

Fonctionnement des ordinateurs

chapitre II : Système d'exploitation

Prof. Xavier Gandibleux

Université de Nantes
Département Informatique – UFR Sciences et Techniques

Année académique 2019-2020

Introduire la notion de SE

Introduire les principales abstractions fournies par un SE

Présentation

Regard sur le niveau SE par le prisme de l'utilisateur

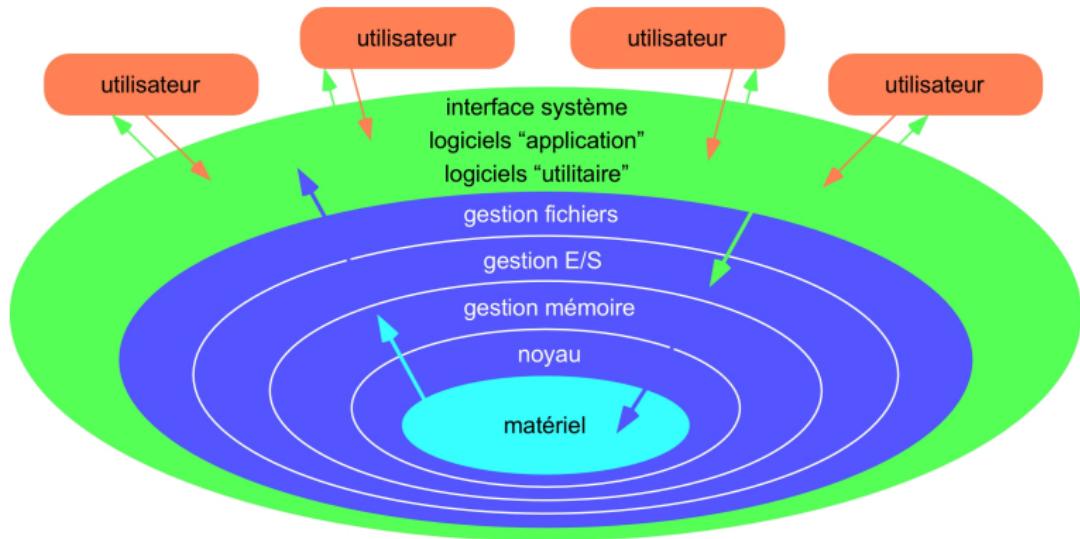
Regard sur le niveau exécutif du SE

Principaux SE contemporains

Présentation

Présentation

Structure d'un système d'exploitation (SE) moderne



Présentation

Rôle d'un système d'exploitation

côté utilisateur :

présente une **machine virtuelle plus simple à exploiter que la machine réelle**, en assurant un service fiable, efficace et convivial

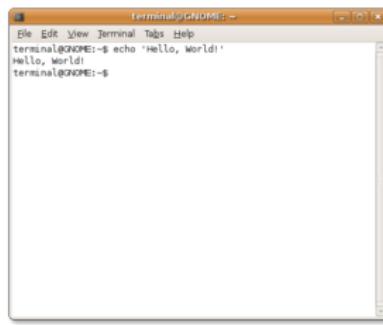
côté matériel :

assure l'**exploitation efficace et économique des ressources critiques** de l'ordinateur :

Regard sur le niveau SE par le prisme de l'utilisateur

Interactions utilisateur-SE via un shell

shell ou interface système :



Remarque :

Lors du login, l'utilisateur est connecté avec un shell défini lors de la création de son compte. Possible de le modifier via la commande **chsh**

Interactions...en mode “ligne de commande” (CLI pour “Command-Line Interface”)

sh, bash, ksh, csh, tcsh, ash, dash, zsh...

Exemple de **bash** (Bourne-Again shell), shell Unix du projet GNU

- ▶ fournit une liste de commandes permettant d'opérer sur l'ordinateur
- ▶ permet de regrouper ces commandes dans un fichier unique appelé “script”
- ▶ vérifie la ligne de commande lors de son exécution ;
renvoie un message d'erreur en cas d'erreur de syntaxe
- ▶ si valide alors ligne de commande est interprétée
(traduite pour être compréhensible par le système d'exploitation qui l'exécute)

Bash fonctionne soit en mode ...

- ▶ **interactif**
- ▶ **batch**

Exemple de bash en mode batch

```
1 #!/bin/bash
2
3 echo "Identification d'un utilisateur"
4 if [ -z "$1" ]
5 then
6   echo "Erreur : identifiant utilisateur manquant"
7   exit 1
8 fi
9 NOM=$1
10 if grep "$NOM" /etc/passwd > /dev/null
11 then
12   echo "Succes : $NOM => utilisateur connu"
13 else
14   echo "Echec : utilisateur inconnu"
15 fi
16 exit 0
```

illustrationBash.sh

```
./illustrationBash.sh "root"
```

1 :
3 :
4-8 :
9 :
10-15 :
16 :

Interactions...en mode “graphique”

(GUI pour “Graphical User Interface”)

Origines métaphore du bureau :

- ▶ introduite par Alan Kay au Palo Alto Research Center (Xerox), 1970
- ▶ apparue dans l'ordinateur Xerox Star, 1981

Aujourd’hui, plusieurs shell graphiques sont disponibles :

- ▶ X-Windows, Gnome, XFCE, KDE, Aqua

Basés sur deux grands moteurs graphiques :

Environnements de bureau pour X	
Environnements de bureau	Basé sur GTK+  GNOME ·  Unity ·  Cinnamon ·  Budgie ·  MATE ·  Xfce ·  LXDE ·  Sugar
	Basé sur Qt  KDE ·  LXQt ·  Razor-qt ·  Elokal ·  Lumina ·  Trinity
	Autre  Enlightenment ·  EDE ·  étoile ·  FLTK ·  GNUstep · plus...
Gestionnaires de fenêtres	Awesome · Compiz · Fluxbox · FVWM · i3 · IceWM · Ion · KWin · Metacity · Mutter · Openbox · Ratpoison · Window Maker · Xfwm · plus...
Systèmes de fenétrage	Wayland (Mutter · KWin) · X Window System (X.Org · XFree86 · Xgl) · Mir · plus...

En conclusion concernant le shell

Services offerts :

- ▶ utiliser l'ordinateur
- ▶ exécuter des programmes
- ▶ apporter un confort et une ergonomie

Un programme parmi tant d'autres :

- ▶ shell,
navigateur web,
messagerie,
lecteur multimédia...
- ▶ développement,
sécurité,
réseau,
maintenance...

Regard sur le niveau exécutif du SE

Classification des SE contemporains

Mono-utilisateur vs multi-utilisateurs

→ plusieurs utilisateurs simultanément

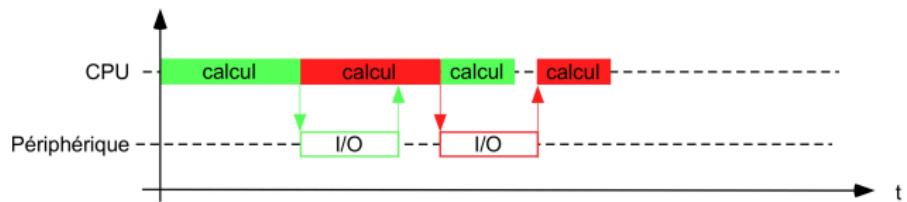
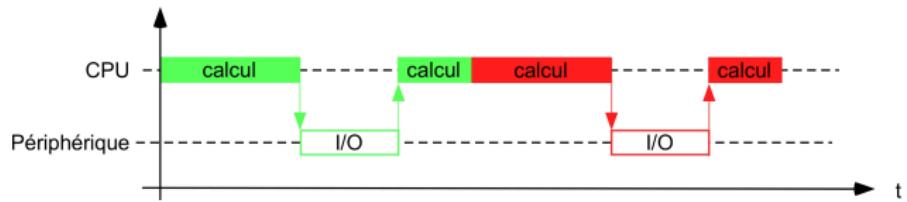
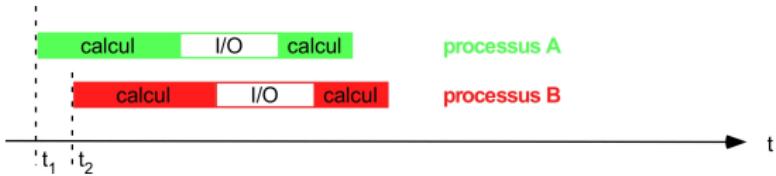
Mono-tâche vs multi-tâches

→ plusieurs applications simultanément

Non-préemptif vs préemptif

→ interrompre une tâche avant son achèvement

Illustration

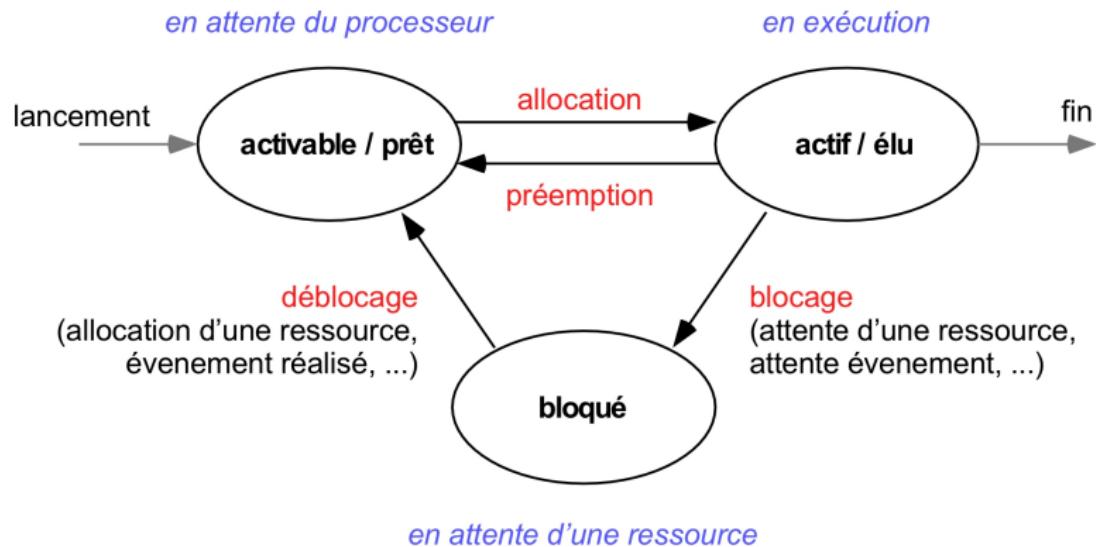


4 principales tâches assurées par un système d'exploitation

- ▶ La gestion du système de fichiers
- ▶ La gestion des périphériques d'E/S
- ▶ La gestion de la mémoire
- ▶ La gestion des processus

Gestion des processus

Etats d'un processus



Gestion des processus

L'ordonnanceur (scheduler)

réalise l'ordonnancement :

allocation du processeur aux différents processus selon un algorithme d'ordonnancement donné

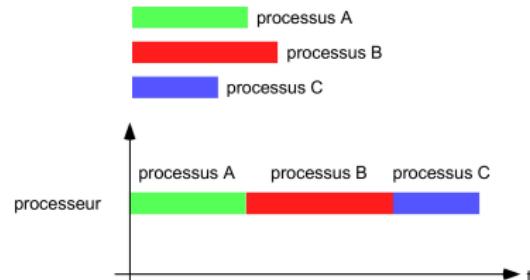
Objectifs d'ordonnancement (politique) :

- ▶ Maximiser le nombre de processus exécutés par unité de temps
- ▶ Minimiser le temps d'attente d'exécution de chaque processus
- ▶ Maximiser le taux d'utilisation des processeurs et autres ressources
- ▶ Favoriser les processus les plus prioritaires
- ▶ Minimiser le nombre et la durée des changements de contexte...

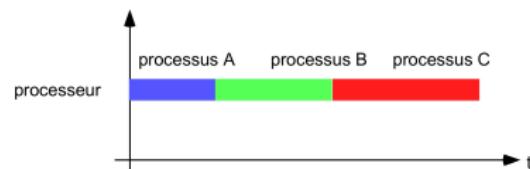
Illustration

Ordonnancement

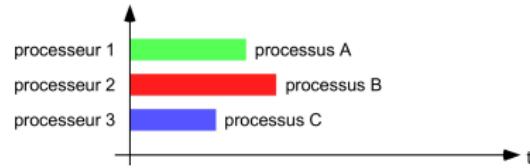
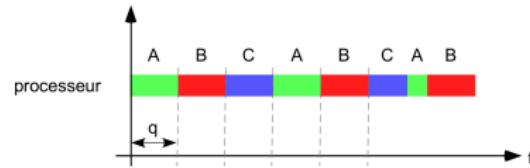
First Come First Serve (FCFS)



Shortest Job First (SJF)



Round-Robin (RR)

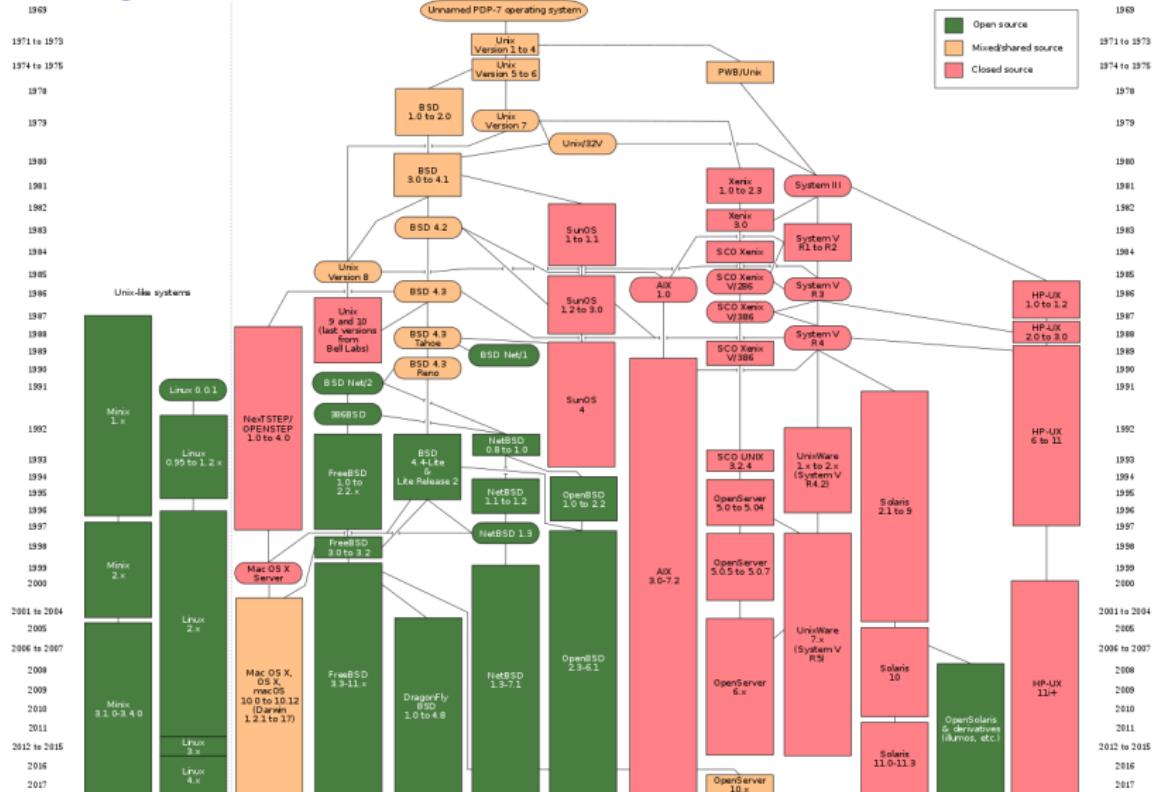


Principaux SE contemporains

Origine de Unix

- ▶ 1969 : début du développement de **Unix** au sein de BELL (AT&T)
- ▶ 1973 : réécrit à 90% en langage C par Ken Thompson et Dennis Ritchie (USA), pour être facilement portable (recompilation)
- ▶ Deux branches principales :
 - ▶ **BSD** de l'Université de Berkeley
 - ▶ **System V** vendu par AT&T à SUN Microsystems, IBM, DEC et HP
- ▶ 1991 : Linus Torvalds (FI) développe **Linux**
 - ▶ "Clone" d'UNIX compatible Portable Operating System Interface
 - ▶ Repris ensuite par la communauté du logiciel libre (Licence GPL)
 - ▶ Différentes distributions (Red Hat, Debian, Ubuntu, SuSE, ...) ; des points communs et aussi beaucoup de différences (arborescence des répertoires, scripts d'administration, etc.)
 - ▶ PROS : portable, robuste, multi-tâche, multi-session...
 - ▶ CONS : pas un système Linux, mais des systèmes Linux

Généalogie Unix



source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Unix>

Principaux systèmes d'exploitation



Microsoft Windows

1.0 – 3.x – 95 – 98 – Me – NT – 2000 – XP – 2003 – Vista – 2008 – 7 – 8 – 10



Apple

Système 5 – 6 – 7 – 8 – 9 | macOS 10.0/Guépard (2001) ... 10.13/High Sierra (2017) – 10.14/Mojave (2018) – 10.15/Catalina (2019) | Phone OS 1 (2007) ... iOS 13 (2019)



POSIX/Unix : BSD

FreeBSD – NetBSD – OpenBSD – DragonFly BSD



POSIX/Unix : GNU/Linux

Debian – Red Hat – SuSE – Gentoo – Slackware – Ubuntu – Lubuntu – Fedora – Raspbian



Android

1/- (2007) ... 7/Nougat (2016) – 8/Oreo (2017) – 9/Pie (2018) – 10/ Android 10 (2019)



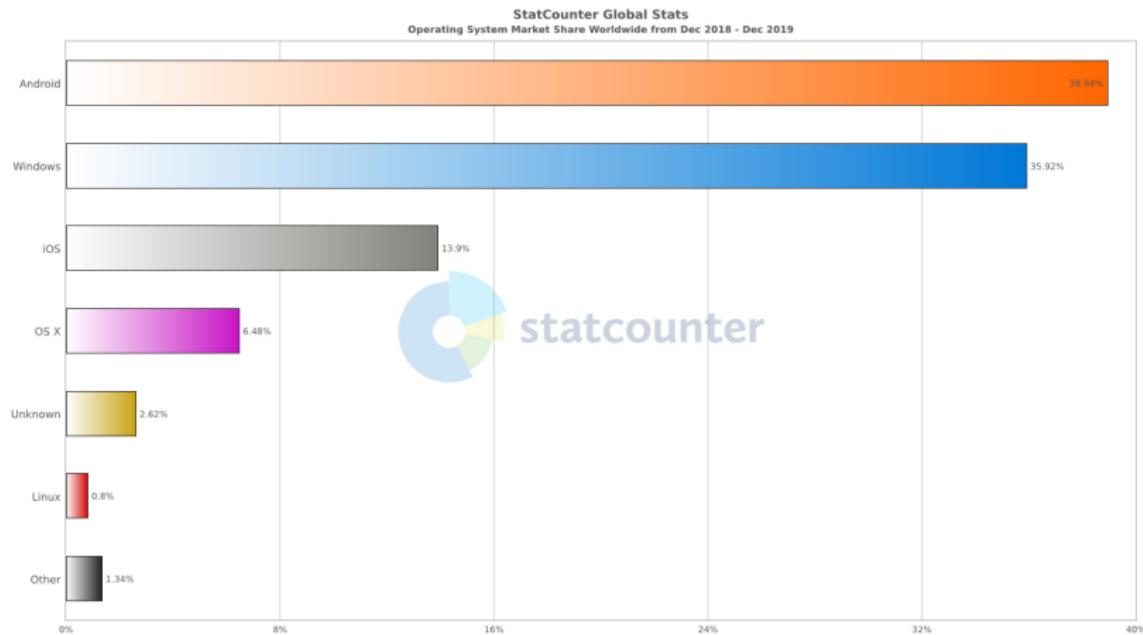
Autres et historiques

DOS – MSDOS – FreeDOS – CP/M – AmigaOS

VMS – SOLARIS – MVS – OS/2 – OS/360 – OS/390 – OS/400 – Z/OS

SE les plus utilisés (Dec 2018 - Dec 2019)

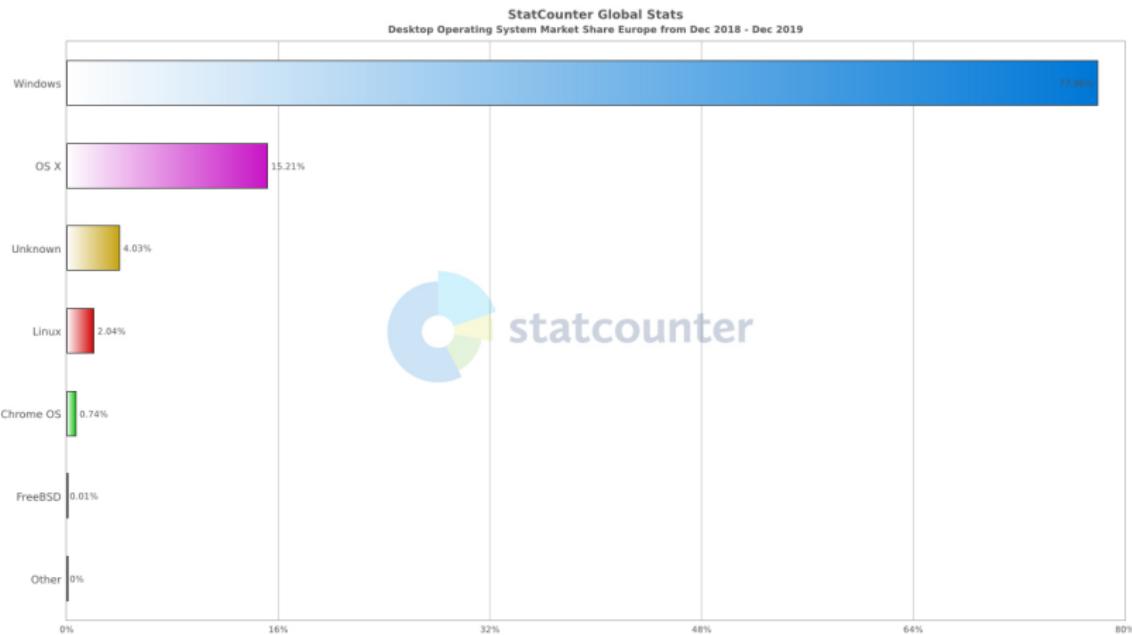
Monde | ordinateur, mobile, tablette, console



source : <http://gs.statcounter.com>

SE les plus utilisés (Dec 2018 - Dec 2019)

Europe | ordinateur



Une comparaison



GNU/Linux

- ▶ non propriétaire : gratuit
- ▶ ouvert : sources disponibles
- ▶ flexible : sources modifiables
- ▶ communauté active : entraide des utilisateurs
- ▶ puissant, programmable ; réputation d'être complexe
- ▶ public : plutôt informaticien (interfaces de programmation optimisées)



Microsoft Windows

- ▶ propriétaire : payant
- ▶ fermé : sources indisponibles*
- ▶ figé : sources non modifiables
- ▶ communauté active : nombreux utilisateurs, services payants
- ▶ des années de diffusion ; réputation installée
- ▶ public : tout utilisateur (interfaces d'utilisation optimisées)

Suite...

Chapitre 3 : Unix et systèmes d'exploitation dérivés