

MODULE: SYSTÈMES D'EXPLOITATION 1 (2^{ème} ANNÉE LICENCE – S4)

Logistiques de cours

- 13 semaines de cours
- Salle de cours: Amphithéâtre A1
- Planning de cours: Dimanche 08h30 – 10 AM
- Enseignante: Dr L. Saadi
- Heures de réception: Après les cours ou sur rendez-vous

A propos du cours:

Ce cours est destiné aux étudiants de deuxième année du quatrième trimestre, c'est un nouveau cours intitulé "systèmes d'exploitation 1", il fait partie des bases de l'informatique car sans système d'exploitation il n'y a pas de machine fonctionnelle.

Après avoir étudié les algorithmes, les architectures des ordinateurs et les bases du langage et des structures informatiques, dans ce semestre les étudiants vont plus loin dans leur formation pour étudier les concepts d'un système d'exploitation ; où ils doivent connaître la signification d'un système d'exploitation et ses objectifs.

Buts et objectifs:

L'objectif de ce module est de rapprocher l'étudiant du fonctionnement d'une machine à travers un ensemble de programmes constituant le système d'exploitation.

Étudier les principes, les algorithmes et l'organisation des fonctionnalités des systèmes d'exploitation. L'objectif est d'identifier les concepts communs qui sous-tendent les systèmes modernes, tels que le partage du temps, l'ordonnancement, la gestion de la mémoire et des disques.

Pratiquer toutes ces études sur deux systèmes d'exploitation : **Windows** et **Unix** (Ubuntu).

Les étudiants doivent:

- 1/ connaître la place d'un système d'exploitation dans système informatique.
- 2/ savoir comment créer et développer un programme de A à Z, et apprendre ce qu'est un processus.
- 3/ étudier comment le processus et le système d'exploitation gèrent les interruptions.
- 4/ apprendre comment le système d'exploitation gère la mémoire principale et maîtriser les fonctionnalités de la partie responsable de cette tâche.

5/ maîtriser la façon dont le système d'exploitation planifie les processus.

6/ savoir comment le système d'exploitation gère les opérations d'entrée/sortie.

7/ apprendre ce que signifie système de gestion fichiers.

8/ après tout cela, les étudiants sont censés être capables d'analyser et de commenter ce qui se passe dans leurs machines.

Les autres objectifs à long terme sont les suivants

1/ Les étudiants doivent être capables de gérer leur machine, de connaître l'origine de toutes les opérations et d'expliquer ce qui se passe en arrière-plan du matériel et des logiciels dont ils disposent.

2/ préparer les étudiants à apprendre d'autres fonctionnalités du système d'exploitation comme le parallélisme et le système d'exploitation distribué.

Pré-requis pour le cours:

Les étudiants doivent avoir comme pré-requis:

1/ étudier les concepts des algorithmes.

2/ avoir des connaissances en architecture informatique.

3/ maîtriser le langage binaire.

4/ Programmer avec le langage C

Les éléments de cours: Le cours a

1/ un cours par semaine

2/ une séance TD par semaine

3/ une séance pratique par semaine en utilisant le SE Unix (Ubuntu).

La présence:

La présence est importante dans le cours magistral parce que les informations seront très importantes pour suivre le tutorat et les cours pratiques, étant donné que le photocopié du cours ne contient pas tous les détails et toutes les explications. De plus, il y aura des exemples et des problèmes à résoudre pendant les cours.

Protocole de communication:

Les étudiants peuvent contacter l'enseignante par son email l.saadi@univ-batna2.dz

Politique d'évaluation:

Ce cours sera basé sur les pondérations suivantes:

1/ Contrôle continu est calculé par la formule: note de TD /20 + note de TP/20

Note de TD:

- Exercices d'application et devoirs: 02/ 20
- Présence: 08/ 20
- Interrogation : 10 / 20

Note de TP:

- Exercices d'application et devoirs: 02/ 20
- Présence: 08/ 20
- Interrogation : 10 / 20

2/ L'examen final /20

Plan de cours:

Chapitre 1: Introduction aux systèmes d'exploitation (définition, caractéristiques, histoire, exemples)

Chapitre 2: Développement de programmes (édition de programmes, traduction, édition de liens, chargement, ...)

Chapitre 3: Compléments sur les mécanismes de base (unités du processeur, registres, modes d'adressage, interruptions, etc.)

Chapitre 4 : Gestion de la mémoire centrale (objectifs, différents modes de partage, mémoire virtuelle, pagination, segmentation, etc.)

Chapitre 5: Gestion des processus et des processeurs (états des processus, dispatcher, scheduling, politiques de scheduling, etc.)

Chapitre 6: Gestion des entrées/sorties (types d'E/S, contrôleurs de périphériques, modes de contrôle des E/S, etc.)

Chapitre 7: Système de gestion de fichiers (définition, fonctions du SGF, gestion des fichiers, gestion des répertoires, etc.)

Cours Introduction aux Systèmes d'exploitation

SEMAINE	CHAPITRE	LEÇON	TD ET TP
1	Chapiter 1 Introduction aux systèmes d'exploitation	définition, caractéristiques, histoire, exemples	/
2	Chapiter 2: Développement de programmes	Edition d'un programme et la traduction vers le langage machine	/
3	Chapiter 2: Développement de programmes	Edition de liens et chargement dans la mémoire	Série de TD 1: Exercice 1, 2 Série de TP
4	Chapiter : Compléments sur les mécanismes de base	Composants d'un processeur, l'architecture Van Neumann, exécution d'une instruction, les modes d'adressage	Série de TD 1: Exercice 3, 4 Série de TP
5	Chapiter 3: Compléments sur les mécanismes de base	Les interruptions → définition, types, concepts ...	Série de TD 1: Exercice 5 Série de TP
6	Chapiter 4: Gestion de la mémoire centrale	Les mémoires, définition et objectifs d'un gestionnaire de mémoire, les modes de partitionnement	Série de TD 2: Exercice 1 Série de TP
7	Chapiter 4: Gestion de la mémoire centrale	Le mode pagination de MC	Série de TD 2: Exercice 2, 3 Série de TP

Cours Introduction aux Systèmes d'exploitation

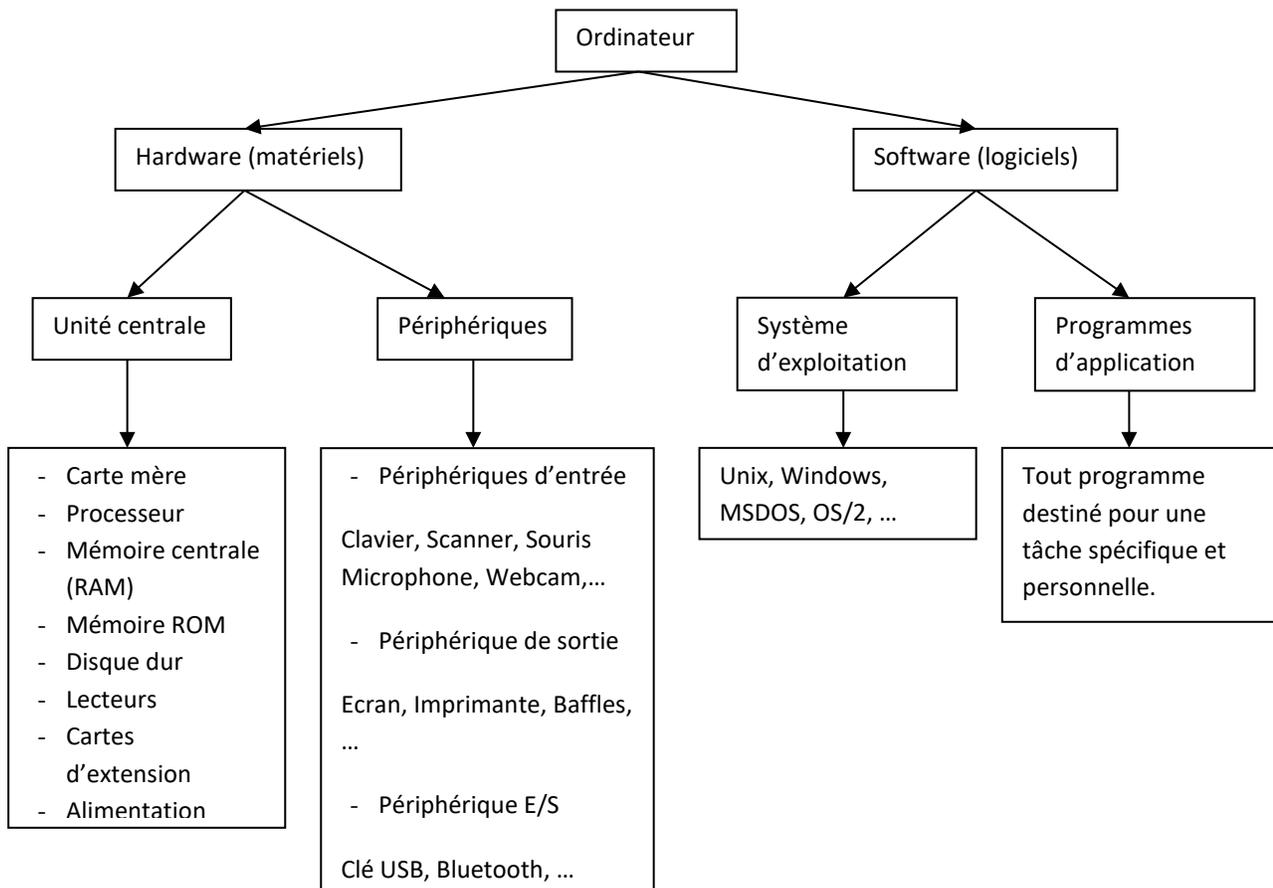
9	Chapiter 4: Gestion de la mémoire centrale	Le mode segmentation de la MC, protection de mémoire	Série de TD 2: Exercice 4 Série de TP
10	Chapiter 5: : Gestion des processus et des processeurs	États de processus, dispatcher, scheduler, politiques de scheduling	Série de TD 2: Exercice 4, 5 Série de TP
11	Chapiter 6: Gestion des entrées/sorties	types d'E/S, contrôleurs de périphériques, modes de contrôle des E/S,	Série de TD 2: Exercice 6 Série de TD 3: Exercice 1, 2 Série de TP
12	Chapiter 7: Système de gestion de fichiers	définition, fonctions du SGF, gestion des fichiers, gestion des répertoires, etc	Série de TD 3: Exercice 3 Série de TP
13	Récapultatif et révision	//	Série de TD 1: en cas de retard Série de TP

CHAPITRE I : INTRODUCTION AUX SYSTÈMES D'EXPLOITATION

I/ Introduction :

Les concepteurs visaient par la création du premier ordinateur de faciliter la vie de l'être humain en automatisant tout type de tâche. Vers les années 40, un seul groupe de personnes concevait, construisait, programmait et utilisait la machine à cause de sa complexité (d'un autre terme, l'utilisation de l'informatique était limitée dans ce groupe), aux cours des années suivantes cette complexité est devenue réduite petit à petit jusqu'aux années 80 où l'ordinateur est évolué pour devenir à la portée de tout le monde tout en utilisant un élément intermédiaire qui doit s'acquitter de toutes les tâches. Cet intermédiaire entre l'utilisateur et l'ordinateur nommé « Système d'exploitation ».

II/ Rappel : Les composants d'un ordinateur



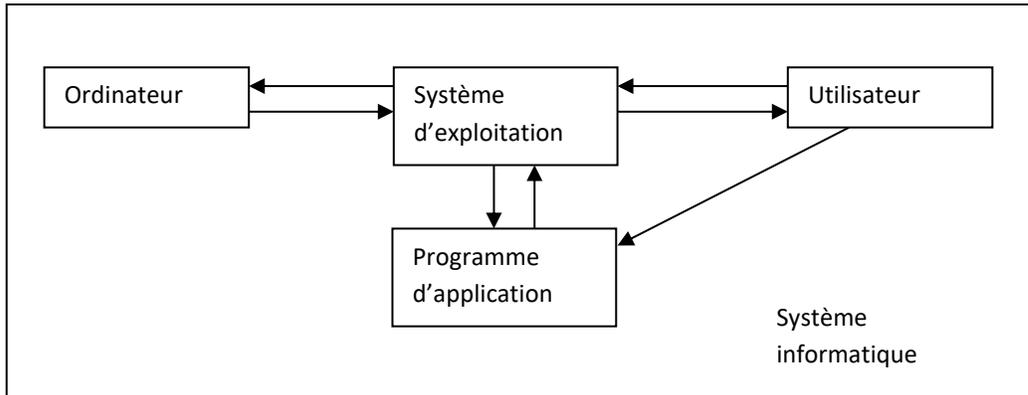
III/ Définition d'un système d'exploitation :

On peut considérer les définitions suivantes :

Définition1 : un système d'exploitation est l'intermédiaire entre l'ordinateur et l'utilisateur.

Définition2 : un système d'exploitation ou « Operating System » est un ensemble de programmes indispensables qui assurent la gestion, le contrôle et le bon fonctionnement des ressources de l'ordinateur.

Définition3 : un système d'exploitation joue le rôle d'un intermédiaire entre les programmes d'application et le matériel de la machine.



NB : un système informatique est constitué du hardware, SE, programmes d'application et utilisateurs

IV/ Les ressources gérées par le SE :

Le système d'exploitation gère deux catégories de ressources :

a/ Ressources hardware : il gère le processeur, les mémoires et les périphériques

b/ Ressources software : il gère :

- Les programmes d'application.
- Les données des utilisateurs

V/ Les fonctions d'un SE :

Le SE peut fournir plusieurs tâches pour assurer la commodité de l'utilisateur et l'efficacité de l'exécution :

a/ Contrôle d'exécution des programmes :

Le système se charge de contrôler les étapes d'exécution d'un programme (programme en disque → chargement en mémoire centrale → exécution sur le processeur).

Cette tâche devient plus difficile quand on sera dans un environnement multitâche où il faut décider :

- Quel programme exécuter en premier.

- Pour combien de temps.
- Donner la priorité à quel programme ?

b/ Gestion de la mémoire :

Le SE doit partager l'ensemble de l'espace mémoire entre les programmes et les données tout en sachant les espaces libres et occupés pour faciliter et faire rapidement l'exécution.

c/ Gestion de processeur :

Le système d'exploitation doit piloter l'exécution d'un processus au niveau du processeur. Il doit décider la politique d'ordonnancement de programmes au cours d'exécution, ainsi le temps d'exécution de chaque programme (surtout dans les systèmes à temps partagé).

Il doit gérer les états et les priorités d'exécution.

d/ Gestion des opérations des entrées/sorties et des périphériques :

Le SE fournit le service des demandes d'E/S indépendamment de la complexité du périphérique et support utilisé.

f/ Gestion des fichiers :

Le SE doit permettre l'accès des utilisateurs à leurs fichiers par des opérations spécifiques.

g/ Partage des ressources entre les utilisateurs :

Le système d'exploitation se charge de l'allocation de chaque ressource à l'utilisateur nécessaire en utilisant une politique prédéfinie. Il s'occupe à gérer l'accès à cette ressource ainsi que sa libération et sa récupération.

h/ Protection des utilisateurs contre les actions inattendues d'autre utilisateur :

Les actions inattendues sont des résultats de :

- L'utilisation de ressources par des utilisateurs différents.
- L'exécution simultanée de plusieurs programmes.
- Le partage d'un ordinateur par plusieurs utilisateurs.
-

i/ Détection des erreurs de matériels/logiciels et leurs recouvrements :

Le SE doit être capable de détecter les anomalies, les signaler et les corriger si possible.

j/ Virtualisation de la machine :

Le SE doit présenter à l'utilisateur une machine virtuelle (abstraite) à la place de la machine réelle (physique). Cette machine virtuelle fournit à l'utilisateur un langage de commande (ou une interface graphique) mieux adaptée que les instructions de la machine physique.

VI/ Classes de systèmes :

a/ Systèmes orientés processus industriels :

Ce type de système est destiné à piloter un processus industriel, et pour faire, le système doit être en mesure d'assurer les fonctions supplémentaires suivantes :

- Régulation : Le maintien des paramètres de fonctionnement (température, débit, pression, ...) à leurs valeurs nécessaires à la bonne marche de la production.
- Enregistrement : enregistrer périodiquement les valeurs des paramètres de fonctionnement, en vue de garder trace de l'historique, qui peut être utilisé dans des études ciblons l'amélioration de la production.
- Sécurité : pour éviter les catastrophes si certains paramètres dépassent leurs justes valeurs. Le système doit être doté d'une fonction de sécurité capable d'arrêter le processus complet en cas de défaillance.

b/ Systèmes orientés transactions :

Cette catégorie de système est destinée à conserver et gérer des volumes d'information importants (bases de données) comme le système de réservation d'Air Algérie ou le CCP. Les fonctions assurées par ce système sont :

- L'exécution interactive de transaction : ensemble d'opérations indivisibles exécutées sur des bases de données.
- Gestion de la concurrence : les informations dans les bases de données sont partagées entre différents utilisateurs qui peuvent y accéder simultanément. Le rôle de cette fonction est de gérer les conflits d'accès entre utilisateurs.

c/ Systèmes orientés création et exploitation de programmes :

Cette catégorie de système permet à l'utilisateur de créer ses propres programmes et les exploiter.

VII/ Historique et évolution des systèmes d'exploitation :

1/ Les systèmes purement séquentiels (1950-1960) :

Les systèmes d'exploitation dans cette période ont comme principe de travail d'exécuter un seul programme à la fois, on peut citer :

- Les programmes autonomes : Initialement, les périphériques des ordinateurs se résument en un lecteur de cartes, un perforateur de cartes, et une imprimante. Le mode de fonctionnement était assez simple, vu de l'utilisateur, puisque l'exécution d'un programme consistait à mettre dans le lecteur de cartes un paquet contenant la forme "binaire" du programme suivie des données. Après lecture du programme, l'ordinateur en lançait l'exécution, les résultats étant obtenus sous forme d'un paquet de cartes perforées, ou de lignes imprimées.
- Le moniteur d'enchaînement des travaux (1955): l'utilisateur prépare un paquet de cartes représentant son *travail (job en anglais)*, et qui est constitué d'une ou plusieurs *étapes (steps)*. Chaque étape correspond à un programme dont l'exécution est demandée par l'utilisateur sur un jeu de données particulier. Ce programme peut être un des utilitaires conservés sur bande, tel qu'un compilateur, ou le résultat d'une étape précédente mémorisé temporairement sur bande.

2/ Les systèmes introduisant le parallélisme (1960-1965) :

Les plus répandus à l'époque c'est les systèmes à multiprogrammation qui ont comme principe de maintenir plusieurs travaux prêts à s'exécuter en mémoire et partager les ressources entre ces jobs. Le processeur est au départ alloué à un job et le reste sont en mémoire, dès que le job effectue une E/S alors le processeur est alloué au job suivant.

3/ Les systèmes à temps partagé (1965) :

Le processeur dans ces systèmes est commuté sur le processus suivant à chaque expiration d'un délai Q (Quantum de temps).

4/ Les systèmes temps réel :

Sont des systèmes spécialisés dédiés à des applications spécifiques en particulier les systèmes de contrôle, ce système est utilisé lorsqu'il y a des exigences de temps de réponse.

5/ Les systèmes parallèles :

Sont des systèmes fortement couplés possèdent plus d'un processeur qui partagent l'horloge et la mémoire.

6/ Les systèmes répartis :

Sont des systèmes qui exploitent plusieurs processeurs non forcément identiques et chacun possède sa mémoire.

7/ Les systèmes embarqués :

Sont des systèmes pour des terminaux mobiles.

VIII/ Exemples de systèmes d'exploitation :

Plusieurs variantes de systèmes d'exploitation ont apparu dès les années 50 jusqu'aujourd'hui, les fameux sont :

1/ MS-DOS: Microsoft Disk Operating system

C'est un système mono-utilisateur, il est connu au début des années 80, il est destiné au micro-ordinateur (les premiers IBM-PC 8088), conçu par Bill Gates, associé aujourd'hui avec Windows.

2/ Le système Windows :

Système conçu par Microsoft avec une interface graphique, son nom désigne l'utilisation d'une fenêtre pour chaque exécution. Il est destiné à plusieurs architectures (PC, Station de travail, Portable, Réseau client/serveur, ...).

Il est passé par plusieurs versions comme pour PC : 1.0, 2.0, 3.10, 3.11, 9x, 2000, Me, XP, Vista, Seven, 10, aussi : Windows Server, NT pour l'architecture multi-utilisateur et client/serveur.

3/ Le système UNIX : Uniplexed Information and Computer Service

Une famille de systèmes en temps partagé proposée pour la plupart des architectures, utilisée pour certains milieux d'industrie et de recherche.

- Historique :

1969 : Naissance d'UNICS aux laboratoires de Bell par Ken Thompson → une altération en UNIX.

1974 : Publication d'UNIX en langage C par Thompson et Ritchie.

1979 : Apparition des versions BSD (Berkeley Software Distribution) de l'université de Berkeley.

Jusqu'à 1980 : UNIX est offert aux maisons d'enseignements et aux entreprises.

Aux années 80 : La société AT & T commercialisa les versions System III, System IV et System V

1981-1994 : Apparition de Linux.

- Les raisons de succès d'UNIX :

- Ecrit à l'aide d'un langage de haut niveau par rapport aux autres systèmes à l'époque.
- Interface utilisateur adaptée.
- Open source → possibilité d'amélioration dans le code source par n'importe le qui ce qui résulte l'apparition de plusieurs variantes par plusieurs sociétés comme : System V de AT & T, XENIX par Microsoft, ULTRIX par DEC, pour Linux → Redhat, Coldera, ...
- Disponibilité de versions gratuites.

- Les services offerts par le noyau UNIX :
 - La gestion des évènements matériels.
 - La gestion des ressources.
 - La gestion des structures de données.
 - La gestion de la mémoire et le processeur.
 - Fournit des services élémentaires.
- C'est un système multitâches, multi-utilisateurs, multiséssions, et multipostes.

ANNEXE :

1/ Unité centrale :

Carte mère : c'est une carte électronique qui permet le branchement de tous les composants du PC et la circulation des informations.

Processeur : C'est le cerveau de la machine qui exécute toutes les opérations demandées et donne les réponses attendues.

Mémoire vive « RAM » : C'est le lieu de travail de processeur permet la sauvegarde des informations nécessaires pour le traitement, c'est une mémoire volatile qui s'efface à chaque coupure de courant électrique.

Disque dur :

C'est le lieu de stockage des informations, c'est une mémoire permanente.

Lecteur de CD/DVD et lecteur de disquette :

Ce sont des lecteurs qui permettent l'accès à des disques externes (disquette, DVD et CD-ROM).

Cartes d'extension :

Ce sont des cartes qu'on ajoute à la carte mère pour assurer d'autres fonctionnalités qui sont absentes dans la carte mère (Exemple : carte réseau, carte son, carte graphique, ...).

2/ Périphériques :

Périphériques d'entrée :

Ce sont les éléments du PC, tel que : Le clavier, la souris, le scanner, le modem...etc. permettant d'entrer des données.

Périphériques de sortie :

Ce sont les éléments du PC permettant de faire sortir des informations tel que : L'écran, l'imprimante, les baffles...

Périphériques d'entrée/sortie :

Ce sont les éléments du PC permettant d'entrer et de faire sortir des informations tel que les clés USB, les appareils à photos numériques,