École nationale supérieure d'informatique pour l'industrie et l'entreprise

ensiie
PARIS - ÉVRY

École associée de
INSTITUT
Mines-Télécom

université
PARIS-SACLAY

www.ensiie.fr

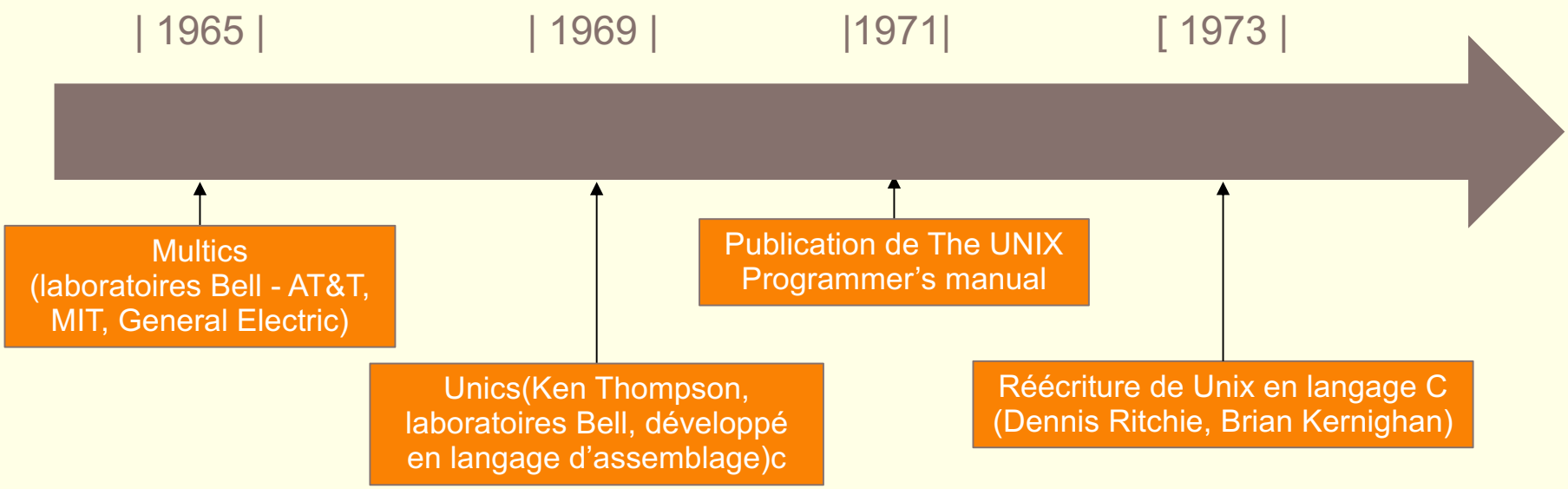
Unix

Présentation

Plan

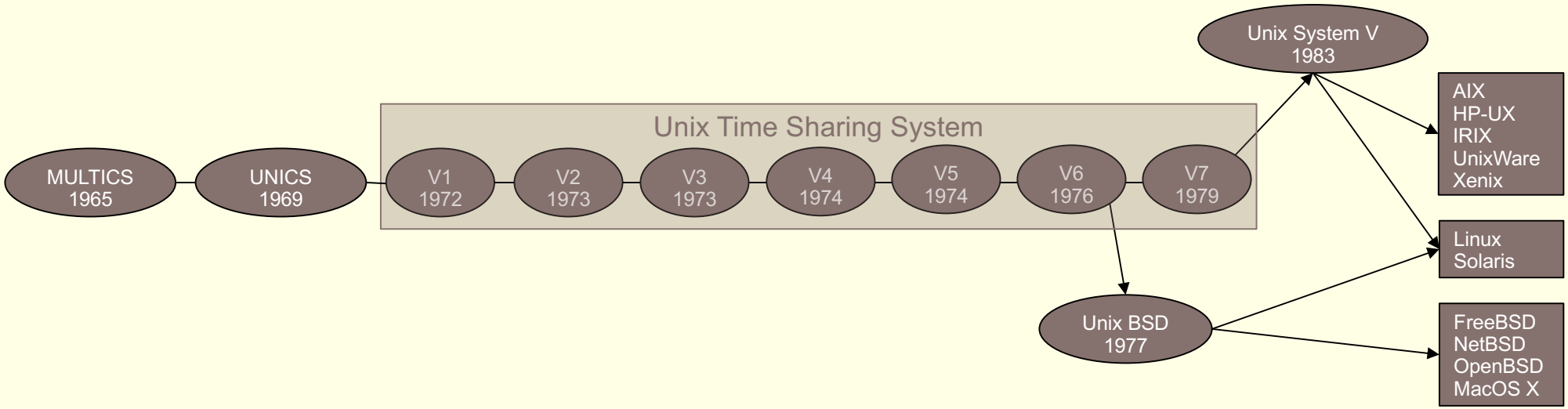
- Historique
- L'interpréteur de commande
- Le système de fichiers
- Les commandes fondamentales
- Les commandes d'administration
- Les variables d'environnement

Historique



- **1965**: Multics (laboratoires Bell - AT&T, MIT, General Electric)
- **1969**: Unics(Ken Thompson, laboratoires Bell, développé en langage d'assemblage)
- **1971**: Publication de The UNIX Programmer's manual
- **1973**: Réécriture de Unix en langage C (Dennis Ritchie, Brian Kernighan)
- **fin des années 70**: reprise par le monde académique(Université de Californie à Berkeley)

Historique (suite)



source Wikipédia

voir Linux distro Timeline

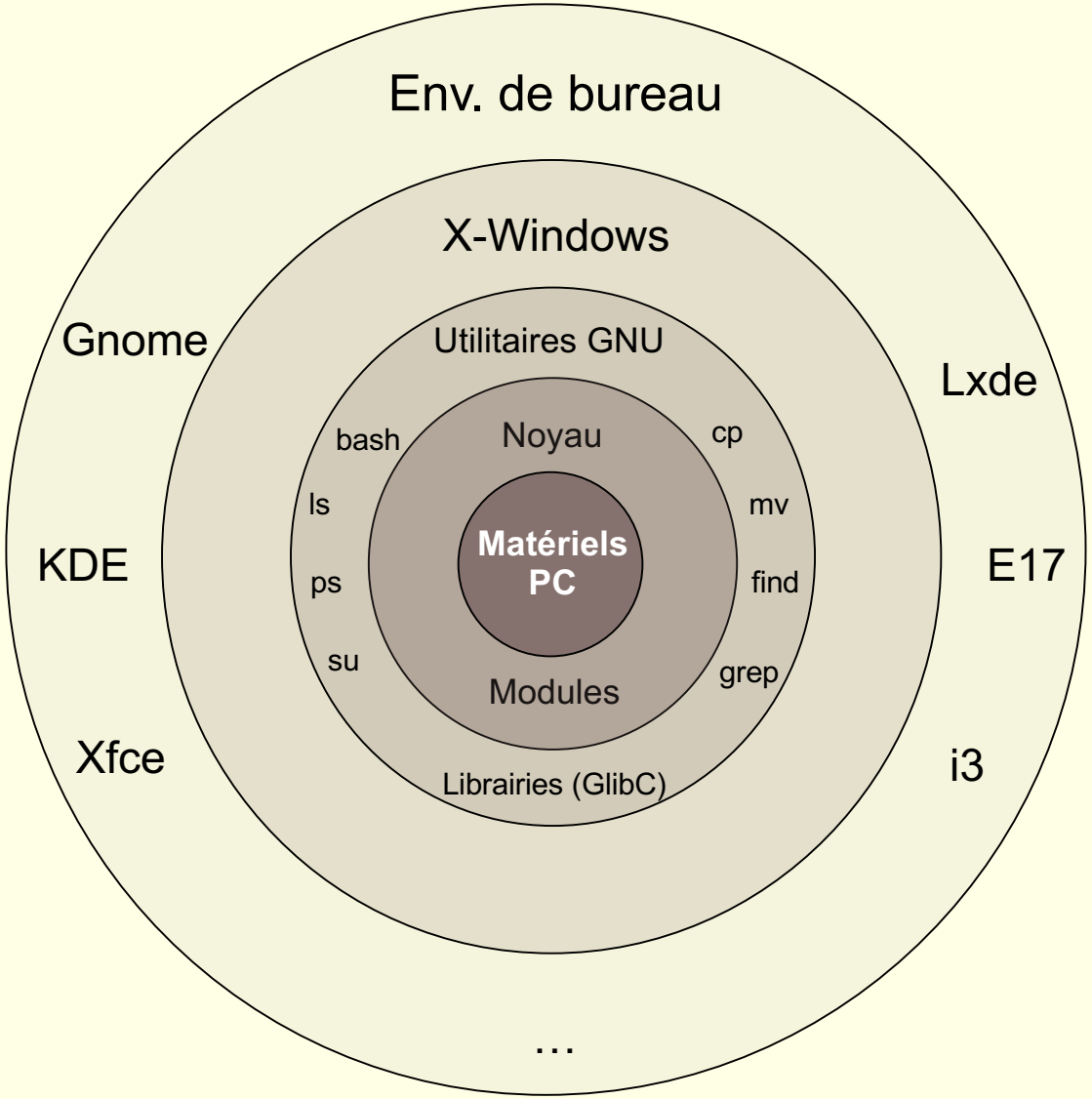
Définition

Unix est un système d'exploitation permettant de contrôler un PC et ses différents périphériques.

Unix se distingue par les caractéristiques suivantes:

- **multi-utilisateurs:** peut-être utilisé simultanément par plusieurs personnes).
- **multi-tâches:** un utilisateur peut exécuter plusieurs programmes en même temps.
- repose sur un **noyau** (kernel) utilisant 4 concepts principaux:
    - fichiers,
    - droits d'accès,
    - processus,
    - communication interprocessus (IPC).

Schéma d'Unix



L'interpréteur de commande

- Shell: interface entre l'utilisateur et le système d'exploitation (« coquille »)
- Application (fichier exécutable) chargé d'interpréter les commandes des utilisateurs et de la transmettre au système
- Différents type de shell, les principaux étant:
    - **sh** (bourne shell)
    - **bash** (Bourne again shell)
    - **csh** (C shell)
    - **Tcsh** (Tenex C shell)
    - **ksh** (Korn shell)
    - **zsh** (Zero shell)
- Le nom du shell correspond généralement au nom de l'exécutable
- `% /bin/bash`

Utilisation du shell

- Le shell correspond à une fenêtre présentant un prompt, encore appelé invite de commande. Celle-ci est paramétrable et par défaut en bash se compose comme suit :

login@machine

```
suffixe $ -> utilisateur normal
Suffixe # -> super utilisateur
```

- On saisit les commandes `a la suite du prompt
- Pour stopper la commande en cours : **Ctrl-C**
- Pour mettre en attente la commande en cours : **Ctrl-Z**
- Pour terminer l'entrée standard (les éventuels paramètres
- donnés par l'utilisateur via le clavier) : **Ctrl-D**

Utilisation du shell (suite)

Le shell est personnalisable au moyen des fichiers suivants :

- le fichier **`/etc/profile`**, s'il existe
- le fichier **`$HOME/.profile`**, s'il existe
- le fichier système **`/etc/bashrc`**
- le fichier **`$HOME/.bash_profile`**, s'il existe
- le fichier **`$HOME/.bash_login`**, s'il existe
- le fichier caché $HOME/**`.bashrc`**, s'il existe

Les entrées-sorties standards

Lors de l'exécution d'une commande, un processus est créé.

Celui-ci va alors ouvrir trois flux :

- **stdin** l'entrée standard, par défaut le clavier, identifiée par l'entier **0**(descripteur),
- **stdout** las ortie standard, par défaut l'écran, identifiée par l'entier **1**,
- **stderr** la sortie d'erreur standard, par défaut l'écran, identifiée par l'entier **2**.

Les entrées-sorties standards

Il est possible de rediriger les flux d'entrée-sortie au moyen d'opérateurs spécifiques :

>	redirection de la sortie standard (par exemple dans un fichier),
<	redirection de l'entrée standard,
>>	redirection de la sortie standard avec concaténation
>&	redirection des sorties standard et d'erreur,
>!	redirection avec écrasement de fichier
|	redirection de la sortie standard vers l'entrée standard (pipe)

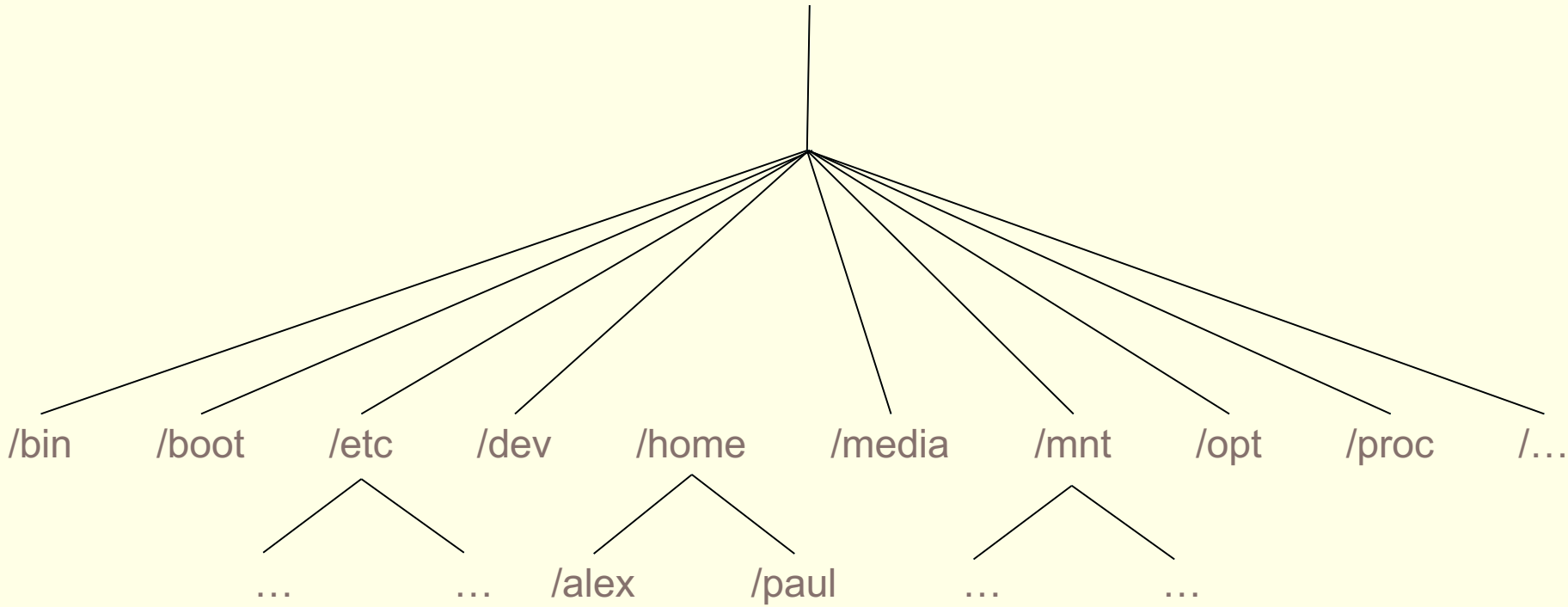
Exemple: la commande **echo**

```
$ echo ”Ca va ?”
Ca va ?
$ cat toto
cat: toto: Aucun fichier ou dossier de ce type.
$ cat toto > /tmp/erreur.txt
cat: toto: Aucun fichier ou dossier de ce type.
$ cat toto >& /tmp/erreur.txt
$
```

Le système de fichiers

- Le système de fichier correspond à une arborescence que l'on parcourt de la racine (root) vers les dossiers,
- La racine se note **/** (slash),
- Il s'agit d'un répertoire contenant les sous-répertoires suivants :
  - **/bin**, exécutables essentiels pour le système, directement utilisable par les utilisateurs
  - **/boot,** contient les fichiers permettant à Linux de démarrer
  - **/dev,** contient les points d'entrée des périphériques (=device)
    /etc, configurations du réseau à l'administrateur du système (fichiers passwd, group, ...)
  - **/home,** répertoire personnel des utilisateurs
  - **/lib,** contient des bibliothèques partagées essentielles au système lors du démarrage
  - **/mnt,** contient les points de montage des partitions temporaires (cd-rom, disquette, ...), de plus en plus nommé media.
  - **/opt**, contient des packages d'applications supplémentaires (non packagées pour la distrib courante)
  - **/proc,** fichiers content des info sur la mémoire, E/S, périphérique, compatibilité pour le noyau, ...
  - **/root,** répertoire de l'administrateur root
  - **/usr,** hiérarchie secondaire (utilisateurs)
  - **/var,** contient des données variables
  - **/tmp,** contient les fichiers temporaires

Représentation graphique



Les commandes fondamentales

- Aide
  `$ man`
  → Manuel pour les commandes
- Où suis-je dans l'arborescence ?
  `$ pwd`
  NB: chemin absolu vs chemin relatif
  Exemple:
  `paul@machinedepaul:~/toto$ pwd/home/paul/toto`
- Comment se déplacer dans l'arborescence ?
  `$ cd [chemin]`
  → Permet de changer de répertoire (changedirectory)
  Alias :
  . → répertoire courant
  .. → répertoire parent
  Exemples :

```
paul@machinedepaul:~/toto $ pwd
/home/paul/toto
paul@machinedepaul:~/toto $ cd ..
paul@machinedepaul:~$ cd projet
paul@machinedepaul:~/projet $ cd /usr/local
paul@machinedepaul:/usr/local $
```

Les commandes fondamentales (suite)

- Lister le contenu d'un répertoire ?
  `$ ls [option] [chemin]`
  →Liste le contenu d'un répertoire avec plus ou moins de détails
  Exemples :
  - `$ ls l*` → liste tous les fichiers commençant par l
  - `$ ls -l` → liste tous les fichiers du répertoire courant, en donnant les attributs des fichiers (droits, taille, etc)
  - `$ ls -a` → liste tous les fichiers du répertoire courant (y compris les fichiers cachés dont le nom commence par un ".")
  - `$ man ls` → affiche la page de manuel de la commande ls
- Visualiser le contenu d'un fichier ?
  `$ cat [option] [chemin vers le fichier1, fichier2, etc]`
  → affiche le contenu d'un fichier
  Exemples :
  - `$ cat .bash profile` → affiche le contenu du fichier caché .bash_profile
  - `$ cat toto>tata` → écrit le contenu du fichier toto dans un fichier nommé tata
- Visualiser le contenu d'un fichier page à page ?
  `$ more [fichier]`
- Visualiser le contenu d'un fichier dans un flux ?
  `$ less [fichier]`

Les commandes fondamentales (suite)

- Obtenir des statistiques sur le contenu d'un fichier ?
  `$ wc [option] [chemin vers le fichier]`
  →affiche le nombre de mots / lignes / caract`eres d'unfichier
  Exemples :
  `$ wc -l toto` → affiche le nombre de lignes du fichier toto
  `$ wc -c toto` → affiche le nombre de caractères du fichier toto
  `$ ls | wc -l` → affiche le nombre de fichiers dans le répertoire courant

- Editer un fichier ?
  `$ emacs [fichier]`
  `$ vim [fichier]`
  `$ gedit [fichier]`
  `$ nano [fichier]`
  `$ ...`
- Copier un fichier ?
  `$ cp [option] [chemin vers fichier source][chemin vers fichier destination]`
  → copie un fichier source en le renommant si le chemin du fichier destination contient un nom de fichier
  Exemples :
  `$ cp toto /tmp/` → copie le fichier local toto dans /tmp(toujours nommé toto)
  `$ cp toto /tmp/tata` → copie le fichier local toto dans /tmp en le nommant tata
  `$ cp -r projet /tmp` → copie le contenu du répertoire projet dans le répertoire /tmp/projet

Les commandes fondamentales (suite)

- Déplacer un fichier ?
  `$ mv [option] [chemin vers fichier source][chemin vers fichier destination]`
  →déplace un fichier source en le renommant si le chemin du fichier destination contient un nom de fichier
  Exemples :
  - **`$ mv toto /tmp/`** → déplace le fichier local toto dans/tmp (toujours nommé toto)
  - **`$ mv toto /tmp/tata`** → déplace le fichier local toto dans /tmp en le nommant tata
  - **`$ mv -i toto /tmp`** → déplace le fichier toto dans /tmp en prévenant l'utilisateur s'il existe déjà un fichier /tmp/toto

- Supprimer un fichier ?
  `$ rm [option] [chemin vers fichier]`→**`supprime un fichier`**
  Exemples :
  - **`$ rm toto`** → supprime le fichier toto
  - **`$ rm -i toto`** → supprime le fichier toto en demandant confirmation à l'utilisateur
  - **`$ rm -f toto*`** → supprime les fichiers dont le nom commence par toto, sans demander confirmation à l'utilisateur
  - **`$ rm -r projet`** → efface récursivement le contenu du répertoire projet

Les commandes fondamentales (suite)

- Créer / supprimer un répertoire ?
  `$ mkdir [chemin vers répertoire]` → crée un répertoire
  `$ rmdir [chemin vers répertoire]` → supprime un répertoire vide
  Exemples :
  `$ mkdir toto` → crée le répertoire toto
  `$ rmdir toto` → supprime le répertoire vide toto
  `$ rmdir projet` → `rmdir: projet/: Directory not empty`

- Retrouver un fichier ?
  `$ find [options]`
  →effectue une recherche `a partir des informations données en option
  Exemples :
  `$ find . -name toto` → cherche, dans le répertoire courant et ses sous-répertoires, un fichier nommée toto
  `$ find /tmp/ -type d` → cherche tous les sous-répertoires du répertoire /tmp
  `$ find /tmp -type d -exec ls '{}'\;`
  → affiche le contenu des sous-répertoires du répertoire /tmp

- Retrouver un fichier exécutable ?
  `$ which commande`
  → effectue une recherche dans la liste des exécutables de la commande donnée
  Exemples :
  `$ which echo`
  `/bin/echo`

Les commandes fondamentales (suite)

- Connaître l'espace occupé par un répertoire / disque ?
  `$ du [option] fichier`
  → donne la taille en octets d'un fichier
  `$ df [option]`
  → donne la taille des données présentes sur chaque disque
  Exemples :
  `$ du -sh projet` → **`4.0K projet/`**

- Rechercher un motif dans un fichier ?
  `$ grep [options] expression régulière fichier1...`
  → effectue une recherche `a partir d'un motif fourni dans une expression régulière donnée
  Exemples :
  `$ grep 'listeria' /home/Cath/cours/*`
  → cherche, dans les fichiers du répertoire cours, des fichiers contenant le motif « listeria »
  `$ grep -n 'listeria' /home/Cath/cours/*`
  → idem, mais en affichant le numéro de ligne
  `$ grep -c 'listeria' /home/Cath/cours/*`
  →idem, mais en donnant le nombre d'occurences du motif

Les commandes fondamentales (suite)

- Compresser/décompresser un fichier ?
  `$ gzip fichier`
  → compresse un fichier au format .gz (algorithme deflate)
  `$ gunzip fichier`
  → décompresse un fichier au format .gz
  Exemples :
  `$ gzip toto.txt` → toto.txt.gz
  `$ gunzip toto.txt.gz` → toto.txt

- Créer/extraire une archive ?
  `$ tar cf projet.tar projet/*`
  → crée une archive contenant le contenu du répertoire projet et nommée projet.tar
  `$ tar xf projet.tar`
  → extrait le contenu de l'archive nommée projet.tar
  `$ tar zcf projet.tar projet/*`
  → crée et compresse une archive contenant le contenu du répertoire projet et nommée projet.tar.gz
  `$ tar zxf projet.tar.gz`
  → extrait le contenu de l'archive compressée nommée projet.tar.gz

Les commandes fondamentales (suite)

- Créer un lien vers un fichier ?
  `$ ln [options] fichier_source lien`
  → création d'un lien. un lien est un type spécial de fichier qui permet à plusieurs noms de fichiers de faire référence au même fichier sur le disque.
  NB: lien "dur" vs lien symbolique
  Exemples :
  `$ ln /home/paul/cours.pdf /home/paul/projet/cours.pdf`
  → le **`fichiercours.pdf`** du répertoire **`paul`** du répertoire projet est un lien vers le fichier cours.pdf du répertoire yannick
  `$ ln -s /home/paul/cours.pdf /home/paul/projet/cours.pdf`
  → idem avec un lien symbolique
  NB: que fait **`rm /home/paul/projet/cours.pdf`**

- Connaître les ressources prises par une commande ?
  `$ ps [options]` → donne des informations sur les processus en cours
  Exemple :

```
$ ps ux
USER    PID      %CPU %MEM    VSZ      RSS TTY
paul    6316       0.0  0.0   13272    1728 ?
```

- Connaître l'activité du système ?
  `$ top` → donne des informations sur l'activité du système(ressources occupées, etc)

Les commandes fondamentales (suite)

- Interrompre un processus ?
  `$ kill [option] PID`
  → envoie un signal au processus identifié par le nombre PID (si l'option est -9, ce signal provoque l'interruption de la commande)

- Trier le contenu d'un fichier ?
  `$ sort fichier`
- Savoir qui est connecté au système ?
  `$ who`

Les commandes d'administration

- Gérer les droits d'un fichier ?

  `$ chmod [options] droits fichier1, fichier2, ...`

  → change les droits d'un fichier

  Les droits sont définis comme suit :

  u droits de l'utilisateur (user)
  g droits des utilisateurs du groupe (group)
  a droits de tous les utilisateurs (all)
  o droits des autres utilisateurs (other)
  +r droit en lecture accordé
  -r droit en lecture retiré
  +w droit en écriture accordé
  +x droit d'exécution accordé

  Exemples :

  `$ chmod a+r toto.txt` → autorise l'accès en lecture du fichier toto.txt à tout le monde

  `$ chmod 444 toto.txt` → idem

Les commandes d'administration

- Changer le propriétaire et groupe d'un fichier ?
  `$ chown [options] utilisateur:groupe fichier` → change le propriétaire d'un fichier
  NB: nécessite d'être administrateur (super-user)
  Exemple :
  `$ sudo chown -R paul.L1 projet/` → définit l'utilisateur paul et le groupe L1 au répertoire projet et à tous ses fichiers
- Ajouter un utilisateur ?
  `$ useradd [options] login`
- Changer de mot de passe ?
  `$ passwd [options] login`

Les variables d'environnement

- Variables permettant de paramétrer le fonctionnement du système (langue utilisée, chemins vers les fichiers exécutables, chemin vers les librairies, etc)
- Variables principales:
  `SHELL` interpréteur de commande utilisé
  `HOME` chemin du répertoire de l'utilisateur
  `PATH` chemin des exécutables

- Lire une variable d'environnement : **`$ echo $HOME`**

- Définir une variable d'environnement (bash):
  `$ PATH=$PATH:/home/paul/myexec`

- Quelques variables d'environnement sont définies dans le fichier **`$HOME/.bash_profile`** (bash)