



université
PARIS-SACLAY



CentraleSupélec

SYSTÈMES D'EXPLOITATION

MANIPULATION DES PROCESSUS SOUS UNIX

🎓 3A - Coursus Ingénieurs 🏛️ CentraleSupélec 📅 2023/2024



Idir AIT SADOUNE

idir.aitsadoune@centralesupelec.fr

PLAN

- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

PLAN

- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

SYSTÈMES D'EXPLOITATION

SYSTÈMES D'EXPLOITATION

- Ensemble de **programmes informatiques** servant d'**interface** entre le **matériel** et les **applications utilisateurs**.

SYSTÈMES D'EXPLOITATION

- Ensemble de **programmes informatiques** servant d'**interface** entre le **matériel** et les **applications utilisateurs**.
 - **ex. :** **Windows** (XP, 7, ...,10), famille **Unix** (**Linux**, **Mac-OS**, ...).

SYSTÈMES D'EXPLOITATION

- Ensemble de **programmes informatiques** servant d'**interface** entre le **matériel** et les **applications utilisateurs**.
 - **ex.** : **Windows** (XP, 7, ...,10), famille **Unix** (**Linux**, **Mac-OS**, ...).
- **Linux** domine dans le **calcul intensif**

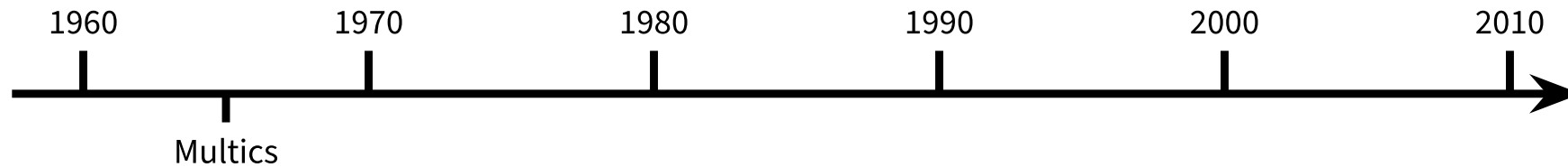
SYSTÈMES D'EXPLOITATION

- Ensemble de **programmes informatiques** servant d'**interface** entre le **matériel** et les **applications utilisateurs**.
 - **ex. : Windows** (XP, 7, ...,10), famille **Unix** (**Linux**, **Mac-OS**, ...).
- **Linux** domine dans le **calcul intensif**
 - plus de **97 %** des calculateurs du **TOP 500** → **Classement 2019**

L'HISTORIQUE D'UNIX



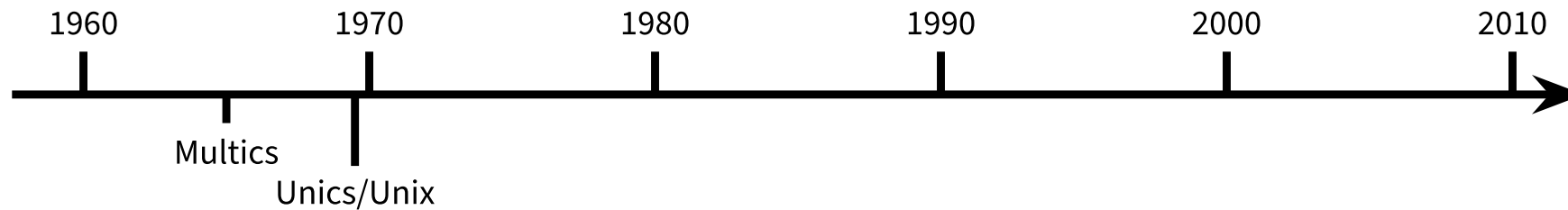
L'HISTORIQUE D'UNIX



MULTICS

- **MULT**iplexed **I**nformation and **C**omputing **S**ervice
- laboratoires **Bell**, **MIT**, **General Electric**
- **temps partagé**, multi-utilisateurs
- système de fichier hiérarchique, segmentation et mémoire virtuelle
- système d'**invite de commande**, contrôle par un terminal distant

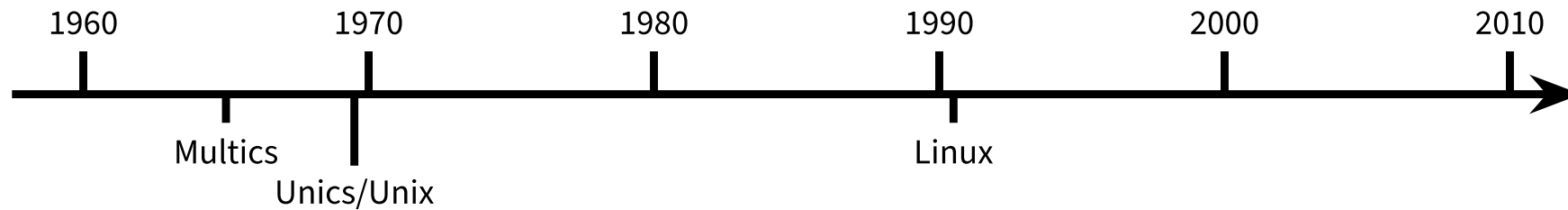
L'HISTORIQUE D'UNIX



UNICS or UNIX

- UNiplexed Information and Computing Service
- Ken Thompson, laboratoires Bell
- portable, multi-tâches, multi-utilisateurs
- système d'invite de commande utilisant le système de pipes
- principes publiés dans The Unix Programmer's manual en 1971

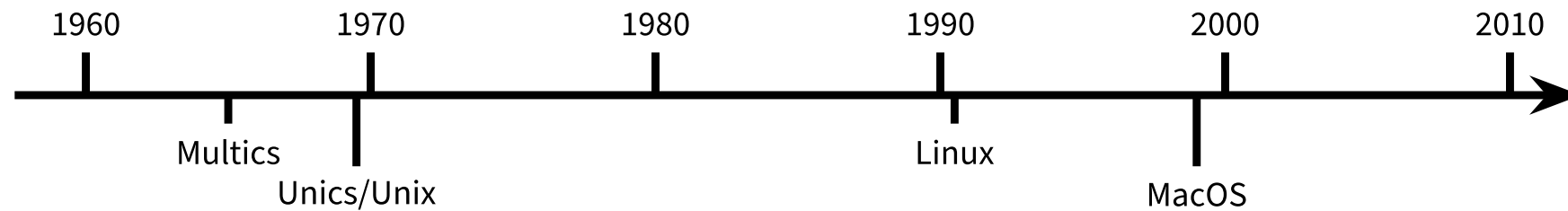
L'HISTORIQUE D'UNIX



Linux ou GNU/Linux

- créé en 1991 par Linus Torvalds
- basé sur Minix un clone d'Unix fondé sur un micro-noyau.
- noyau open-source publié sous licence GNU GPL
- plusieurs distributions : Debian, Fedora, Ubuntu, ...

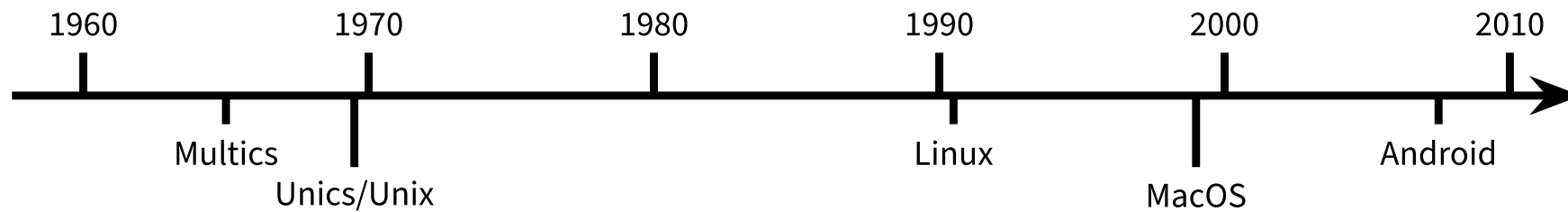
L'HISTORIQUE D'UNIX



MacOS

- fondé sur le noyau **Mach** et sur l'implémentation **BSD** d'**Unix**
- adapté à l'architecture matérielle de **Macintosh** ou de **Mac**

L'HISTORIQUE D'UNIX



Android

- fondé sur le noyau **Linux**
- système d'exploitation pour les **appareils mobiles**

CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME UNIX

CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME UNIX

- **Multi-tâches** (concurrentes et indépendantes)

CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME UNIX

- **Multi-tâches** (concurrentes et indépendantes)
- **Multi-utilisateurs** (dont l'administrateur ou le **root**)
 - système d'identification et droits d'accès aux fichiers

CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME UNIX

- **Multi-tâches** (concurrentes et indépendantes)
- **Multi-utilisateurs** (dont l'administrateur ou le **root**)
 - système d'identification et droits d'accès aux fichiers
- **Chaînage** des processus par les tubes (**pipes**)
 - composition d'outils élémentaires pour des tâches complexes

CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME UNIX

- **Multi-tâches** (concurrentes et indépendantes)
- **Multi-utilisateurs** (dont l'administrateur ou le **root**)
 - système d'identification et droits d'accès aux fichiers
- **Chaînage** des processus par les tubes (**pipes**)
 - composition d'outils élémentaires pour des tâches complexes
- **Shell** est l'interface utilisateur du système d'exploitation.
 - **bash** : **B**ourne **A**gain **S**hell (**sh** : shell historique de **B**ourne)

CARACTÉRISTIQUES DU SHELL

- **Shell** est l'interface utilisateur du système d'exploitation.
 - **bash** : Bourne Again **SH**ell (**sh** : shell historique de **Bourne**)

CARACTÉRISTIQUES DU SHELL

- **Shell** est l'interface utilisateur du système d'exploitation.
 - **bash** : Bourne Again **SH**ell (**sh** : shell historique de **Bourne**)
- L'interpréteur de commandes (**Shell**) intègre **un langage de programmation** avec variables, structures de contrôle, fonctions ...

CARACTÉRISTIQUES DU SHELL

- **Shell** est l'interface utilisateur du système d'exploitation.
 - **bash** : Bourne Again **SH**ell (**sh** : shell historique de **Bourne**)
- L'interpréteur de commandes (**Shell**) intègre **un langage de programmation** avec variables, structures de contrôle, fonctions ...
 - **programmes interprétés** = fichiers de commandes = **shell-scripts**

CARACTÉRISTIQUES DU SHELL

- **Shell** est l'interface utilisateur du système d'exploitation.
 - **bash** : Bourne Again **SH**ell (**sh** : shell historique de **Bourne**)
- L'interpréteur de commandes (**Shell**) intègre **un langage de programmation** avec variables, structures de contrôle, fonctions ...
 - **programmes interprétés** = fichiers de commandes = **shell-scripts**
 - création de commandes par l'utilisateur

LE SYSTÈME DE FICHIERS D'UNIX

LE SYSTÈME DE FICHIERS D'UNIX

Vu par l'utilisateur, le **système de fichier** d'**Unix** est structuré hiérarchiquement en un **arbre unique** constitué de :

LE SYSTÈME DE FICHIERS D'UNIX

Vu par l'utilisateur, le **système de fichier** d'**Unix** est structuré hiérarchiquement en un **arbre unique** constitué de :

- **noeuds** : répertoires (**directories**, dossiers (**folders**) sous **Windows**),
 - contiennent d'autres répertoires et des fichiers

LE SYSTÈME DE FICHIERS D'UNIX

Vu par l'utilisateur, le **système de fichier** d'**Unix** est structuré hiérarchiquement en un **arbre unique** constitué de :

- **noeuds** : répertoires (**directories**, dossiers (**folders**) sous **Windows**),
 - contiennent d'autres répertoires et des fichiers
- **feuilles** : fichiers (**files**),
 - des réceptacles contenant des données
 - les périphériques apparaissent également comme des fichiers

LE SYSTÈME DE FICHIERS D'UNIX

Vu par l'utilisateur, le **système de fichier** d'**Unix** est structuré hiérarchiquement en un **arbre unique** constitué de :

- **noeuds** : répertoires (**directories**, dossiers (**folders**) sous **Windows**),
 - contiennent d'autres répertoires et des fichiers
- **feuilles** : fichiers (**files**),
 - des récipients contenant des données
 - les périphériques apparaissent également comme des fichiers

Découverte et manipulation à l'occasion du **TP 1**

PLAN

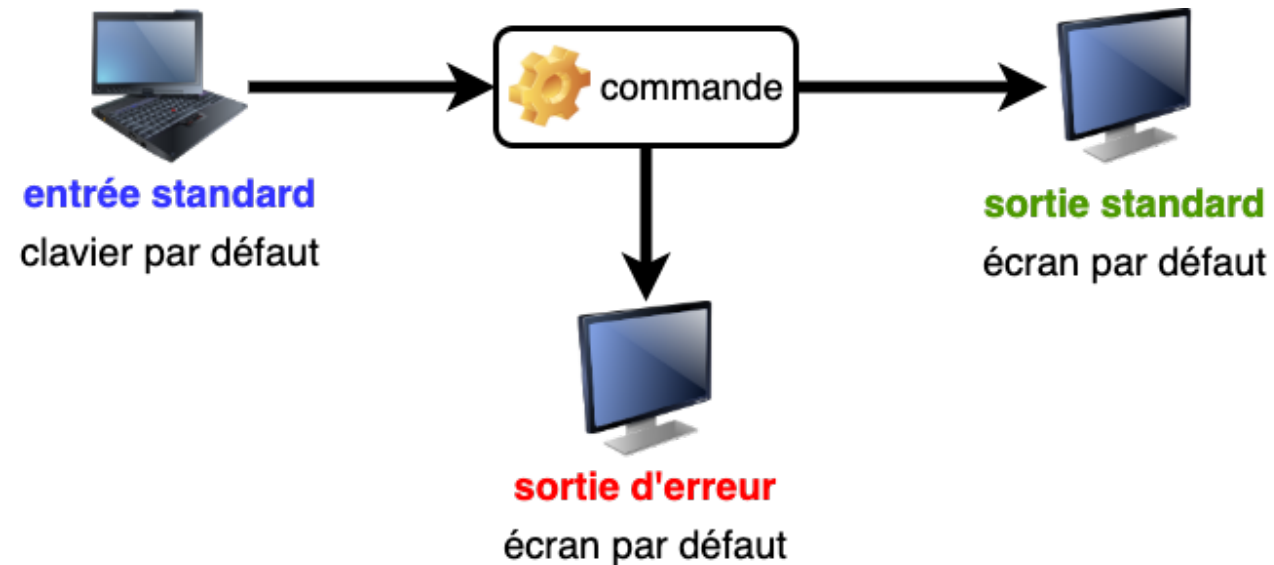
- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

LE FLUX STANDARD

LE FLUX STANDARD

Commande Unix → trois flux standards de données :



LA REDIRECTION

LA REDIRECTION

- Au lieu d'une saisie au clavier et d'un affichage à l'écran, **stocker de façon permanente** les informations d'entrée ou de sortie.
👉 **rediriger les flux standards** à partir ou vers des **fichiers**.

LA REDIRECTION

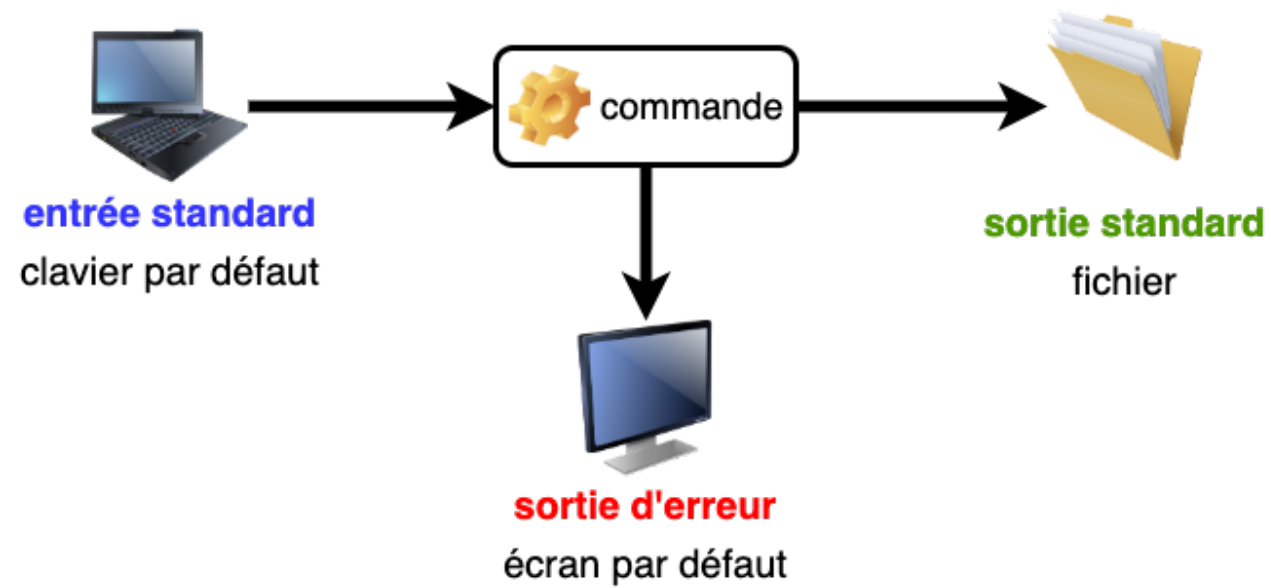
- Au lieu d'une saisie au clavier et d'un affichage à l'écran, **stocker de façon permanente** les informations d'entrée ou de sortie.
👉 **rediriger les flux standards** à partir ou vers des **fichiers**.
- **Combiner des commandes** pour effectuer des traitements complexes
👉 **rediriger les flux standards** à partir ou vers d'**autres commandes**.

LA REDIRECTION

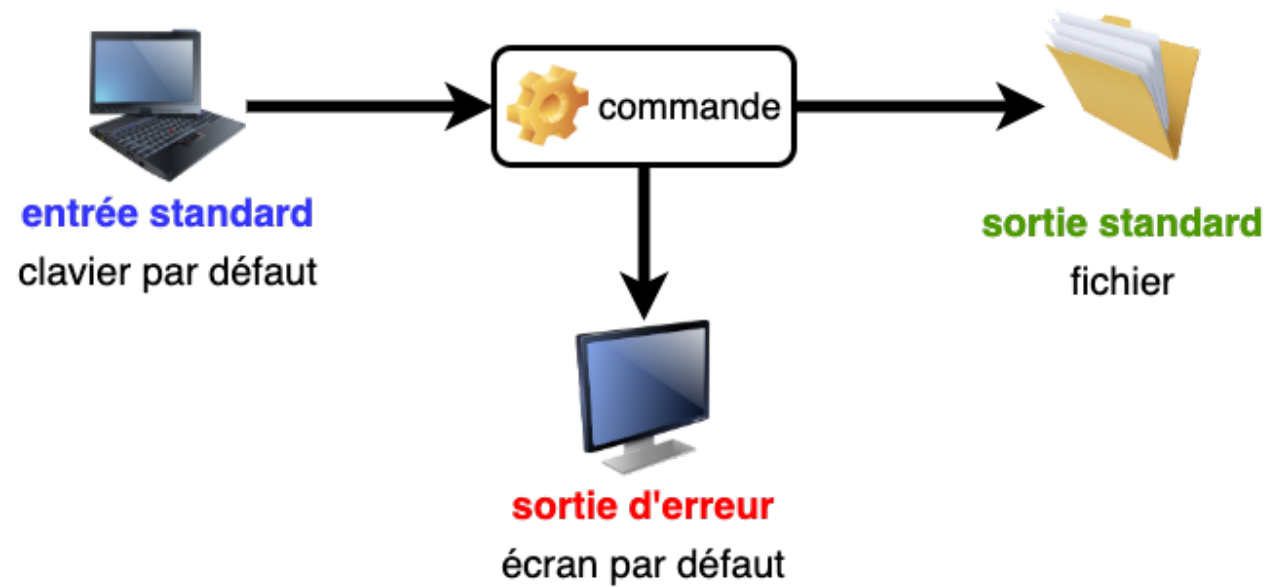
- Au lieu d'une saisie au clavier et d'un affichage à l'écran, **stocker de façon permanente** les informations d'entrée ou de sortie.
👉 **rediriger les flux standards** à partir ou vers des **fichiers**.
- **Combiner des commandes** pour effectuer des traitements complexes
👉 **rediriger les flux standards** à partir ou vers d'**autres commandes**.
- **Grande souplesse** et puissance du système **Unix**.

REDIRECTION VERS UN FICHER

REDIRECTION VERS UN FICHIER



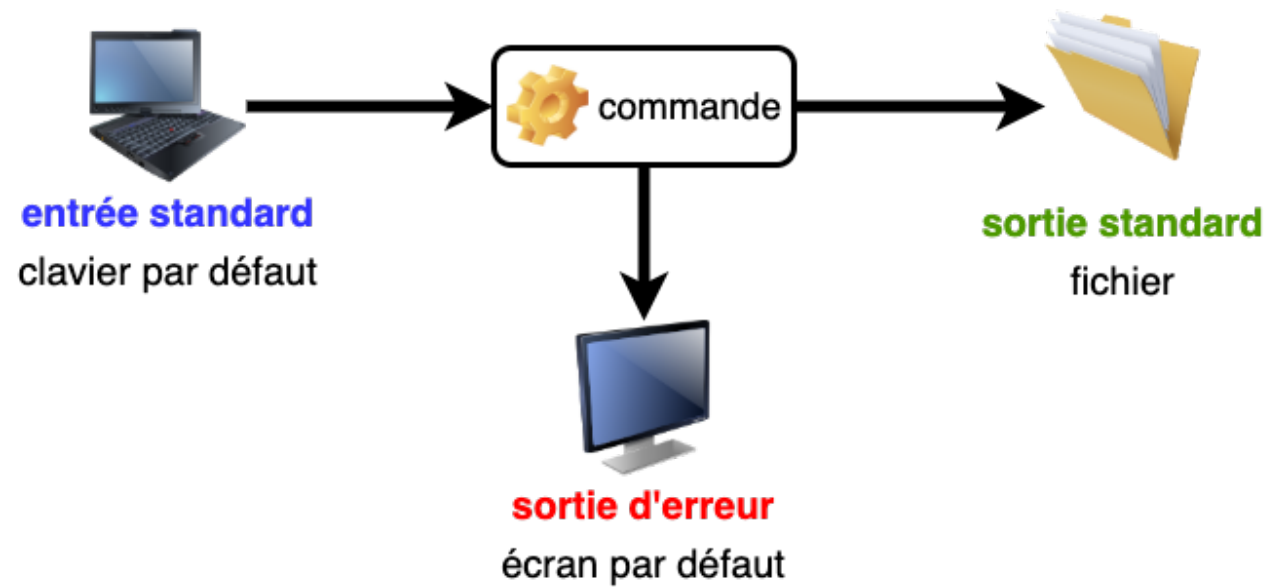
REDIRECTION VERS UN FICHIER



Un nouveau fichier est créé avec le contenu de la sortie

```
$ commande > fichier
```

REDIRECTION VERS UN FICHIER



Un nouveau fichier est créé avec le contenu de la sortie

```
$ commande > fichier
```

La sortie est ajoutée à la fin d'un fichier existant

```
$ commande >> fichier
```


EXAMPLES

EXEMPLES

Le contenu du dossier courant dans un fichier

```
$ ls -l > liste.txt
```

EXEMPLES

Le contenu du dossier courant dans un fichier

```
$ ls -l > liste.txt
```

Les 10 premières puis les 10 dernières lignes

```
$ head liste.txt > copy-liste.txt  
$ tail liste.txt >> copy-liste.txt
```

EXEMPLES

Le contenu du dossier courant dans un fichier

```
$ ls -l > liste.txt
```

Les 10 premières puis les 10 dernières lignes

```
$ head liste.txt > copy-liste.txt  
$ tail liste.txt >> copy-liste.txt
```

Les fichiers sources **Java**, puis ceux des fichiers sources **C**

```
$ ls *.java > new-liste.txt  
$ ls *.c >> new-liste.txt
```

REDIRECTION VERS UN FICHIER

REDIRECTION VERS UN FICHIER

Attention : le **shell** interprète très tôt les redirections

👉 ne pas rediriger la sortie vers le fichier d'entrée

```
$ cat -n fichier.txt > fichier.txt
```

REDIRECTION VERS UN FICHER

Attention : le **shell** interprète très tôt les redirections

👉 ne pas rediriger la sortie vers le fichier d'entrée

```
$ cat -n fichier.txt > fichier.txt
```

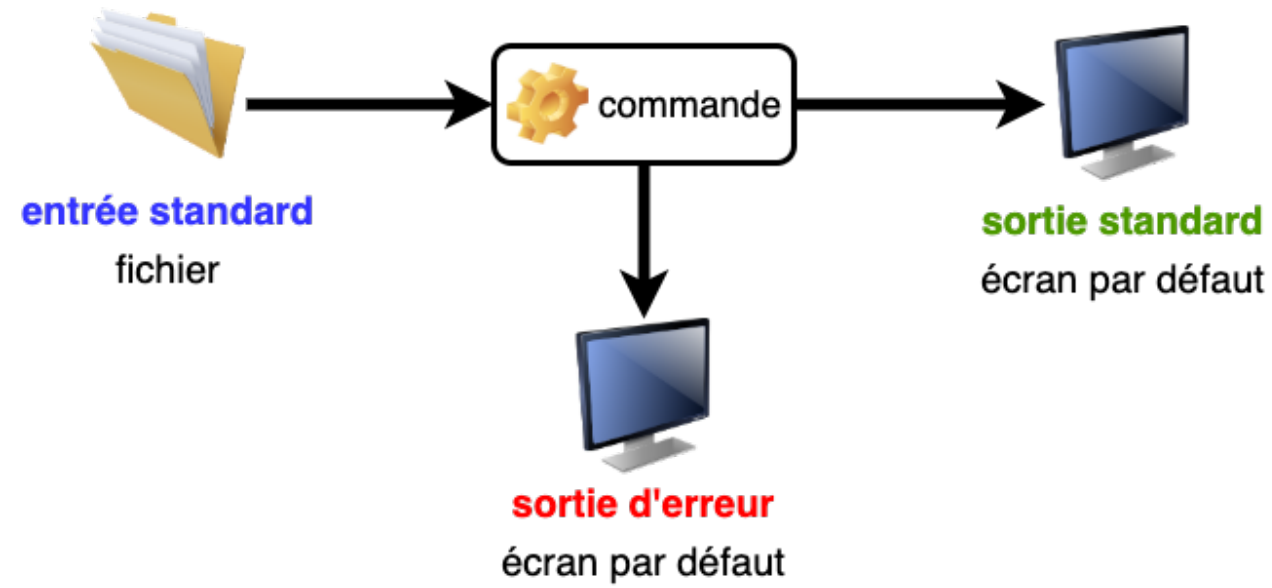
Solution :

👉 utiliser un fichier tempon

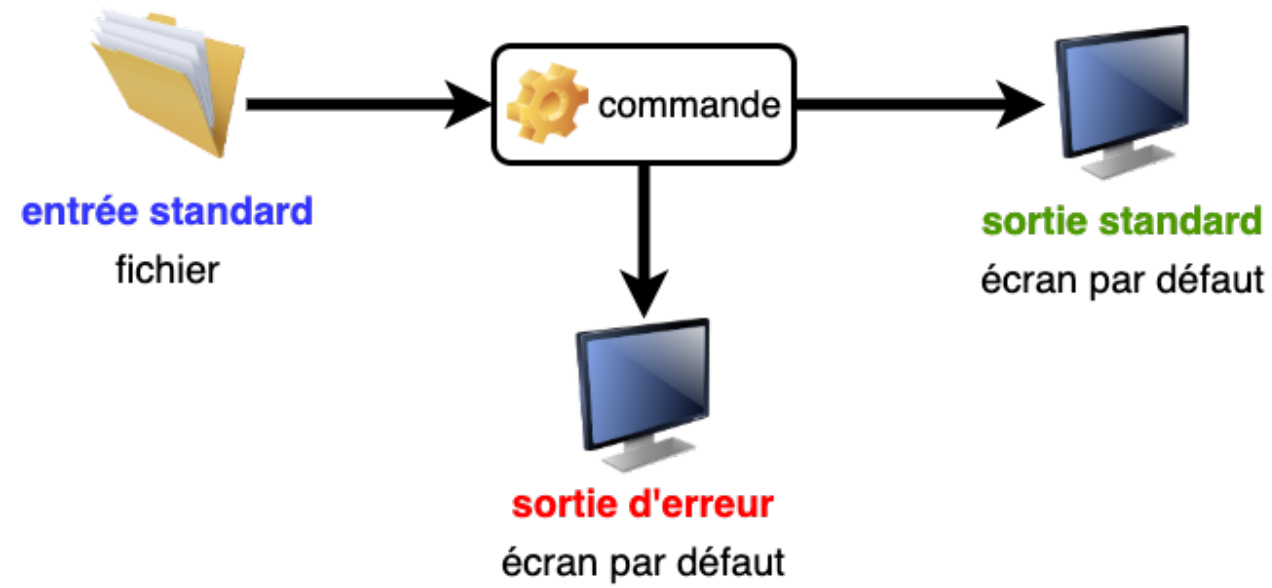
```
$ cat -n fichier.txt > tmp ; mv tmp fichier.txt
```

ENTRÉE DEPUIS UN FICHER

ENTRÉE DEPUIS UN FICHIER



ENTRÉE DEPUIS UN FICHIER



Le fichier doit exister au préalable

```
$ commande < fichier
```

EXAMPLE

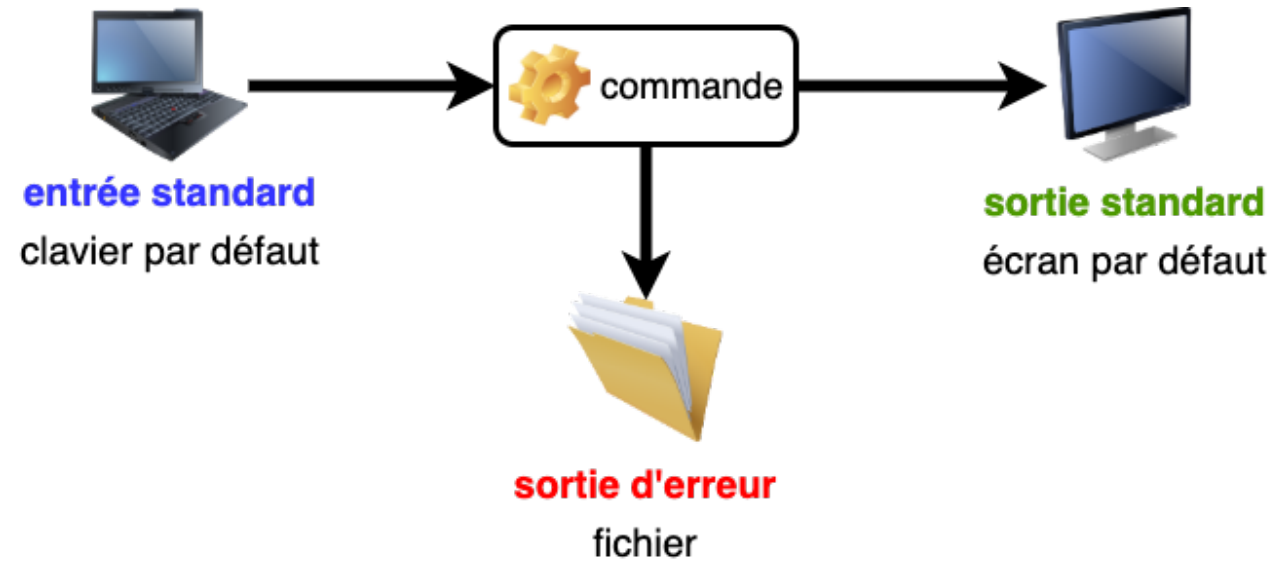
EXEMPLE

Lecture des données d'entrée d'un script depuis un fichier

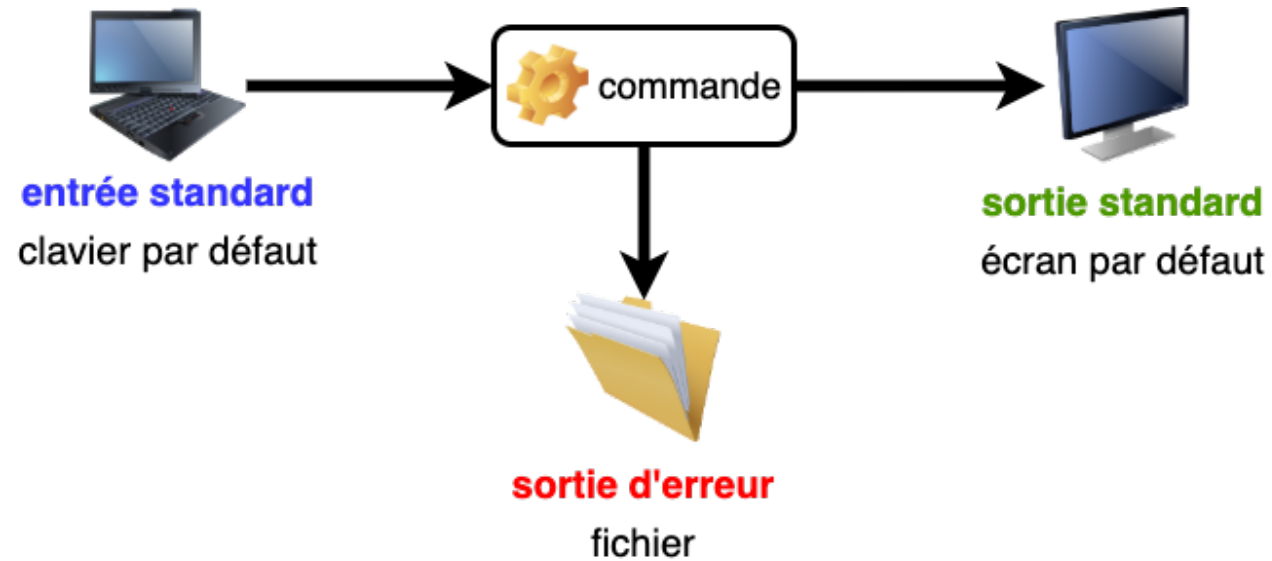
```
$ ./trier.sh < entrees.txt
```

LA SORTIE D'ERREURS VERS UN FICHIER

LA SORTIE D'ERREURS VERS UN FICHIER



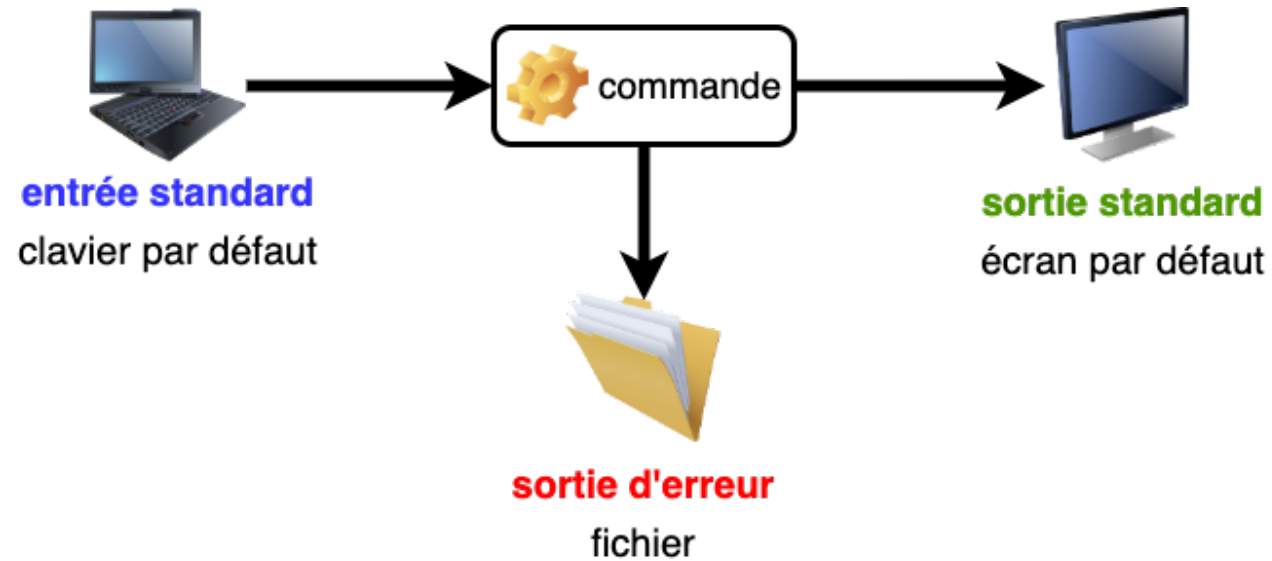
LA SORTIE D'ERREURS VERS UN FICHIER



Un fichier est créé avec le contenu de la sortie d'erreurs

```
$ commande 2> fichier
```

LA SORTIE D'ERREURS VERS UN FICHIER



Un fichier est créé avec le contenu de la sortie d'erreurs

```
$ commande 2> fichier
```

La sortie d'erreurs est ajoutée à la fin d'un fichier existant

```
$ commande 2>> fichier
```


EXAMPLE

EXEMPLE

Sauvegarde des diagnostics d'une compilation

```
$ gcc programme.c 2> erreurs.txt
```

REGROUPEMENT DES FLUX

REGROUPEMENT DES FLUX

Affiche à la console le contenu de `fichier_existant`
et un **message d'erreur**

```
$ cat fichier_existant fichier_inexistant
```

REGROUPEMENT DES FLUX

Affiche à la console le contenu de `fichier_existant`
et un **message d'erreur**

```
$ cat fichier_existant fichier_inexistant
```

Affiche à la console un **message d'erreur**

```
$ cat fichier_existant fichier_inexistant > fichier.txt
```

REGROUPEMENT DES FLUX

Affiche à la console le contenu de `fichier_existant`
et un **message d'erreur**

```
$ cat fichier_existant fichier_inexistant
```

Affiche à la console un **message d'erreur**

```
$ cat fichier_existant fichier_inexistant > fichier.txt
```

N'affiche plus rien

```
$ cat fichier_existant fichier_inexistant > fichier.txt 2>&1
```

QUELQUES FICHIERS SPÉCIAUX

QUELQUES FICHIERS SPÉCIAUX

- Le répertoire **dev** contient des fichiers spéciaux gérant les flux entre l'UC et les périphériques (terminaux, imprimantes, disques, ...)

QUELQUES FICHIERS SPÉCIAUX

- Le répertoire **dev** contient des fichiers spéciaux gérant les flux entre l'UC et les périphériques (terminaux, imprimantes, disques, ...)
- **/dev/tty** : le terminal attaché à la connexion

```
$ tty  
/dev/ttys000
```

QUELQUES FICHIERS SPÉCIAUX

- Le répertoire **dev** contient des fichiers spéciaux gérant les flux entre l'UC et les périphériques (terminaux, imprimantes, disques, ...)
- **/dev/tty** : le terminal attaché à la connexion

```
$ tty  
/dev/ttys000
```

- **/dev/null** : fichier **poubelle** (vide) ou trou noir !
 - **Exemple** : empêcher le flux d'erreur de s'afficher à l'écran.

```
$ commande 2> /dev/null
```

PLAN

- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

TUBES OU PIPES

TUBES OU PIPES

Deux méthode pour **synchroniser deux processus** :

TUBES OU PIPES

Deux méthode pour **synchroniser deux processus** :

1. **Méthode séquentielle** avec fichier intermédiaire

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

TUBES OU PIPES

Deux méthode pour **synchroniser deux processus** :

1. **Méthode séquentielle** avec fichier intermédiaire

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

2. **Traitement à la chaîne** en connectant les deux processus par un **Pipe**

```
$ cmd_1 | cmd_2
```

TUBES OU PIPES

Deux méthode pour **synchroniser deux processus** :

1. **Méthode séquentielle** avec fichier intermédiaire

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

2. **Traitement à la chaîne** en connectant les deux processus par un **Pipe**

```
$ cmd_1 | cmd_2
```

- zone **mémoire**

TUBES OU PIPES

Deux méthode pour **synchroniser deux processus** :

1. **Méthode séquentielle** avec fichier intermédiaire

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

2. **Traitement à la chaîne** en connectant les deux processus par un **Pipe**

```
$ cmd_1 | cmd_2
```

- zone **mémoire**
- communication **synchronisée** entre les 2 processus

TUBES OU PIPES

Deux méthode pour **synchroniser deux processus** :

1. **Méthode séquentielle** avec fichier intermédiaire

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

2. **Traitement à la chaîne** en connectant les deux processus par un **Pipe**

```
$ cmd_1 | cmd_2
```

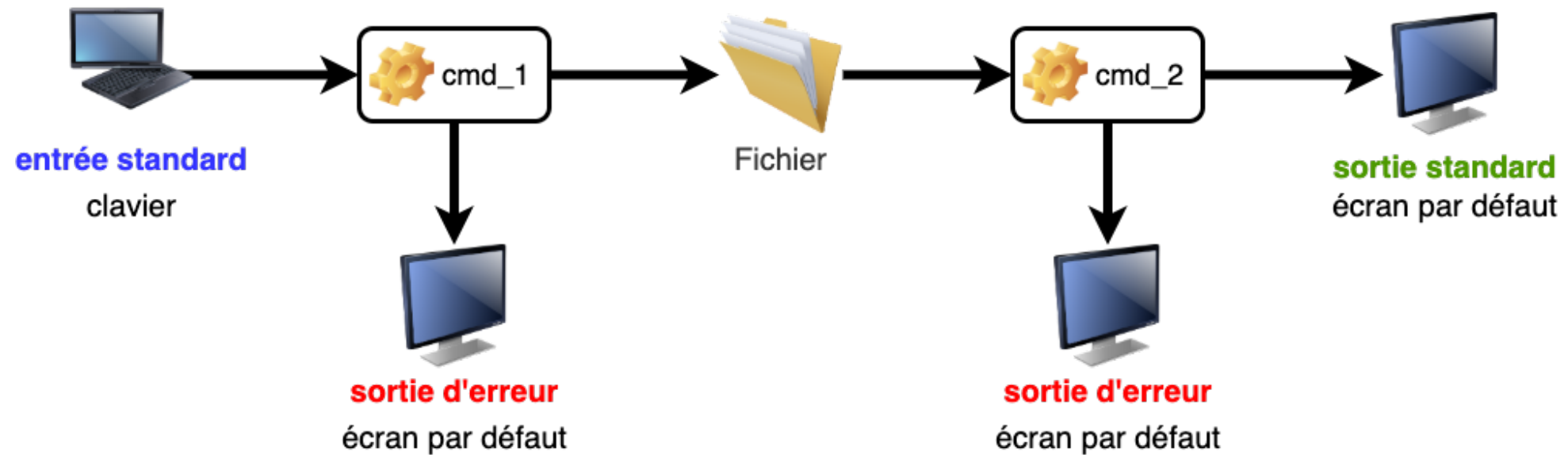
- zone **mémoire**
- communication **synchronisée** entre les 2 processus
- plus **rapide** que le traitement séquentiel

MÉTHODE SÉQUENTIELLE

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

MÉTHODE SÉQUENTIELLE

```
$ cmd_1 > fichier  
$ cmd_2 < fichier  
$ rm fichier
```

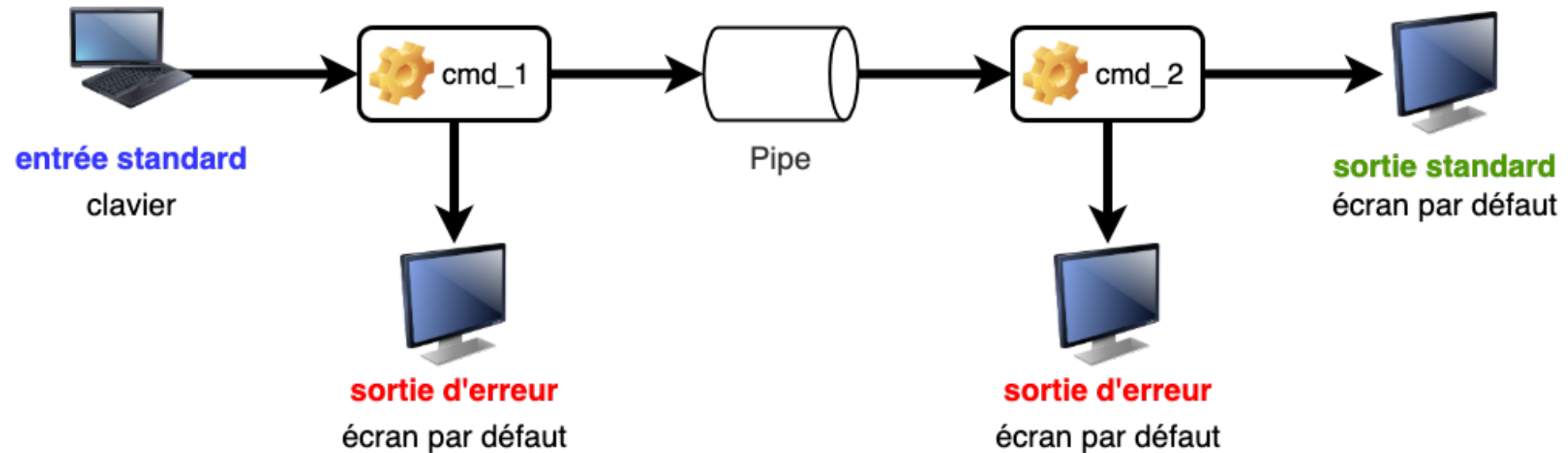


CHAÎNAGE AVEC TUBE

```
$ cmd_1 | cmd_2
```

CHAÎNAGE AVEC TUBE

```
$ cmd_1 | cmd_2
```



EXAMPLE I

EXEMPLE I

Affichage paginé de la liste des fichiers du répertoire courant

EXEMPLE I

Affichage paginé de la liste des fichiers du répertoire courant

1. Exemple utilisant la méthode séquentielle

```
$ ls -l > liste.txt  
$ more liste.txt  
$ rm liste.txt
```

EXEMPLE I

Affichage paginé de la liste des fichiers du répertoire courant

1. Exemple utilisant la méthode séquentielle

```
$ ls -l > liste.txt  
$ more liste.txt  
$ rm liste.txt
```

2. Exemple utilisant le chaînage avec tube

```
$ ls -l | more
```

EXAMPLE II

EXEMPLE II

Affichage de la 12^e ligne du fichier `toto.txt`

EXEMPLE II

Affichage de la 12^e ligne du fichier `toto.txt`

1. Exemple utilisant la méthode séquentielle

```
$ head -n 12 toto.txt > tmp  
$ tail -n 1 tmp  
$ rm tmp
```

EXEMPLE II

Affichage de la 12^e ligne du fichier `toto.txt`

1. Exemple utilisant la méthode séquentielle

```
$ head -n 12 toto.txt > tmp  
$ tail -n 1 tmp  
$ rm tmp
```

2. Exemple utilisant le chaînage avec tube

```
$ head -n 12 toto.txt | tail -n 1
```

CAS DE PLUSIEURS REDIRECTIONS

CAS DE PLUSIEURS REDIRECTIONS

Avec **une seule commande**, l'ordre des redirections est indifférent

```
$ commande < entree > sortie
```

```
$ commande > sortie < entree
```


CAS DE PLUSIEURS REDIRECTIONS

Avec **une seule commande**, l'ordre des redirections est indifférent

```
$ commande < entree > sortie
```

```
$ commande > sortie < entree
```

Avec **deux commandes** et un tube, ne pas détourner le flux

```
$ commande_1 < entree | commande_2 > sortie
```

DUPLICATION DE FLUX

DUPLICATION DE FLUX

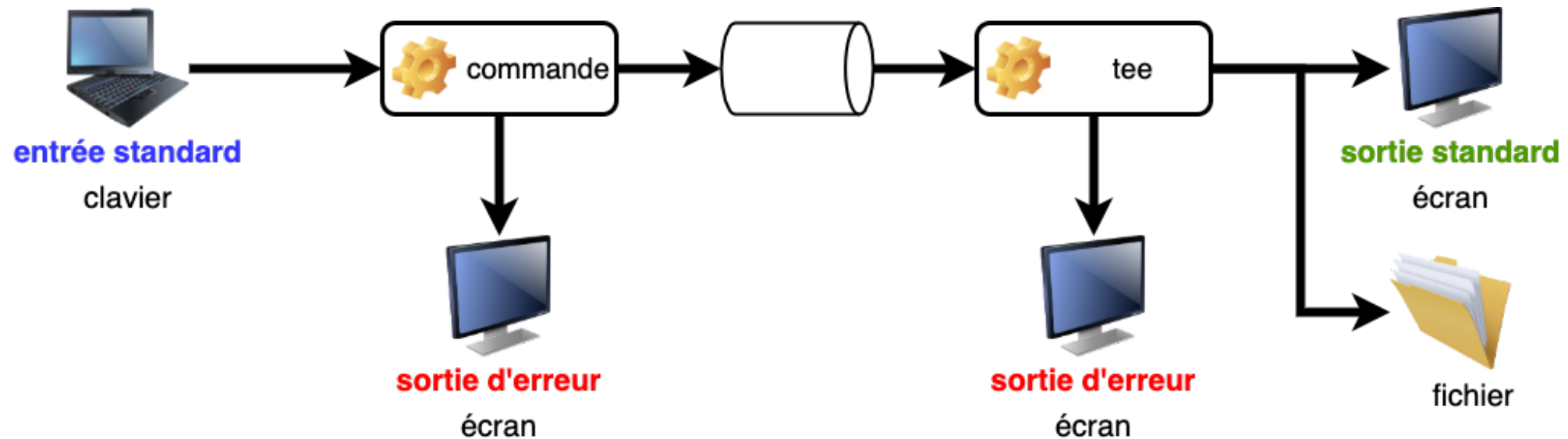
tee duplique le flux de son entrée standard vers le fichier passé en argument et la sortie standard.

```
$ commande | tee fichier
```

DUPLICATION DE FLUX

tee duplique le flux de son entrée standard vers le fichier passé en argument et la sortie standard.

```
$ commande | tee fichier
```



EXAMPLE

EXEMPLE

Conserver une trace du résultat intermédiaire d'un tube

```
$ cmd_1 | tee f_intermediaire | cmd_2
```

PLAN

- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

EXPRESSIONS RÉGULIÈRES OU RATIONNELLES

EXPRESSIONS RÉGULIÈRES OU RATIONNELLES

Recherche de chaînes de caractères qui satisfont à un certain pattern.

- syntaxe particulière pour décrire des motifs génériques

EXPRESSIONS RÉGULIÈRES OU RATIONNELLES

Recherche de chaînes de caractères qui satisfont à un certain **pattern**.

- syntaxe particulière pour décrire des **motifs génériques**
- **expression régulière** ou **rationnelle**

EXPRESSIONS RÉGULIÈRES OU RATIONNELLES

Recherche de chaînes de caractères qui satisfont à un certain **pattern**.

- syntaxe particulière pour décrire des **motifs génériques**
- **expression régulière** ou **rationnelle**
- utilisées par les éditeurs **ex**, **vi** et **sed**, les filtres **grep** et **awk**, ainsi que les langages **perl**, **python**, **php**, **JavaScript** ...

LES CARACTÈRES SPÉCIAUX

LES CARACTÈRES SPÉCIAUX

- représente un caractère quelconque et un seul
-

LES CARACTÈRES SPÉCIAUX

- représente un caractère quelconque et un seul
- \/ sert à protéger le caractère qui le suit pour empêcher qu'il ne soit interprété

LES CARACTÈRES SPÉCIAUX

- représente un caractère quelconque et un seul
- \\ sert à protéger le caractère qui le suit pour empêcher qu'il ne soit interprété
- * représente un nombre d'occurrences quelconque (zéro ou plus) du caractère ou de la sous-expression qui précède

LES CARACTÈRES SPÉCIAUX

- représente un caractère quelconque et un seul
- \\ sert à protéger le caractère qui le suit pour empêcher qu'il ne soit interprété
- * représente un nombre d'occurrences quelconque (zéro ou plus) du caractère ou de la sous-expression qui précède

Remarque

ne pas les confondre avec les **wildcards** pour les noms de fichiers,
* et ? qui sont interprétés par le **shell**.

EXAMPLES

EXEMPLES

a^* un nombre quelconque de fois le caractère a
y compris une chaîne vide

EXEMPLES

a^* un nombre quelconque de fois le caractère a
y compris une chaîne vide

aa^* un ou plusieurs fois le caractère a

EXEMPLES

a^* un nombre quelconque de fois le caractère a
y compris une chaîne vide

aa^* un ou plusieurs fois le caractère a

$.^*$ un nombre quelconque de caractères quelconques
y compris une chaîne vide

EXEMPLES

a^* un nombre quelconque de fois le caractère a
y compris une chaîne vide

aa^* un ou plusieurs fois le caractère a

$.^*$ un nombre quelconque de caractères quelconques
y compris une chaîne vide

$..^*$ au moins un caractère

EXEMPLES

a^* un nombre quelconque de fois le caractère a
y compris une chaîne vide

aa^* un ou plusieurs fois le caractère a

$.^*$ un nombre quelconque de caractères quelconques
y compris une chaîne vide

$..^*$ au moins un caractère

$\backslash..^*$ un point suivi d'un caractère quelconque

EXEMPLES

a^*	un nombre quelconque de fois le caractère a y compris une chaîne vide
aa^*	un ou plusieurs fois le caractère a
$.^*$	un nombre quelconque de caractères quelconques y compris une chaîne vide
$..^*$	au moins un caractère
$\backslash.^.*$	un point suivi d'un caractère quelconque
$\backslash\backslash^*$	un nombre quelconque (y compris zéro) de backslash

LES ANCRES

LES ANCRES

Les ancres (**anchor**) permettent de spécifier qu'un motif est situé en début ou en fin de ligne.

LES ANCRERES

Les ancrer (anchor) permettent de spécifier qu'un motif est situé en début ou en fin de ligne.

^ en début de motif, représente le début de ligne

LES ANCRES

Les ancras (**anchor**) permettent de spécifier qu'un **motif** est situé en **début** ou en **fin de ligne**.

- ^ en début de motif, représente le début de ligne
- \$ en fin de motif, représente la fin de ligne

EXAMPLES

EXEMPLES

$\wedge a$ une ligne commençant par un a

EXEMPLES

$\wedge a$ une ligne commençant par un a

$\wedge a.*b$ une ligne commençant par un a et finissant par b

EXEMPLES

$\wedge a$ une ligne commençant par un a

$\wedge a . * b$ une ligne commençant par un a et finissant par b

$\wedge \$$ une ligne vide

EXEMPLES

$\wedge a$ une ligne commençant par un a

$\wedge a . * b$ une ligne commençant par un a et finissant par b

$\wedge \$$ une ligne vide

$\wedge . * \$$ une ligne quelconque, y compris vide

EXEMPLES

$\wedge a$ une ligne commençant par un a

$\wedge a . * b$ une ligne commençant par un a et finissant par b

$\wedge \$$ une ligne vide

$\wedge . * \$$ une ligne quelconque, y compris vide

$\wedge . . * \$$ une ligne non vide

ENSEMBLE DE CARACTÈRES

ENSEMBLE DE CARACTÈRES

- Un et un seul caractère choisi parmi un ensemble de caractères spécifiés entre crochets : `[ensemble_de_caracteres]`

ENSEMBLE DE CARACTÈRES

- Un et un seul caractère choisi parmi un ensemble de caractères spécifiés entre crochets : `[ensemble_de_caracteres]`
- À l'intérieur d'un tel ensemble, les caractères spéciaux sont :
 - `[-]` : utilisé pour définir des intervalles
 - `[^]` : en tête pour spécifier le complémentaire de l'ensemble
 - `[]` : délimite la fin de l'ensemble, sauf s'il est placé au début

ENSEMBLE DE CARACTÈRES

- Un et un seul caractère choisi parmi un ensemble de caractères spécifiés entre crochets : `[ensemble_de_caracteres]`
- À l'intérieur d'un tel ensemble, les caractères spéciaux sont :
 - `[-]` : utilisé pour définir des intervalles
 - `[^]` : en tête pour spécifier le complémentaire de l'ensemble
 - `[]` : délimite la fin de l'ensemble, sauf s'il est placé au début
- On peut faire référence à des classes de caractères
`[:lower:]`, `[:upper:]`, `[:alpha:]`, `[:digit:]`, `[:alnum:]`

EXAMPLES

EXEMPLES

$[a\emptyset+]$

un des caractères a , \emptyset ou $+$

EXEMPLES

[a0+]

un des caractères a, 0 ou +

[a-z]

une lettre minuscule

EXEMPLES

[a0+]

un des caractères a, 0 ou +

[a-z]

une lettre minuscule

[a-z:;?!.]

une lettre minuscule ou une ponctuation double

EXEMPLES

[a0+]

un des caractères a, 0 ou +

[a-z]

une lettre minuscule

[a-z:;?!]

une lettre minuscule ou une ponctuation double

[0-9]

un chiffre

EXEMPLES

[a0+]	un des caractères a, 0 ou +
[a-z]	une lettre minuscule
[a-z:;?!.]	une lettre minuscule ou une ponctuation double
[0-9]	un chiffre
[^0-9]	n'importe quel caractère qui n'est pas un chiffre

EXEMPLES

[a0+]	un des caractères a, 0 ou +
[a-z]	une lettre minuscule
[a-z:;?!.]	une lettre minuscule ou une ponctuation double
[0-9]	un chiffre
[^0-9]	n'importe quel caractère qui n'est pas un chiffre
[]-]	un] ou un signe -

EXEMPLES

<code>[a0+]</code>	un des caractères <code>a</code> , <code>0</code> ou <code>+</code>
<code>[a-z]</code>	une lettre minuscule
<code>[a-z:;?!]</code>	une lettre minuscule ou une ponctuation double
<code>[0-9]</code>	un chiffre
<code>[^0-9]</code>	n'importe quel caractère qui n'est pas un chiffre
<code>[]-]</code>	un <code>]</code> ou un signe <code>-</code>
<code>[[:digit:]]</code>	au lieu de <code>[0-9]</code>

EXEMPLES

<code>[a0+]</code>	un des caractères <code>a</code> , <code>0</code> ou <code>+</code>
<code>[a-z]</code>	une lettre minuscule
<code>[a-z:;?!]</code>	une lettre minuscule ou une ponctuation double
<code>[0-9]</code>	un chiffre
<code>[^0-9]</code>	n'importe quel caractère qui n'est pas un chiffre
<code>[]-]</code>	un <code>]</code> ou un signe <code>-</code>
<code>[[:digit:]]</code>	au lieu de <code>[0-9]</code>
<code>[-+.[[:digit:]]</code>	un chiffre, un <code>.</code> , un <code>+</code> ou <code>-</code>

LE FILTRE **grep**

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

- **Principales options :**

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

- **Principales options :**
 - **-i** : ignore la casse (majuscule/minuscule)

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

- **Principales options :**
 - **-i** : ignore la casse (majuscule/minuscule)
 - **-v** : inverse la sélection (affiche les lignes sans le motif)

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

- **Principales options :**
 - **-i** : ignore la casse (majuscule/minuscule)
 - **-v** : inverse la sélection (affiche les lignes sans le motif)
 - **-l** : la liste des fichiers contenant le motif

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

- **Principales options :**
 - **-i** : ignore la casse (majuscule/minuscule)
 - **-v** : inverse la sélection (affiche les lignes sans le motif)
 - **-l** : la liste des fichiers contenant le motif
 - **-n** : les lignes contenant le motif précédées de leur numéro

LE FILTRE **grep**

- **grep** : **g**lobal **r**egular **e**xpression **p**rint
- affiche les lignes qui contiennent un motif passé en paramètre

```
$ grep [options] motif [liste_de_fichiers]
```

où **motif** est une expression régulière

- **Principales options :**
 - **-i** : ignore la casse (majuscule/minuscule)
 - **-v** : inverse la sélection (affiche les lignes sans le motif)
 - **-l** : la liste des fichiers contenant le motif
 - **-n** : les lignes contenant le motif précédées de leur numéro
 - **-c** : les noms des fichiers et le nombre de lignes qui contiennent le motif

EXAMPLES

EXEMPLES

affiche la ligne de l'utilisateur **lefrere** dans le fichier de mots de passe

```
$ grep lefrere /etc/passwd
```

EXEMPLES

affiche la ligne de l'utilisateur **lefrere** dans le fichier de mots de passe

```
$ grep lefrere /etc/passwd
```

affiche les lignes commençant par **//** (commentaires)

```
$ grep '^//' application.java
```

EXEMPLES

affiche la ligne de l'utilisateur **lefrere** dans le fichier de mots de passe

```
$ grep lefrere /etc/passwd
```

affiche les lignes commençant par **//** (commentaires)

```
$ grep '^//' application.java
```

affiche les lignes dont le premier caractère non blanc est **{**

```
$ grep '^ *{' application.java
```

EXEMPLES

affiche la ligne de l'utilisateur **lefrere** dans le fichier de mots de passe

```
$ grep lefrere /etc/passwd
```

affiche les lignes commençant par **//** (commentaires)

```
$ grep '^//' application.java
```

affiche les lignes dont le premier caractère non blanc est **{**

```
$ grep '^ *{' application.java
```

affiche les lignes qui ne sont pas des commentaires

```
$ grep -v '^ *//' application.java
```

EXEMPLES

affiche les lignes qui ne comportent pas que des blancs

```
$ grep -v '^ *$' application.java
```

EXEMPLES

affiche les lignes qui ne comportent pas que des blancs

```
$ grep -v '^ *$' application.java
```

affiche la liste des sous-répertoires du répertoire courant

```
$ ls -l | grep ^d
```

PLAN

- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

GÉNÉRALITÉS

GÉNÉRALITÉS

- **Processus** → **tâche élémentaire** identifiée par un **numéro unique**
(**pid** - **p**rocess **i**dentifier)

GÉNÉRALITÉS

- **Processus** → **tâche élémentaire** identifiée par un **numéro unique** (**pid** - **p**rocess **i**dentifier)
- **ps** afficher les processus de l'**utilisateur associés au terminal**

```
$ ps [options]
```

GÉNÉRALITÉS

- **Processus** → **tâche élémentaire** identifiée par un **numéro unique** (**pid** - **p**rocess **i**dentifier)
- **ps** afficher les processus de l'**utilisateur associés au terminal**

```
$ ps [options]
```

- **Principales options :**

GÉNÉRALITÉS

- **Processus** → **tâche élémentaire** identifiée par un **numéro unique** (**pid** - **p**rocess **i**dentifier)
- **ps** afficher les processus de l'**utilisateur associés au terminal**

```
$ ps [options]
```

- **Principales options :**
 - **-e** : affiche tous les processus de tous les utilisateurs

GÉNÉRALITÉS

- **Processus** → **tâche élémentaire** identifiée par un **numéro unique** (**pid** - **p**rocess **i**dentifier)
- **ps** afficher les processus de l'**utilisateur associés au terminal**

```
$ ps [options]
```

- **Principales options :**
 - **-e** : affiche tous les processus de tous les utilisateurs
 - **-U user_list** : sélectionne les processus appartenant à cette liste

GÉNÉRALITÉS

- **Processus** → **tâche élémentaire** identifiée par un **numéro unique** (**pid** - **p**rocess **i**dentifier)
- **ps** afficher les processus de l'**utilisateur associés au terminal**

```
$ ps [options]
```

- **Principales options :**
 - **-e** : affiche tous les processus de tous les utilisateurs
 - **-U user_list** : sélectionne les processus appartenant à cette liste
 - **-f** : affiche une liste complète d'informations sur chaque processus

GÉNÉRALITÉS

Principales informations affichées par ps :

GÉNÉRALITÉS

Principales informations affichées par `ps` :

UID	PID	PPID	TTY	VSZ	CMD
user id	processus id	parent id	terminal	taille	commande

GÉNÉRALITÉS

Principales **informations** affichées par **ps** :

UID	PID	PPID	TTY	VSZ	CMD
user id	processus id	parent id	terminal	taille	commande

Affichage **interactif** des processus avec la commande **top**

```
$ top
```

CONTRÔLE ET SIGNAUX

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (**Ctrl** ^) interprétés par le **shell**

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

Ctrl L clear efface l'écran

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

Ctrl L	clear	efface l'écran
--------	-------	----------------

Ctrl S	stop	blocage de l'affichage à l'écran
--------	------	----------------------------------

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

Ctrl L	clear	efface l'écran
--------	-------	----------------

Ctrl S	stop	blocage de l'affichage à l'écran
--------	------	----------------------------------

Ctrl Q	start	déblocage de l'affichage à l'écran
--------	-------	------------------------------------

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

Ctrl L	clear	efface l'écran
--------	-------	----------------

Ctrl S	stop	blocage de l'affichage à l'écran
--------	------	----------------------------------

Ctrl Q	start	déblocage de l'affichage à l'écran
--------	-------	------------------------------------

Ctrl D	eof	fermeture du flux d'entrée (fin de session en shell)
--------	-----	--

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

Ctrl L	clear	efface l'écran
--------	-------	----------------

Ctrl S	stop	blocage de l'affichage à l'écran
--------	------	----------------------------------

Ctrl Q	start	déblocage de l'affichage à l'écran
--------	-------	------------------------------------

Ctrl D	eof	fermeture du flux d'entrée (fin de session en shell)
--------	-----	--

Ctrl C	int	interruption du processus
--------	-----	---------------------------

CONTRÔLE ET SIGNAUX

Caractères de contrôle (Ctrl ^) interprétés par le shell

- gestion des processus attachés au terminal et des flux d'E/S

Ctrl L	clear	efface l'écran
--------	-------	----------------

Ctrl S	stop	blocage de l'affichage à l'écran
--------	------	----------------------------------

Ctrl Q	start	déblocage de l'affichage à l'écran
--------	-------	------------------------------------

Ctrl D	eof	fermeture du flux d'entrée (fin de session en shell)
--------	-----	--

Ctrl C	int	interruption du processus
--------	-----	---------------------------

Ctrl Z	susp	suspension du processus en cours
--------	------	----------------------------------

CONTRÔLE ET SIGNAUX

- La commande `stty` gère l'affectation des caractères de contrôle à certaines fonctions

```
$ stty -a
```

CONTRÔLE ET SIGNAUX

- La commande `stty` gère l'affectation des caractères de contrôle à certaines fonctions

```
$ stty -a
```

- Un caractère de contrôle ne peut agir que sur le processus en interaction avec le terminal auquel il est attaché.

LA COMMANDE **kill**

LA COMMANDE **kill**

- Intervenir sur un autre processus (**ex.** application qui ne répond plus)

LA COMMANDE **kill**

- Intervenir sur un autre processus (**ex.** application qui ne répond plus)
👉 le désigner par son **numéro** et lui envoyer un **signal**

LA COMMANDE **kill**

- Intervenir sur un autre processus (**ex.** application qui ne répond plus)
👉 le désigner par son **numéro** et lui envoyer un **signal**
- **kill** envoie par défaut un signal de terminaison

```
$ kill -s TERM pid
```


LA COMMANDE **kill**

- Intervenir sur un autre processus (**ex.** application qui ne répond plus)
👉 le désigner par son **numéro** et lui envoyer un **signal**
- **kill** envoie par défaut un signal de terminaison

```
$ kill -s TERM pid
```

- sinon un signal de mise à mort

```
$ kill -s KILL pid
```

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)
- garder la main pour d'autres commandes (mode **asynchrone**)

```
$ commande &
```

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)
- garder la main pour d'autres commandes (mode **asynchrone**)

```
$ commande &
```

Gestion des processus en arrière-plan

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)
- garder la main pour d'autres commandes (mode **asynchrone**)

```
$ commande &
```

Gestion des processus en arrière-plan

jobs affiche la liste des processus en arrière-plan

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)
- garder la main pour d'autres commandes (mode **asynchrone**)

```
$ commande &
```

Gestion des processus en arrière-plan

jobs	affiche la liste des processus en arrière-plan
-------------	--

fg	passe le job courant en premier plan
-----------	--------------------------------------

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)
- garder la main pour d'autres commandes (mode **asynchrone**)

```
$ commande &
```

Gestion des processus en arrière-plan

jobs	affiche la liste des processus en arrière-plan
-------------	--

fg	passe le job courant en premier plan
-----------	--------------------------------------

fg num	passe le job num en premier plan
---------------	---

PROCESSUS EN ARRIÈRE PLAN

Système **UNIX** multi-tâches :

- commandes longues non-interactives **en arrière-plan** (tâche de fond)
- garder la main pour d'autres commandes (mode **asynchrone**)

```
$ commande &
```

Gestion des processus en arrière-plan

jobs	affiche la liste des processus en arrière-plan
-------------	--

fg	passe le job courant en premier plan
-----------	--------------------------------------

fg num	passe le job num en premier plan
---------------	---

bg	passe le job courant en arrière-plan
-----------	--------------------------------------

EXAMPLES

EXEMPLES

- **top** au premier plan (on **perd la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top
```

EXEMPLES

- **top** au premier plan (on **perd la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top
```

- terminer ce processus par **ctrl C**

EXEMPLES

- **top** au premier plan (on **perd la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top
```

- terminer ce processus par **ctrl C**

- **top** en arrière plan (on **conserve la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top &
```

EXEMPLES

- **top** au premier plan (on **perd la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top
```

- terminer ce processus par **ctrl C**

- **top** en arrière plan (on **conserve la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top &
```

- terminer le processus **top** par **fg** puis **ctrl C**

EXEMPLES

- **top** au premier plan (on **perd la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top
```

- terminer ce processus par **ctrl C**

- **top** en arrière plan (on **conserve la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top &
```

- terminer le processus **top** par **fg** puis **ctrl C**
- ou par **kill -s KILL pid**

EXEMPLES

- **top** au premier plan (on **perd la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top
```

- terminer ce processus par **ctrl C**

- **top** en arrière plan (on **conserve la main** dans la fenêtre initiale)

```
$ top &
```

- terminer le processus **top** par **fg** puis **ctrl C**
- ou par **kill -s KILL pid**

Remarque

Si pas de **&**, utiliser **ctrl Z** pour suspendre le processus, puis **bg** pour le passer en arrière-plan

CODE DE RETOUR

CODE DE RETOUR

Toute commande **UNIX** renvoie en fin d'exécution **un code numérique**

CODE DE RETOUR

Toute commande **UNIX** renvoie en fin d'exécution **un code numérique**

- valeur de retour (cf. **exit()** dans **main** en **C**)

CODE DE RETOUR

Toute commande **UNIX** renvoie en fin d'exécution **un code numérique**

- valeur de retour (cf. `exit()` dans `main` en **C**)
- statut de fin (`return status`) accessible via `$?`

CODE DE RETOUR

Toute commande **UNIX** renvoie en fin d'exécution **un code numérique**

- valeur de retour (cf. `exit()` dans `main` en **C**)
- statut de fin (`return status`) accessible via `$?`
- Code de sortie = 0 → la commande s'est bien déroulée

```
$ cd /bin
$ echo $?
0
```

CODE DE RETOUR

Toute commande **UNIX** renvoie en fin d'exécution **un code numérique**

- valeur de retour (cf. `exit()` dans `main` en **C**)
- statut de fin (`return status`) accessible via `$?`
- Code de sortie = 0 → la commande s'est bien déroulée

```
$ cd /bin
$ echo $?
0
```

- Code de sortie \neq 0 → la commande s'est mal déroulée

```
$ cd /introuvable
$ echo $?
1
```

COMBINAISON DE COMMANDES

COMBINAISON DE COMMANDES

```
$ cmd_1 && cmd_2
```

COMBINAISON DE COMMANDES

```
$ cmd_1 && cmd_2
```

- La première commande est exécutée.

COMBINAISON DE COMMANDES

```
$ cmd_1 && cmd_2
```

- La première commande est exécutée.
- Si elle réussit ($\$? = 0$), la seconde commande est exécutée.

EXAMPLE

EXEMPLE

si la compilation d'un code source **Java** s'effectue sans erreurs,
alors on lance son exécution.

EXEMPLE

si la compilation d'un code source **Java** s'effectue sans erreurs, alors on lance son exécution.

```
$ javac Application.java && java Application
```

PLAN

- Le système Unix
- Redirection
- Tubes ou pipes
- Expressions régulières ou rationnelles
- Gestion des processus
- Synthèse

[Retour au plan](#) - [Retour à l'accueil](#)

CE QU'IL FAUT RETENIR

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Unix** est un OS multi-tâches, multi-utilisateurs

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Unix** est un OS multi-tâches, multi-utilisateurs
- **Unix** est à la base de plusieurs OS modernes

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Unix** est un OS multi-tâches, multi-utilisateurs
- **Unix** est à la base de plusieurs OS modernes
- Le **shell bash** est une interface utilisateur basée sur un **interpréteur de commandes**

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Unix** est un OS multi-tâches, multi-utilisateurs
- **Unix** est à la base de plusieurs OS modernes
- Le **shell bash** est une interface utilisateur basée sur un **interpréteur de commandes**
- Une grande souplesse et une puissance basées sur la **redirection** et le **Pipe**

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Unix** est un OS multi-tâches, multi-utilisateurs
- **Unix** est à la base de plusieurs OS modernes
- Le **shell bash** est une interface utilisateur basée sur un **interpréteur de commandes**
- Une grande souplesse et une puissance basées sur la **redirection** et le **Pipe**
- Mécanisme de recherche basé sur **les expressions régulières**

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Unix** est un OS multi-tâches, multi-utilisateurs
- **Unix** est à la base de plusieurs OS modernes
- Le **shell bash** est une interface utilisateur basée sur un **interpréteur de commandes**
- Une grande souplesse et une puissance basées sur la **redirection** et le **Pipe**
- Mécanisme de recherche basé sur **les expressions régulières**
- Commandes de gestion et de **synchronisation** des processus

FIN

- [Retour à l'accueil](#)
- [Retour au plan](#)