

Systeme de fichiers Unix

Plan du cours en 4 x 3h30

- OS & UNIX
- Prise en main d'un système Unix (term)
- Système de fichiers Unix
- Un editeur de texte (vi)
- Expressions Régulières (regex)
- Processus (proc)
- Langages de commandes (shell)
- Le monde unix (X, net, ssh, ftp, http, mail,...)

Systeme de fichiers Unix

Systeme de fichiers Unix

- **L'organisation des fichiers**
- **Les droits d'accès aux fichiers**
- **Les utilisateurs et les groupes**
- **Modifier les droits des fichiers**
- **Les répertoires**
- **Lien symbolique et lien dur**
- **Commandes sur les fichiers**
- **Utilitaires d'archivage/compression**

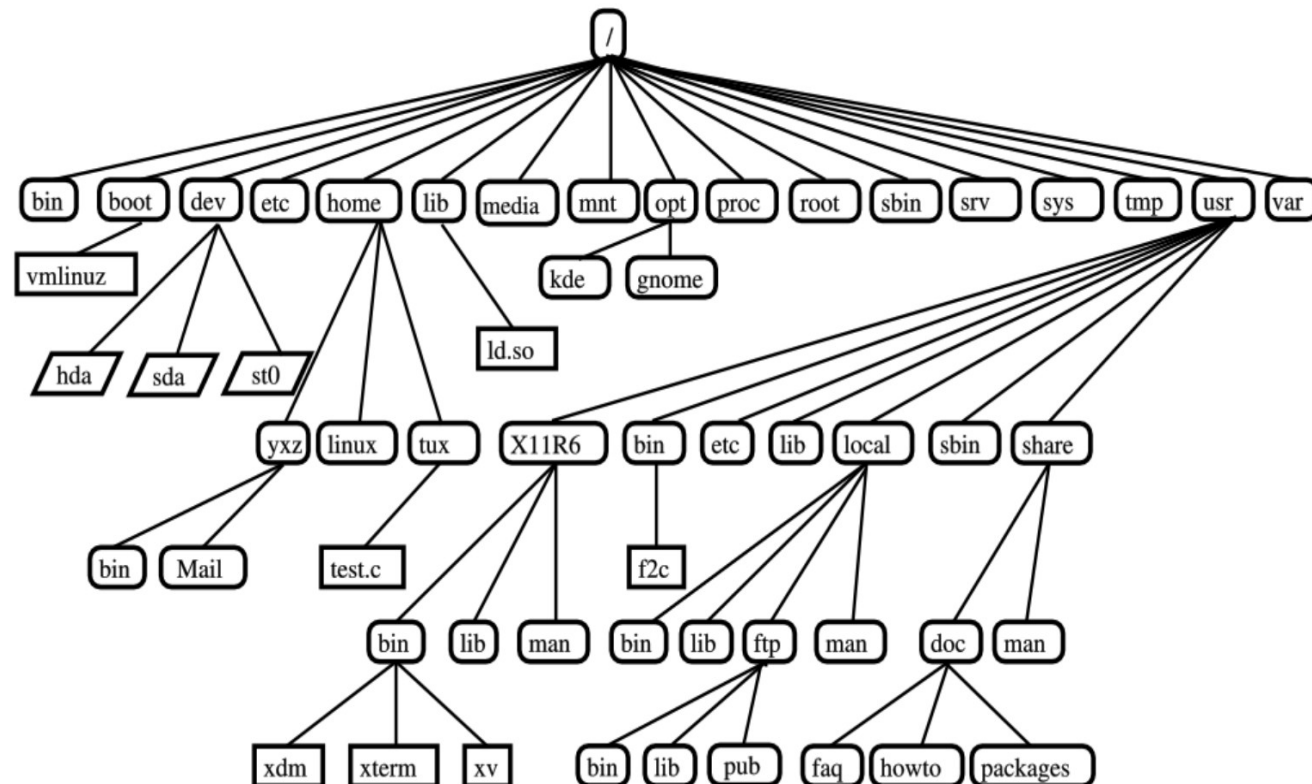
L'organisation des fichiers

Système de fichiers Unix

Linux utilise le standard FHS pour définir son arborescence

/bin/ : Contient toutes les commandes de base nécessaires au démarrage et à l'utilisation d'un système minimaliste (par exemple : cat, ls, cp, sh).

- /sbin : Contient les commandes systèmes réservées aux administrateurs.
- /boot : Contient les fichiers nécessaires au démarrage du système d'exploitation.
- /dev : Contient des fichiers correspondant à un périphériques (disques , disquettes ...).
- /etc : Contient la plupart des fichiers de configuration du système.
- /home/ : Utilisé pour stocker les répertoires utilisateurs (exemple : /home/user1).
- /opt : Utilisé comme emplacement d'installation d'un logiciel utilisé.
- /tmp/ : Utilisé pour stocker les fichiers temporaires tout comme /var/tmp et /run/tmp et généralement vidé à chaque démarrage.



L'organisation des fichiers

Système de fichiers Unix

Les commandes de navigation :

Directory Operations

<code>pwd</code>	Show current directory
<code>mkdir dir</code>	Make directory <i>dir</i>
<code>cd dir</code>	Change directory to <i>dir</i>
<code>cd ..</code>	Go up a directory
<code>ls</code>	List files

ls Options

<code>-a</code>	Show all (including hidden)
<code>-R</code>	Recursive list
<code>-r</code>	Reverse order
<code>-t</code>	Sort by last modified
<code>-S</code>	Sort by file size
<code>-l</code>	Long listing format
<code>-1</code>	One file per line
<code>-m</code>	Comma-separated output
<code>-Q</code>	Quoted output

```
phil@cloudnd1:/$ ls
bin  cdrom  etc  lib  lib64  lost+found  mnt  proc  run  snap  swap.img  tmp  var
boot dev  home lib32 libx32 media  opt  root  sbin  srv  sys  usr
```

```
phil@cloudnd1:~/workspace$ cd /
phil@cloudnd1:/$ ls -alSh
total 8.1G
-rw----- 1 root root 8.0G Jan 8 2021 swap.img
drwx----- 2 root root 16K Jan 8 2021 lost+found
drwxr-xr-x 18 root root 4.4K Aug 28 19:40 dev
drwxr-xr-x 20 root root 4.0K Jan 8 2021 .
drwxr-xr-x 20 root root 4.0K Jan 8 2021 ..
drwxr-xr-x 3 root root 4.0K Aug 26 06:30 boot
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Jan 8 2021 cdrom
drwxr-xr-x 107 root root 4.0K Sep 3 06:33 etc
drwxr-xr-x 3 root root 4.0K Jan 8 2021 home
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Aug 28 19:40 media
drwxr-xr-x 4 phil phil 4.0K Jan 9 2021 mnt
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Jul 31 2020 opt
drwx----- 9 root root 4.0K Aug 30 10:56 root
drwxr-xr-x 9 root root 4.0K Jan 10 2021 snap
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Jul 31 2020 srv
drwxrwxrwx 12 root root 4.0K Sep 6 11:55 tmp
drwxr-xr-x 14 root root 4.0K Mar 2 2022 usr
drwxr-xr-x 13 root root 4.0K Jul 31 2020 var
drwxr-xr-x 30 root root 960 Sep 6 10:33 run
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Jul 31 2020 libx32 -> usr/libx32
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 31 2020 lib32 -> usr/lib32
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 31 2020 lib64 -> usr/lib64
lrwxrwxrwx 1 root root 8 Jul 31 2020 sbin -> usr/sbin
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Jul 31 2020 bin -> usr/bin
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Jul 31 2020 lib -> usr/lib
dr-xr-xr-x 259 root root 0 Aug 28 19:40 proc
dr-xr-xr-x 13 root root 0 Aug 28 19:40 sys
phil@cloudnd1:/$
```

L'organisation des fichiers

Systeme de fichiers Unix

Un fichier unix =

- Un descriptif
 - Un nom
 - Un i-node qui comporte :
 - Taille
 - Propriétaire
 - Groupe
 - Droit d'accès
 - Type de fichier
 - Compteur de reference (lien)
 - Adresse de blocs occupés
- Eventuellement un stockage (tty)
- Un contenu suite d'octets ou de caractères

Commande.

File Operations

touch file1

Create file1

cat file1 file2

Concatenate files and output

less file1

View and paginate file1

file file1

Get type of file1

cp file1 file2

Copy file1 to file2

mv file1 file2

Move file1 to file2

rm file1

Delete file1

head file1

Show first 10 lines of file1

tail file1

Show last 10 lines of file1

tail -F file1

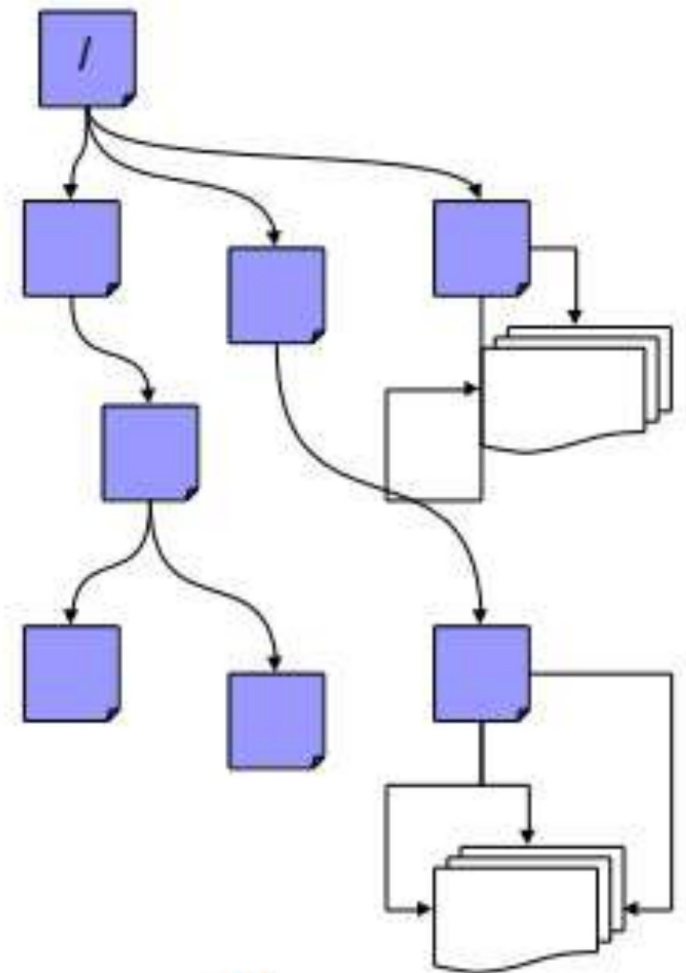
Output last lines of file1 as it changes

L'organisation des fichiers

Systeme de fichiers Unix

4 types de fichiers :

- **Ordinaires (texte)**
Seul fichier modifiable par un user
- **Répertoires**
- **Spéciaux** (connectés à un périphérique /dev, de sortie : null)
 - En mode caractère (E/S) ex:modem
 - En mode bloc (E/S) ex:Disque
- **Tubes (pipe)**



Les droits d'accès

Systeme de fichiers Unix

ls -l affiche l'état d'un fichier

- **Droit :**

- Type : d directory / l symlink / - file
- Droit du propriétaire
- Droit du groupe
- Droit des autres

- **Nombre éléments**

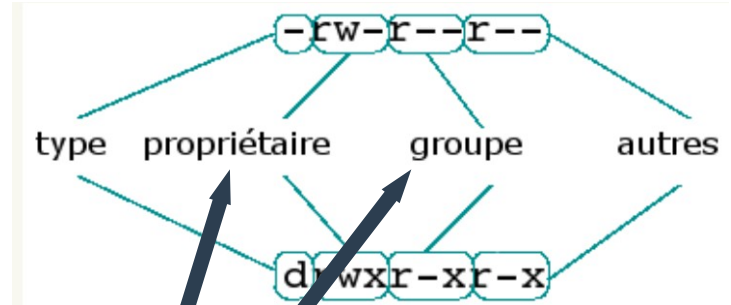
- **Propriétaire du fichier**

- **Groupe d'appartenance du fichier**

- **Taille**

- **Date modification**

- **Nom du fichier**



```
phil@cloudnd1:~$ cd /
phil@cloudnd1:/$ ls -lsh
total 8.1G
-rw----- 1 root root 8.0G Jan 8 2021 swap.img
drwx----- 2 root root 16K Jan 8 2021 lost+found
drwxr-xr-x 18 root root 4.4K Aug 28 19:40 dev
drwxr-xr-x 20 root root 4.0K Jan 8 2021 .
drwxr-xr-x 20 root root 4.0K Jan 8 2021 ..
drwxr-xr-x 3 root root 4.0K Aug 26 06:30 boot
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Jan 8 2021 cdrom
drwxr-xr-x 107 root root 4.0K Sep 3 06:33 etc
drwxr-xr-x 3 root root 4.0K Jan 8 2021 home
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Aug 28 19:40 media
drwxr-xr-x 4 phil phil 4.0K Jan 9 2021 mnt
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Jul 31 2020 opt
drwx----- 9 root root 4.0K Aug 30 10:56 root
drwxr-xr-x 9 root root 4.0K Jan 10 2021 snap
drwxr-xr-x 2 root root 4.0K Jul 31 2020 srv
drwxrwxrwt 12 root root 4.0K Sep 6 11:55 tmp
drwxr-xr-x 14 root root 4.0K Mar 2 2022 usr
drwxr-xr-x 13 root root 4.0K Jul 31 2020 var
drwxr-xr-x 30 root root 960 Sep 6 10:33 run
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Jul 31 2020 libx32 -> usr/libx32
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 31 2020 lib32 -> usr/lib32
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 31 2020 lib64 -> usr/lib64
lrwxrwxrwx 1 root root 8 Jul 31 2020 sbin -> usr/sbin
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Jul 31 2020 bin -> usr/bin
lrwxrwxrwx 1 root root 7 Jul 31 2020 lib -> usr/lib
dr-xr-xr-x 259 root root 0 Aug 28 19:40 proc
dr-xr-xr-x 13 root root 0 Aug 28 19:40 sys
phil@cloudnd1:/$
```

Les utilisateurs et les groupes

Système de fichiers Unix

Les utilisateurs et les groupes

- Tous les users non root sont tracés
- Les users sont rattachés à des groupes
- root
 - Dispose de tous les privilèges
 - A utiliser le moins possible
- Des groupes ou des users peuvent être créés pour faire tourner des applications.

```
[root@centos tmp]# cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/sbin/nologin
adm:x:3:4:adm:/var/adm:/sbin/nologin
lp:x:4:7:lp:/var/spool/lpd:/sbin/nologin
sync:x:5:0:sync:/sbin:/bin/sync
...
...
gdm:x:42:42:/:/var/lib/gdm:/sbin/nologin
pulse:x:497:496:PulseAudio System Daemon:/var/run/pulse:/sbin/nologin
sshd:x:74:74:Privilege-separated SSH:/var/empty/ssh:/sbin/nologin
tcpdump:x:72:72:/:/sbin/nologin
```

```
[root@centos tmp]# cat /etc/group
root:x:0:
bin:x:1:bin,daemon
daemon:x:2:bin,daemon
sys:x:3:bin,adm
adm:x:4:adm,daemon
tty:x:5:
disk:x:6:
lp:x:7:daemon
...
...
stapsys:x:157:
stapdev:x:158:
tcpdump:x:72:
slocate:x:21:
```

Modifier les droits des fichiers

Système de fichiers Unix

Pour modifier les droits il faut être root ou propriétaire

- **chmod {u,g,o,a}{+/-}{r,w,x} <fichier>**
change les droits d'un fichier
(user/groupe/other/all) (read/write/exec)
- **chgrp <group> <fichier>**
change le groupe d'appartenance du fichier
- **chown <user> <fichier>**
change le propriétaire du fichier

Détailer les droits numérique

	4	2	1	4	2	1	4	2	1
d	r	w	x	r	w	x	r	w	x
Type	PROPRIÉTAIRE			GROUPE			TOUS LES AUTRES		

rw- = 4+2 = 6 rwx = 4+2+1 = 7
rwx rw- r-- = 764

- Pour info il y a d'autres droits SUID/GUID/Sticky bit (spécifique à l'admin sys et l'exécution de process)

File Permissions

chmod 775 file

Change mode of file to 775

chmod -R 600 folder

Recursively chmod folder to 600

chown user:group file

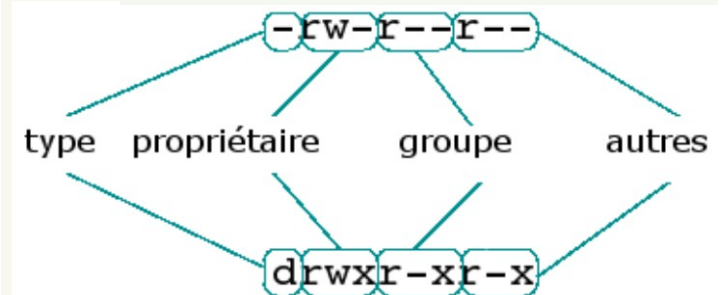
Change file owner to user and group to group

File Permission Numbers

First digit is owner permission, second is group and third is everyone.

Calculate permission digits by adding numbers below.

4	read (r)
2	write (w)
1	execute (x)

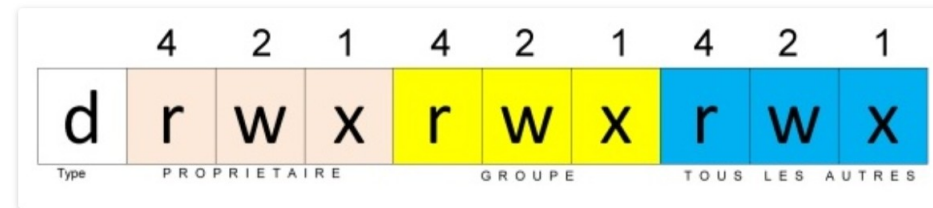


Modifier les droits des fichiers

Système de fichiers Unix

Exemples

```
phil@phildata:~/test$ echo "test" > fichier.test
phil@phildata:~/test$ ls -al
total 80
drwxrwxr-x  2 phil phil  4096 sept. 12 14:24 .
drwxr-xr-x 68 phil phil 69632 sept. 12 14:22 ..
-rw-rw-r--  1 phil phil    5 sept. 12 14:24 fichier.test
phil@phildata:~/test$ chmod 764 fichier.test
phil@phildata:~/test$ ls -al f*
-rwxrw-r--  1 phil phil 5 sept. 12 14:24 fichier.test
phil@phildata:~/test$ chmod a+x fichier.test
phil@phildata:~/test$ ls -al f*
-rwxrwxr-x  1 phil phil 5 sept. 12 14:24 fichier.test
phil@phildata:~/test$
```



```
phil@phildata:~/test$ chgrp www-data fichier.test
chgrp: modification du groupe de 'fichier.test': Opération non permise
phil@phildata:~/test$ sudo chgrp www-data fichier.test
phil@phildata:~/test$ ls -al f*
-rwxrwxr-x  1 phil www-data 5 sept. 12 14:24 fichier.test
phil@phildata:~/test$ chgrp phil fichier.test
phil@phildata:~/test$ ls -al f*
-rwxrwxr-x  1 phil phil 5 sept. 12 14:24 fichier.test
phil@phildata:~/test$ sudo chown www-data fichier.test
phil@phildata:~/test$ ls -al f*
-rwxrwxr-x  1 www-data phil 5 sept. 12 14:24 fichier.test
phil@phildata:~/test$ chown phil fichier.test
chown: modification du propriétaire de 'fichier.test': Opération non permise
phil@phildata:~/test$
```

Les répertoires

Système de fichiers Unix

Un repertoire = Un fichier associé à un Inode

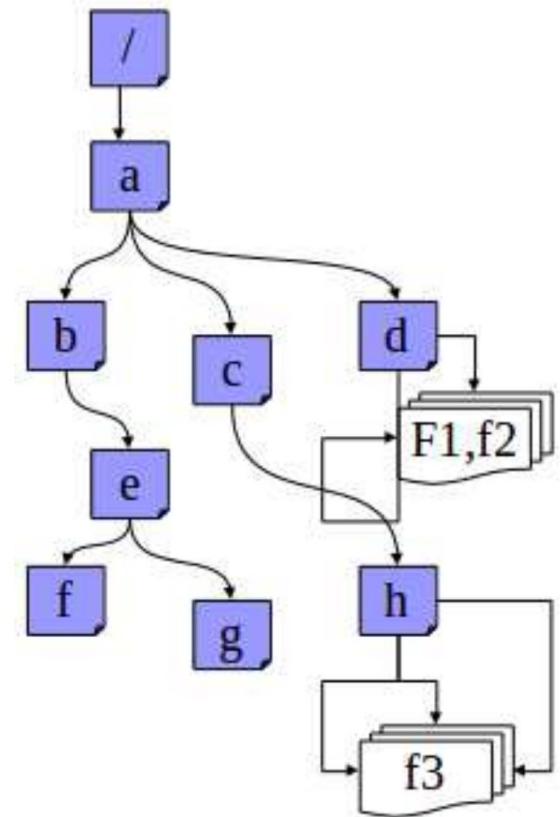
- **Navigation dans les répertoires :**
 - **Chemins absolus (absolut path)**
débuté par un / `cd /a/b/`
pour atteindre un fichier /a/d/f2
 - **Chemins relatifs (relativ path)**
Si on est dans /a/c
pour aller récupérer le fichier f3 ?

Par définition :

- . (point) designe le répertoire courant
- .. (point point) designe le père du répertoire courant
- Si on est dans h : **\$ cd ../../d** permet de se trouver dans le repertoire de f2

Pour savoir où on se trouve :

\$ pwd



Lien symbolique et dur

Système de fichiers Unix

Un lien symbolique noté l (type de fichier) permet de rendre accessible le même fichier physique dans des endroits logiques différents.

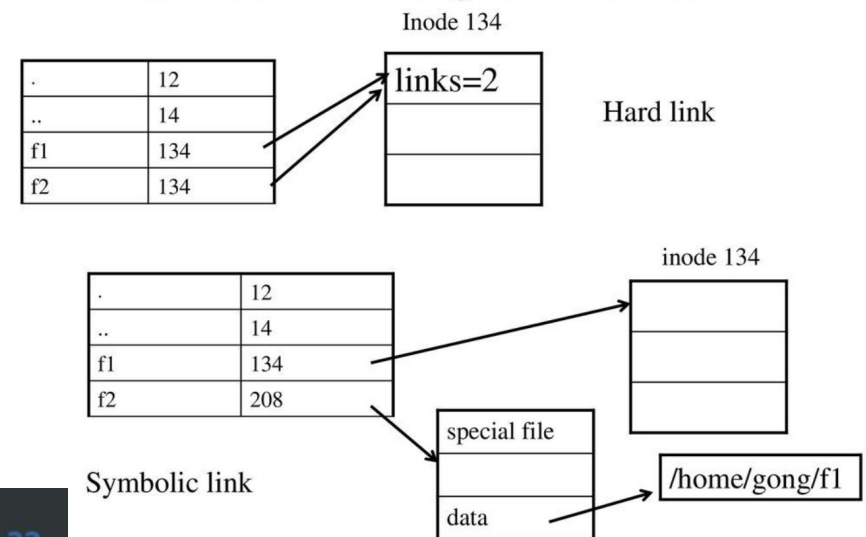
- **Hard** : `$ ln <source> <lien>`
referencé par son numero inode
supprimer source et lien existera encore
- **Symbolic** : `$ ls -s <source> <lien>`
referencé par son nom de fichier
supprimer source et lien sera cassé

Un lien hard est possible
uniquement sur un volume
identique (source/lien)

Dans tous les cas la modification du
contenu d'un fichier lien modifiera
sa source.

```
drwxr-xr-x 30 root root 960 Sep  6 10:33 run
lrwxrwxrwx  1 root root  10 Jul 31 2020 libx32 -> usr/libx32
```

Hard links vs. Symbolic links



Commandes sur les fichiers

Système de fichiers Unix

Les bases :

\$ echo <chaîne de caractères>

\$ passwd

\$ man ls affiche la doc de ls

```
phil@cloudnd1:/snap$ echo "texte avec des espaces"
texte avec des espaces
phil@cloudnd1:/snap$ passwd
Changing password for phil.
Current password:
New password:
Retype new password:
```

```
phil@cloudnd1:/snap$ man -k date
apport-bug (1)      - file a bug report using Apport, or update an existing report
apport-collect (1) - file a bug report using Apport, or update an existing report
asctime (3)        - transform date and time to broken-down time or ASCII
asctime_r (3)      - transform date and time to broken-down time or ASCII
```

\$ cat <fic> affiche tout le fichier

\$ more <fic> affiche page par page

\$ head -n x <fic> affiche les x 1ere lignes du fichier

\$ tail -n x <fic> affiche les x dernières lignes du fichier

\$ od [o/c/d/x] <fic> edite un fichier en (o)ctal as(c)ii (d)ecimal hé(x)adecimal

\$ tr <fic> translate ou efface des caractères dans un fichier

\$ wc -l <fic> compte le nombre de ligne dans un fichier (mot,... voir man wc)

\$ cmp [options] <fic1> <fic2> compare et s'arrête à la 1ere différence sinon rien

\$ diff [options] <fic1> <fic2> affiche toutes les différences via des commandes d'éditeur

\$ lpr [-h] [-P<nom imprimante>] <fic> imprime le fichier

```
phil@cloudnd1:/snap$ whoami
phil
phil@cloudnd1:/snap$ id phil
uid=1000(phil) gid=1000(phil) groups=1000(phil),4(adm),24(cdrom),27(sudo),30(dip),46(plugdev),116(lxd)
phil@cloudnd1:/snap$ date
Tue Sep  6 18:40:09 CEST 2022
phil@cloudnd1:/snap$ who
phil      pts/0      2022-09-06 10:33 (192.168.1.73)
```

Commandes sur les fichiers

Système de fichiers Unix

Utilitaires importants

\$ find <repertoire> <expression> trouve dans le repertoire des fichiers correspondant à une expression

Ex : \$ find / -name f1.txt trouve le fichier f1.txt en partant de la racine /

\$ grep [options] <expression> <fichier(s)> cherche dans des fichiers une expression texte

Ex : \$ grep -c f1.txt compte le nombre de ligne dans f1.txt

– A LIRE absolument :

\$ man grep

\$ man find

```
phil@cloudnd1:/$ find ~ -name *test.sh
/home/phil/workspace/apixpress/node_modules/@pm
/home/phil/workspace/apixpress/node_modules/nod
/home/phil/.cache/yarn/v6/npm-node-gyp-7.1.2-21
/home/phil/.cache/yarn/v6/npm-@pm2-io-5.0.0-623
/home/phil/.npm/rename_test.sh
/home/phil/.npm/versions/node/v17.3.0/lib/node_
/home/phil/.npm/versions/node/v16.14.0/lib/node_
phil@cloudnd1:/$
```

```
phil@cloudnd1:~/workspace/apixpress/data/domain/ignny/articles
$ grep "testphil" *.json
d549fea7-fe12-195b-a90f-7ed1b7e7eb43.json:{"idtpldata":"artic
letdm","model":"articletdm","racine":"app","uuid":"d549fea7-f
e12-195b-a90f-7ed1b7e7eb43","urlseo":"testphil","commentmode
l":"un modele a un uuid vide et urlseo vide","lang":"fr","dat
estartpublication":"","dateendpublication":"","teasingvignett
e":"cdn/img/articles/vignettegenerique.png","teasingshort":"
testphil","teasinglong":"plus d'info sur testphil","pagetags
":"pratique","breadcrumb":"Niveau 1 > Niveau 2 > Niveau 3","t
itle":"Test phil","introduction":"<p>Introduction</p>","iten
s":[{"idx":"0","title":"Chapitre 1","html":"<p>Situé Lorem Ip
sfffum les murs.</p><h3><b>Infos pratiques :</b></h3><p>Cent
re culturel Isadora Duncan <br>Place de la Ferme / Stalingrad
```

Commandes sur les fichiers

Système de fichiers Unix

\$ cp / mv / cat

```
phil@phildata:~/test$ ls
fichier.test
phil@phildata:~/test$ cd /
phil@phildata:/$ cp home/phil/test/fichier.test home/phil/test/fichierbis.test
phil@phildata:/$ cp -r /home/phil/test /home/phil/test2
```

```
phil@phildata:~$ ls te*
testincron.txt

test:
fichierbis.test  fichier.test

test2:
fichierbis.test  fichier.test
```

```
phil@phildata:~$ cat test/fichierbistest2.test
test
```

```
phil@phildata:~$ mv test2/fichierbis.test test/fichierbistest2.test
phil@phildata:~$ ls test/*
test/fichierbis.test  test/fichierbistest2.test  test/fichier.test
phil@phildata:~$
```

Commandes sur les fichiers

\$ id <user>

\$ finger <user>

\$ tree

```
phil@phildata:~$ id phil
uid=1000(phil) gid=1000(phil) groupes=1000(phil),4(adm),24(cdrom),27(sudo),30(dip),46(plugdev),116(lpadmin),126(sambashare)
phil@phildata:~$ finger phil
Login: phil                                Name: phil
Directory: /home/phil                      Shell: /bin/bash
On since Mon Sep 12 14:19 (CEST) on :1 from :1 (messages off)
No mail.
No Plan.
phil@phildata:~$ cd ~/test
phil@phildata:~/test$ tree
.
├── fichierbis.test
├── fichierbistest2.test
└── fichier.test

0 directories, 3 files
phil@phildata:~/test$ mkdir soustest1
phil@phildata:~/test$ mkdir soustest2 soustest3
phil@phildata:~/test$ tree
.
├── fichierbis.test
├── fichierbistest2.test
├── fichier.test
├── soustest1
├── soustest2
└── soustest3

3 directories, 3 files
phil@phildata:~/test$ cd soustest1
phil@phildata:~/test/soustest1$ touch testzzz
phil@phildata:~/test/soustest1$ cd ..
phil@phildata:~/test$ tree
.
├── fichierbis.test
├── fichierbistest2.test
├── fichier.test
├── soustest1
│   └── testzzz
├── soustest2
└── soustest3

3 directories, 4 files
phil@phildata:~/test$
```

Commandes sur les fichiers

Système de fichiers Unix

Les groupes de commandes

- `{cmd1;cmd2} > fichier_sortie`

Lance `cmd1` puis `cmd2` et sorte (l'équivalent du terminal `tty`) vers `fichier_sortie`

- `cmd1 | cmd2 ;`

Permet d'enchaîner des commandes en cascade. Le résultat de `cmd1` va servir d'entrée pour `cmd2`

Ex : `ls -al | grep -e Projet.*`

Applique le `grep` sur l'équivalent du fichier pipe `ls -al`

Utilitaires d'archivage/compression

Système de fichiers Unix

Regrouper des fichiers et les compresser

\$ tar [options] <fic archive> <fichier(s)>

Archivages des fichier(s) sur fic archive (fichier, bande ou autres)

\$ tar cvf mestextes.tar *.txt archive tous les fichiers .txt dans mestextes.tar

\$ tar cvfz mestextes.tgz *.txt archive et compress .txt dans mestextes.tgz

\$ tar xvfz mestextes.tgz décompresse et desarchive les fichiers .txt dans le repertoire courant

Caractères génériques utiles :

* remplace n'importe quelle chaîne ex : ls -l *.txt liste tout les fichier texte

? remplace un caractère quelconque

[a-Z] un caractere compris entre a et Z

exemple *ce?[0-9] tous les fichiers content ce + 1 caractere+ un chiffre 0 à 9

```
phil@phildata:~$ ls ?[a-c]*.png
'Capture d'écran du 2022-06-20 13-03-20.png'  'Capture d'écran du 2022-08-19 11-39-07.png'
phil@phildata:~$ ls ?[l,t,i,o]*.pdf
mozilla.pdf
phil@phildata:~$
```