Systèmes d'exploitation

Valeur d'accueil et de reconversion en informatique (VARI1)

Daniel Porumbel (dp.cnam@gmail.com)

http://cedric.cnam.fr/~porumbed/vari1/

1. Méthodes `setup` et `draw` $\Longrightarrow$ animations

2. Systèmes d'exploitation

Méthode `setup()`

Jusqu'à présent : nous avons directement écrit le code actif (en vrac)

```
println("Toto");
ellipse(....)
faireQuelqueChose();
faireAutreChose();
...
```

A partir de maintenant : Le code actif fait partie d'une méthode, comme `setup` Les instructions sont entourées de `void nomMéthode(){` et de `}`

Le code est une liste de méthodes ; la première exécutée est :

`setup()` sous `Processing`

`main()` sous `C/C++/Java`

Méthode `setup()`

Jusqu'à présent : nous avons directement écrit le code actif (en vrac)

```
println("Toto");
ellipse(....)
faireQuelqueChose();
faireAutreChose();
...
```

A partir de maintenant : Le code actif fait partie d'une méthode, comme `setup` Les instructions sont entourées de `void nomMéthode(){` et de `}`

Le code est une liste de méthodes ; la première exécutée est :

`setup()` sous `Processing`

`main()` sous `C/C++/Java`

Méthode `setup()`

Jusqu'à présent : nous avons directement écrit le code actif (en vrac)

```
println("Toto");
ellipse(....)
faireQuelqueChose();
faireAutreChose();
...
```

A partir de maintenant : Le code actif fait partie d'une méthode, comme `setup` Les instructions sont entourées de `void nomMéthode(){` et de `}`

Le code est une liste de méthodes ; la première exécutée est :

`setup()` sous `Processing`

`main()` sous `C/C++/Java`

Mode statique et mode actif

`Processing` connaît deux modes de travail :

mode actif on déclare plusieurs méthodes

mode statique pas de méthodes, juste des instructions vrac

Impossible de mélanger les deux modes

```
...
println("Toto");
void setup(){
    println("Nous sommes dans une methode");
}
...
```

Mode statique et mode actif

`Processing` connaît deux modes de travail :

mode actif on déclare plusieurs méthodes

mode statique pas de méthodes, juste des instructions vrac

Impossible de mélanger les deux modes

```
...
println("Toto");
void setup(){
    println("Nous sommes dans une methode");
}
...
```

Impossible de déterminer s'il faut afficher "toto" avant ou après `setup()` ?

La méthode `draw()`

- est appelée de manière répétitive par `Processing`
  - Rappel : `setup()` c'est que pour l'initialisation
- Le nombre d'appels par seconde est géré par `frameRate(..)`
- Une première animation ; des lignes aléatoire répétitives en utilisant `draw()`

```
void setup(){
    size(600,600);
    frameRate(1000);
}
void draw(){
    line(random(600),random(600), // pixel x
         random(600),random(600)); // pixel y
}
```

La méthode `draw()`

- est appelée de manière répétitive par `Processing`
  - Rappel : `setup()` c'est que pour l'initialisation
- Le nombre d'appels par seconde est géré par `frameRate(..)`
- Une première animation ; des lignes aléatoire répétitives en utilisant `draw()`

```
void setup(){
    size(600,600);
    frameRate(1000);
}
void draw(){
    line(random(600),random(600), //pixel x
         random(600),random(600)); //pixel y
}
```

Il est possible de déclarer des variables à l'extérieur de toute méthode

Ce sont des variables globales que toute méthode peut utiliser

```
int nbAppels ;
void setup(){
    size(600,600);
    frameRate(10);
    nbAppels = 0;
}
void draw(){
    nbAppels = nbAppels+1;
    if(nbAppels<50)
        line(random(600),random(600),
             random(600),random(600));
}
```

Utiliser `draw()` comme une boucle implicite

```
int x;
void setup(){
    size(500,500);
    x= 0;
}
void draw(){
     background(200);
     ellipse(x,x,10,10);
     x++;                  //ou x=x+1
}
```

Est-il facile de faire rebondir la balle ?

Plan

1. Méthodes `setup` et `draw` $\Longrightarrow$ animations

2. Systèmes d'exploitation

La vie sans système d'exploitation

- Au tout début, les machines ne possédaient pas de système d'exploitation. Il fallait gérer directement le CPU, la mémoire, les périphériques, etc...
  - C'est comme si on devait prendre une décision consciente pour activer chaque muscle dont a besoin pour se déplacer
  - Un programme écrit sur une machine ne pouvait pas tourner sur une autre
- La couche Système d'Exploitation permet de libérer les programmeurs de la gestion directe du matériel
  - c'est un peu comme les muscles qui s'activent *machinalement* si on décide de donner la commande de marcher

La vie sans système d'exploitation

- Au tout début, les machines ne possédaient pas de système d'exploitation. Il fallait gérer directement le CPU, la mémoire, les périphériques, etc...
  - C'est comme si on devait prendre une décision consciente pour activer chaque muscle dont a besoin pour se déplacer
  - Un programme écrit sur une machine ne pouvait pas tourner sur une autre
- La couche Système d'Exploitation permet de libérer les programmeurs de la gestion directe du matériel
  - c'est un peu comme les muscles qui s'activent *machinalement* si on décide de donner la commande de marcher

Rappels couches génériques d'ordinateurs

Couche Système d'Exploitation

- gère l'utilisation du matériel par les applications ;
- gestion programmes (multi-tache), communication inter-processus ;
- mémoire, le système de fichiers ;
- interface utilisateur, terminal shell et programmes utilitaires ;
- pilotes (en. : drivers) périphériques

Nous allons zoomer sur cette couche

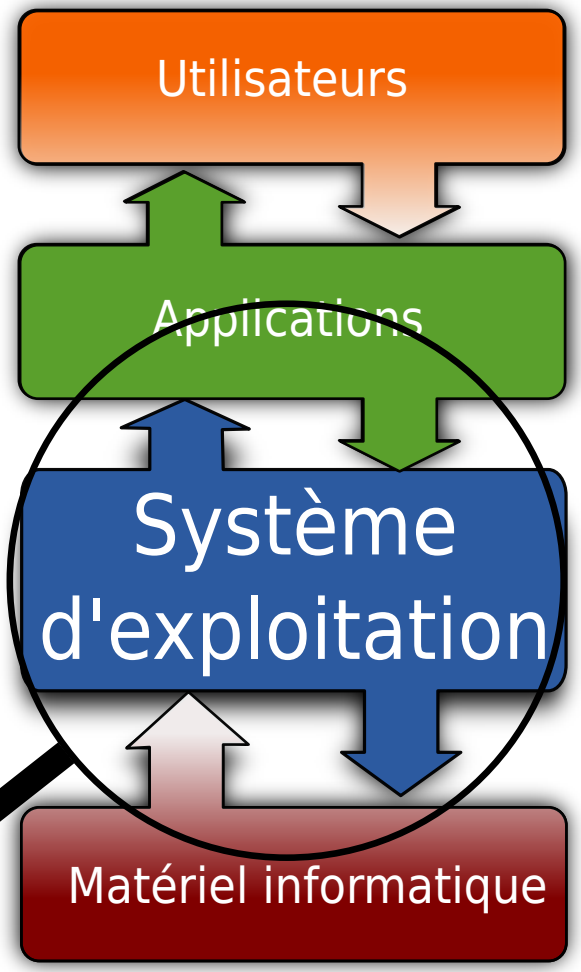
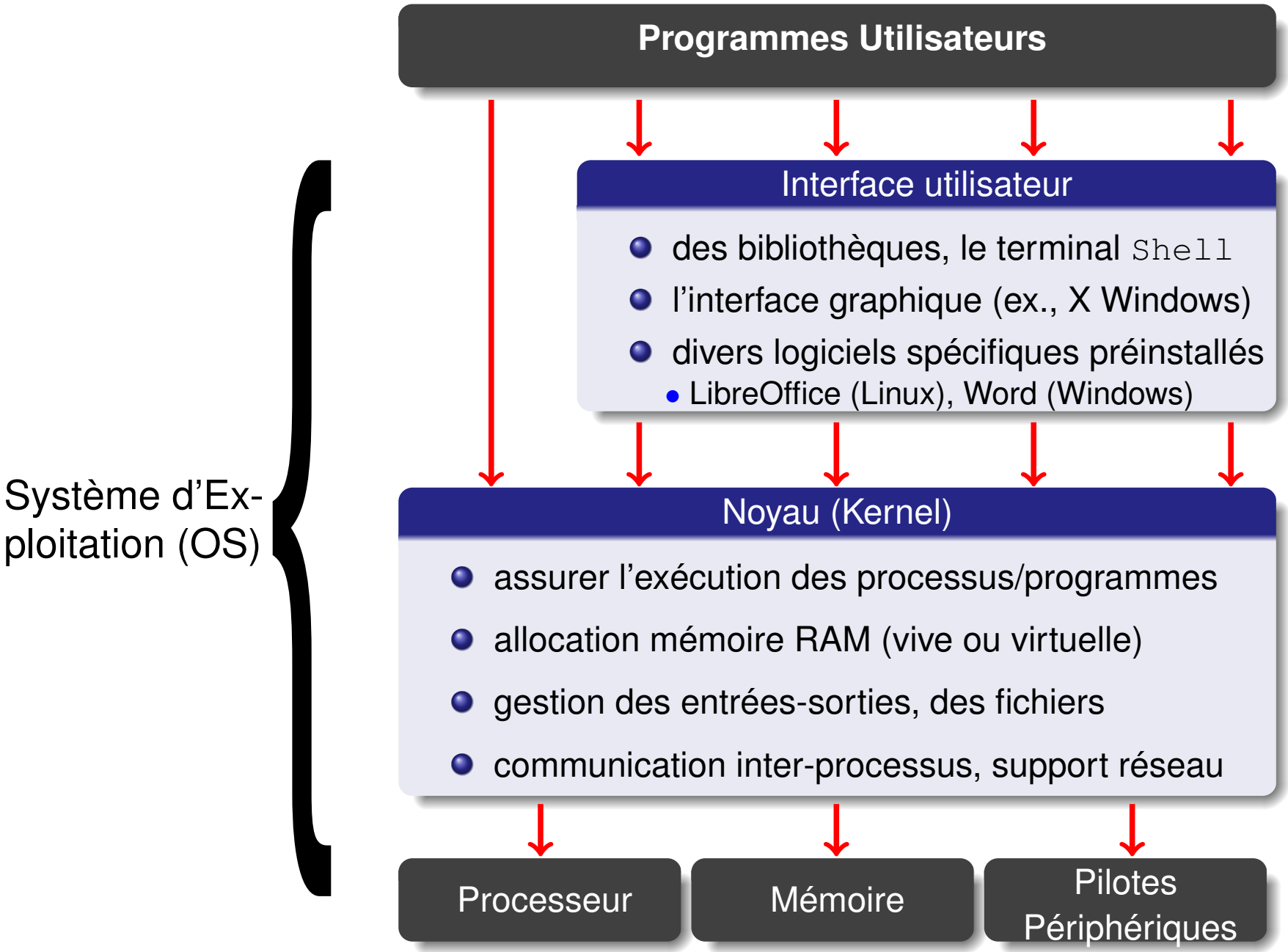


Image due à fr.wikipedia.org/wiki/Système_d'exploitation

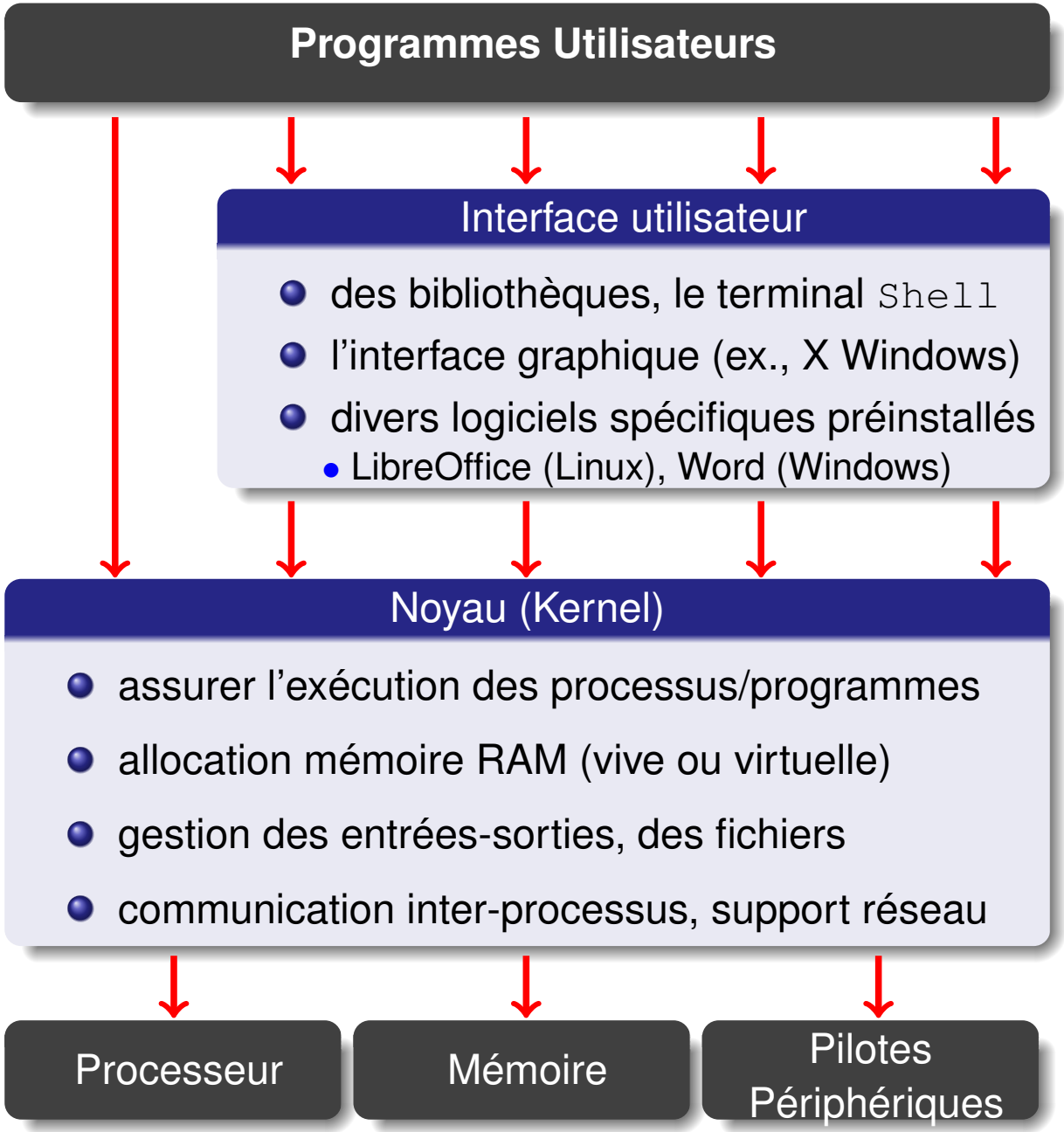
Composition Système d'Exploitation (OS)



Composition Système d'Exploitation (OS)

Pour lancer un programme (ex, `Processing`, navigateur Web, ...), il est d'abord chargé en mémoire et l'OS exécute les instructions

- Appels système aux fonctions de l'interface utilisateur, ex. la fonction `ellipse(...)` est envoyée à un serveur d'affichage
- Appels système au noyau (le premier programme chargé par l'OS pour gérer les fonctionnalités de base)



Systèmes fermés « boites noires »

Windows, macOS, iOS et (partiellement) Android

- beaucoup d'aspects secrets, fonctionnalités cachés(?)
- ils peuvent imposer leurs applications, car il n'est pas toujours comode de les remplacer (logique de fermeture ?)
  - Difficile d'installer l'application RATP sur Android sans se connecter à un compte Google ? Pour qoui ?

- Android est open source mais Google Play (le gestionnaire d'applis standard) ne l'est pas $\Longrightarrow$ Google reste encore et toujours maître des lieux sur les installations standard

Systèmes fermés « boites noires »

Windows, macOS, iOS et (partiellement) Android

- beaucoup d'aspects secrets, fonctionnalités cachés(?)
- ils peuvent imposer leurs applications, car il n'est pas toujours comode de les remplacer (logique de fermeture ?)
  - Difficile d'installer l'application RATP sur Android sans se connecter à un compte Google ? Pour qoui ?

- Android est open source mais Google Play (le gestionnaire d'applis standard) ne l'est pas $\Longrightarrow$ Google reste encore et toujours maître des lieux sur les installations standard

Systèmes fermés « boites noires » reporté

Windows, macOS, iOS et (partiellement) Android

- beaucoup d'aspects secrets, fonctionnalités cachés(?)
- ils peuvent imposer leurs applications, car il n'est pas toujours comode de les remplacer (logique de fermeture ?)
  - Difficile d'installer l'application RATP sur Android sans se connecter à un compte Google ? Pour qoui ?
- parfois compatibles uniquement avec des périphériques vendus par la même entreprise (Apple ?),
- obsolescence programmée : pas de support/applis pour les vieilles versions
  - tout est très difficiles à réparer (pour favoriser la consommation)

- Android est open source mais Google Play (le gestionnaire d'applis standard) ne l'est pas $\Longrightarrow$ Google reste encore et toujours maître des lieux sur les installations standard
- Le macOS Darwin (open source) a été abandonné

Systèmes ouverts de type Unix/Linux

- logiciels libres et gratuits, tout le code est public (open source), c.à.d, on peut voir ce qui se passe dans la cuisine !
- Philosophie générale Linux : l'OS n'est pas un « plat cuisiné » à ne pas modifier/toucher
  - forte modularité, ex., on peut garder un même OS mais changer l'interface graphique (passer de Gnome à KDE)
  - Un OS Linux est souvent très configurable, avec la liberté de tout modifier/échanger/personnaliser
- macOs/iOs, Android et ChromeOS utilisent du code d'un noyau de type Unix (BSD resp. Linux)

Il est possible de tourner un OS dans un autre à l'aide de logiciels de virtualisation, ex., `virtualbox`

Systèmes ouverts de type Unix/Linux

- logiciels libres et gratuits, tout le code est public (open source), c.à.d, on peut voir ce qui se passe dans la cuisine !
- Philosophie générale Linux : l'OS n'est pas un « plat cuisiné » à ne pas modifier/toucher
  - forte modularité, ex., on peut garder un même OS mais changer l'interface graphique (passer de Gnome à KDE)
  - Un OS Linux est souvent très configurable, avec la liberté de tout modifier/échanger/personnaliser
- macOs/iOs, Android et ChromeOS utilisent du code d'un noyau de type Unix (BSD resp. Linux)

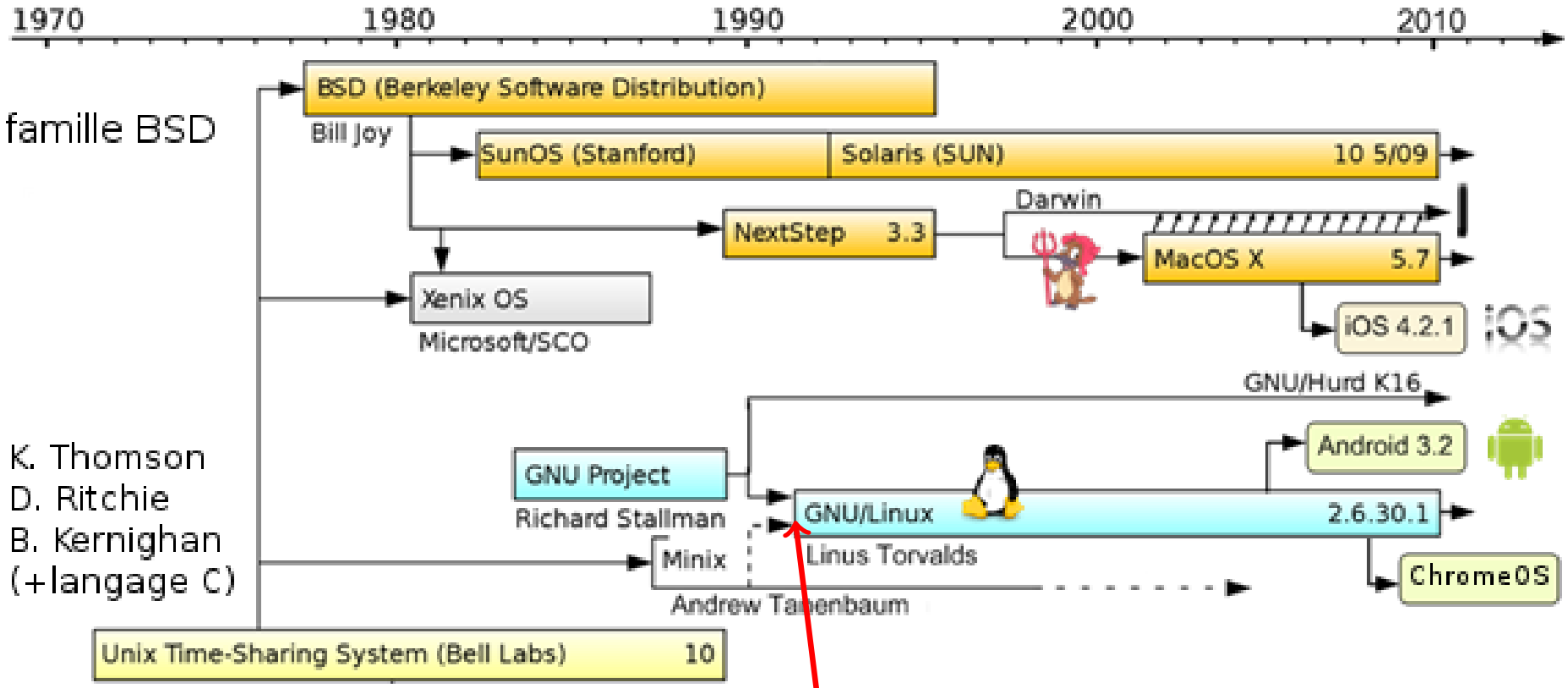
Il est possible de tourner un OS dans un autre à l'aide de logiciels de virtualisation, ex., `virtualbox`

Systèmes ouverts de type Unix/Linux reporté

- logiciels libres et gratuits, tout le code est public (open source), c.à.d, on peut voir ce qui se passe dans la cuisine !
- Philosophie générale Linux : l'OS n'est pas un « plat cuisiné » à ne pas modifier/toucher
  - forte modularité, ex., on peut garder un même OS mais changer l'interface graphique (passer de Gnome à KDE)
  - Un OS Linux est souvent très configurable, avec la liberté de tout modifier/échanger/personnaliser
- macOs/iOs, Android et ChromeOS utilisent du code d'un noyau de type Unix (BSD resp. Linux)

Il est possible de tourner un OS dans un autre à l'aide de logiciels de virtualisation, ex., `virtualbox`

Histoire simplifié des OS/noyaux de type Unix/Linux



Le noyau Linux

- créé par Linus Torvalds en 1991 et initialement développé que par ce dernier, et ensuite par son équipe et des contributeurs partout autour du monde (c'est open-source !)
- Il est très petit (quelques MB) et peut tourner sur des machines plus anciennes

Interactions avec l'utilisateur

Tout système (OS) propose des fonctionnalités pour manipuler les fichiers/dossiers et pour lancer des programmes

- MacOS, Windows : logique de base "tout à la souris"
  - double clic sur des icones, drag-and-drop, etc.
  - clic sur des menus déroulants
- Android (Google), iOS (Apple) : logique "écran tactile"

L'interface graphique masque le fonctionnement de l'OS, et peut rendre l'utilisateur incapable de résoudre des problèmes qui y sont liés

---

- Linux/Unix : à l'origine tout au clavier
  - Un `Shell` se présente sous la forme d'une interface en ligne de commande accessible depuis la console ou un terminal.
  - Plus tard : de nombreuses interfaces graphiques développées par les communautés "open source" (libres)
  - Toutes les couches et composants Linux/Unix peuvent être étudiées séparément : c'est le plus modulaire et transparent OS

$\Longrightarrow$ Nous allons continuer notre étude avec Linux

Interactions avec l'utilisateur

Tout système (OS) propose des fonctionnalités pour manipuler les fichiers/dossiers et pour lancer des programmes

- MacOS, Windows : logique de base "tout à la souris"
  - double clic sur des icones, drag-and-drop, etc.
  - clic sur des menus déroulants
- Android (Google), iOS (Apple) : logique "écran tactile"

- Linux/Unix : à l'origine tout au clavier
  - Un `Shell` se présente sous la forme d'une interface en ligne de commande accessible depuis la console ou un terminal.
  - Plus tard : de nombreuses interfaces graphiques développées par les communautés "open source" (libres)
  - Toutes les couches et composants Linux/Unix peuvent être étudiées séparément : c'est le plus modulaire et transparent OS

$\Longrightarrow$ Nous allons continuer notre étude avec Linux

Interactions avec l'utilisateur reporté

Tout système (OS) propose des fonctionnalités pour manipuler les fichiers/dossiers et pour lancer des programmes

- MacOS, Windows : logique de base "tout à la souris"
  - double clic sur des icones, drag-and-drop, etc.
  - clic sur des menus déroulants
- Android (Google), iOS (Apple) : logique "écran tactile"

- Linux/Unix : à l'origine tout au clavier
  - Un `Shell` se présente sous la forme d'une interface en ligne de commande accessible depuis la console ou un terminal.
  - Plus tard : de nombreuses interfaces graphiques développées par les communautés "open source" (libres)
  - Toutes les couches et composants Linux/Unix peuvent être étudiées séparément : c'est le plus modulaire et transparent OS

$\Longrightarrow$ Nous allons continuer notre étude avec Linux

Linux : terminal et interface graphique

Le `Shell` Unix : un terminal en ligne de commande

- `Shell` = enveloppe extérieure en anglais. On l'appelle `Shell` parce que c'est une couche autour du noyau.
- Il cache les détails de l'OS et gère les détails techniques des interactions avec le noyau
- Le premier shell est le *Thompson shell* apparu en 1971

Interfaces graphiques

- De nombreuses versions Open Source (ex., `Gnome`, `KDE`)
- La commande `ssh -X AUTREORDI` permet de lancer sur l'écran local des programmes qui tournent sur `AUTREORDI`
- Un *gestionnaire de fenêtres* se charge de l'affichage/placement des fenêtres (ex., `compiz`, `marco`, `kWin`, `IceWm`)
- Un serveur X reçoit les commandes de l'interface graphique et du gestionnaire de fenêtres

Linux : terminal et interface graphique

Le `Shell` Unix : un terminal en ligne de commande

- `Shell` = enveloppe extérieure en anglais. On l'appelle `Shell` parce que c'est une couche autour du noyau.
- Il cache les détails de l'OS et gère les détails techniques des interactions avec le noyau
- Le premier shell est le *Thompson shell* apparu en 1971

Interfaces graphiques

- De nombreuses versions Open Source (ex., `Gnome, KDE`)
- La commande `ssh -X AUTREORDI` permet de lancer sur l'écran local des programmes qui tournent sur `AUTREORDI`
- Un *gestionnaire de fenêtres* se charge de l'affichage/placement des fenêtres (ex., `compiz, marco, kWin, IceWm`)
- Un serveur X reçoit les commandes de l'interface graphique et du gestionnaire de fenêtres

Linux : terminal et interface graphique reporté

Le `Shell` Unix : un terminal en ligne de commande

- `Shell` = enveloppe extérieure en anglais. On l'appelle `Shell` parce que c'est une couche autour du noyau.
- Il cache les détails de l'OS et gère les détails techniques des interactions avec le noyau
- Le premier shell est le *Thompson shell* apparu en 1971

Interfaces graphiques

- De nombreuses versions Open Source (ex., `Gnome, KDE`)
- La commande ssh -X AUTREORDI permet de lancer sur l'écran local des programmes qui tournent sur `AUTREORDI`
- Un *gestionnaire de fenêtres* se charge de l'affichage/placement des fenêtres (ex., `compiz, marco, kWin, IceWm`)
- Un serveur X reçoit les commandes de l'interface graphique et du gestionnaire de fenêtres

Les couches graphiques de Linux

reporté

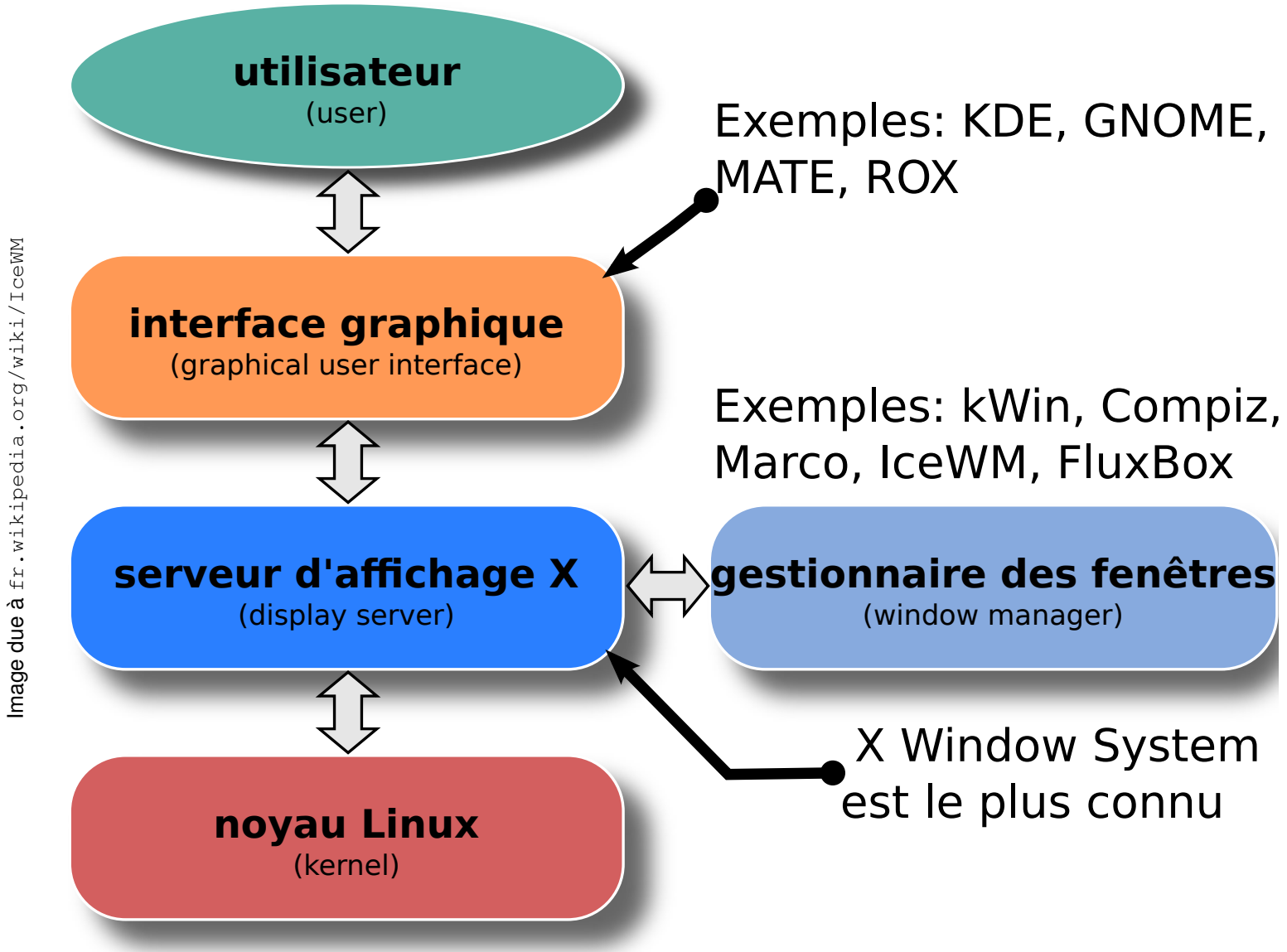


Image due à fr.wikipedia.org/wiki/IceWM

Tout est configurable ! Toutes les combinaisons sont possibles : KDE-Compiz, Gnome-IceWM, Mate-Marco, Rox-IceWM,...

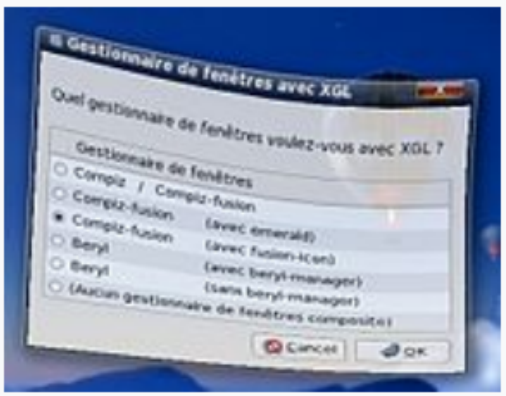
Exemples effets graphiques : Le gestionnaire fenêtres Compiz

- Spectaculaire mais consommation importante de ressources

l'effet « flammes »

l'effet « lampe magique »

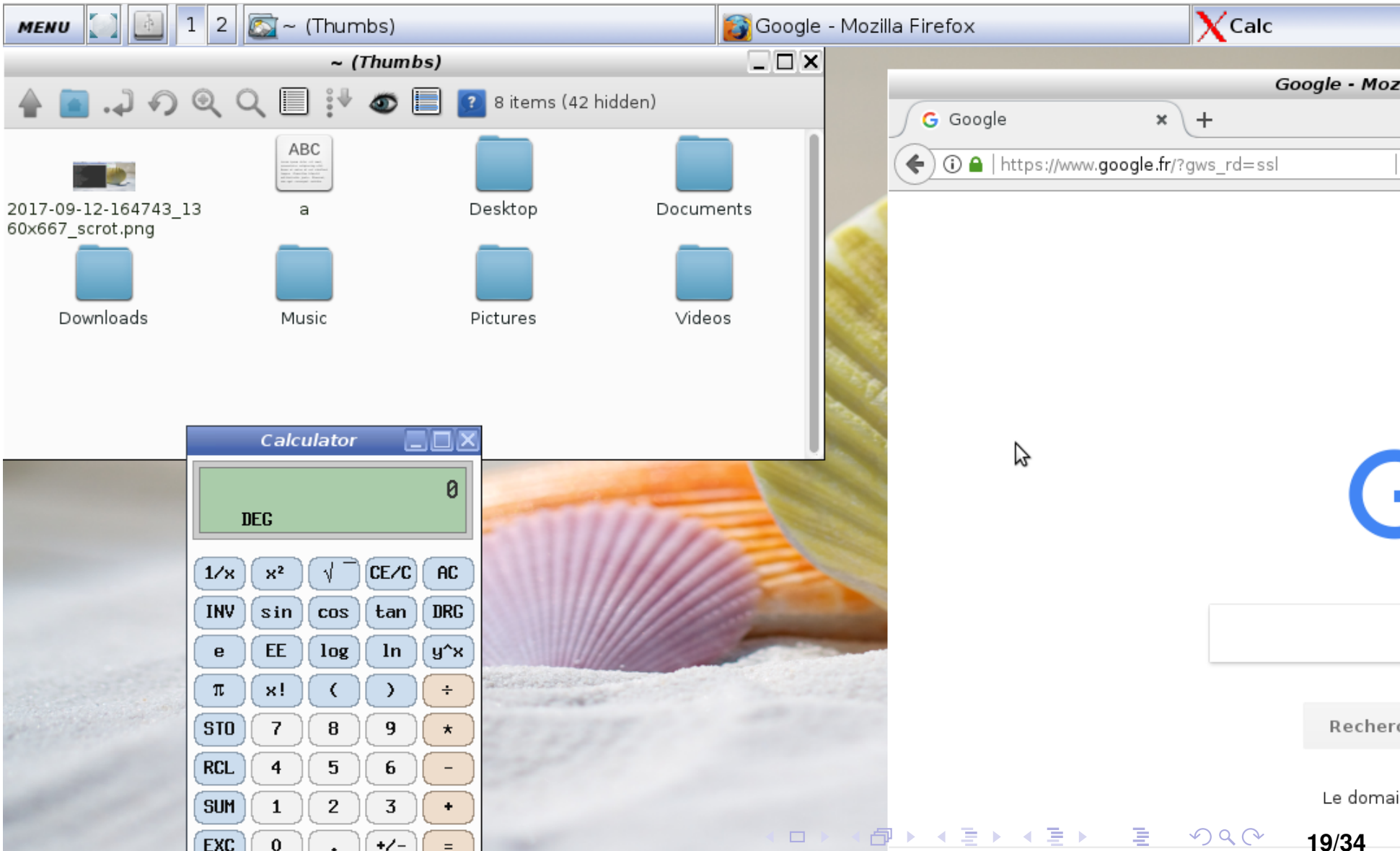
bureau sur un cube.



effet fenêtre molle.

Le gestionnaire de fenêtres IceWM

- utilisé par défaut sous `Antix Linux`
- Pas spectaculaire mais très léger et rapide

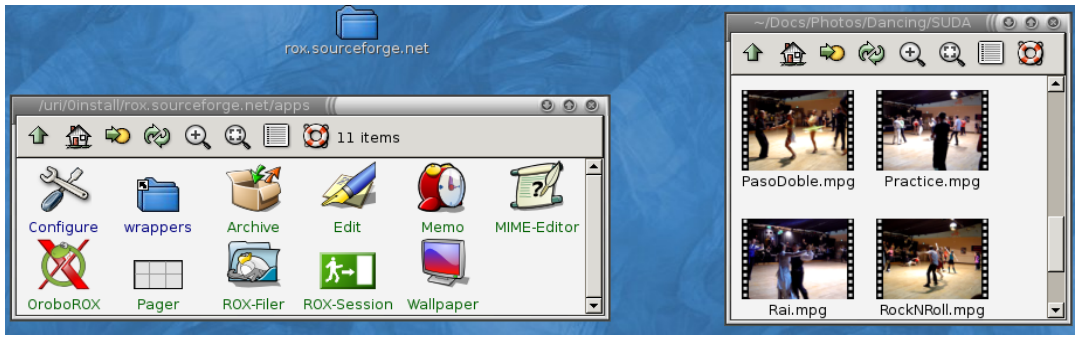


Exemple de systèmes légers/rapides

distribution : Antix (très complet)

noyau : Linux

interface graphique Rox (remplaçable)



gestionnaire fenêtres IceWm (remplaçable)

$\Longrightarrow$ Ne pas jeter votre vieux ordinateur,

$\Longrightarrow$ Sortir de l«l'obsolescence programmee»

TinyCoreLinux est encore plus petit et il y en a d'autres...

Facile à lancer dans `virtualbox` pour tester

Terminal Shell : gestion de dossiers/fichiers

Notion de dossier courant

- Le nommage des fichiers peut se faire par rapport à un dossier courant.
- On peut l'afficher avec la commande `pwd`

Règles de nommage :

```
« .  » = dossier courant
« .. » = dossier parent/père
« / »  = dossier racine du système de fichiers
« ~ »  = dossier personnel ($HOME)
```

Terminal Shell : gestion de dossiers/fichiers

Commandes qui manipulent le dossier courant

`cd /`	se placer à la racine
`cd /usr/games`	aller au dossier «/usr/games»
`cd ..`	se placer dans le dossier parent
`cd games`	aller au dossier «games» du dossier courant
`./fortune`	lancer le programme « fortune » du dossier courant
`cd ~`	aller au dossier personnel ($HOME)

Règles de nommage :

```
« .  » = dossier courant
« .. » = dossier parent/père
« / »  = dossier racine du système de fichiers
« ~ »  = dossier personnel ($HOME)
```

Terminal Shell : gestion de dossiers/fichiers

```
daniel@dcnam ~ $ cd /
daniel@dcnam / $ cd /usr/games/
daniel@dcnam /usr/games $ cd ..
daniel@dcnam /usr $ cd games
daniel@dcnam /usr/games $ ./fortune
Be careful of reading health books, you might die of a misprint.
                -- Mark Twain
daniel@dcnam /usr/games $ cd ~
daniel@dcnam ~ $ pwd
/home/daniel
daniel@dcnam ~ $
```

Règles de nommage :

« . » = dossier courant
« .. » = dossier parent/père
« / » = dossier racine du système de fichiers
« ~ » = dossier personnel ($HOME)

La mémoire RAM sous Linux

- les applications sont prioritaires pour l'utiliser
  - le noyau protège contre les accès illégaux des applications vis à vis du noyau : impossible d'écrire sur la mémoire d'un autre programme ou dans le *kernel space*
- Mémoire Tampon (Buffers) et Cache : stocker dans la RAM une part du disque dur pour accélérer la machine
- SWAP : un fichier d'échange dit « swap » est utilisé lorsque la RAM est insuffisante (mémoire virtuelle)
  - Linux : faire une partition SWAP de même taille que la RAM

Disque(s) dur(s)

- $\pm$ 50 fois moins rapides que la RAM
- Racine unique « `/` », pas de lecteur « `C:` » Windows
- Les clés USB, les DVD sont représentés par un fichier comme `/dev/sdb`, `/dev/sdc` qui doit être monté sur un dossier du système des fichiers

La mémoire RAM sous Linux

- les applications sont prioritaires pour l'utiliser
  - le noyau protège contre les accès illégaux des applications vis à vis du noyau : impossible d'écrire sur la mémoire d'un autre programme ou dans le *kernel space*
- Mémoire Tampon (Buffers) et Cache : stocker dans la RAM une part du disque dur pour accélérer la machine
- SWAP : un fichier d'échange dit « swap » est utilisé lorsque la RAM est insuffisante (mémoire virtuelle)
  - Linux : faire une partition SWAP de même taille que la RAM

Disque(s) dur(s)

- $\pm$ 50 fois moins rapides que la RAM
- Racine unique « `/` », pas de lecteur « `C:` » Windows
- Les clés USB, les DVD sont représentés par un fichier comme `/dev/sdb`, `/dev/sdc` qui doit être monté sur un dossier du système des fichiers

La mémoire RAM sous Linux reporté

- les applications sont prioritaires pour l'utiliser
  - le noyau protège contre les accès illégaux des applications vis à vis du noyau : impossible d'écrire sur la mémoire d'un autre programme ou dans le *kernel space*
- Mémoire Tampon (Buffers) et Cache : stocker dans la RAM une part du disque dur pour accélérer la machine
- SWAP : un fichier d'échange dit « swap » est utilisé lorsque la RAM est insuffisante (mémoire virtuelle)
  - Linux : faire une partition SWAP de même taille que la RAM

Disque(s) dur(s)

- $\pm$ 50 fois moins rapides que la RAM
- Racine unique « `/` », pas de lecteur « `C:` » Windows
- Les clés USB, les DVD sont représentés par un fichier comme `/dev/sdb`, `/dev/sdc` qui doit être monté sur un dossier du système des fichiers

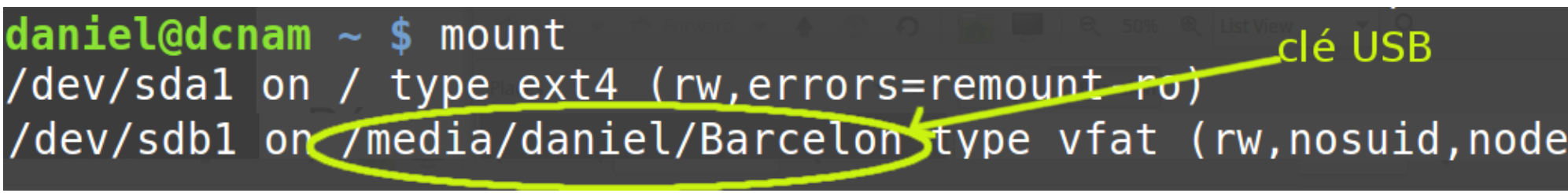
Visualiser l'état des mémoires à l'aide du `Shell`

Démarrer une console/terminal et taper les commandes indiquées à gauche (explication à droite en commentaire) :

```
free                    #informations sur la RAM
free -h                 #h = human readable
cat /proc/meminfo
top                     #taper M pour trier selon
                        #la consommation memoire
df -h                   #informations disques durs
```

Pour visualiser les clés USB montées :

```
cat /proc/mounts
mount
```



Gérer d'autres ressources à l'aide du `Shell`

```
cat /proc/cpuinfo    #Informations CPU
cat /proc/version
uname --help         #affiche les options =>
uname -srv           #Kernel name, version, OS
```

Gérer un processus (ex. `firefox`) s'il consomme trop de CPU

```
killall -SIGSTOP firefox  #firefox suspendu
...
killall -SIGCONT firefox  #firefox redémarre
cpulimit -e firefox -l 50 #utiliser max 50% CPU
```

Arrêter un processus de manière forcé :

```
sudo killall -SIGKILL firefox
```

sudo permet de passer en mode super-utilisateur (root), mot de passe demandé

Gérer d'autres ressources à l'aide du Shell

```
cat /proc/cpuinfo   #Informations CPU
cat /proc/version
uname --help        #affiche les options =>
uname -srv          #Kernel name, version, OS
```

Gérer un processus (ex. `firefox`) s'il consomme trop de CPU

```
killall -SIGSTOP firefox  #firefox suspendu
...
killall -SIGCONT firefox  #firefox redémarre
cpulimit -e firefox -l 50 #utiliser max 50% CPU
```

Arrêter un processus de manière forcé :

```
sudo killall -SIGKILL firefox
```

sudo permet de passer en mode super-utilisateur (root), mot de passe demandé

Quelques commandes usuelles

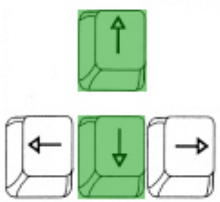
Terminal

```
daniel@dcnam ~ $ cd /tmp/                          aller dans le dossier "/tmp/"
daniel@dcnam /tmp $ mkdir vari1                    créer le dossier "vari1"
daniel@dcnam /tmp $ cd vari1                       aller dans le dossier "vari1"
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ echo "Salut"             afficher un message
Salut
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ echo "Salut">test.txt    écrire "Salut" dans  un fichier
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ cat test.txt             afficher le fichier
Salut
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ cp test.txt test2.txt    copier test.txt en test2.txt
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ ls                       lister fichiers dossier courant
test2.txt  test.txt
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ mv test.txt test3.txt    déplacer/renommer fichiers
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ ls
test2.txt  test3.txt
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ rm test3.txt             effacer le fichier test3.txt
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ ls
test2.txt
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ ls -l                    lister fichiers format  long
total 4 propriétaire          taille fichier (octets)
-rw-r--r-- 1 daniel daniel 6 Sep 29 16:21 test2.txt
daniel@dcnam /tmp/vari1 $ cd ..                    revenir au dossier parent
daniel@dcnam /tmp $ rm -r vari1                    effacer le dossier "vari1"
```

Touches très utiles : [Tab], flèches ↑↓, CTRL

Tapez le début d'une commande/fichier ⊕ appuyer sur la touche TAB : Linux complète la saisie ou propose les différentes possibilités pour la compléter

```
daniel@dcnam ~ $ echo "salut" > aadqlskdjqskdjqslkd
daniel@dcnam ~ $ cat aadqlskdjqskdjqslkdjqskldjqsd
                   taper aa + [TAB] et linux remplit le reste!
```



Les flèches haut et bas permettent de revenir sur les commandes tapées récemment et de naviguer sur ces commandes

CTRL-C permet d'arrêter une commande (programme) lancée

CTRL-Z envoye la commande lancée en arrière-plan (taper `fg` pour revenir)

Le manuel

Il est disponible si on tape `man` suivie de la commande qu'on veut étudier

- `man ls` : le manuel de la commande `ls` (lister fichiers)
- `man cat` : le manuel de la commande `cat` (afficher fichiers)

Pour naviguer dans la documentation :

- [`ESPACE`] : page suivante
- `CTRL-u` : page précédente
- `/` : chercher un mot clé
- `n` : aller à la prochaine apparition du mot clé

Redirection de la sortie standard

Fonctionnement classique :

- on tape une commande (ex, `ls, cat`);
- le résultat/sortie s'affiche dans le terminal actif

Il est possible de rediriger ce résultat :

`ls > fic.txt`	→	écrire le résultat dans le fichier `fic.txt` (écraser le contenu précédent)
`ls >> fic.txt`	→	ajouter le résultat au fichier `fic.txt` (sans rien écraser)
`ls -l /etc/| more`	→	lançer `ls -l /etc/` et envoyer le résultat à la commande `more`, pour l'afficher page par page

Redirection de la sortie standard

Fonctionnement classique :

- on tape une commande (ex, `ls, cat`);
- le résultat/sortie s'affiche dans le terminal actif

Il est possible de rediriger ce résultat :

`ls > fic.txt`	→	écrire le résultat dans le fichier `fic.txt` (écraser le contenu précédent)
`ls >> fic.txt`	→	ajouter le résultat au fichier `fic.txt` (sans rien écraser)
`ls -l /etc/| more`	→	lançer `ls -l /etc/` et envoyer le résultat à la commande `more`, pour l'afficher page par page

En plus de la sortie, tout programme possède une entrée et une sortie d'erreurs généralement associées au terminal actif.

En plus de la sortie, tout programme possède une entrée et une sortie d'erreurs généralement associées au terminal actif. reporté

`ls 2> err.txt` → redirection des erreurs vers `err.txt`
`irb<<<"2+3"` → la commande `irb` reçoit `"2+3"` comme entrée

Exemple : comparer les deux commandes suivantes

```
find / -name "virtual"
find / -name "virtual" 2>/dev/null
```

- /dev/null=nulle part

En plus de la sortie, tout programme possède une entrée et une sortie d'erreurs généralement associées au terminal actif. reporté

`ls 2> err.txt` → redirection des erreurs vers `err.txt`
`irb<<<"2+3"` → la commande `irb` reçoit `"2+3"` comme entrée

Exemple : comparer les deux commandes suivantes

```
find / -name "virtual"
find / -name "virtual" 2>/dev/null
```

- /dev/null=nulle part

Commandes `grep`, `wc`, `sed`, `cut`, reporté

Questions/exercices :

1. Afficher les lignes qui comportent le mot «toto» dans un fichier donné.
2. Compter le nombre de ces lignes
3. Prendre un fichier avec l'emploi du temps NFP135 et afficher que les séances qui se déroulent dans un amphi
4. Afficher que les adresses mail `gmail` dans un fichier
5. Remplacer «toto» avec «dodo»
6. Afficher que les premiers dix colonnes du résultat d'une commande

Commandes `grep`, `wc`, `sed`, `cut`, reporté

Questions/exercices :

1. Afficher les lignes qui comportent le mot «toto» dans un fichier donné.
2. Compter le nombre de ces lignes
3. Prendre un fichier avec l'emploi du temps NFP135 et afficher que les séances qui se déroulent dans un amphi
4. Afficher que les adresses mail `gmail` dans un fichier
5. Remplacer «toto» avec «dodo»
6. Afficher que les premiers dix colonnes du résultat d'une commande

Un programme compilé est une “commande”

La syntaxe du lancement du programme exécutable est similaire à une commande :

exemple : `./monprogramme argument(s)`

`monprogramme` pourrait être compilé à partir de C ou C++ ou Pascal ou tout autre langage

Un programme C tout petit : on donne la définition d'une fonction main() qui est exécutée en premier. Elle affiche «Salut» :

```
void main(){
    printf("Salut");
}
```

Compilation : `gcc main.c -o executb`
Exécution : `./executb`

gcc=compilateur C,
main.c=fichier C
(.c pas .cpp!)

Un programme compilé est une “commande”

La syntaxe du lancement du programme exécutable est similaire à une commande :

exemple : `./monprogramme argument(s)`

`monprogramme` pourrait être compilé à partir de C ou C++ ou Pascal ou tout autre langage

Un programme C tout petit : on donne la définition d'une fonction main() qui est exécutée en premier. Elle affiche «Salut» :

```
void main(){
    printf("Salut");
}
```

`gcc`=compilateur C, `main.c`=fichier C (`.c` pas `.cpp`!)

Compilation : `gcc main.c -o executb`
Exécution : `./executb`

Un programme compilé est une “commande”

La syntaxe du lancement du programme exécutable est similaire à une commande :

exemple : `./monprogramme argument(s)`

`monprogramme` pourrait être compilé à partir de C ou C++ ou Pascal ou tout autre langage

Un programme C tout petit : on donne la définition d'une fonction main() qui est exécutée en premier. Elle affiche «Salut» :

```
void main(){
    printf("Salut");
}
```

Compilation : `gcc main.c -o executb`
Exécution : `./executb`

`gcc`=compilateur C, `main.c`=fichier C (`.c` pas `.cpp`!)

Calculer le cube d'un argument en C

Calculer le cube d'un argument en C

reporté

la fonction main() renvoie void=vide/rien

argument du programme/commande

```
void main(int argc, char** argv){
    int x,cube ;          //declaration variables
    x = atoi(argv[1]); //conversion vers entier
    cube = x*x*x;
    printf("%d", cube);
}
```

- Tous les systèmes qu'on a vu sont écrits en C !
- Il est quasiment irremplaçable, il date des années 1970
- Il a influencé `C++` et `Java` et par la suite `Processing`

  $\Longrightarrow$ `Processing` utilise une syntaxe de type `C/C++`

Calculer le cube d'un argument en C reporté

la fonction main() renvoie void=vide/rien

argument du programme/commande

```c
void main(int argc, char** argv){
    int x,cube ;          //declaration variables
    x = atoi(argv[1]); //conversion vers entier
    cube = x*x*x;
    printf("%d", cube);
}
```

- Tous les systèmes qu'on a vu sont écrits en C !
- Il est quasiment irremplaçable, il date des années 1970
- Il a influencé `C++` et `Java` et par la suite `Processing`

  $\Longrightarrow$ `Processing` utilise une syntaxe de type `C/C++`