et du groupe du dossier
« manager » :
# chown 1000:1000 /home/manager
// ou
# chown manager:manager /home/manager
# ls -lsa /home/manager
// Installation d'un utilitaire de synchronisation d'un système de
fichiers : rsync
# aptitude install -y rsync
# man rsync
# rsync -auv /home/users/manager/ /home/manager/
// Nouvelle modification du dossier racine de manager
# usermod -d /home/manager manager
// Destruction de l'ancien dossier racine
# cd /home/users/
// Attention !!!
# \rm -r manager
// Sortir de la session utilisateur
```

**# exit**

○ **Vous logger comme « manager » (TP2)**

# id

- ◆ // Processus du système
  - # top
  - # ps aux
  - // Installer htop et lsof
  - # aptitude install -y htop lsof
  - // Substitution d'utilisateur
  - # su - root
  - # aptitude install -y htop lsof
  - // Processus
  - # htop
  - // Liste de l'ensemble des fichiers ouverts du système
  - # lsof | more
  - // Liste des fichiers ouverts par manager
  - # lsof -u manager | more
  - // Liste des fichiers ouverts par un processus
  - # lsof -p pid\_number
  - // On redevient manager
  - # exit
- ◆ **// Créer un fichier de 100MB ne contenant que des zeros :**
  - # id
  - # df -h
  - // Création d'un fichier de 100MB avec des 0 dedans !
  - # dd if=/dev/zero of=100MB count=200000
  - // Vérifier la taille du fichier 100MB :
  - # du -h 100MB
  - // Ce qu'il y a dedans
  - # hexdump -C 100MB
  - # df -h
  - // Se mettre « root »**
  - # su - root**
  - // Activation de la compression**
  - # zfs set compression=on home**
  - # zfs get compression -r home**
  - # zfs set compression=off home/video**
  - # exit**
  - Créer un nouveau fichier de 100MB :
  - # dd if=/dev/zero of=100MB.new count=200000
  - # dd if=/dev/zero of=100MB.new count=100000 bs=1024
  - # du -h 100MB\*
  - # du -b -h 100MB\*
  - # rm 100MB
  - // Obsolète sur partition de type GPT**
  - # dd if=/dev/sda of=MBR.bck count=1 bs=512**

*Vous pouvez constater que le gain de place est tout particulièrement significatif dans le cas présent...*

○ **Création, destruction et modification de nouveaux groupes et utilisateurs**

◆ **Pour faciliter les choses !!!**

```
# aptitude install openssh-server
```

```
// Mon IP
```

```
# ip addr
```

◆ Sur la machine "hôte", ouvrir un Terminal (Linux) ou un PowerShell (Windows)

```
# ssh manager@{ip_virtual_machine}
```

◆ Définition d'un nouveau groupe avec un « nom » et un « identifiant de groupe (un entier) » : (nom, gid)

◆ **man groupadd**

◆ 2 nouveaux groupes avec les paramètres suivants :

```
// Substitution d'utilisateur => root
```

```
# su - root
```

```
– (cat, 2000)
```

```
# groupadd -g 2000 cat
```

```
– (mouse, 3000)
```

```
# groupadd -g 3000 mouse
```

```
// Fichier système /etc/group
```

```
# cat /etc/group
```

◆ Définition d'un nouvel utilisateur avec son nom, « identifiant d'utilisateur » (un entier), « dossier racine », « shell » : (nom, uid, gid, « dossier racine », shell) :

◆ **man useradd**

par exemple pour le super utilisateur : (root, 0, 0, /root, /bin/bash)

◆ 2 nouveaux utilisateur avec les paramètres suivants :

```
– (tom, 2000, 2000, /home/users/tom, /bin/bash)
```

```
# useradd -u 2000 -g 2000 -m -d /home/users/tom -c 'Tom le chat' -s /bin/bash tom
```

```
# passwd tom
```

```
– (jerry, 3000, 3000, /home/users/jerry, /bin/bash)
```

```
# useradd -u 3000 -g 3000 -m -d /home/users/jerry -c 'Jerry la souris' -s /bin/bash jerry
```

```
# passwd jerry
```

```
// Changement des mots de passe de plusieurs utilisateurs
```

```
# cat << _EOS_ | chpasswd
```

```
jerry:jerry3
```

```
tom:tom2
```

```
_EOS_
```

```
# cat << _EOS_ > passwd.data
```

```
jerry:jerry
```

```
tom:tom
```

```
_EOS_
```

```
# more passwd.data
# cat passwd.data | chpasswd
# chpasswd < passwd.data
```

- ◆ **Nouveaux utilisateurs : (AZUR A 2021 - TP1)**

```
# cat /etc/passwd
# egrep -e '(tom|jerry)' /etc/passwd
```

- ◆ Les mots de passe chiffrés sont sauvegardés dans :

```
# cat /etc/shadow
```

- **Droits sur les dossiers et les fichiers :**

- ◆ 

```
ls -lsa /home/users/
```

  
total 16

```
4 drwxr-xr-x 4 root root 4096 sept. 24 13:01 .
4 drwxr-xr-x 5 root root 4096 sept. 24 13:00 ..
4 drwxr-xr-x 2 jerry mouse 4096 sept. 24 13:01 jerry
4 drwxr-xr-x 2 tom cat 4096 sept. 24 13:00 tom
```

- ◆ Substitution d'utilisateur « tom » :

```
# su - tom
// Où suis-je ?
# pwd
// Qui suis-je ?
# id
```

- ◆ créer un fichier vide (si mon\_fichier.txt n'existe pas, sinon modifie sa date - man touch) :

```
# touch my_file.txt
# ls -l
```

- ◆ créer un dossier :

```
# mkdir my_dir
# ls -l
```

- ◆ visualiser les droits de ce fichier et de ce dossier :

```
# ls -lsa my_*
```

- ◆ Le masque par défaut :

```
# umask --help
// ou
# man umask
# umask
0022
```

```
// ou
# umask -S
u=rwx,g=rx,o=rx
```

```
// https://fr.wikipedia.org/wiki/Umask
```

- Droits sur les dossiers : 0777 AND NOT 0022 (en binaire)

- Droits sur les fichiers : 0666 AND NOT 0022 (en binaire)

- ◆ Paramétrage système

```
# grep UMASK /etc/login.defs
```

```
// Exemple de modification du mask
# umask 0027
// ou
# umask u=rwx,g=rx,o=
# touch my_new_file.txt; mkdir my_new_dir; ls -lsa my_*
```

```
0 -rw-r--r-- 1 tom cat  0 sept. 22 16:47 my_file.txt
0 -rw-r----- 1 tom cat  0 sept. 22 17:00 my_new_file.txt
```

```
my_dir:
total 8
4 drwxr-xr-x 2 tom cat 4096 sept. 22 16:47 .
4 drwx----- 5 tom cat 4096 sept. 22 17:03 ..
```

```
my_new_dir:
total 8
4 drwxr-x--- 2 tom cat 4096 sept. 22 17:00 .
4 drwx----- 5 tom cat 4096 sept. 22 17:03 ..
```

```
◆ // Exemple de modification du mask
# umask 0077
// ou
# umask u=rwx,g=,o=
# touch my_new_file2.txt; mkdir my_new_dir2; ls -lsa my_*
```

```
0 -rw-r--r-- 1 tom cat  0 sept. 22 16:47 my_file
0 -rw-r----- 1 tom cat  0 sept. 22 17:00 my_new_file
0 -rw----- 1 tom cat  0 sept. 22 17:03 my_new_file2
```

```
my_dir:
total 8
4 drwxr-xr-x 2 tom cat 4096 sept. 22 16:47 .
4 drwx----- 5 tom cat 4096 sept. 22 17:03 ..
```

```
my_new_dir:
total 8
4 drwxr-x--- 2 tom cat 4096 sept. 22 17:00 .
4 drwx----- 5 tom cat 4096 sept. 22 17:03 ..
```

```
my_new_dir2:
total 8
4 drwx----- 2 tom cat 4096 sept. 22 17:03 .
4 drwx----- 5 tom cat 4096 sept. 22 17:03 ..
```

```
// On remet le masque par défaut :
# umask 0022
```

○ **Les ACLs POSIX : extension des droits Unix de base**

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Access\\_Control\\_List](https://fr.wikipedia.org/wiki/Access_Control_List)

[https://lea-linux.org/documentations/Gestion\\_des\\_ACL](https://lea-linux.org/documentations/Gestion_des_ACL)

- ◆ **Se mettre en super utilisateur :**  
# su - root
- ◆ Droit actuel sur le dossier racine de « tom » :  
# ls -lsa /home/users/tom
- ◆ **Ne sont pas actives par défaut :**  
# zfs get acltype home/users
- ◆ **Activation des ACLs sur une partition :**  
# zfs set acltype=posixacl home/users
- ◆ Installation du gestionnaire des « ACLs » :  
# aptitude install acl
- ◆ Donner à l'utilisateur « jerry » la permission « rwx » sur le dossier racine de « tom » :  
# man setfacl  
# setfacl -m u:jerry:rwx /home/users/tom
- ◆ Donner au groupe « mouse » la permission « rwx » sur le dossier racine de « tom » :  
# setfacl -m g:mouse:rwx /home/users/tom  
( + ACL par défaut)
- ◆ Vérifier les ACLs sur le dossier de « tom » :  
# man getfacl  
# ls -lsa /home/users/

```
4 drwxr-xr-x 4 root root 4096 sept. 24 13:01 .
4 drwxr-xr-x 5 root root 4096 sept. 24 13:00 ..
4 drwxr-xr-x 2 jerry mouse 4096 sept. 24 13:01 jerry
drwxrwx---+ 4 tom cat 4096 sept. 24 13:36 tom
```

```
# getfacl /home/users/tom
```

```
# file: home/users/tom
# owner: tom
# group: cat
user::rwx
user:jerry:rwx
group::---
group:mouse:rwx
mask::rwx
other::---
```

- ◆ Pour retirer la dernière permission :  
# setfacl -x g:mouse: /home/users/tom
- ◆ Vérifier les ACLs sur le dossier de « tom » :  
# man getfacl

- ```
# getfacl /home/users/tom
```
- ◆ Création d'un fichier et d'un dossier par « jerry » dans le dossier racine de « tom » :
 

```
# su - jerry
# id; pwd;
# cd ~tom
ou
# cd /home/users/tom
# touch fichier_jerry.txt
# mkdir dossier_jerry
```
  - ◆ Visualiser les droits sur ce fichier et ce dossier :
 

```
# getfacl *_jerry*
```
  - ◆ ACLs par défaut (attention les fichiers existants ne sont pas pris en compte : utilisation de l'option -R ) :
 

```
// En étant "root"
# setfacl -d -m u:tom:rwX /home/users/tom
# setfacl -d -m u:jerry:rwX /home/users/tom
# setfacl -d -m g:cat:rwX /home/users/tom
# setfacl -d -m g:mouse:rwX /home/users/tom
// En étant jerry
# su - jerry
# cd ~tom
# touch nouveau_fichier_jerry.txt
# mkdir nouveau_dossier_jerry
# ls -lsa
# getfacl *_jerry*
```
  - ◆ **Au niveau des droits d'un fichier ou dossier un « + » indique la présence d'ACLs...**
  - ◆ **Sauvegarde des ACLs de l'ensemble des dossiers et fichier d'un répertoire :**

```
// En étant "root"
# getfacl -sR ./ > acl.tom.bck
# cat acl.tom.bck
ou plutôt ici
# more acl.tom.bck
```
  - ◆ **Restauration des ACLs :**

```
# setfacl --restore=acl.tom.bck
```
  - **Création de nouvelle partition « zfs », une par utilisateur, afin de pouvoir effectuer des snapshot, send | receive des dossiers racines des utilisateurs :**
    - ◆ installation de l'utilitaire « tree » :
 

```
# aptitude install -y tree
```
  - **Génération de clés pour des connexions « ssh » :**

```
// Chiffrement asymétrique de type RSA (gourmand en temps de calcul) => authentification ici
// https://fr.wikipedia.org/wiki/Chiffrement\_RSA
```

- ```
// Chiffrement symétrique de type AES pour la transmission des
données (beaucoup plus rapide que le RSA)
// https://fr.wikipedia.org/wiki/Advanced_Encryption_Standard
```
- ◆ pour « jerry » :

```
// Génération des clés privée / publique : .ssh/id_rsa / .ssh/
id_rsa.pub
# ssh-keygen
# cd .ssh
# ls -lsa id_rsa*
# cp id_rsa.pub id_rsa.jerry.pub
# cp id_rsa id_rsa.jerry
```
  - ◆ copie de la clé publique sous le dossier .ssh de « tom » :  
(erreur si le dossier .ssh n'existe pas encore chez « tom »)

```
# su - tom
# mkdir .ssh; chmod 700 .ssh; exit
# scp id_rsa.jerry.pub tom@localhost:.ssh/
```
  - Se logger sur « tom » :
    - ◆ « tom » autorise « jerry » à se connecter à son compte Unix sans mot de passe (i.e.) avec sa clé privée :

```
# cd .ssh
cas ou le fichier « authorized_keys » n'existe pas :
# cat id_rsa.jerry.pub > authorized_keys
# exit
```

**cas ou il existe déjà (à préférer) :**

```
# cat id_rsa.jerry.pub >> authorized_keys
# exit
```
  - Se logger « jerry » :

```
# su - jerry
```

    - ◆ Login sans mot de passe (i.e. avec notre clé privée) :

```
# ssh tom@localhost
# who am i
```
    - ◆ Copie d'un fichier dans le dossier racine de « tom » :

```
// création d'un fichier de 10MB
# dd if=/dev/zero of=10MB.jerry.data bs=1024 count=10000
# scp 10MB.jerry.data tom@localhost:
```
    - ◆ Execution par jerry d'un programme chez tom :

```
# ssh tom@localhost "ls -lsa"
// On efface chez tom le fichier copier ci-avant
# ssh tom@localhost "rm 10MB.jerry.data"
```
  - **Sauvegardes & Instantanés (SnapShoots) :**
    - ◆ Dans un terminal sur la machine hôte :

```
# ssh manager@ip_machine_virtuelle
```
    - ◆ utilitaire rsync & snapshot « zfs » :
      - ◆ creation d'une partition spécifique à l'utilisateur « manager » :

```
// En étant "root"
# su - root
```

- ```

# zfs create home/users/manager
# df
// activer la compression sur ce dossier
# zfs set compression=on home/users/manager

```
- ◆ Par le réseau :
    - ◆ Modification des paramètres du service ssh pour que "root" puisse se logger à distance :

```

# nano /etc/ssh/sshd_config
PermitRootLogin yes
// Prendre en compte cette modification :
# /etc/init.d/ssh reload
ou
# service ssh reload
ou encore et de préférence
# systemctl reload sshd.service
# exit
# ssh root@VM_IP

```
    - ◆ transfert (synchronisation) des données du compte manager vers un autre dossier :

```

# man rsync
# rsync -auv /home/manager/ /home/users/manager/
// Via le réseau (avec compression -> option -z)
# rsync -auvz /home/manager/ root@localhost:/home/users/manager/
# ls -lsa /home/users/manager/
# usermod -d /home/users/manager manager
// Détruire l'ancien dossier de manager
# cd /home
# \rm -r manager

```
  - ◆ création d'un snapshot de l'utilisateur "manager" :

```

# zfs snapshot home/users/manager@2021092310:54
# zfs list -t snapshot

```
  - ◆ modification dans le dossier de l'utilisateur "manager" :

```

# cd ~manager
# dd if=/dev/zero of=1MB.manager.data bs=1024 count=1000

```
  - ◆ création d'un nouveau snapshot de l'utilisateur "manager" :

```

# zfs snapshot home/users/manager@2021092310:56

```
  - ◆ on efface par erreur un dossier ou un fichier :

```

# rm 1MB.manager.data

```
  - ◆ on récupère ledit fichier par un "rollback" :

```

# zfs rollback -r home/users/manager@2021092310:56
// Attention : on peut perdre des fichiers...
# zfs rollback -r home/users/manager@2021092310:54
# ls -lsa

```
  - ◆ destruction d'un snapshot

```

# zfs destroy home/users/manager@2021092310:54

```

- ◆ envoyer et recevoir des snapshots :
  - ◆ En local
    - # zfs create home/backup
    - // Activer la compression
    - # zfs set compression=on home/backup**
    - # zfs send home/users/manager@2021092310:54 | zfs receive home/backup/manager
  - ◆ Par le réseau :
    - # zfs send home/users/manager@2021092310:54 | ssh root@localhost zfs receive home/backup/manager
- ◆ « monter » un snapshot pour récupérer des dossiers et fichiers spécifiques :
  - # mount -t zfs home/users/manager@2021092310:54 /mnt
  - # df
  - # ls -lsa /mnt/\*
  - # umount /mnt