



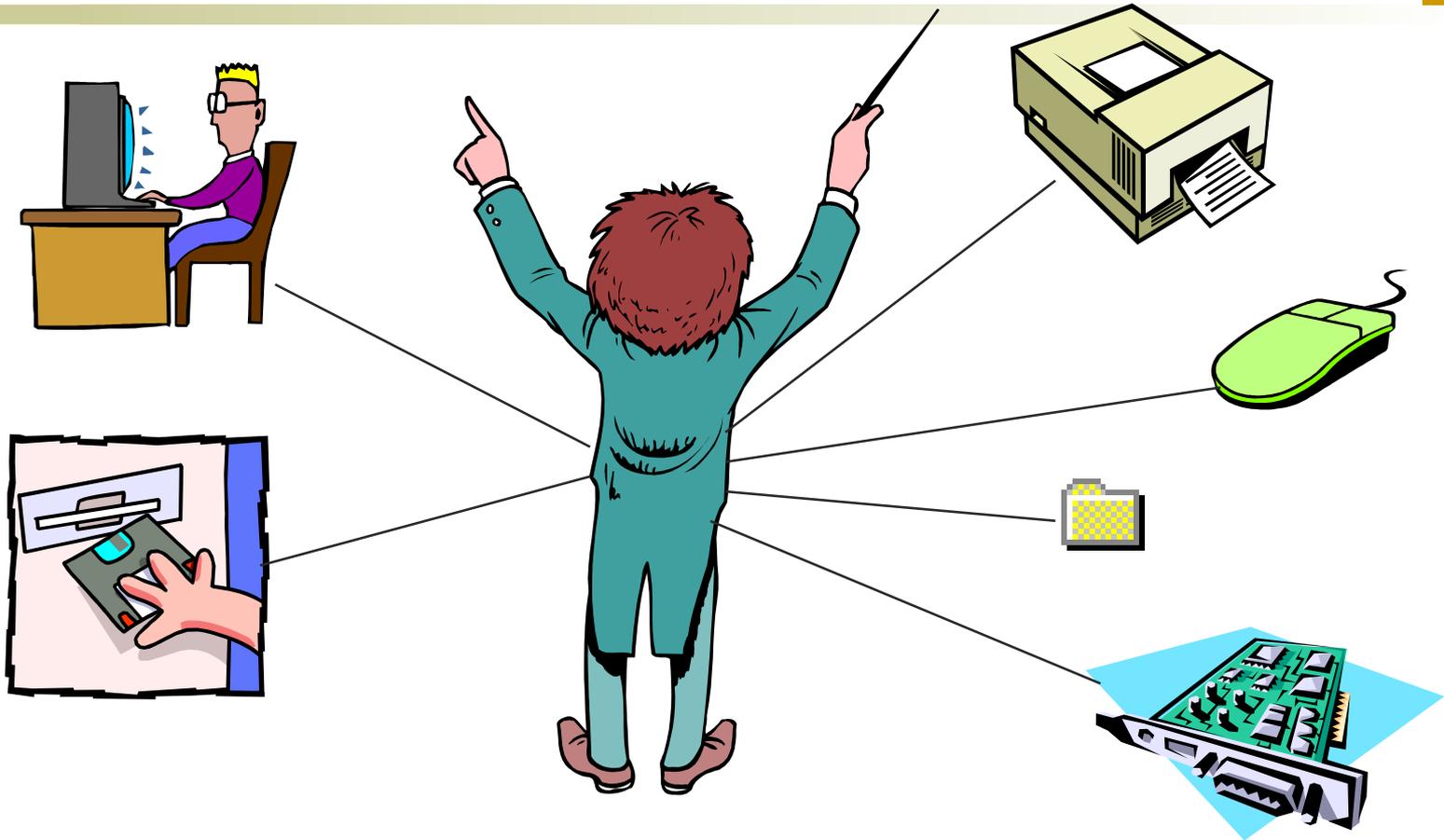
Initiation à l'architecture et aux systèmes d'exploitation

[Plan]

- **II) Système d'Exploitation (S.E.)**

- Définition
- Historique Windows / Linux
- Linux

Le Système d'Exploitation



Un chef d'orchestre

[Définition « formelle »]

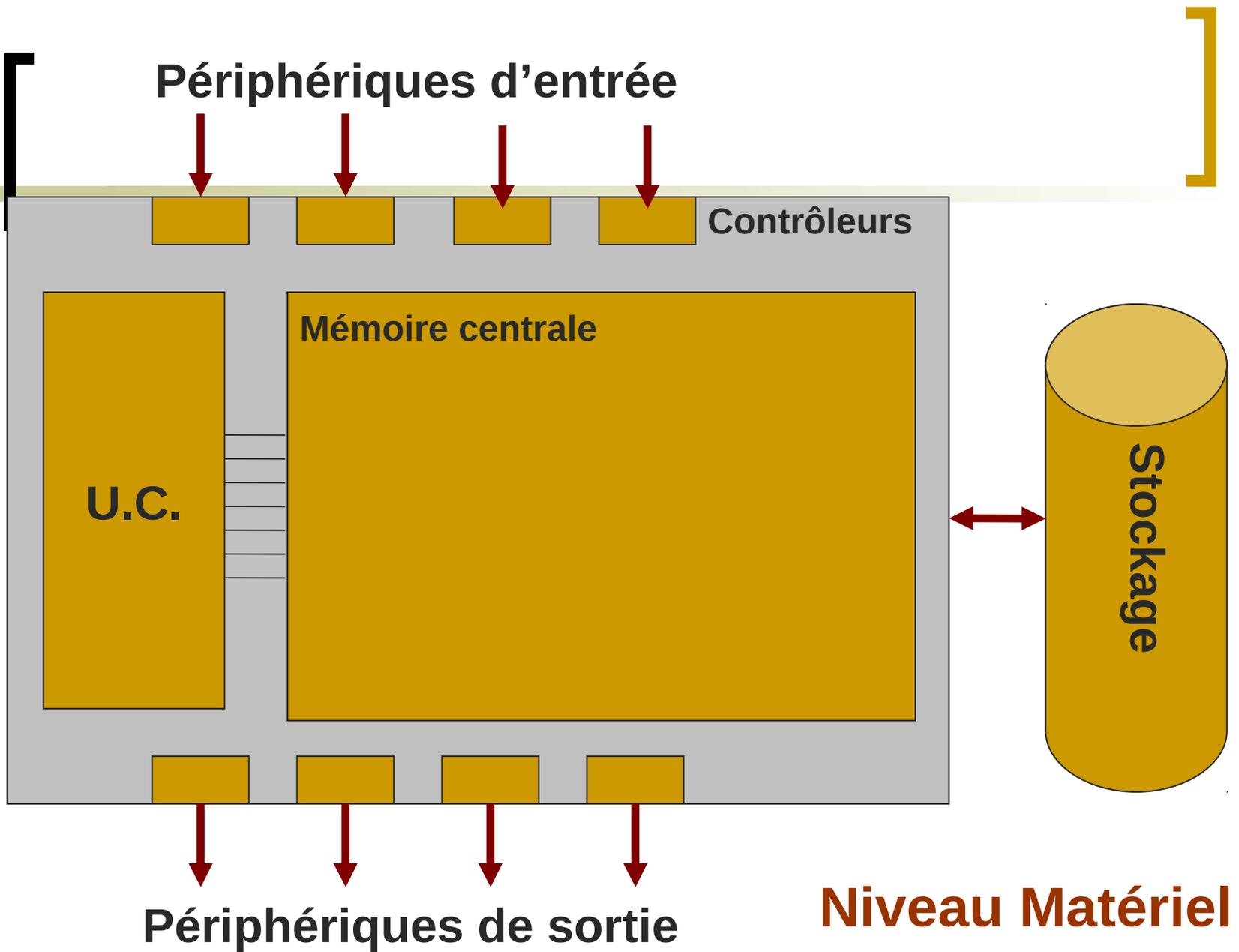
Définition : Un Système d'Exploitation (S.E.) est une machine abstraite conçue pour faciliter l'exploitation du matériel (pilotes de périphériques) ou pour arbitrer l'accès au matériel par les utilisateurs.

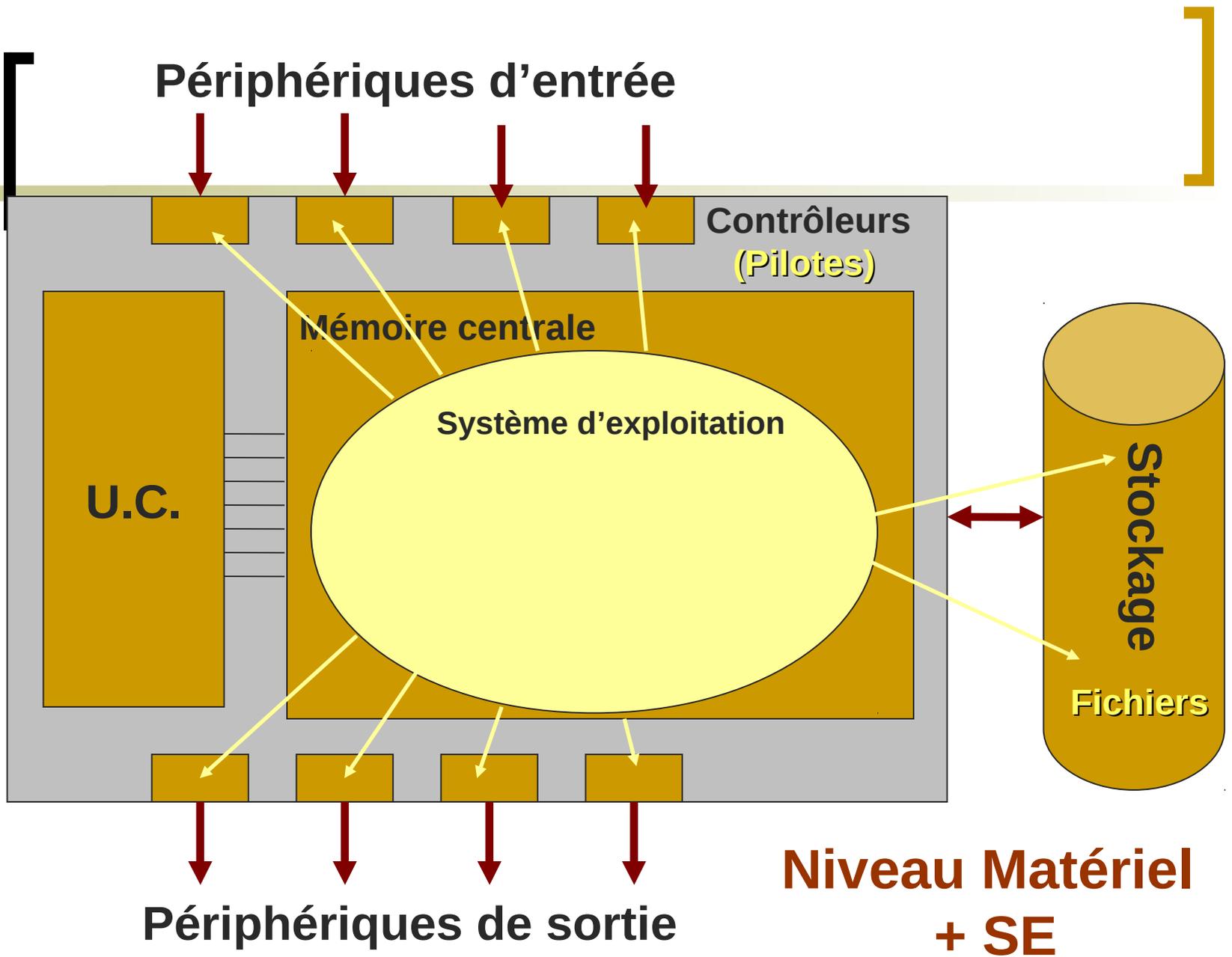


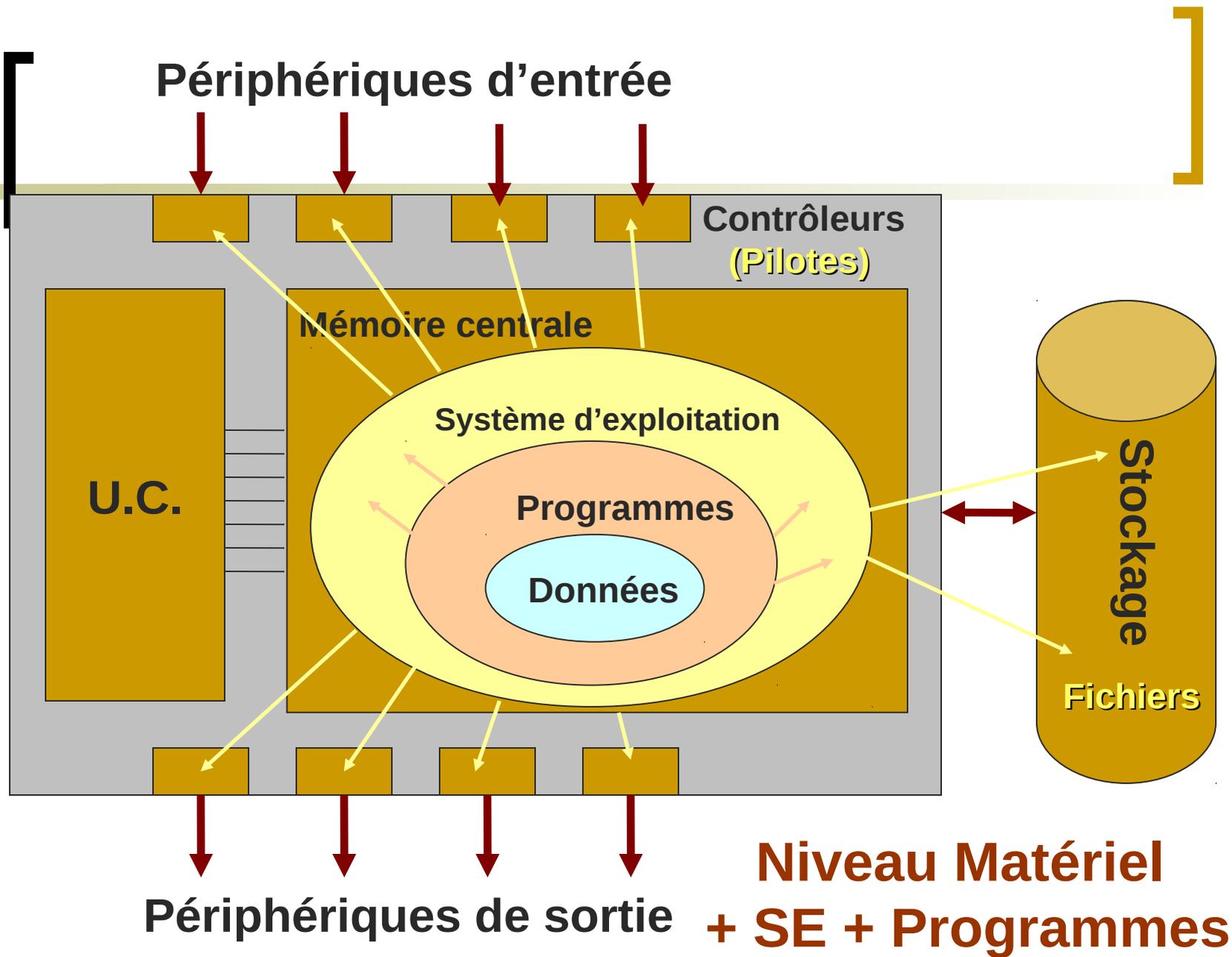
Généralement composé d'un **noyau** et d'un **ensemble d'outils** système, le S.E. permet de développer des applications portables, qui ne sont pas spécifiques à un ordinateur ou un système donné.

[Définition « pratique »]

- Ensemble de programmes nécessaires au fonctionnement de l'ordinateur, indépendant des programmes d'applications mais indispensable à leur mise en œuvre.
- Chargé en mémoire centrale au démarrage
- Fonctions
 - Gestion des ressources (mémoire...)
 - Gestion des entrées-sorties
 - Gestion des fichiers
 - Gestion des programmes
 - Assurer l'interface avec l'utilisateur



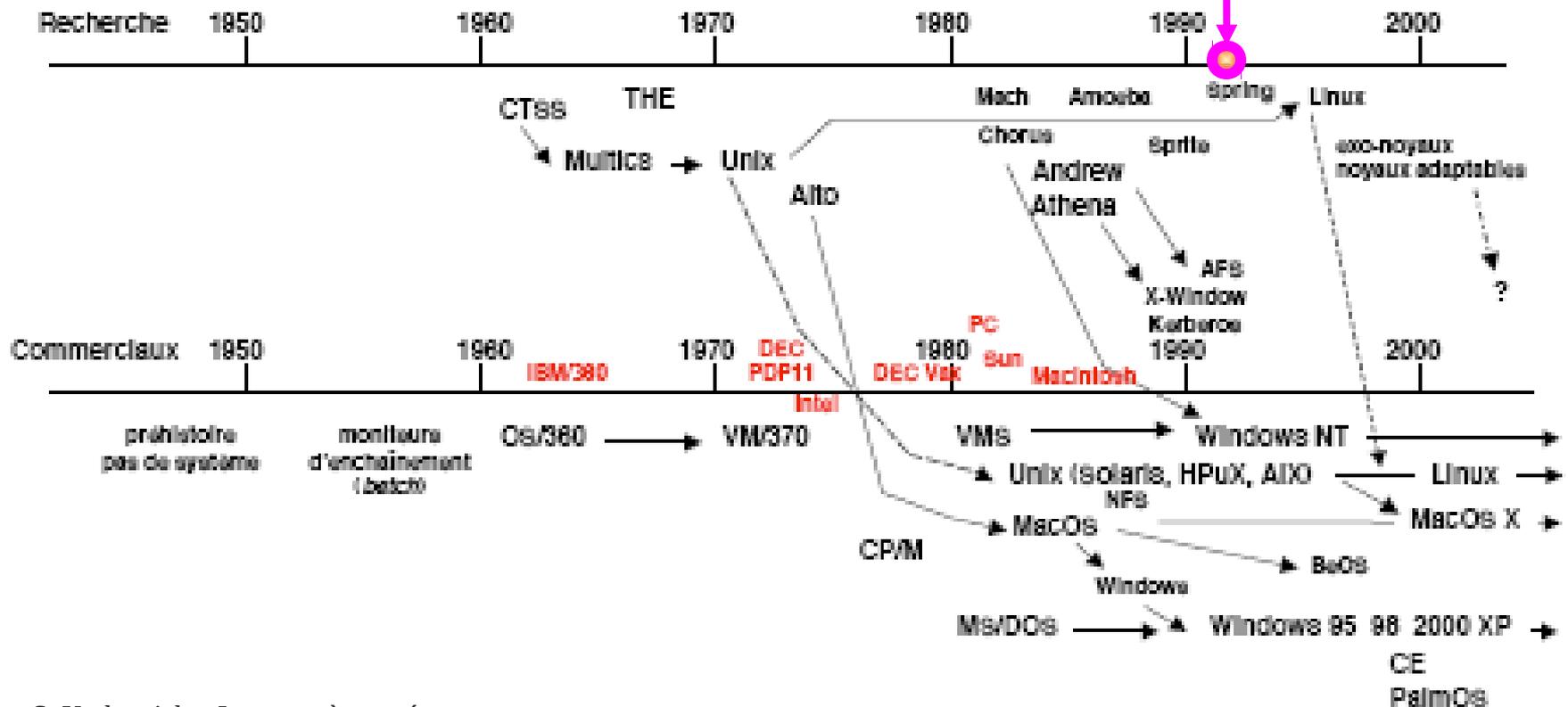




Différents systèmes

Historique sommaire des systèmes d'exploitation

08/1991 : Annonce de Linux



[Différents systèmes]

- Monde PC
 - MS-DOS (MicroSoft-Disk Operating System)
 - Windows 95 et 98
 - Windows NT, 2000, XP, Vista
 - Monde MAC (Multi-utilisateurs)
 - MAC OS 9, OS 10, OS 10.2
 - Monde UNIX
 - SUN,... **LINUX** (Multi-utilisateurs)
- Multi-tâches**

Historique de WINDOWS

- 81 : Système d'exploitation MS-DOS

- Lié au PC (IBM)

- 83 : Création de Windows

- 85/92 : Windows 1.0/3.1

- 93 : Windows NT

- 95 : Windows 95

- 98 : Windows 98

- 2000 : Windows 2000

- 2007 : Windows Vista

- 2012 : Windows 8

**Interface graphique
pour DOS**

Un « vrai » SE

[Historique Linux]

- 1969 : création d'Unix - Ken Thompson (Laboratoires Bell)
- 1970 : adaptation au DEC PDP-11/20 par Thompson&Ritchie et naissance du premier langage portable : le langage C
- 1974-77 : les sources d'Unix sont distribuées gratuitement aux Universités
- 1978 : Unix devient la propriété d'ATT et les sources deviennent payantes
- 1979 : création de BSD Unix pour l'Université de Californie à Berkeley
- 1987 : diffusion de X Window, interface graphique pour Unix développée par le MIT

[Historique Linux



- 1987 : AIX d'IBM et HP-UX d'HP naissent
- 1991 : émergence de Linux
- 1992 : développement de Sun OS par Sun

- Linux a été écrit par Linus Torvalds, jeune étudiant finlandais, et a été amélioré par de nombreux développeurs dans le monde entier.
- 1991 : Linux 0.1 et diffusion du code source sur Internet
- 1993 : Linux 0.99
- 1994 : FreeBSD 1.0 basé sur BSD Unix
- 1995 : première distribution « commerciale » RedHat

Un mot sur la licence GPL de GNU

- Le code source de Linux est sous licence GPL
- GPL (*General Public Licence*), la licence ... :
 - ... permet la modification du programme original et sa diffusion (sous licence GPL)
 - ... autorise la vente du logiciel freeware (gratuit...) sous sa forme originelle ou modifiée, à condition que le vendeur autorise la diffusion (même gratuite) de ce logiciel
 - ... autorise l'utilisation du logiciel à des fins lucratives (permettant des bénéfices)
 - les logiciels sous la licence GPL appartiennent à leurs auteurs et personne ne peut s'appropriier une partie ou l'intégralité des droits d'auteur
 - la licence n'implique aucune forme de rémunération des auteurs

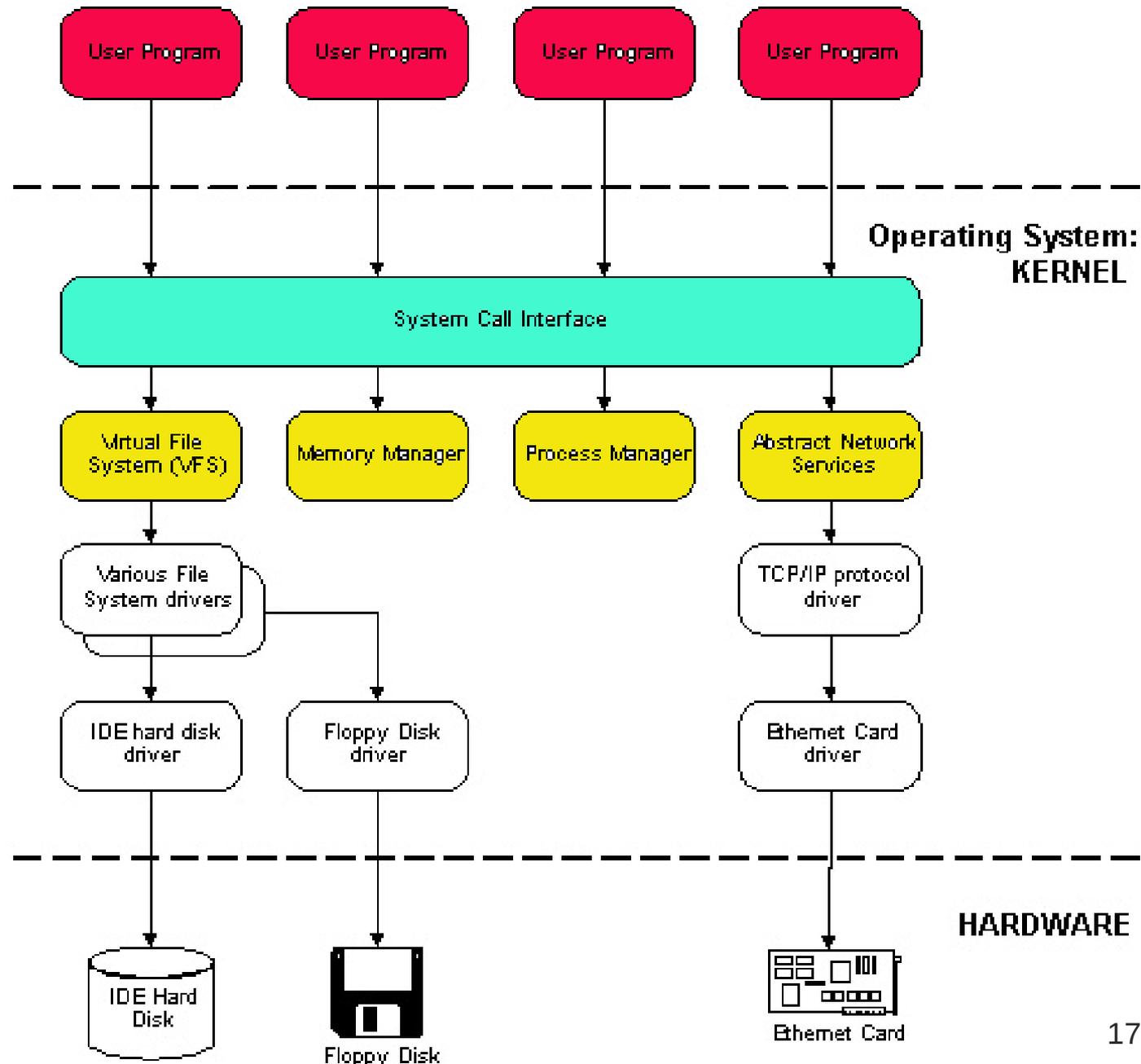
[Linux]

- **Linux** est un système d'exploitation :
 - multi-utilisateurs
 - multitâches
 - multi-plateformes (Intel, Sparc, Alpha, PowerPc, ...)
 - ouvert sur les réseaux et sur les autres systèmes d'exploitation
 - libre, distribué sous les termes de la licence GPL
 - stable et performant
 - de plus en plus utilisé
 - de la famille des Unix (*AIX, HP/UX, les BSDs, Solaris...*)
- Linux composé de nombreux logiciels : noyau, window manager(s), éditeurs, compilateurs, navigateurs ...
- Fonctionnement possible de Windows et Linux sur le même ordinateur ; sélection du SE au démarrage, par un menu.

[Linux]

- Linux = noyau + services
- Noyau :
 - Gestion des processus (*scheduler*)
 - Gestion de la mémoire (allocation mémoire des programmes et contrôle d'accès mémoire)
 - Système de fichier virtuel : accès unifié aux fichiers quel que soit le type (contrôle des droits)
 - Service réseau
 - Communication inter-processus
- Aujourd'hui, version $\geq 2.6.30$
- Installation +/- automatisée à base de paquets

[Linux



[Les distributions (il en existe plus de 200 !)]

- Une distribution :
 - un **programme d'installation** permettant de préparer le système ;
 - un ensemble de « **paquets** » contenant des applications prêtes à l'emploi ;
 - des **outils de configuration** ;
- Les distributions :
 - RedHat (*redhat.com*)
 - Mandriva (*mandriva.com*)
 - SuSE (*suse.com*)
 - Debian (*debian.org*)
 - Gentoo (*gentoo.org*)
 - Knoppix (*knoppix.com*)
 - Ubuntu (*ubuntu.com*)
 - ...

[Les distributions]

Distribution

(par ex. Debian, Redhat, Mandriva, SuSE)

**Programmes
spécifiques**

à la distribution
(configuration; installateur)

Programmes commerciaux

(par exemple Flash, Real Player, drivers graphiques)

Noyau Linux

Logiciels libres

produits par toutes sortes de gens

**Manuels
d'utilisation**

Assistance
(Téléphone, email)

L'interface utilisateur et le langage de manipulation

- Historiquement 2 classes :
 - Les langages de commandes textuels
 - MS-DOS, UNIX
 - Chaque action est décrite par une commande textuelle obéissant à une certaine syntaxe
 - Les interfaces graphiques
 - Xerox, Macintosh, IBM puis Windows
 - Manipulation directe d'objets graphiques

[Les « Window managers »]

- Interface graphique :
 - Basée sur X11
 - Multi fenêtrée
 - Menu contextuel
 - Bureau virtuel
- Gnome, KDE, AfterStep, WindowMaker ...
et Fluxbox

[Les alternatives]

- Notepad : emacs, vim
- MS Office : Open Office
- Internet Explorer : Mozilla, Firefox, Opera
- Outlook : Thunderbird, Ximian Evolution
- Media Player : xmms
- Paint : gimp
- ... il existe des milliers d'outils libres !!!

[emacs – l'éditeur]

- Emacs est un éditeur de texte très puissant
- Utilisé pour :
 - écrire un texte
 - développer, compiler et mettre au point un programme :
 - avec colorisation de la syntaxe
 - complétion des mots
 - ...
 - lancer une commande
 - lire et écrire un mail

Linux – Interpréteur de commandes

- Caractéristiques
 - Comparable à l'invite de commandes sous Windows
 - Permet d'exécuter les commandes du système d'exploitation
 - Permet un meilleur contrôle sur les applications
 - Permet d'utiliser certains outils non graphiques
- Ouverture d'un interpréteur (**terminal** : xterm)

[Linux - Commandes]

■ Syntaxe :

- commande [options] <arguments>
- séparateur : caractère espace

■ Commande :

- Action à accomplir ou application à démarrer

■ Arguments

- Objets ou fichiers auxquels la commande s'applique

■ Options

- Modification du comportement de la commande
- Commencent généralement par un - (moins)

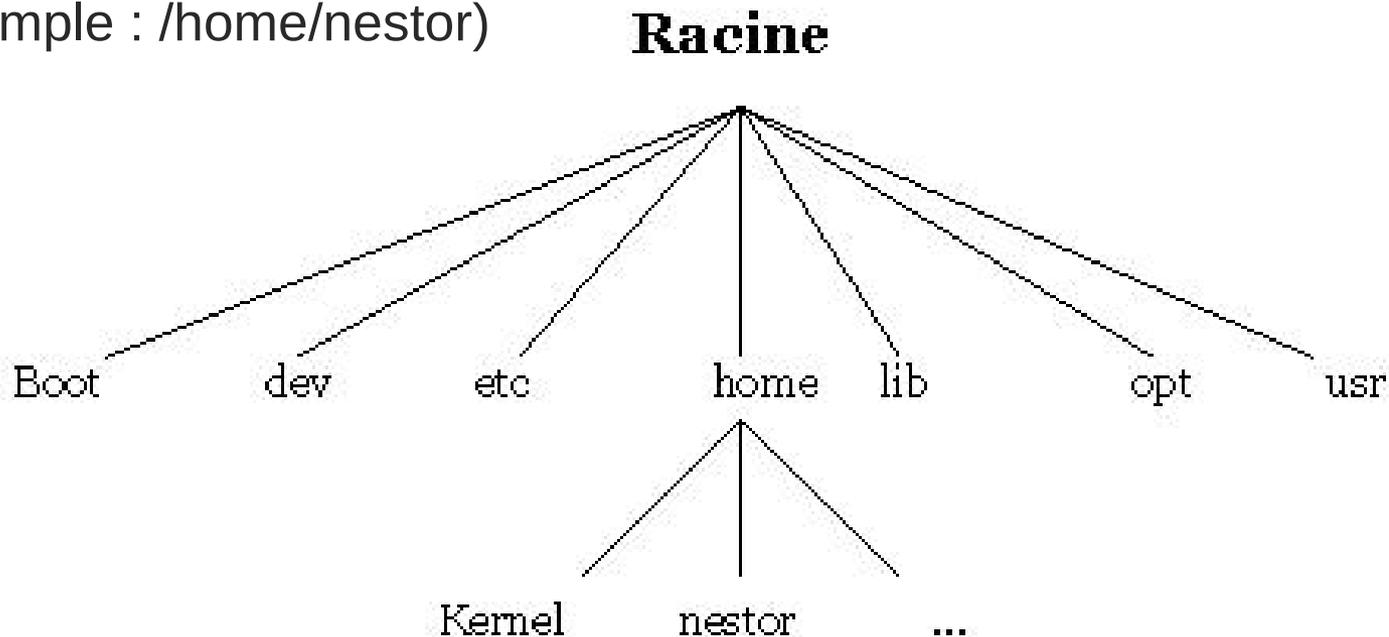
ATTENTION : majuscules et minuscules sont des caractères différents
(Linux est « case dependant »)

[Linux – Commande - Exemple]

- Exemple – La commande ls
 - **ls** : Affiche la liste des fichiers et répertoires
 - **ls -l** : Affiche une liste détaillée des fichiers et répertoires
 - **ls -l fic1** : Affiche les informations sur le fichier **fic1** spécifié en paramètre
- Tout savoir sur une commande : man
 - **man <commande>**
 - Affiche la page du manuel sur la commande citée en argument (**<commande>**)

[Linux – Système de fichiers]

- Arborescence de répertoires et de fichiers
- Répertoire Linux \equiv dossier sous Windows
- Répertoire courant = `.`
- Répertoire parent = `..`
- Répertoire racine = `/`
- Répertoire d'accueil = `~`
(exemple : `/home/nestor`)



[Linux – Système de fichiers]

■ Répertoire (par exemple) :

- /home/votrelogin/
- votrelogin = première lettre du prénom + 8 premières lettres du nom
- Par exemple, /home/dduvivier

■ **Chemin absolu** d'un fichier (nom absolu) →

Remarque :
Commence par « / »

- « / » + liste des répertoires traversés pour y accéder
- Par exemple, /home/dduvivier/cours/index.html

■ **Chemin relatif** d'un fichier (nom relatif)

- Liste des répertoires traversés à partir du répertoire dans lequel on se trouve à ce moment là
- Par exemple, je suis dans /home/dduvivier/cours, je veux accéder à /home/dduvivier/public-html/cours/index.html
→ ../public-html/cours/index.html

[Linux – Système de fichiers]

■ Quelques commandes :

- pwd : donne le chemin absolu du répertoire actuel (.)
- cd : permet de changer de répertoire

■ Exemple :

- commande : pwd
→ /home/dduvivier
 - commande : cd cours
 - commande : pwd
→ /home/dduvivier/cours
 - commande : cd ..
 - commande : pwd
→ /home/dduvivier
 - commande : cd /home/dduvivier/public-html
 - commande : pwd
→ /home/dduvivier/public-html
- } déplacement relatif
- } déplacement absolu

[Linux – Système de fichiers]

- ls : affiche la liste des fichiers et répertoires
- options courantes de ls :
 - -l : affichage des fichiers avec les champs suivants
 - permissions
 - nombre de références (sous répertoires ou liens)
 - utilisateur
 - groupe
 - taille
 - date de dernière modification
 - nom
 - -a : affichage de tous les fichiers même « cachés » (i.e. les fichiers commençant par un .)
 - -R : affichage récursif (répertoires → sous-répertoires → ...) 30

[Linux – Système de fichiers]

Propriétaire



total 2032

-rwx-----	1	duvivier	prof	34639	Oct 7 20:46	Calendrier.pdf
-rwx-----	1	duvivier	prof	480256	Oct 1 14:44	FPNumbers.ppt
-rwx-----	1	duvivier	prof	154112	Oct 1 14:44	FSM.ppt
-rwx-----	1	duvivier	prof	1378816	Sep 29 07:25	IntData.ppt
drwx-----	4	duvivier	prof	4096	Oct 18 11:21	JavaScript
drwx-----	2	duvivier	prof	4096	Oct 19 13:07	Unix
drwx-----	4	duvivier	prof	4096	Oct 16 10:05	temp



Permission
s

Références

Groupe du
propriétaire

Taille
(octets)

Date de dernière
modification

Nom du
fichier ou du
répertoire

[Linux – Propriétés et droit d'accès]

- Un fichier (ou un répertoire) appartient à un utilisateur et au groupe de l'utilisateur
- Chaque fichier est affecté d'un type et des droits d'accès
- Il existe trois types : fichier, répertoire et lien
- Il existe deux types de lien : logique (ou symbolique) et physique
- Un lien logique est une sorte de raccourci « à la Windows »

[Linux – Propriétés et droit d'accès]

- Les droits d'accès sont regroupés en 3 catégories :
 - **u**ser : les droits du propriétaire/utilisateur
 - **g**roup : les droits du groupe du propriétaire
 - **o**ther : les droits des autres
- Trois types de droit par catégorie :
 - **r** (= 4) : read (lecture)
 - **w** (= 2) : write (écriture)
 - **x** (= 1) : execute (exécution pour un fichier, traversée pour un répertoire)

Linux – Propriétés et droit d'accès

Exemples :

○ drw-r-xr-x :

- répertoire
- lecture et écriture par le propriétaire (4+2)
- lecture et traversée par le groupe du propriétaire et les autres (4+1)
- attention : le propriétaire n'a pas le droit d'entrer dans le répertoire !
(car pas de droit « x » pour le propriétaire ☹ !)

○ -rw-r--r-- :

- fichier (car les permissions ne commencent pas par « d », mais par « - » ici)
- lecture et écriture pour le propriétaire (4+2)
- lecture seulement pour le groupe et les autres (4)

	u	g	o
	/ \	/ \	/ \
d	rw-	r-x	r-x
	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓
	421	421	421
	\+/\	\+/\	\+/\
	6	5	5

Linux – Propriétés et droit d'accès

- **chmod** : modification des droits d'accès sur un fichier ou un répertoire
 - Utilisation : **chmod <qui> <+/-> <droit> fichier**
 - qui :
 - **u** – utilisateur (propriétaire)
 - **g** – groupe
 - **o** – autres (other en anglais)
 - **a** – all (tout le monde : u, g et o)
 - +/- : ajout (+) ou retrait (-) de la permission
 - = : affectation de la permission
 - droit :
 - **r** – droit de lecture
 - **w** – droit d'écriture
 - **x** – droit d'**exécution** pour un **fichier**, de **traverser** pour un **répertoire**
- Les utilisateurs et permissions peuvent être combinés
- Exemple : `chmod uo-w rep1` → retrait du droit d'écriture au propriétaire et aux autres sur le répertoire rep1

Linux – Propriétés et droit d'accès

- Utilisation des combinaisons de chiffres :
 - **chmod** <**A****B****C**> **fic**
 - **A**, **B** et **C** – chiffres codant les droits
 - **A** – droits pour l'**usager** (propriétaire)
 - **B** – droits pour le **groupe**
 - **C** – droits pour les **autres** (**other**)
 - Principe :
 - un bit par permission :
 - r = 4 = bit 2
 - w = 2 = bit 1
 - x = 1 = bit 0
 - Valeur : 1 si la permission est présente, 0 sinon
 - Le nombre binaire obtenu est ensuite traduit en décimal
 - Exemple : rwxrw-r-- → 764
4+2+1 pour **U** | 4+2 pour **G** | 4 pour **O**
→ **764** pour **UGO** (mnémotechnique)

[Linux - ? et *]

- Pour désigner un ensemble de fichiers, on utilise des caractères spéciaux (appelés métacaractères ou jokers)
- ?
 - Remplace un caractère dans un nom de fichier donné en argument à une commande
 - **Exemple** : `ls fic?` : donne la liste des fichiers dont le nom a exactement 4 lettres et commence par fic
- *
 - signifie zéro, ou une infinité de caractères dans un nom de fichier donné en argument à une commande
 - **Exemple** : `ls fic*` : donne la liste des fichiers dont le nom a 3 lettres ou plus et commence par fic

[Linux – caractères spéciaux]

- D'autres caractères ont une signification particulière, ceci sera étudié en TP :

! ~ ^ [-] { } \ ; & < > \$ | ? @ () # /

- Attention aux guillemets et aux « quotes », ils ont également une signification particulière :

- ' ' quotes
- " " doubles quotes ou guillemets
- ` back quote

[Linux – Manipulation de fichiers]

■ Création :

- **mkdir rep1** : création du répertoire vide **rep1**
- **touch fic1** : création du fichier vide **fic1**

■ Suppression

- **rmdir rep1** : suppression du répertoire **rep1** (à condition que rep1 soit vide)
- **rm fic1** : suppression du fichier **fic1**
- options de rm :
 - -i : confirmation de suppression
 - -f : retrait de tout genre de confirmation
 - -r : suppression récursive (répertoires)
 - -rf : suppression récursive **sans confirmation (DANGEREUX !!!)**

[Linux – Manipulation de fichiers]

- Copie :
 - **cp aaa bbb** : copie **aaa** en **bbb** si **bbb** n'est pas un répertoire, sinon, copie **aaa** dans **bbb**
 - si **bbb** est un fichier déjà existant, il sera remplacé par la copie de **aaa**
 - options de cp :
 - -i : confirmation de copie
 - -f : retrait de tout genre de confirmation
 - -r : copie récursive (répertoires)
 - -rf : copie récursive sans confirmation

[Linux – Manipulation de fichiers]

- Déplacement :
 - **mv aaa bbb** : renomme **aaa** en **bbb** si **bbb** n'est pas un répertoire, sinon, déplace **aaa** dans **bbb**
 - si **bbb** est un fichier déjà existant, il sera remplacé par **aaa** lorsque celui-ci sera renommé
 - options de mv :
 - -i : confirmation de déplacement
 - -f : retrait de tout genre de confirmation

[Linux – Gestion des processus]

- Une tâche est effectuée par un processus
- Le lancement d'une nouvelle tâche engendre la création d'un processus :
 - commande tapée par l'utilisateur
 - tâche lancée par un processus déjà existant
- UNIX est multitâche
 - les tâches sont exécutées en parallèle
 - chaque tâche reçoit l'usage du processeur durant un court laps de temps (env. 1/100 sec)
 - la distribution du temps est gérée par un ordonnanceur (*scheduler*) situé dans le noyau de Linux

[Linux – Gestion des processus]

- Lancement :
 - premier plan : **commande**
 - arrière plan : **commande &**
 - passage en premier plan : **fg**
- Premier plan :
 - arrêt : **Crtl-C**
 - suspension : **Crtl-Z**
 - Redémarrage :
 - premier plan : **fg**
 - arrière plan : **bg**

[Linux – Gestion des processus]

- Liste des processus : **ps [options]**
 - **ps -u <nom>** : processus de l'utilisateur <nom>
 - **ps -a** : processus attachés à un terminal
 - **ps -x** : processus détachés de tout terminal
- Chaque processus possède un numéro appelé **pid**
- Terminaison : **kill [options] <pid>**
 - **kill 2232** : terminaison « propre » du processus
 - **kill -9 2232** : terminaison « moins propre », immédiate
- Observer les processus en cours d'exécution : **top**

[Linux – Gestion des processus]

Informations retournées par **ps** :

temps CPU utilisé

[duvivier:~] ps

PID	TT	STAT	TIME	COMMAND
3899	p1	S	0:00.08	-zsh
4743	p1	S+	0:00.14	emacs
4180	std	S	0:00.04	-zsh

numéro de processus

commande exécutée

terminal associé

état du processus :

R	actif
T	bloqué
P	en attente de page
D	en attente de disque
S	endormi
IW	swappé
Z	tué (zombi)

Pour tester Linux « sans risque » ...

- Utilisez une distribution « live »
qui fonctionne sur CD **sans rien installer** sur le disque dur
 - Utilisez un émulateur Linux sous Windows
tel que CygWin (<http://www.cygwin.com>)
 - Adressez vous « à ceux qui connaissent »
au travers des nombreux « **GUL** » (**G**roupes d'**U**tilisateurs de **L**inux)
- Documentez-vous et lancez-vous 😊 !!!

Quelques sources d'information sur Internet

Il est impossible de recenser les sources d'information sur Linux tant elles sont nombreuses, je mentionne juste les sources suivantes

The Linux Documentation Project : <http://tldp.org>
(Note : il existe des traductions en français, suivez les liens)

Il existe de nombreux guides gratuits en français accessibles sur Internet :

- Guide du ROOTARD
- Guide de survie du Débutant sous Linux
- ...

Il existe de nombreux forums de discussion et associations/**GUL**, dont certaines « près de chez vous » (*cf.* CLX : Club LinuX...)

Emportés par la « vague du logiciel libre », certains éditeurs/auteurs fournissent gratuitement des versions pdf de leurs ouvrages 😊.