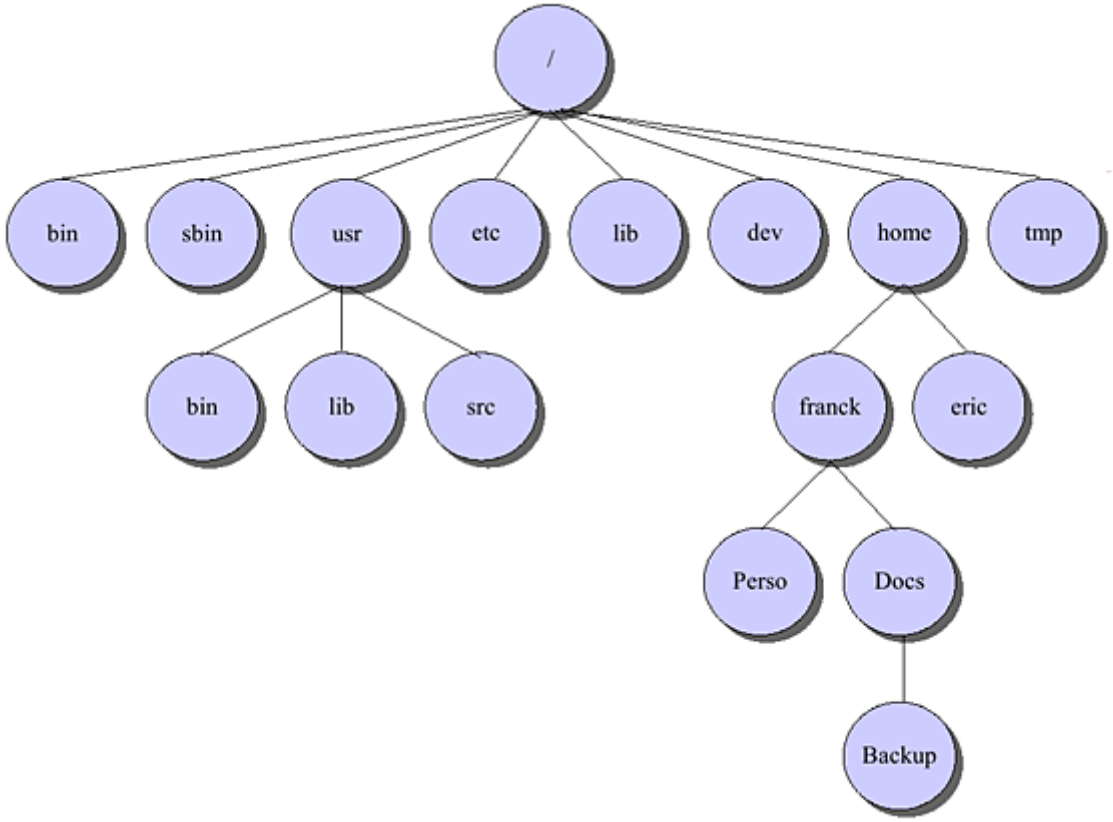
La gestion des fichiers

1. Le système de fichiers

Un système de fichiers, appelé communément File System ou FS, définit l'organisation des données sur un support de stockage, donc comment sont gérés et organisés les fichiers par le système d'exploitation.

Linux est, comme tout Unix, un système d'exploitation entièrement orienté fichier. Tout (ou presque) est représenté par un fichier, tant les données (fichiers de données de tout type comme une image ou un programme), que les périphériques (terminaux, souris, clavier, carte son, etc.) ou encore les moyens de communication (sockets, tubes nommés, etc.). On peut dire que le système de fichiers est le cœur de tout système Unix.



Exemple d'arborescence Linux

Le système de fichiers de Linux est hiérarchique. Il décrit une arborescence de répertoires et de sous-répertoires, en partant d'un élément de base appelé la **racine ou root directory.**

2. Les divers types de fichiers

On distingue trois types de fichiers : ordinaires, catalogue, spéciaux.

a. Les fichiers ordinaires ou réguliers

Les fichiers ordinaires sont aussi appelés fichiers réguliers, ordinary files ou regular files. Ce sont des fichiers tout à fait classiques qui contiennent des données. Par données, comprenez n'importe quel contenu :

- texte
- image
- audio
- programme binaire compilé
- script
- base de données
- bibliothèque de programmation
- etc.

Par défaut, rien ne permet de différencier les uns des autres, sauf à utiliser quelques options de certaines commandes (ls -F par exemple) ou la commande **file**.

```
$ file /bin/ls
/bin/ls: ELF 64-bit LSB executable, x86-64, version 1 (SYSV), dynamically
linked (uses shared libs), for GNU/Linux 2.6.32,
BuildID[sha1]=3d705971a4c4544545cb78fd890d27bf792af6d4, stripped
```

La notion d'extension de fichier comme composante interne de la structure du système de fichiers est inconnue de Linux. Autrement dit, une extension n'a aucun rôle au niveau du système de fichiers et est simplement considérée comme une partie du nom du fichier. Elle sert simplement à distinguer visuellement et rapidement l'éventuel contenu d'un fichier par rapport à un autre. On ne devrait pas parler d'extension, mais de suffixe. Cependant le premier terme fait partie des habitudes de langage, et vous pouvez continuer à l'utiliser : tout le monde comprendra ce que vous voulez dire.

Comme les extensions ne sont pas gérées par Linux, le nom d'un programme ne finit quasiment jamais par un « .exe », il faudra trouver autre chose pour le distinguer.

b. Les catalogues

Les fichiers catalogues sont les répertoires, dossiers ou directory. Les répertoires permettent d'organiser le disque dur en créant une hiérarchie. Un répertoire peut contenir des fichiers normaux, des fichiers spéciaux et d'autres répertoires, de manière récursive.

Un répertoire n'est rien d'autre qu'un fichier particulier contenant la liste des fichiers eux-mêmes présents dans ce répertoire, comme un index. Cette notion se révélera très utile lorsque la question des droits sera abordée.

c. Les fichiers spéciaux

Le troisième type de fichier est le fichier spécial. Il existe plusieurs genres de fichiers spéciaux. Ils se trouvent principalement dans le répertoire /dev s'ils représentent des périphériques.

Ce sont principalement des fichiers servant d'interface pour les divers périphériques. Ils peuvent s'utiliser, suivant le cas, comme des fichiers normaux. Un accès en lecture ou écriture sur ces fichiers est directement redirigé vers le périphérique (en passant par le pilote associé s'il existe). Par exemple si vous redirigez un fichier d'onde sonore (wave) vers le fichier représentant la sortie de la carte son, il y a de fortes chances que ce son soit audible par vos haut-parleurs.

3. Nomenclature des fichiers

On ne peut pas donner n'importe quel nom à un fichier, il faut pour cela suivre quelques règles simples. Ces règles sont valables pour tous les types de fichiers.

Sur les anciens systèmes Unix un nom de fichier ne pouvait pas dépasser 14 caractères. Sur les systèmes actuels, dont Linux, on peut aller jusqu'à 255 caractères. L'éventuelle extension est comprise dans la longueur du nom du fichier.

Un point extrêmement important : Linux fait la distinction entre les noms de fichiers en minuscules et en majuscules. Toto, TOTO, ToTo et toto sont des noms de fichiers différents, avec un contenu différent. Cette distinction est intrinsèque au type de système de fichiers. Sur d'autres systèmes de type Unix (comme Mac OS X) ce comportement peut être optionnel.

La plupart des caractères (les chiffres, les lettres, les majuscules, les minuscules, certains signes, les caractères accentués) sont acceptés, y compris l'espace. Cependant quelques caractères sont à éviter car ils ont une signification particulière au sein du shell : & ; ( ) ~ <espace> \ / | ` ? - (en

début de nom).

Les noms suivants sont valides :

- Fichier1
- Paie.txt
- 123traitement.sh
- Paie_juin_2002.xls
- 8

Ces noms, bien que valides, peuvent poser des problèmes :

- Fichier*
- Paie(decembre)
- Ben&Nuts
- Paie juin 2002.xls
- -f

4. Les chemins

a. Structure et nom de chemin

Les chemins permettent de définir un emplacement au sein du système de fichiers. C'est la liste des répertoires et sous-répertoires empruntés pour accéder à un endroit donné de l'arborescence jusqu'à la position souhaitée (répertoire, fichier). Un nom de fichier est ainsi généralement complété par son chemin d'accès. C'est ce qui fait que le fichier toto du répertoire rep1 est différent du fichier toto du répertoire rep2. Le FS d'Unix étant hiérarchique, il décrit une arborescence.

Le schéma présenté dans la section La gestion des fichiers - Le système de fichiers de ce chapitre représente une arborescence d'un système de fichiers Linux. Le / situé tout en haut s'appelle la racine ou root directory (à ne pas confondre avec le répertoire de l'administrateur root). Le nom de chemin ou path name d'un fichier est la concaténation, depuis la racine, de tous les répertoires qu'il est nécessaire de traverser pour y accéder, chacun étant séparé par le caractère /. C'est un chemin absolu comme celui-ci.

```
/home/toto/Docs/Backup/fic.bak
```

Un chemin absolu ou complet :

- démarre de la racine, donc commence par un /.

- décrit tous les répertoires à traverser pour accéder à l'endroit voulu.
- ne contient pas de . ni de ...

b. Répertoire personnel

Lors de la création d'un utilisateur, l'administrateur lui alloue un répertoire personnel appelé home directory. Lorsqu'il se connecte, l'utilisateur arrive directement dans ce répertoire, qui est son répertoire personnel. C'est dans ce répertoire que l'utilisateur pourra créer ses propres fichiers et répertoires.

Login : seb
Password : xxxxxxxxxx
$ pwd
/home/seb

c. Chemin relatif

Un nom de chemin peut aussi être relatif à sa position courante dans le répertoire. Le système (ou le shell) mémorise la position actuelle d'un utilisateur dans le système de fichiers, le répertoire actif. Vous pouvez accéder à un autre répertoire de l'arborescence depuis l'emplacement actuel sans taper le chemin complet uniquement en précisant le chemin le plus court relativement à votre position actuelle au sein de l'arborescence.

Il faut pour cela souvent utiliser deux entrées particulières de répertoires :

- Le point . représente le répertoire courant, actif. Il est généralement implicite.
- Les doubles points .. représentent le répertoire de niveau inférieur.

Un chemin relatif :

- décrit un chemin relatif à une position donnée dans l'arborescence, généralement (mais pas toujours) depuis la position courante.
- décrit en principe le plus court chemin pour aller d'un point à un autre.
- peut contenir des points ou des doubles points.

Ces trois affirmations ne sont pas des obligations :

- /usr/local/bin est un chemin complet ou absolu.
- Documents/Photos est un chemin relatif : le répertoire Documents est considéré comme existant dans le répertoire courant.
- ./Documents/Photos est un chemin relatif parfaitement identique au précédent, sauf que le répertoire actif (courant) est explicitement indiqué par le point. « ./Documents » indique explicitement le répertoire

Documents dans le répertoire actif.

- /usr/local/../bin est un chemin relatif : les .. sont relatifs à /usr/local et descendent d'un niveau vers /usr. Le chemin final est donc /usr/bin.

d. Le tilde

Le bash interprète le caractère tilde ~ comme un alias du répertoire personnel. Les chemins peuvent être relatifs au tilde, mais le tilde ne doit être précédé d'aucun caractère. Pour vous déplacer dans le répertoire tmp de votre dossier personnel d'où que vous soyez :

```
$ cd ~/tmp
```

Si vous entrez ceci, vous obtenez une erreur :

```
$ cd /~
```

e. cd

Pour vous déplacer dans les répertoires, vous utilisez la commande **cd** (change directory). La commande **pwd** (print working directory) que vous avez déjà rencontrée affiche le chemin complet du répertoire courant.

Si vous saisissez cd ., vous ne bougez pas. Le point sera très utile lorsque vous devrez spécifier des chemins explicites à des commandes situées dans le répertoire où vous êtes positionné.

Le cd .. remonte d'un niveau. Si vous étiez dans /home/seb, vous vous retrouvez dans home.

Notez que « . » et « .. » ne sont pas des arguments propres à cd, mais de véritables fichiers répertoires.

La commande **cd** sans argument permet de retourner directement dans son répertoire utilisateur.

Voici un petit exemple. L'utilisateur seb démarre de son répertoire personnel. Il se déplace via un chemin relatif vers /home/public. Le .. remonte vers /home, donc ../public se déplace dans /home/public. De là, via un chemin complet, il se dirige vers /usr/local/bin, puis décide à l'aide d'un chemin relatif de se rendre dans /usr/lib : le premier .. descend vers /usr/local, le second vers /usr, puis remonte vers /usr/lib. Enfin seb retourne dans son répertoire personnel avec cd sans argument. L'invite est ici donnée complète pour une meilleure compréhension.

```
[seb@client ~]$ pwd
/home/seb
```

```
[seb@client ~]$ cd ../public
[seb@client public]$ cd /usr/local/bin
[seb@client bin]$ cd ../../lib
[seb@client lib]$ cd
[seb@client ~]$ pwd
/home/seb
```

5. Les commandes de base

a. Lister les fichiers et les répertoires

La commande **ls** permet de lister le contenu d’un répertoire (catalogue) en lignes ou colonnes. Elle supporte plusieurs paramètres dont voici les plus pertinents.

Paramètre	Signification
-l	Pour chaque fichier ou dossier, fournit des informations détaillées.
-a	Les fichiers cachés sont affichés (ils commencent par un point).
-d	Sur un répertoire, précise le répertoire lui-même et non son contenu.
-F	Rajoute un caractère à la fin du nom pour spécifier le type : / pour un répertoire, * pour un exécutable, @ pour un lien symbolique, etc.
-R	Si la commande rencontre des répertoires, elle rentre dans les sous-répertoires, sous-sous-répertoires, etc., de manière récursive.
-t	La sortie est triée par date de modification du plus récent au plus ancien. Cette date est affichée.
-c	Affiche / tri (avec -t) par date de changement d'état du fichier.
-u	Affiche / tri (avec -t) par date d'accès du fichier.
-r	L'ordre de sortie est inversé.
-i	Affiche l'inode du fichier.
-C	L'affichage est sur plusieurs colonnes (par défaut).
-1	L'affichage est sur une seule colonne.
-Z	Affichage des attributs du fichier lié au type de système de fichier ou au contexte de sécurité (selinux)

Le paramètre qui vous fournit le plus d'informations est le -l : il donne un certain nombre de détails sur les fichiers.

```
$ ls -l
total 15368
-rw-r--r-- 1 seb seb    8690 19 janv. 21:35 1I_1_controle_2_2004_2005.sxw
-rw-r--r-- 1 seb seb    8843 19 janv. 21:35 1I_2_controle_2_2004_2005.sxw
-rw-r--r-- 1 seb seb   54272 19 janv. 21:35 1i_classe1_controle1.doc
-rw-r--r-- 1 seb seb   52736 19 janv. 21:35 1ip_controle_2004_1.doc
-rw-r--r-- 1 seb seb    7452 19 janv. 21:35 1IP_controle_3_2005.sxw
-rw-rw-r-- 1 seb seb   21497 19 janv. 21:35 projet_4SRS_2013.odt
...
```

La ligne total indique la taille totale en blocs de 1024 octets (ou 512 octets si

une variable appelée POSIXLY_CORRECT est positionnée) du contenu du répertoire. Cette taille est celle de l'ensemble des fichiers ordinaires du répertoire et ne prend pas en compte les éventuels sous-répertoires et leur contenu (pour ceci, il faudra utiliser la commande **du**).

Vient ensuite la liste détaillée de tout le contenu.

-rw-r—r--	1	seb	users	69120	sep 3 2006	3i_rattrapage_2006.doc
1	2	3	4	5	6	7

- 1 : Le premier caractère représente le type de fichier (- : ordinaire, d : répertoire, l : lien symbolique...) ; les autres, par blocs de trois, les droits pour l'utilisateur (rw-), le groupe (r--) et tous (r--). Les droits sont expliqués au chapitre Les disques et le système de fichiers.
- 2 : Un compteur de liens (chapitre Les disques et le système de fichiers).
- 3 : Le propriétaire du fichier, généralement celui qui l'a créé.
- 4 : Le groupe auquel appartient le fichier.
- 5 : La taille du fichier en octets.
- 6 : La date de dernière modification (parfois avec l'heure), suivant le paramètre (t, c, u).
- 7 : Le nom du fichier.

Les droits sont parfois suivis d'un point "." *ou d'un plus* "+"*. Le premier signifie que le fichier dispose d'un contexte de sécurité selinux, le second que le fichier dispose de droits étendus ACL.*

Vous pouvez trouver très utile de pouvoir lister vos fichiers de manière à ce que ceux modifiés le plus récemment soient affichés en fin de liste. Ainsi en cas de présence d'un très grand nombre de fichiers, cela vous évite de remonter tout en haut de la console. Le tri par date de modification se fait avec -t et dans l'ordre inverse avec -r. Rajoutez-y les détails avec -l.

```
$ ls -lrt
...
-rwxr-xr-x 1 seb seb   20480 11 déc.   2013 controle_1i_vendredi_4_correction.doc
-rwxr-xr-x 1 seb seb   24576 11 déc.   2013 controle_1i_prepa.doc
-rwxr-xr-x 1 seb seb   24576 11 déc.   2013 controle_1I_1_2008.doc
-rwxr-xr-x 1 seb seb   28672 11 déc.   2013 Bilan_shell_1iprepa.doc
-rwxr-xr-x 1 seb seb   53248 11 déc.   2013 1iprepa_controle1_2003.doc
-r--r--r-- 1 seb seb   41902 19 janv. 21:35 cours_se.sxw
```

ls -l -r -t est strictement identique à ls -lrt comme indiqué dans la syntaxe générale des commandes.

Un moyen mnémotechnique de se rappeler cette séquence d'arguments est de l'utiliser sous sa forme -rtl (l'ordre des arguments n'a pas d'importance ici) et de penser ainsi à la célèbre radio.

b. Gérer les fichiers et les répertoires

Créer des fichiers vides

Pour vos tests ou durant vos actions vous pouvez avoir besoin de créer des fichiers vides. Une commande pratique pour cela est **touch**. Utilisée avec uniquement le nom d'un fichier en argument, elle crée un fichier avec une taille nulle.

```
$ touch fictest
$ ls -l fictest
-rw-rw-r-- 1 seb seb 0 19 janv. 21:46 fictest
```

La création de fichiers vides n'est pas à l'origine le principal usage de touch. Si vous relancez la même commande sur le fichier, vous remarquez que la date de modification a changé. Le manuel de touch vous informera qu'il est ainsi possible de modifier complètement l'horodatage d'un fichier. Ceci peut être utile pour forcer les sauvegardes incrémentales sur des fichiers.

Créer des répertoires

La commande **mkdir** (make directory) permet de créer un ou plusieurs répertoires, ou une arborescence complète. Par défaut la commande ne crée pas d'arborescence. Si vous passez comme arguments rep1/rep2 et que rep1 n'existe pas, la commande retourne une erreur. Dans ce cas, utilisez le paramètre -p.

```
mkdir [-p] rep1 [rep2] ... [repn]

$ mkdir Documents
$ mkdir Documents/Photos
$ mkdir -p Archives/vieilleries
$ ls -R
.:
Archives  Documents  fictest

./Archives:
vieilleries

./Archives/vieilleries:

./Documents:
Photos
```

Supprimer des répertoires

La commande **rmdir** (remove directory) supprime un ou plusieurs répertoires. Elle ne peut pas supprimer une arborescence. Si des fichiers sont encore présents dans le répertoire, la commande retourne une erreur. Le répertoire ne doit donc contenir ni fichiers ni répertoires et ceci même si les sous-répertoires sont eux-mêmes vides.

rmdir rep1 [rep2] ... [repn]

Il n'y a pas de paramètre -r (pour récursif) à la commande **rmdir**. Pour supprimer une arborescence, vous devrez utiliser la commande **rm**.

```
$ rmdir Documents/
rmdir: Documents/: Le répertoire n'est pas vide.
$ rmdir Documents/Photos
$
```

Copier des fichiers

La commande **cp** (copy) copie un ou plusieurs fichiers vers un autre fichier ou vers un répertoire.

cp fic1 [fic2 ... ficn] Destination

Dans le premier cas, fic1 est recopié en Destination. Si Destination existe, il est écrasé sans avertissement selon le paramètre passé et selon les droits. Dans le second cas, fic1, fic2 et ainsi de suite sont recopiés dans le répertoire Destination. Les chemins peuvent êtres absolus ou relatifs. La commande peut prendre, entre autres, les options suivantes :

Paramètre	Signification
-i	Demande de confirmation de copie pour chaque fichier.
-r	Récursif : copie un répertoire et tout son contenu.
-p	Les permissions et dates sont préservées.
-f	Forcer la copie.
-a	Copie d'archive : la destination est autant que possible identique à l'origine. La copie est récursive.

Votre attention doit être attirée sur le fonctionnement de cp avec les copies de

répertoires. Le fonctionnement est différent selon la présence du répertoire de destination ou non. Dans le premier cas, rep2 n'existe pas. Le répertoire rep1 est copié en rep2. À la fin rep2 est une copie exacte de rep1.

```
$ ls -d rep2
ls: ne peut accéder rep2: Aucun fichier ou répertoire de ce type
$ cp -r rep1 rep2
$ ls
rep1  rep2
```

Maintenant que rep2 existe, exécutez de nouveau la commande **cp**. Cette fois, comme rep2 existe, il n'est pas écrasé comme vous pourriez le penser. La commande détermine que la destination étant le répertoire rep2, rep1 doit être copiée dans la destination : rep1 est copié dans rep2.

```
$ cp -r rep1 rep2
$ ls rep2
rep1
```

Déplacer et renommer un fichier

La commande **mv** (move) permet de déplacer, de renommer un fichier, ou les deux en même temps. Elle fonctionne comme la commande **cp**. Les paramètres -f et -i ont le même effet. Avec les trois commandes **mv** successives suivantes :

- txt1 est renommé en txt1.old.
- txt2 est déplacé dans rep1.
- txt3 est déplacé dans rep1 et renommé en txt3.old.

```
$ touch txt1 txt2 txt3
$ mv txt1 txt1.old
$ mv txt2 rep1/txt2
$ mv txt3 rep1/txt3.old
```

Notez l'existence du paramètre -u : si le fichier de destination existe avec une date plus récente, cela vous évite de l'écraser.

Supprimer un fichier ou une arborescence

La commande **rm** (remove) supprime un ou plusieurs fichiers, et éventuellement une arborescence complète, suivant les options. La suppression est définitive.

```
rm [Options] fic1 [fic2...]
```

Les options sont classiques mais vu la particularité et la dangerosité de la commande il est bon de faire un rappel.

Paramètre	Signification
-i	La commande demandera une confirmation pour chacun des fichiers à supprimer. Suivant la version d'Unix, le message change et la réponse aussi : y, Y, O, o, N, n, parfois toutes.
-r	Le paramètre suivant attendu est un répertoire. Dans ce cas, la suppression est récursive : tous les niveaux inférieurs sont supprimés, les répertoires comme les fichiers.
-f	Force la suppression.

Dans l'ordre, les commandes suivantes suppriment un simple fichier, suppriment un répertoire, et une arborescence de manière forcée :

```
$ rm fic1
$ rm -r rep1
$ rm -rf /home/public/depots
```

L'utilisation combinée des paramètres -r et -f, bien que très utile et pratique, est très dangereuse, notamment en tant que root. Aucune confirmation ne vous est demandée. À moins d'utiliser des outils de récupération de données spécifiques, chers et peu performants, vos données sont irrémédiablement perdues. Il y a un danger supplémentaire : si vous croyez que rm -rf / ne touchera pas vos fichiers sous prétexte que vous n'avez pas de droits sur la racine, vous faites erreur ! La commande est récursive, elle finira bien par arriver dans votre répertoire personnel...

Voici une astuce. Vous pouvez créer des fichiers qui commencent par un tiret. Mais avez-vous essayé de les supprimer avec rm ?

```
$ >-i # voir les redirections
$ rm -i
rm: opérande manquante
Pour en savoir davantage, faites: « rm --help ».
```

Il est impossible de supprimer le fichier « -i » de cette manière car rm l'interprète comme un paramètre et non comme un argument. Aussi faut-il ruser. Il y a deux solutions :

- Utiliser l'option GNU -- signifiant la fin des paramètres et le début des arguments.
- Rajouter un chemin, relatif ou complet, avant le tiret.

Cette dernière solution a l'avantage d'être standard. Les deux lignes sont

équivalentes :

```
$ rm -- -i
$ rm ./-i
```

Les liens symboliques

Vous pouvez créer des liens, qui sont un peu comme des raccourcis. Un lien est un fichier spécial contenant comme information un chemin vers un autre fichier. C'est une sortie d'alias. Il existe deux types de liens : le lien dur (hard link) que vous verrez plus tard, lors de l'étude des systèmes de fichiers, et le lien symbolique (soft link) qui correspond à la définition donnée.

Il est possible de créer des liens symboliques vers n'importe quel type de fichier, quel qu'il soit et où qu'il soit. La commande de création des liens symboliques ne vérifie pas si le fichier pointé existe. Il est même possible de créer des liens sur des fichiers qui n'existent pas avec le paramètre -f.

```
ln  -s fichier lien
```

Le cas échéant le lien se comportera à l'identique du fichier pointé avec les mêmes permissions et les mêmes propriétés :

- si le fichier pointé est un programme, lancer le lien lance le programme.
- si le fichier pointé est un répertoire, un cd sur le lien rentre dans ce répertoire.
- si le fichier pointé est un fichier spécial (périphérique), le lien est vu comme périphérique.
- etc.

Le seul cas où le lien symbolique se détache du fichier pointé est la suppression. La suppression d'un lien symbolique n'entraîne que la suppression de ce lien, pas du fichier pointé. La suppression du fichier pointé n'entraîne pas la suppression des liens symboliques associés. Dans ce cas le lien pointe dans le vide.

```
$ touch fic1
$ ln -s fic1 lienfic1
$ ls -l
-rw-r--r-- 1 seb users    0 mar  4 19:16 fic1
lrwxrwxrwx 1 seb users    4 mar  4 19:17 lienfic1 -> fic1
$ ls -F
fic1  lienfic1@
$ echo titi>fic1
$ cat lienfic1
titi
```

Cet exemple montre bien qu'un lien symbolique est en fait un fichier spécial de

type « l » pointant vers un autre fichier. Notez dans la liste détaillée la présence d'une flèche indiquant sur quel fichier pointe le lien. On distingue le caractère @ indiquant qu'il s'agit d'un lien symbolique lors de l'utilisation du paramètre -F. Si vous disposez d'un terminal en couleur, il est possible que le lien symbolique apparaisse, par convention sous Linux, en bleu ciel. S'il apparaît en rouge, c'est qu'il pointe dans le vide.

Ce n'est pas parce que un lien pointe dans le vide qu'il est forcément mauvais. C'est peut-être fait exprès car il est possible de créer des liens vers des clés USB, des CD-Roms, entre divers systèmes de fichiers, qui peuvent être amovibles. Dans ce cas, le lien redevient actif quand le support est inséré et/ou que la cible est de nouveau présente.

La commande **echo** et le signe **>** seront expliqués plus loin. L'effet est ici l'écriture dans le fichier fic1 de « titi ». La commande **cat** affiche le contenu d'un fichier. Le lien représentant fic1, la sortie est bien celle attendue.

Attention, les droits indiqués sont ceux du fichier spécial et n'ont pas de signification autre : ils ne veulent pas dire que tout le monde à tous les droits sur le fichier pointé. Lors de son utilisation, ce sont les droits du fichier ou du dossier pointés qui prennent le dessus.

c. Wildcards : caractères de substitution

Lors de l'utilisation de commandes en rapport avec le système de fichiers, il peut devenir intéressant de filtrer la sortie de noms de fichiers à l'aide de certains critères, par exemple avec la commande **ls**. Au lieu d'afficher toute la liste des fichiers, on peut filtrer l'affichage à l'aide de divers critères et caractères spéciaux.

Caractère(s)	Rôle
*	Remplace une chaîne de longueur variable, même vide.
?	Remplace un caractère unique quelconque.
[...]	Une série ou une plage de caractères.
[a-b]	Un caractère parmi la plage indiquée (de a à b inclus).
[!...]	Inversion de la recherche.
[^...]	Idem.

- Soit le contenu suivant :

```
$ ls
afic   afic2  bfic   bfic2  cfic   cfic2  dfic   dfic2
afic1  afic3  bfic1  bfic3  cfic1  cfic3  dfic1  dfic3
```

- Vous obtenez tous les fichiers commençant par a :

```
$ ls a*
afic1  afic2  afic3
```

- Tous les fichiers de quatre caractères commençant par a :

```
$ ls a???
afic
```

- Tous les fichiers d'au moins trois caractères et commençant par b :

```
$ ls b??*
bfic  bfic1  bfic2  bfic3
```

- Tous les fichiers finissant par 1 ou 2 :

```
$ ls *[12]
afic1  afic2  bfic1  bfic2  cfic1  cfic2  dfic1  dfic2
```

- Tous les fichiers commençant par les lettres de a à c, possédant au moins un second caractère avant la terminaison 1 ou 2 :

```
$ ls [a-c]?*[12]
afic1  afic2  bfic1  bfic2  cfic1  cfic2
```

- Tous les fichiers ne finissant pas par 3 :

```
$ ls *[!3]
afic  afic1  afic2  bfic  bfic1  bfic2  cfic  cfic1  cfic2  dfic
dfic1  dfic2
```

Interprétation par le shell

C'est le shell qui est chargé d'effectuer la substitution de ces caractères avant le passage des paramètres à une commande. Ainsi lors d'un $ cp * Documents, cp ne reçoit pas le caractère * mais la liste de tous les fichiers et répertoires du répertoire actif.

Les wildcards sont utilisables au sein de tous les arguments représentant des fichiers ou des chemins. Ainsi la commande suivante va recopier tous les fichiers README de tous les sous-répertoires de Documents à la position actuelle :

```
$ cp Documents/*/README .
```

d. Verrouillage de caractères

Certains caractères spéciaux doivent être verrouillés, par exemple en cas de caractères peu courants dans un nom de fichier.

- L'**antislash** \ permet de verrouiller un caractère unique. ls paie\ *.xls va lister tous les fichiers contenant un espace après paie.
- Les **guillemets** "..." permettent l'interprétation des caractères spéciaux, des variables, au sein d'une chaîne.
- Les **apostrophes** '...' verrouillent tous les caractères spéciaux dans une chaîne ou un fichier.

Travaux pratiques

1. Gestion des fichiers

But : effectuer des manipulations de base sur le système de fichiers.

1. À partir de votre répertoire personnel créez la structure suivante, en utilisant une seule commande :

```
|-----dossier1
|       |-----dossier3
|-----dossier2
|       |-----dossier4
```

Utilisez la commande **mkdir** avec le paramètre -p :

```
$ mkdir -p dossier1/dossier3 dossier2/dossier4
```

2. Déplacez-vous dans le répertoire dossier1 avec un chemin absolu et créez le fichier fichier1 dans ce répertoire.

Le chemin absolu part de la racine sans aucun chemin relatif.
Tapez :

```
$ cd /home/user/dossier1
```

Créez le fichier avec touch :

```
$ touch fichier1
```

3. Copiez fichier1 dans le répertoire dossier3 avec un chemin relatif.

Le chemin est relatif en fonction de l'emplacement actuel : .. remonte d'un niveau, et . définit l'emplacement courant.

```
$ pwd
/home/user/dossier1
```

Copiez simplement le fichier dans dossier3, qui est là où vous êtes :

```
$ cp fichier1 dossier3
```

ou encore :

```
$ cp fichier1 ./dossier3
```

Déplacez-vous dans dossier2 en utilisant un chemin relatif, et copiez le fichier fichier1 de dossier3 sous le nom fichier2 là où vous êtes.

4. Déplacez-vous :

```
$ cd ../dossier2
```

Copiez le fichier :

```
$ cp ../dossier1/dossier3 ./fichier2
```

Renommez et déplacez fichier2 en fichier3 dans le répertoire dossier3.

5. La commande **mv** déplace et renomme.

```
$ mv fichier2 ../dossier1/dossier3/fichier3
```

Supprimez fichier1 du répertoire dossier3.

6. La commande **rm** supprime le fichier.

```
$ rm ../dossier1/dossier3/fichier1
```

Avec rmdir supprimez dossier2, puis dossier1 et tout son contenu. Est-ce possible ? Pourquoi ? Comment faire ?

7. Vous ne pouvez pas supprimer dossier2 directement avec rmdir car il contient dossier4 et n'est donc pas vide. Vous devez donc passer par la commande **rm** avec le paramètre -r.

```
$ cd
$ rm -rf dossier2
```

Quel est le but de la commande ls -l [a-z]*. ??[!0-9] ?

8. Le fichier commence par une lettre de a à z et finit par quatre caractères : le point, deux caractères quelconques et le dernier

étant n’importe quoi sauf un chiffre. Les détails des fichiers qui correspondent à ce critère sont affichés.

Créez un fichier appelé « -i » avec une redirection : echo > -i. Tentez de le supprimer.

9. C’est un classique. Si vous tentez de supprimer le fichier, rm retourne une erreur indiquant qu’il manque un paramètre (le nom du fichier). Il interprète -i comme étant une option de la commande. La question est donc : comment faire en sorte que le -i ne soit pas reconnu comme une option ?

Étant donné que tout ce qui commence par un tiret est considéré comme un paramètre, indiquez un chemin permettant d’isoler le tiret :

```
$ rm ./-i
```