

Systemes d'exploitation

Institut Supérieur du Numérique



Année Scolaire 2021/2022

Source Audrey Queudet
Université de Nantes

Plan du cours

-  Introduction aux systèmes d'exploitation
-  **Présentation générale d'UNIX**
-  Programmation shell
-  Processus et parallélisme
-  Ordonnancement
-  Communication et synchronisation
-  Gestion de la mémoire
-  Gestion de E/S



Les origines



Ken Thompson (L) and Dennis Ritchie (R)

- UNIX est né au sein des laboratoires BELL (Filiale d'AT&T)
- Développé à partir de 1969 par Ken Thompson et Dennis Ritchie
- Dès 1973, UNIX est réécrit à 90% en langage C
- En 1975, les sources d'Unix sont diffusées dans les universités
- Développement de 2 branches :
 - **BSD** développé à l'Université de Berkeley (Californie)
 - **System V** vendu par AT&T à Sun Microsystems, IBM, DEC et HP
- **UNIX®** est une marque déposée depuis 1994

Caractéristiques principales

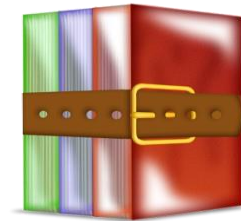
- Multitâche
- Multi-utilisateur
- Portable
- Interactif
- Système à mémoire virtuelle
- Un riche panel d'outils (plusieurs centaines)





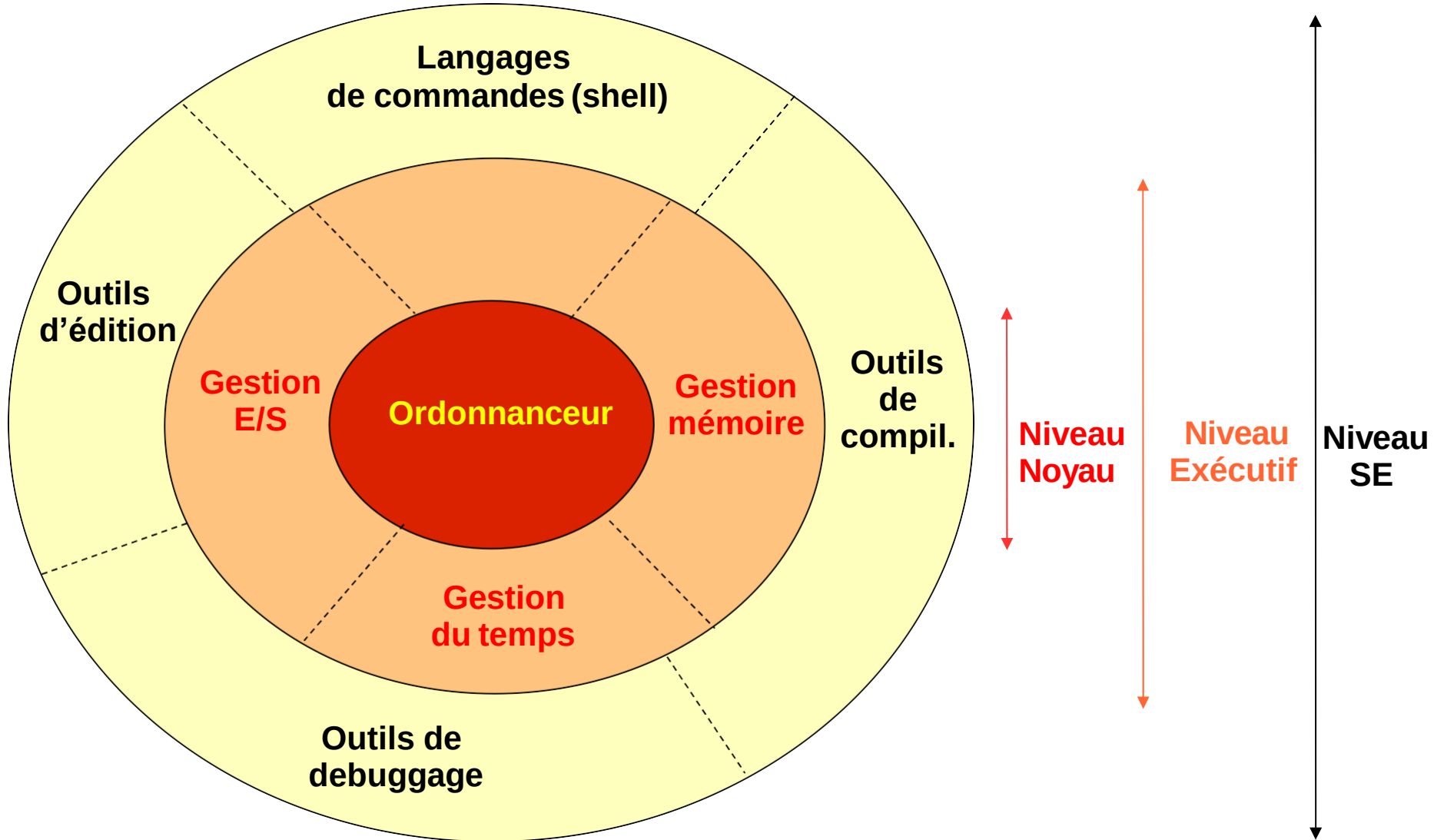
Outils disponibles

- Editeurs de texte
- Développement logiciel
- Communication
- Documentation
- Bureautique





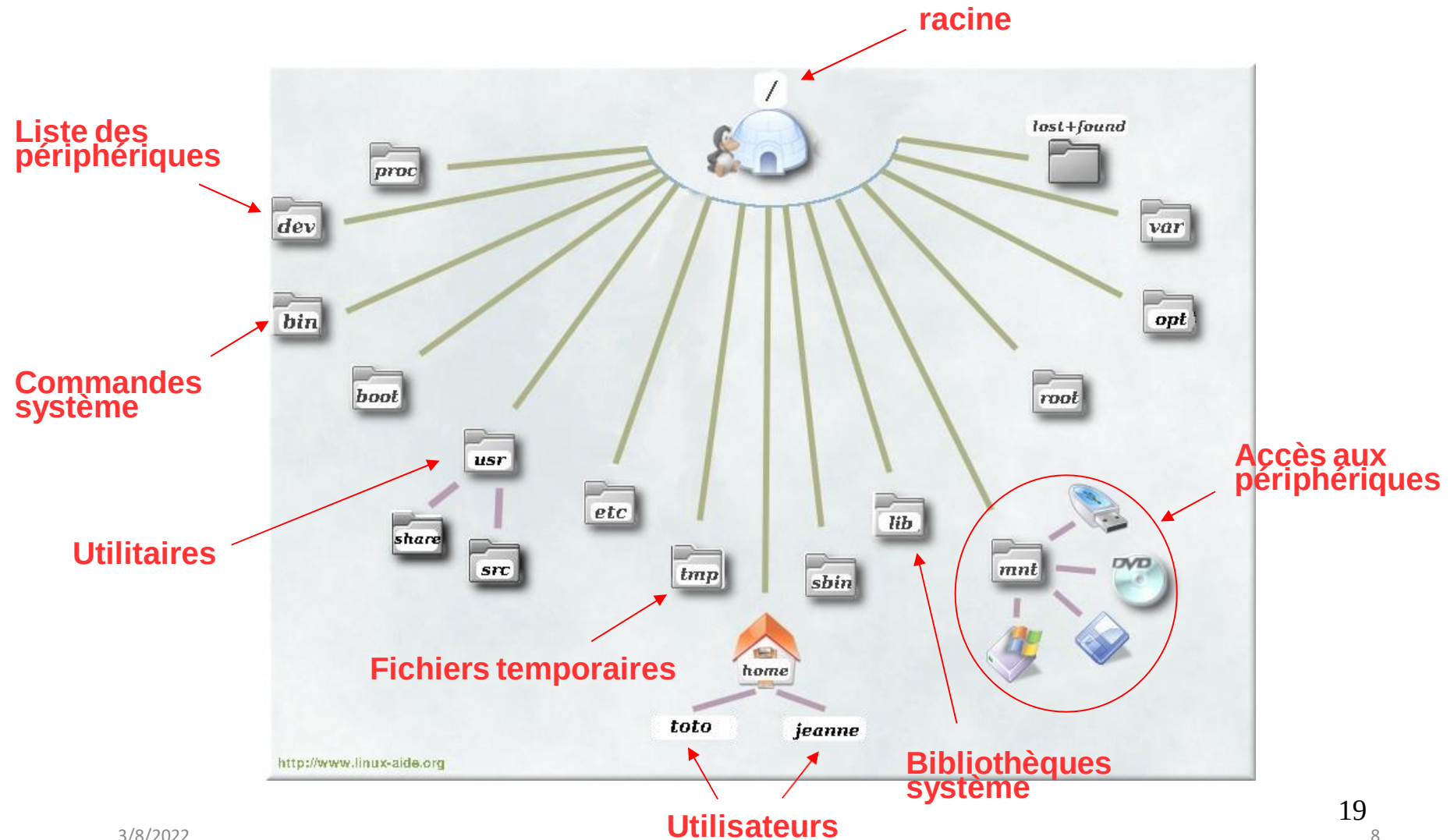
Structure générale



Le système de fichiers UNIX

- Sous UNIX, tout élément est représenté sous forme de fichier
- 4 types de fichiers :
 - **Ordinaire** : données, programme
 - **Répertoire** : contient d'autres données ou répertoires
 - **Lien symbolique** : pointe vers un autre fichier
 - **Spécial** : permet l'accès à un périphérique
- Chaque fichier est caractérisé par son nom, sa taille, ses droits d'accès, son propriétaire, ses dates de création, de modification...
- Structure arborescente de fichiers

L'arborescence UNIX



Accès aux fichiers



- Chemin **absolu** :

```
/home/queudet/programmes/progC/p1.c  
/home/queudet/textes/lettre.txt
```

- Chemin **relatif** au répertoire d'accueil (`/home/queudet` sur l'exemple) :

```
~/progC/p1.c  
~/textes/lettres.txt
```

- Chemin **relatif** au répertoire courant (`programmes` sur l'exemple) :

```
progC/p1.c  
../textes/lettres.txt
```

Permet de remonter d'un niveau dans l'arbre



Utilisateurs et groupes

- Le fichier `/etc/passwd` contient toutes les informations relatives aux utilisateurs (logins, mots de passe, ...).
- Chacune de ses lignes possède le format spécial suivant :

`nom_du_compte : mot_de_passe : no_UID : no_GID : commentaire : répertoire_home : prog`

Identifiant utilisateur
(entier)



Identifiant de groupe
(entier)



Programme de démarrage
après connexion
(un shell généralement)



- Exemples :

```
root:12dGe12ge35qF:0:0:root:/users/root:/bin/bash
pascal:12dGeg5AqFdhr2:500:100:Pascal:/users/pascal:/bin/tcsh
```

Les droits d'accès



- 3 catégories d'utilisateurs :

Propriétaire (user)	u
Groupe (group)	g
Autres (others)	o

- 4 types de fichier :

Ordinaire	-
Répertoire (directory)	d
Lien symbolique (link)	l
Spécial	c ou b

- 3 types de droits :

Lecture (read)	r
Écriture (write)	w
Exécution (execute)	x

Les droits d'un fichier sont représentés par une chaîne de 10 caractères :

- **r****x****w** **r****w**- **r**--

Les droits d'accès en octal



<i>Droits</i>	<i>Valeur</i>
---	0
--x	1
-w-	2
-wr	3
r--	4
r-x	5
rw-	6
rwX	7

Exemples :

```
-rw_____ :
drw-r--r-- :
drwxr-x--- :
```

Les commandes de base UNIX

- A) Documentation en ligne
- B) Navigation dans l'arborescence
- C) Visualisation de fichiers
- D) Manipulation de fichiers
- E) Gestion des droits d'accès
- F) Processus
- G) Identification des utilisateurs
- H) Recherche de fichiers ou de chaînes de caractères
- I) Utilitaires classiques : éditeurs, compilateurs
- J) Redirections et tubes



A) Documentation en ligne (1)

- L'accès à la documentation en ligne se fait via la commande **man**
- Une page de manuel contient, entre autres, les rubriques suivantes :

- TITLE
- NAME
- SYNOPSIS
- S
- DESCRIPTION
- N OPTIONS
- USAGE
- EXAMPLES
- SEE ALSO

```
MAN(1)                                Manual pager utils                                MAN(1)

NAME
    man - an interface to the on-line reference manuals

SYNOPSIS
    man [-c|-w|-tZ] [-H[browser]] [-T[device]] [-adhu7V] [-i|-I] [-m sys-
    tem[,...]] [-L locale] [-p string] [-C file] [-M path] [-P pager] [-r
    prompt] [-S list] [-e extension] [[section] page ...] ...
    man -l [-7] [-tZ] [-H[browser]] [-T[device]] [-p string] [-P pager] [-r
    prompt] file ...
    man -k [apropos options] regexp ...
    man -f [whatis options] page ...

DESCRIPTION
    man is the system's manual pager. Each page argument given to man is
    normally the name of a program, utility or function. The manual page
    associated with each of these arguments is then found and displayed. A
    section, if provided, will direct man to look only in that section of
    the manual. The default action is to search in all of the available
    sections, following a pre-defined order and to show only the first page
    found, even if page exists in several sections.

    The table below shows the section numbers of the manual followed by the
    Manual page man(1) line 1
```

A) Documentation en ligne (2)

- Visualisation d'une page du manuel :

```
man [-s section] commande
```

- Sections :

1	Commandes utilisateur
2	Appels système
3	Fonctions la bibliothèque standard
4	Formats de fichiers
5	Tables
6	Jeux
7	Drivers de périphériques
8	Commandes d'administration système
l	Commandes locales

- Recherche des pages qui se rapportent à un mot clé :

```
man -k mot_cle
```

B) Navigation dans l'arborescence

- Affichage du chemin absolu du répertoire courant :

```
pwd
```

- Changement de répertoire :

```
cd chemin  
cd /home  
cd textes  
cd ../programmes
```

- Création d'un répertoire :

```
mkdir rep_a_crear  
mkdir /home/queudet/enseignements
```

- Suppression d'un répertoire vide :

```
rmdir rep_a_supprimer  
rmdir enseignements
```



C) Visualisation de fichiers (1)

- Listage du contenu des répertoires et des informations sur les fichiers :

```
ls [-options]
```

- Options :
 - d
 - l
 - i
 - a
 - x
 - t
 - u
 - r
 - R
 - F

- Exemple :

```
ls -l textes
total 2
-rw-rw-r-- 1 Olivier etudiant 168 Dec 2 15:09 chant.txt
-rw-r--r-- 1 Olivier etudiant 81 Nov 30 14:19 lettre.txt
```

C) Visualisation de fichiers (2)

- Affichage d'un ou plusieurs fichiers de type texte :

```
cat textes/lettre.txt
```

- Listage des n premières lignes d'une liste de fichiers de type texte :

```
head -3 textes/chant.txt
```

- Listage des n dernières lignes d'une liste de fichiers de type texte :

```
tail -2 textes/chant.txt
```

- Affichage page par page d'un fichier de type texte :

```
more programmes/progC/description_p1.txt
```



D) Manipulation de fichiers

- Copie d'un fichier vers un autre fichier :

```
cp chemin_source chemin_destination  
cp programmes/progc/p1.c programmes/archive/prg1.c
```

- Changement du nom ou déplacement d'un fichier :

```
mv chemin_source chemin_destination  
mv programmes/progc/p1.c programmes/progc/programme1.c  
mv programmes/progc/*.c programmes
```

- Suppression d'un ou plusieurs fichiers :

```
rm chemin  
rm programmes/progc/p1.c  
rm programmes/progc/*.c
```



E) Gestion des droits d'accès

- Changement des droits d'accès d'un fichier spécifié :

```
chmod [-R] u|g|o +- r|w|x chemin  
chmod [-R] valeur_en_octal chemin
```

- Exemple :

```
chmod go+rx programmes/progc  
chmod o-w textes/*.txt  
chmod 765 textes/lettre.txt
```

- Changement du groupe d'appartenance d'un fichier ou d'un répertoire :

```
chgrp [-R] groupe chemin  
chgrp prof /home/Olivier
```



F) Processus

- Liste des processus satisfaisant un critère donné (spécifié en option) :

```
ps [-options]
```

- Exemple :

```
ps -u dupont  
ps -r  
ps -elf
```

- Destruction d'un processus :

```
kill -9 no_processus  
kill -9 521
```

- Lancement en arrière-plan d'un processus :

```
nom_processus &  
prog1 &
```



G) Identification des utilisateurs

- Liste des utilisateurs connectés :

```
who
```

- Affichage du login sous lequel l'utilisateur est connecté :

```
whoami  
Olivier
```

- Affichage du no et du nom de l'utilisateur, du no et nom de ses groupes :

```
id  
uid=501(Olivier) gid=502(etudiant) groups=502(etudiant), 503(amis)
```



H) Recherche de fichiers ou de ch. de caractères (1)

- Affichage des lignes d'un ou plusieurs fichiers contenant une ch. de car. :

```
grep [-options] expression fichier
grep "Cher Monsieur" textes/*.txt
textes/lettre.txt:Cher Monsieur,

grep "c.*e" textes/*.txt
textes/lettre.txt:Ravi d'avoir fait votre connaissance.

grep -l sucre /home/Clara/recettes/confitures/*
abricots.txt poires.txt
```

- Comptage du nombre de lignes, de mots et/ou de caractère d'un fichier :

```
wc [-options] fichier
wc textes/lettre.txt
 7  10  81  textes/lettres.txt
wc -l textes/lettre.txt
 7  textes/lettre.txt
```

H) Recherche de fichiers ou de ch. de caractères (2)

- Affichage des fichiers répondant à un critère spécifié en option :

```
find repertoire [-options] -print
```

- Options :

-name	-type
-user	-group
-size	-atime
-mtime	-ctime
-perm	-links

- Exemples :

```
find programmes -name "*.c"  
./programmes/progc/p1.c  
./programmes/progc/p2.c  
find . -type d -name "*s" -print  
./programmes/  
./textes/
```

I) Utilitaires classiques : éditeurs, compilateurs

- Editeur de texte en standard sous Unix :

```
vi
```

- Autres éditeurs :

```
emacs  
gedit  
xedit
```

- Compilateurs :

```
cc  
gcc  
g++  
f77  
pc
```

J) Redirections et tubes (1)

- Redirections des entrées-sorties :



1 : entrée standard (**STDIN**)
2 : sortie standard (**STDOUT**)
3 : sortie des erreurs (**STDERR**)

- Redirection de l'entrée standard :

```
commande < chemin  
grep "tmp" < test
```

- Redirection de la sortie standard :

```
commande > chemin  
ls > test
```

J) Redirections et tubes (2)

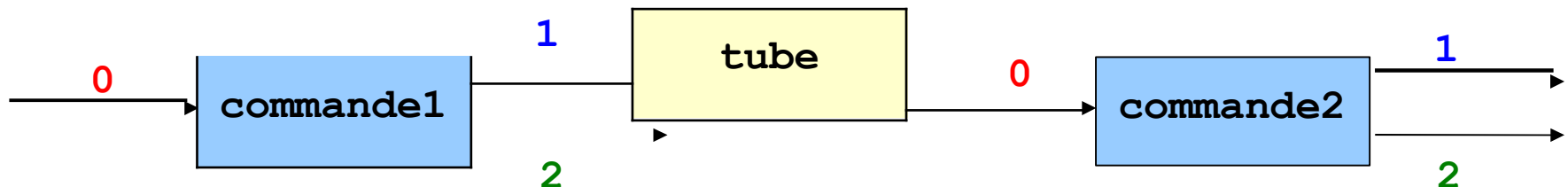
- Redirection de la sortie d'erreur :

```
commande 2> chemin  
ls -l 2> /dev/null
```

- Redirection de la sortie d'erreur vers la sortie standard :

```
commande 2>&1 chemin  
cat fichier > copie 2>&1
```

- Redirection de la sortie d'une commande vers l'entrée d'une autre (tube):



```
commande1 | commande2  
grep "Monsieur" *.txt | wc -l
```

Interprétation des commandes

- Affichage d'un prompt
- Attente de la frappe d'une ligne et analyse de la ligne
- Exécution de la ou les commande(s)



Le Shell

