

TP1 n°1-2 : Installation GNU/Linux

Debian 10 Buster NetInstall :

1. 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
2. Récupération d'une adresse MAC valide sur une machine virtuelle existante (VirtualBox)
(création : script « **createvm** », puis détruire ensuite cette machine)
3. Création d'une 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-10.1.0-amd64-netinst.iso
pour le démarrage...
4. 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.unice.fr**
- Choisir un miroir de l'archive Debian
 - ◆ Protocole : http
 - ◆ Pays : France
 - ◆ Miroir : deb.debian.org
- 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
- ◆ Pas d'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
- Terminier l'installation
 - ◆ heure universelle (UTC) : Oui
- **Redémarrage...**

5. 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 start networking.service
 - # ifup votre_interface
- ◆ Vérifier que votre nouvelle configuration réseau est fonctionnelle :
 - # ping 8.8.8.8
 - # ping 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://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 :
# zpool create 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 effectuer
  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 synchro de fichier : rsync
# aptitude install -y 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 reloger « manager »

```
# 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 => roor
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 : (AZURA)**
  - # 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 sui-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 droit 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://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
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 => authentification ici
// Chiffrement symétrique de type AES pour la transmission des données...
```

    - ◆ pour « jerry » :

```
// Génération de la clé privé / clé 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
```

- ◆ rsync & snapshot « zfs » :

- ◆ creation d'une partition spécifique à chaque utilisateur :

```
// En étant "root"
```

```
su - root
```

```
zfs create home/users/manager
```

```
df
```

```
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
```

```
exit
```

```
ssh root@IP
```

avec compression -> option **-z**

- ◆ transfert (synchronisation) des données du compte

manager vers un autre dossier :

```
man rsync
```

```
rsync -auv /home/manager/ /home/users/manager/
```

```
// Via le réseau
```

```
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@2019101010:56
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@2019101011:02
```
- ◆ 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@2019101011:02
// Attention : on peut perdre des fichiers...
zfs rollback -r home/users/manager@2019101010:56
ls -lsa
```
- ◆ destruction d'un snapshot

```
zfs destroy home/users/manager@2019101011:02
```
- ◆ envoyer et recevoir des snapshots :
  - ◆ En local

```
zfs create home/backup
zfs set compression=on home/backup
zfs send home/users/manager@2019101010:56 | zfs
receive home/backup/manager
```
  - ◆ Par le réseau :

```
zfs send home/users/manager@2019101010:56 | ssh
root@localhost zfs receive home/backup/manager
```
- ◆ « monter » un snapshot et récupérer des dossiers et fichiers spécifiques :

```
mount -t zfs home/users/manager@2019101010:56 /mnt
df
ls -lsa /mnt/*
umount /mnt
```