



Systeme d'Exploitation

Rappel des concepts clés

Université de Tours
Faculté des Sciences et Techniques
Antenne Universitaire de Blois

Licence Sciences et Technologies

Mention : Informatique

2^{ème} Année

Sameh Kchaou

Sameh.kchaou@univ-tours.fr

Objectifs

- ☐ Comprendre les concepts de base des systèmes d'exploitation et la gestion des ressources.
- ☐ Comprendre le fonctionnement et le rôle de la gestion des processus : Apprendre à gérer et optimiser les processus dans un système avec des techniques d'ordonnancement.
- ☐ Maîtriser les concepts de gestion de la mémoire : Savoir allouer efficacement la mémoire aux processus.
- ☐ Découvrir les méthodes de gestion des fichiers : comprendre comment les fichiers sont stockés, organisés et accessibles dans le système.

Organisation

☐ **CLÉ CELENE : SYS2**

☐ **Séances de cours : 6**

☐ **Séances de TD : 4**

☐ **Séances de TP : 6**

☐ **Évaluation :**

✓ TP noté

✓ Devoir surveillé

A decorative graphic consisting of a grid of colored dots. A horizontal line of dots and a vertical line of dots intersect at the center. The dots are in various colors including blue, green, yellow, orange, red, purple, and brown. The dots in the horizontal line are larger than the dots in the vertical line.

Gestion des utilisateurs

Gestion des utilisateurs

Un système contient différents utilisateurs

- ***Super-utilisateur (les administrateurs)***
 - A tous les droits
 - Limiter le nombre d'utilisateurs super utilisateurs
 - **Ne se logger que lorsqu'il est nécessaire d'effectuer une tâche.**

- ✓ Exécuter une commande en Super-utilisateur : *sudo commande*

```
cherifa@cherifa-Swift-SF314-59:~$ sudo firefox
```

- ✓ Se logger en Super-utilisateur : *sudo su*

```
cherifa@cherifa-Swift-SF314-59:~$ sudo su
[sudo] Mot de passe de cherifa :
root@cherifa-Swift-SF314-59:/home/cherifa#
```

***su signifie switch /
substitute user pas super
user***

Gestion des utilisateurs

- Un système contient différents utilisateurs
 - *Utilisateurs normaux*
 - Personnes
 - Permissions limitées (lecture, écriture, exécution)

Gestion des utilisateurs

- Un système contient différents utilisateurs
 - *Utilisateurs « système »*
 - Pas des personnes réelles
 - Utilisés par le système pour des tâches spécifiques
 - Liés à des droits plus détaillés (Access Control List)
 - Évite les problèmes liés à des changements de permissions
 - Évite les problèmes de réinitialisation de MDP
 - Ne peuvent pas se connecter classiquement

Gestion des utilisateurs

- Un système contient différents utilisateurs
 - *Utilisateurs locaux*
 - Uniquement sur le système local
 - Pas de possibilité de se logger sur une autre machine

Gestion des utilisateurs

Un système contient différents utilisateurs

- *Utilisateurs réseaux*

- Possibilité de se logger sur les machines du réseau
- Gestion par un annuaire :
 - ✓ **LDAP** : protocole pour interroger et modifier les services d'annuaire. Il permet aux administrateurs de gérer efficacement les utilisateurs et les permissions sur différents systèmes en accédant à une base de données centralisée.
 - ✓ **Active Directory** : une mise en œuvre de LDAP. Elle offre des fonctionnalités supplémentaires, telles que la gestion des politiques de sécurité et l'organisation des utilisateurs et des groupes dans des unités organisationnelles (OU). Cela permet de structurer l'annuaire de manière hiérarchique pour une gestion plus facile.

Gestion des utilisateurs

■ Commande *id* :

```
cherifa@cherifa-Swift-SF314-59:~$ id cherifa
uid=1000(cherifa) gid=1000(cherifa) groupes=1000(cherifa),4(adm),24(cdrom),27(sudo),30(dip),46(plugdev),120(lpadmin),131(lxd),132(sambashare)
```

- **uid** : identifiant **unique** de l'utilisateur.
- **gid** : groupe primaire de l'utilisateur
- **groupes** : groupes auquel l'utilisateur appartient

=> Informations sur les utilisateurs

Gestion des utilisateurs

❖ Informations sur les utilisateurs :

- Les fichiers */etc/passwd* et */etc/shadow* !

Ils contiennent des informations complémentaires

- /etc/passwd* :

- Chemin vers le répertoire personnel

/etc/passwd

cherifa:x:1000:1000:**Cherifa**,,:/home/**cherifa**:/bin/bash

uid

gid

(opt) commentaires

Chemin du home

Programme
lancé lors de la
connexion

Gestion des utilisateurs

❖ Informations sur les utilisateurs :

- Les fichiers */etc/passwd* et */etc/shadow* contiennent des informations complémentaires
 - */etc/shadow*
 - Temps depuis le dernier changement de mot de passe
 - Temps restant avant le prochain changement
 - Les temps sont calculés à partir du 1^{er} janvier 1970

/etc/shadow

cherifa:\$8\$ABCRabcJE\$g...:18863:0:99999:7:::

Mot de passe crypté

Nombre de jours entre le 1/1/70
et le dernier changement

Nombre de jours
avant modification
obligatoire

Gestion des utilisateurs

❖ Ajout d'utilisateurs :

- Commandes *adduser* ou *useradd* pour ajouter un utilisateur
 - Utilisateur local ou réseau (local uniquement pour *useradd*)
 - Avec ou sans mot de passe, avec ou sans home, ...
- Configuration de la création d'utilisateurs : */etc/login.defs* et */etc/adduser.conf* (pour les commandes *useradd* et *adduser*).
 - Profil par défaut (création de home, password, groups, ...)
 - Nombre d'utilisateurs maximum du système

Gestion des utilisateurs

❖ Suppression d'utilisateurs :

- Commandes *userdel* pour supprimer un utilisateur

```
cherifa@cherifa-Swift-SF314-59:~$ sudo su  
[sudo] Mot de passe de cherifa :  
root@cherifa-Swift-SF314-59:/home/cherifa# userdel test
```

Gestion des utilisateurs

❖ Groupes d'utilisateurs:

▪ Attribution de permissions à des groupes

Exemple : On veut donner des permissions d'écriture à 15 utilisateurs sur un même fichier

- Les utilisateurs font partie d'un ou plusieurs groupes
 - Groupe primaire (obligatoire) identifié par le *gid*
 - Groupes supplémentaires
- Lors de la création d'un fichier, le groupe par défaut est le groupe primaire de l'utilisateur qui a créé le fichier;

Gestion des utilisateurs

❖ Informations sur les groupes d'utilisateurs :

- Fichier */etc/group*
 - Définition des groupes (groupes -> membres)
 - Attention : dans le cas du groupe primaire le groupe n'affiche pas l'utilisateur
- Fichier */etc/gshadow*
 - Membres des groupes

```
/etc/group
adm:x:4:syslog,cherifa
```

groupe gid membres

Gestion des utilisateurs

❖ Ajout de groupes d'utilisateurs :

- Commande ***usermod*** pour ajouter des utilisateurs à un groupe :

```
usermod -a -G examplegroup exampleusername
```

- Créer un nouveau groupe avec ***groupadd*** :

```
groupadd mynewgroup
```

Gestion des utilisateurs

❖ Suppression de groupes d'utilisateurs :

- Commande ***gpsswd*** pour supprimer des utilisateurs à un groupe :

```
gpsswd -d exempleusername examplegroup
```

- Supprimer un groupe avec ***groupdel*** :

```
groupdel mynewgroup
```

Gestion des utilisateurs

❖ Commandes divers:

- La commande newgrp
 - elle permet de changer (le temps de la session) de groupe actif.

```
$ newgrp calcul  
$ id
```

```
uid=500(pierre) gid=551(calcul)
```

```
groups=550(enseignants),551(calcul), 600(licence)
```

Gestion des utilisateurs

❖ Commandes divers:

- La commande `who`
 - elle affiche la liste des utilisateurs connectés

```
$ who
```

admin	tty0	jun 25 08:18	
pierre	pts/2	jun 25 09:05	(papin.univ-tours.fr)
 - elle peut être utilisée pour afficher uniquement la ligne concernant l'utilisateur

```
$ who am i /* whoami */
```

pierre	pts/2	jun 25 09:05	(papin.univ-tours.fr)
--------	-------	--------------	-----------------------

Gestion des utilisateurs

❖ Commandes divers:

- La commande `finger`
 - elle affiche les information *GECOS* des utilisateurs connectés

```
$ finger
Login  Name                TTY    Idle    When          Site Info
admin  Pierre Laurent        tty0    5       Mon 08:18     ADMIN
pierre Pierre MARTIN          pts/2   2:15    Mon 09:05     Licence 2011/12
```

- elle peut être utilisée avec un argument (*login*) pour afficher uniquement l'identité d'un utilisateur (même s'il n'est pas connecté)

```
$ finger pierre
Login name: pierre                In real life : Pierre MARTIN
Site Info: Enseignant, 20100905,
Directory: /home/pierre          Shell: /bin/bash
On since Sep 05 08:15:00 on pts/2  from papin.univ-tours.fr      (messages off)
```

Gestion des utilisateurs

❖ Commandes divers:

- La commande passwd
 - elle permet de modifier le mot de passe de l'utilisateur

\$ passwd

Changing password for "pierre"

pierre's Old password: xxxxxx

/* évite à une tierce

personne de le faire */

pierre's New password: xxxxxx

Enter the new password again: xxxxxx

A decorative graphic consisting of a grid of colored dots. A horizontal row of dots and a vertical column of dots intersect at the center. The dots are in various colors including blue, green, yellow, orange, red, purple, and brown. The horizontal row of dots is slightly longer than the vertical one.

Systeme de gestion de fichiers

Système de gestion de fichiers

- Système de gestion de fichiers (SGF)
 - *File System* en anglais
 - Partie de la partition chargée de gérer le stockage et l'accès aux informations
 - Ouverture et fermeture de
 - fichiers Gestion des droits d'accès

Système de gestion de fichiers

- Différents systèmes de fichiers selon le système d'exploitation :

<i>NTFS (New Technology File System)</i>	Windows	SGF windows
<i>HFS / HFS+ / HFSX (Hierarchical File System)</i>	MacOS	SGF MAC
<i>ext2 / ext3 / ext4 (Second extended file system)</i>	GNU/Linux	SGF GNU/Linux
<i>FAT32 (File Allocation Table)</i>	Windows	Ancien SGF Windows, toujours utilisé sur supports amovibles

Mise en place d'un système de fichiers

- La commande mkfs permet de **mettre en place un système de fichiers** sur une partition
 - On spécifie le type de système de fichiers

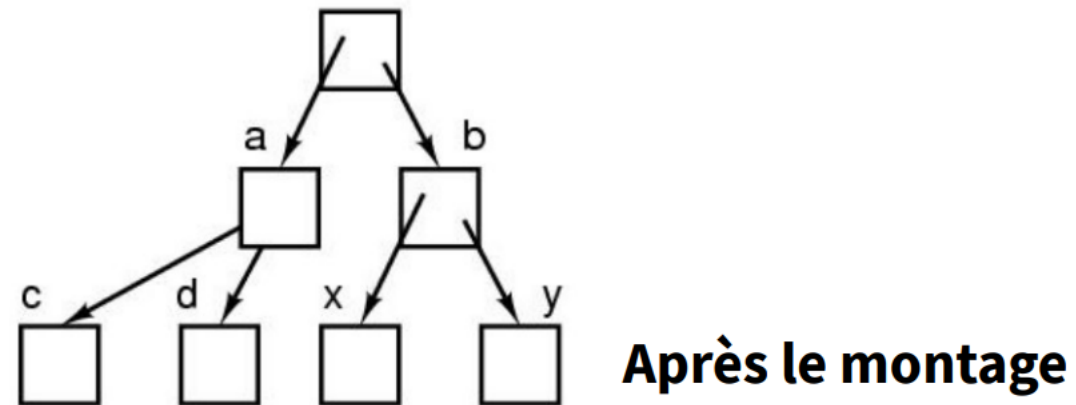
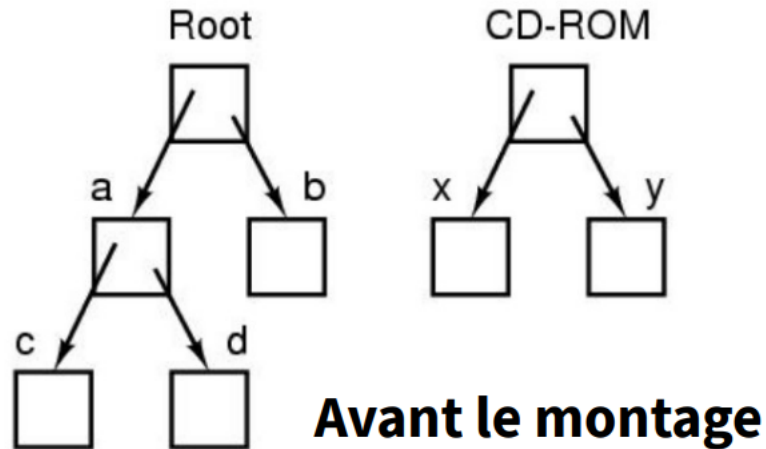
Exemple :

```
> mkfs -t ext3 /dev/sda5
```

Ici : on crée un système de fichiers ext3 sur la partition /dev/sda5.

- **Redimensionner** un système de fichiers : resize2fs
 - **Attention** en diminuant la taille : les données présentes doivent continuer à tenir !
 - La partition ne doit pas être montée dans l'arborescence de fichiers au moment de l'exécution
- **Vérification** de l'intégrité d'un système de fichiers, réparation d'un système journalisé : e2fsck
 - La partition ne doit pas être montée dans l'arborescence de fichiers au moment de l'exécution

Monter un système de fichier



```
> mount -t iso9660 -o ro
```

FS type read-only

```
/dev/hda                      /b
```

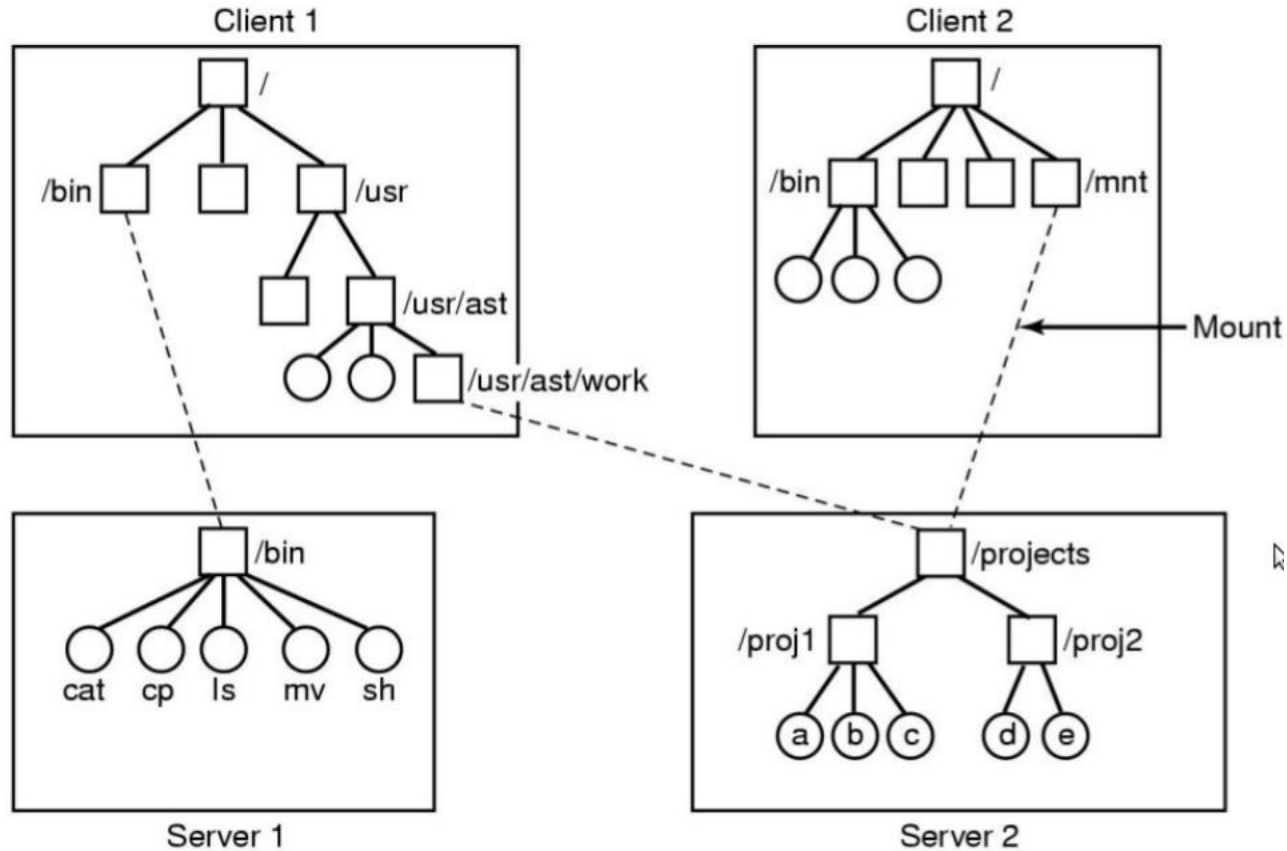
device special file mount point

```
> cat /etc/fstab
```

/dev/hda	/b	iso9660	ro
device special file	mount point	FS type	mount options

Network File System (NFS)

- Montage à distance



Montage des partitions au démarrage

Fichier `/etc/fstab`

- Donne les partitions, leur type et leur point de montage

#	<file system>	<mount point>	<type>	<options>	<dump>	<pass>
	/dev/sda1	/	ext3	errors=remount-ro	0	1
	/dev/sdb5	/home	ext3	defaults	0	2
	/dev/sdb1	/opt	ext3	defaults	0	2
	/dev/sda6	/usr	ext3	defaults	0	2
	/dev/sda7	/var	ext3	defaults	0	2
	/dev/sda5	none	swap	sw	0	0
	/dev/sr0	/media/cdrom0	udf,iso9660	user,noauto	0	0

Montage des partitions à l'exécution

Pour voir quelles **partitions** sont montées : commande `mount`

```
› mount
```

```
/dev/nvme0n1p4 on /boot type ext4 (rw,stripe=32)
```

```
/dev/nvme0n1p1 on /boot/efi type vfat (rw,icharset=ascii,errors=remount-ro)
```

Montage d'une partition à la main : commande `mount` (avec des arguments) :

```
mount [options] <partition> <point de montage>
```

Par exemple :

```
› mount /dev/sdb5 /home
```

Démontage d'une partition : commande `umount`

```
› umount /home
```

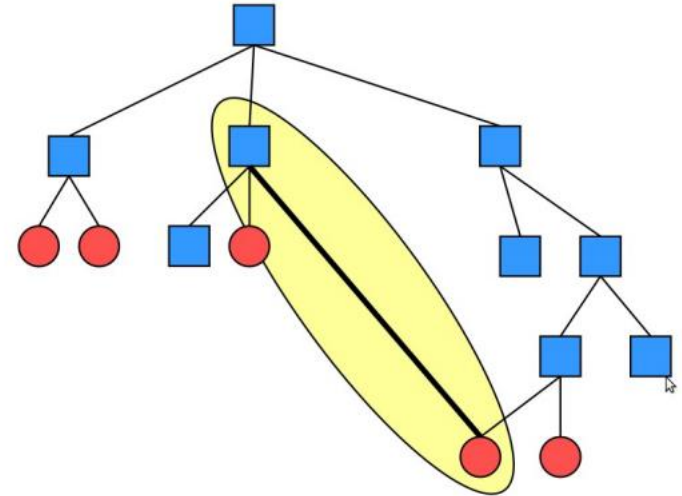
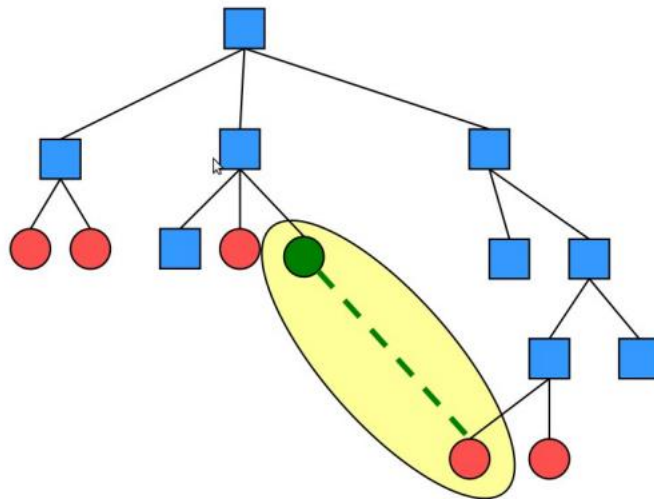
Les Différents Types de Fichiers

- Types de fichiers
 - Fichiers réguliers (-) : fichiers de différents formats pouvant contenir un exécutable en binaire, du texte, de la voix, de l'image...
 - Répertoires (d) : fichiers système qui impliquent et conservent la structure du système de fichiers
 - Fichiers spéciaux caractères (c) : fichiers associés aux périphériques en mode caractères (écran, imprimante, ...)
 - FIFO (p) : fichiers associés aux tubes (pipes) nommés
 - Socket (s) : fichiers associés aux points de communication
 - Liens symboliques (l) : fichiers liés à d'autres fichiers

Structure *inode*

- I-node = structure de données contenant :
 - Propriétés du fichier : taille, propriétaire, créateur,
 - Autorisations d'accès (rwx), horodatage de création,
 - Horodatage de dernière modification, horodatage de dernier accès
 - Nombre d'éléments des secteurs du disque occupés par le fichier
- Chaque i-node possède un unique identifiant

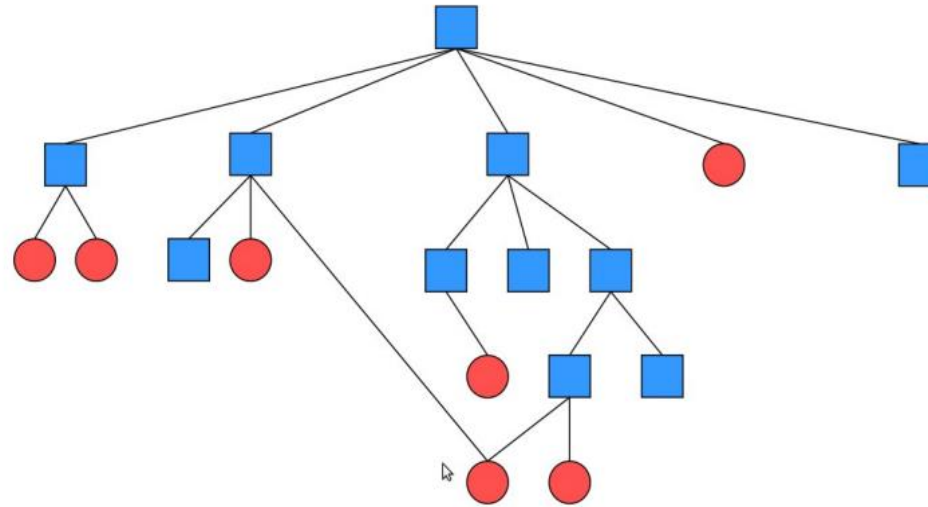
Liens symboliques et liens durs



- Lien symbolique = un fichier distinct contenant le chemin du fichier lié
- Lien dur = une entrée de répertoire.

```
> ls -la Mail tasks
drwxrwxr-x 3 toto teachers 4096 Jul 16 2012 Mail
lrwxrwxrwx 1 toto teachers 53 Dec 2 09:35 tasks -> ../Dropbox/TODO/
↑ symbolic link ↑ number of hard links pointing at the file
```

Systeme de fichiers



- Chemin absolu = à partir de la racine du système de fichiers
- Chemin relatif = à partir du répertoire courant
- La structure du système de fichier n'est pas toujours un arbre (c'est un graphe) en raison des liens durs multiples pour un seul fichier.

Commandes de Base sur les Fichiers et Répertoires

pwd (affiche le chemin absolu du répertoire courant)

ls (list, affiche les répertoires et les fichiers du répertoire actif)

ls (affiche seulement les noms)

ls toto* (affiche les fichiers commençant par toto)

ls -l (affiche le format long : types + droits + Nbre de liens +)

cd (change directory)

cp chemin (vers le répertoire dont le chemin absolu est donné)

cd .. (répertoire parent)

cd ~ (répertoire de base)

cd - (répertoire précédent)

cd / (répertoire racine)

cp (copie)

cp rapport*.txt sauvegarde

cp * dossier (copie)

mv (move, renomme et déplace un fichier)

mv source destination

mv * dossier (déplace tous les fichiers du répertoire actif vers le répertoire dossier)

Commandes de Base sur les Fichiers et Répertoires

mkdir (créer un répertoire)

mkdir répertoire

rmdir (effacer un répertoire)

rmdir dossier (supprime un répertoire vide)

rm (remove, efface!!!)

rm -R (enlèvement récursif!!!)

rm fichier

rm -i fichier (interactivement, avec demande de confirmation)

rm -f fichier (avec force, sans demande de confirmation)

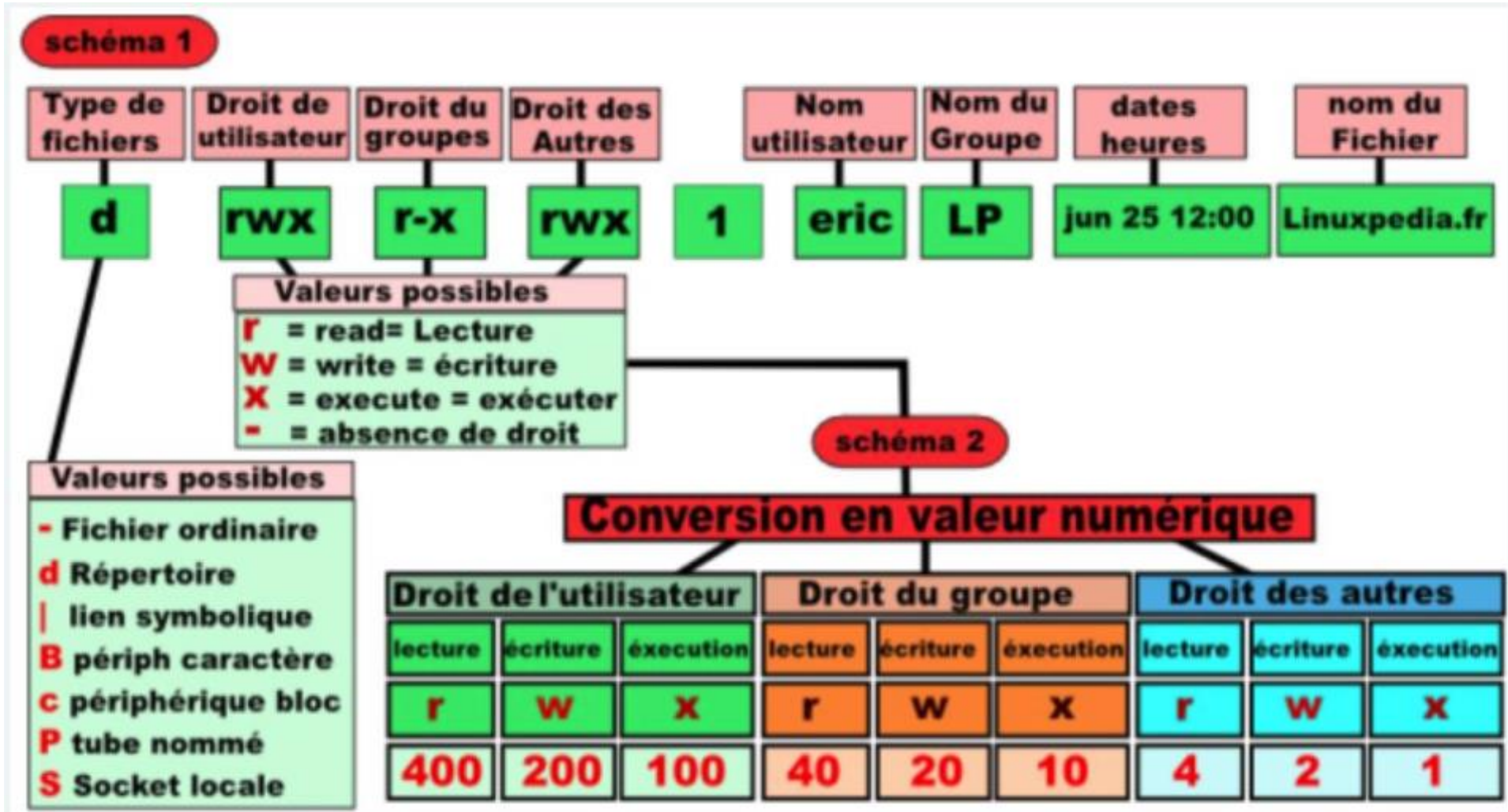
rm -r fichier (avec récursivité, avec les sous répertoires)

rm -rf dossier (supprime le répertoire et tout son contenu, sans confirmation)

Exemple :

✓ mkdir -p projets/2023

Les Droits sur les Fichiers et Répertoires



Les Droits sur les Fichiers et Répertoires

```
1 cedric@desktop:~$ ls -l NSI/
2 total 12
3 drwxrwxr-x 2 cedric cedric 4096 févr. 17 16:21 Activites_Linux
4 -rw-r--r-- 1 cedric professeurs 106 févr. 17 16:23 fichier1
5 -rw-r--r-- 1 cedric professeurs 538 févr. 17 16:24 fichier2
6
```

Interprétons la ligne :

-rw-r--r-- 1 cedric professeurs 106 févr. 17 16:23 fichier1

- - : fichier ordinaire
- rw-r--r-- :
 - r w - : l'utilisateur Propriétaire à les droits en lecture et écriture,
 - r - - : le groupe propriétaire seulement en lecture,
 - r - - : et les autres seulement en lecture.
- 1 : nombre de liens
- cedric : utilisateur propriétaire
- professeurs : groupe propriétaire
- 106 : taille du fichier en octets
- févr. 17 16:23 : date et heure de la dernière modification
- fichier1 : nom du fichier

Les Droits sur les Fichiers et Répertoires

Pour modifier les droits et permissions en ligne de commande, nous utiliserons les 3 commandes suivantes :

1. **chown** (change owner) ou **chgrp** (change group)
2. **chmod** (change mod)

Chaque fichier a un propriétaire et un groupe.

- La commande **chown** permet de changer le propriétaire et/ou le groupe.
- La commande **chgrp** permet de changer le groupe.
- La commande **chmod** permet de modifier les droits et permissions. On utilise cette dernière en indiquant l'utilisateur (u, g, o ou a), les actions "+, -, =" et le droit concerné "r, w, x". On pourra éventuellement utiliser la notation décimale.

Les Droits sur les Fichiers et Répertoires

Changer le propriétaire d'un fichier :

```
1 chown nouvel_utilisateur unfichier
```

Changer le groupe propriétaire d'un fichier :

```
1 chgrp nouveau_groupe unfichier
```

Changer le propriétaire et/ou le groupe propriétaire d'un fichier :

```
1 chown nouvel_utilisateur:nouveau_groupe unfichier
```

Changer le propriétaire et/ou le groupe propriétaire d'un dossier et de tous les fichiers/sous-dossiers contenus :

```
1 chown -R nouvel_utilisateur:nouveau_groupe undossier
```

-R pour la récursivité, en majuscule !

Les Droits sur les Fichiers et Répertoires

Il existe un autre moyen de modifier les droits d'un fichier avec la commande *chmod*.

Dans ce mode d'utilisation, il faut se rappeler que :

- **u** signifie : user (propriétaire) ;
- **g** signifie : group (groupe) ;
- **o** signifie : other (autres) ;

... et que :

- **+** signifie : « Ajouter le droit » ;
- **-** signifie : « Supprimer le droit » ;
- **=** signifie : « Affecter le droit ».
- Ajouter le droit d'écriture au groupe sur *unfichier* :

```
1 chmod g+w unfichier
```

- Enlever le droit de lecture aux autres sur *unfichier* :

```
1 chmod o-r unfichier
```

- Ajouter les droits de lecture et d'exécution au propriétaire sur *unfichier* :

```
1 chmod u+rx unfichier
```

Quiz !

Quiz 1 : Qu'est-ce qu'un système d'exploitation (SE) ?

- a) Un programme qui agit comme intermédiaire entre l'utilisateur et le matériel informatique.
- b) Un programme conçu pour créer du matériel informatique.
- c) Un langage de programmation pour développer des applications.

Quiz !

Quiz 2 : Quels sont les deux principaux rôles d'un système d'exploitation ?

- a) Exécuter les programmes utilisateurs et faciliter la gestion du matériel.
- b) Protéger les données des utilisateurs et améliorer les performances graphiques.
- c) Gérer les utilisateurs et fournir des interfaces de programmation.

Quiz !

Quiz 3 : Quel est le fichier contenant les informations sur les utilisateurs dans un système Unix/Linux ?

- a) /etc/passwd
- b) /etc/users
- c) /home/passwd

Quiz !

Quiz 4 : Que signifie l'acronyme UID dans le contexte des systèmes d'exploitation ?

- a) User Interface Design
- b) User Identification
- c) Universal Interface Descriptor

Quiz !

Quiz 5 : Quelle commande Unix permet d'afficher les informations sur un utilisateur spécifique ?

- a) groups
- b) id
- c) login

Quiz !

Quiz 7 : Quels sont les deux types de processus dans un système Unix/Linux ?

- a) Processus système et processus utilisateurs.
- b) Processus interactifs et processus batch.
- c) Processus de mémoire et processus de disque.

Quiz !

Quiz 8 : Quel fichier contient les mots de passe cryptés dans un système Unix/Linux ?

- a) /etc/passwd
- b) /etc/shadow
- c) /home/passwd

Quiz !

Quiz 9 : Que fait la commande "chmod" dans un système Unix/Linux ?

- a) Modifie les droits d'accès d'un fichier.
- b) Copie un fichier dans un répertoire.
- c) Affiche les fichiers d'un répertoire

Quiz !

Quiz 10 : Quel type de fichier est représenté par le caractère '-' dans un système Unix/Linux ?

- a) Fichier spécial
- b) Répertoire
- c) Fichier régulier

Quiz !

- A) Chaque fichier (ou répertoire) a toujours plus d'un chemin relatif pour un répertoire de travail donné. Vrai ou faux ?
- B) Chaque fichier (ou répertoire) a toujours exactement un chemin d'accès absolu. Vrai ou faux ?
- C) Supposons que le répertoire de travail soit la racine du système de fichiers. Dans ce cas, tout chemin relatif commence par la racine et est donc identique au chemin absolu. Vrai ou faux ?

Quiz !

❑ **Question** : Les utilisateurs U1 et U2 partagent le fichier f via des liens en dur. L'utilisateur U1 n'a plus besoin de son fichier et le supprime de son répertoire (nous supposons qu'il a le droit de le faire).

U2 peut-il encore utiliser f ? Pourquoi ?

Quiz !

Quiz 6 : Quel attribut d'un processus identifie son processus parent dans le système d'exploitation ?

- a) PID
- b) PPID
- c) UID