



# *Éléments d'informatique – Cours 2. Éléments de systèmes d'exploitation. Premier programme C*

Pierre Boudes

12 octobre 2011



This work is licensed under the *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License*.



## *Contenu du cours (rappel)*

- Éléments d'architecture des ordinateurs (+mini-assembleur)
- **Éléments de systèmes d'exploitation**
- Programmation structurée impérative (éléments de langage C)
  - Structure d'un programme C
  - Variables : déclaration (et initialisation), affectation
  - Évaluation d'expressions
  - Instructions de contrôle : if, for, while
  - Types de données : entiers, caractères, réels, tableaux, enregistrements
  - Fonctions d'entrées/sorties (scanf/printf)
  - Écriture et appel de fonctions
  - Débogage
- Notions de compilation
  - Analyse lexicale, analyse syntaxique, analyse sémantique
  - préprocesseur du compilateur C (include, define)
  - Édition de lien
- Algorithmes élémentaires
- Méthodologie de résolution, manipulation sous linux



## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Abstraction du matériel

Gestionnaire de processus

Environnement de travail

## *Demos et fin*



## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Il n'y a pas de définition précise.



## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Il n'y a pas de définition précise.

*Definition (système d'exploitation)*

Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui servent d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs.



## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Il n'y a pas de définition précise.

*Definition (système d'exploitation)*

Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui servent d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs.

Nous distinguerons trois rôles endossés par le SE :



## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Il n'y a pas de définition précise.

*Definition (système d'exploitation)*

Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui servent d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs.

Nous distinguerons trois rôles endossés par le SE :

- Pilotage et abstraction du matériel



## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Il n'y a pas de définition précise.

*Definition (système d'exploitation)*

Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui servent d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs.

Nous distinguerons trois rôles endossés par le SE :

- Pilotage et abstraction du matériel
- Gestionnaire et ordonnanceur de processus





## *Le(s) système(s) d'exploitation*

Il n'y a pas de définition précise.

*Definition (système d'exploitation)*

Un **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui servent d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs.

Nous distinguerons trois rôles endossés par le SE :

- Pilotage et abstraction du matériel
- Gestionnaire et ordonnanceur de processus
- Environnement de travail



## *Abstraction du matériel*

Un système d'exploitation contient un ensemble de programmes dont le rôle est de piloter les périphériques matériels.



## *Abstraction du matériel*

Un système d'exploitation contient un ensemble de programmes dont le rôle est de piloter les périphériques matériels.

Le système d'exploitation sert d'intermédiaire entre le matériel et les autres applications pour :



## *Abstraction du matériel*

Un système d'exploitation contient un ensemble de programmes dont le rôle est de piloter les périphériques matériels.

Le système d'exploitation sert d'intermédiaire entre le matériel et les autres applications pour :

- simplifier l'utilisation du matériel



## *Abstraction du matériel*

Un système d'exploitation contient un ensemble de programmes dont le rôle est de piloter les périphériques matériels.

Le système d'exploitation sert d'intermédiaire entre le matériel et les autres applications pour :

- simplifier l'utilisation du matériel
- réglementer et protéger l'accès au matériel (intégrité)



## *Abstraction du matériel*

Un système d'exploitation contient un ensemble de programmes dont le rôle est de piloter les périphériques matériels.

Le système d'exploitation sert d'intermédiaire entre le matériel et les autres applications pour :

- simplifier l'utilisation du matériel
- réglementer et protéger l'accès au matériel (intégrité)
- donner corps aux abstractions utiles (le **système de fichiers**, ou la notion d'utilisateur).



## *Abstraction du matériel*

Un système d'exploitation contient un ensemble de programmes dont le rôle est de piloter les périphériques matériels.

Le système d'exploitation sert d'intermédiaire entre le matériel et les autres applications pour :

- simplifier l'utilisation du matériel
- réglementer et protéger l'accès au matériel (intégrité)
- donner corps aux abstractions utiles (le **système de fichiers**, ou la notion d'utilisateur).

Au tout début de la séquence de démarrage, le programme **d'amorçage** ou *bootstrap*, un programme résidant dans un mémoire spécifique, déclenche le chargement du système d'exploitation en mémoire.



## *Gestionnaire de processus*

On appelle **processus** un programme informatique en cours d'exécution.





## *Gestionnaire de processus*

On appelle **processus** un programme informatique en cours d'exécution.

Le système d'exploitation assure la gestion des processus.

Notamment :

- Le chargement des programmes à partir d'une mémoire de masse vers la mémoire de travail (et saut sur le point d'entrée du programme).



## *Gestionnaire de processus*

On appelle **processus** un programme informatique en cours d'exécution.

Le système d'exploitation assure la gestion des processus.

Notamment :

- Le chargement des programmes à partir d'une mémoire de masse vers la mémoire de travail (et saut sur le point d'entrée du programme).
- Le partage du temps processeur.



## *Gestionnaire de processus*

On appelle **processus** un programme informatique en cours d'exécution.

Le système d'exploitation assure la gestion des processus.

Notamment :

- Le chargement des programmes à partir d'une mémoire de masse vers la mémoire de travail (et saut sur le point d'entrée du programme).
- Le partage du temps processeur.
- Le partage de la mémoire.



## *Gestionnaire de processus*

On appelle **processus** un programme informatique en cours d'exécution.

Le système d'exploitation assure la gestion des processus.

Notamment :

- Le chargement des programmes à partir d'une mémoire de masse vers la mémoire de travail (et saut sur le point d'entrée du programme).
- Le partage du temps processeur.
- Le partage de la mémoire.
- Le système gère également les interruptions matérielles, la communication entre les processus etc.



# *Temps partagé, ordonnancement*



## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.



## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.
- Chaque processus est exécuté tour à tour, pendant un intervalle de temps court, de l'ordre de 10 à 100 ms, après quoi il retourne en attente (jusqu'à ce que son tour revienne).



## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.
- Chaque processus est exécuté tour à tour, pendant un intervalle de temps court, de l'ordre de 10 à 100 ms, après quoi il retourne en attente (jusqu'à ce que son tour revienne).
- Ceci donne une illusion de simultanéité et de parallélisme.





## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.
- Chaque processus est exécuté tour à tour, pendant un intervalle de temps court, de l'ordre de 10 à 100 ms, après quoi il retourne en attente (jusqu'à ce que son tour revienne).
- Ceci donne une illusion de simultanéité et de parallélisme.
- Le temps partagé peut être **coopératif** (c'est le programme du processus qui prévoit de rendre temporairement le processeur), ou **préemptif** (le processus est interrompu par le système).



## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.
- Chaque processus est exécuté tour à tour, pendant un intervalle de temps court, de l'ordre de 10 à 100 ms, après quoi il retourne en attente (jusqu'à ce que son tour revienne).
- Ceci donne une illusion de simultanéité et de parallélisme.
- Le temps partagé peut être **coopératif** (c'est le programme du processus qui prévoit de rendre temporairement le processeur), ou **préemptif** (le processus est interrompu par le système).
- **Algorithme d'ordonnancement**. C'est le système d'exploitation qui fixe l'ordre dans lequel ces processus sont exécutés.



## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.
- Chaque processus est exécuté tour à tour, pendant un intervalle de temps court, de l'ordre de 10 à 100 ms, après quoi il retourne en attente (jusqu'à ce que son tour revienne).
- Ceci donne une illusion de simultanéité et de parallélisme.
- Le temps partagé peut être **coopératif** (c'est le programme du processus qui prévoit de rendre temporairement le processeur), ou **préemptif** (le processus est interrompu par le système).
- **Algorithme d'ordonnancement**. C'est le système d'exploitation qui fixe l'ordre dans lequel ces processus sont exécutés.
- Exemple d'ordonnancement : le tourniquet.



## *Temps partagé, ordonnancement*

- Sur un système multitâches, il y a un seul processeur (ou un petit nombre de processeurs) et de nombreux processus.
- Chaque processus est exécuté tour à tour, pendant un intervalle de temps court, de l'ordre de 10 à 100 ms, après quoi il retourne en attente (jusqu'à ce que son tour revienne).
- Ceci donne une illusion de simultanéité et de parallélisme.
- Le temps partagé peut être **coopératif** (c'est le programme du processus qui prévoit de rendre temporairement le processeur), ou **préemptif** (le processus est interrompu par le système).
- **Algorithme d'ordonnancement**. C'est le système d'exploitation qui fixe l'ordre dans lequel ces processus sont exécutés.
- Exemple d'ordonnancement : le tourniquet.
- Un peu de temps est perdu à la **commutation de contexte**.



## *Mémoire partagée, mémoire virtuelle*

- La mémoire est en général virtualisée.



## *Mémoire partagée, mémoire virtuelle*

- La mémoire est en général virtualisée.
- Cela signifie que les applications n'ont pas d'accès direct à la mémoire physique. Les adresses mémoires manipulées par les processus ne sont pas directement les adresses physiques, elles sont virtuelles.



## *Mémoire partagée, mémoire virtuelle*

- La mémoire est en général virtualisée.
- Cela signifie que les applications n'ont pas d'accès direct à la mémoire physique. Les adresses mémoires manipulées par les processus ne sont pas directement les adresses physiques, elles sont virtuelles.
- Un calcul d'adresse est effectué par le système pour passer des adresses virtuelles aux adresses physiques et réciproquement.



## *Mémoire partagée, mémoire virtuelle*

- La mémoire est en général virtualisée.
- Cela signifie que les applications n'ont pas d'accès direct à la mémoire physique. Les adresses mémoires manipulées par les processus ne sont pas directement les adresses physiques, elles sont virtuelles.
- Un calcul d'adresse est effectué par le système pour passer des adresses virtuelles aux adresses physiques et réciproquement.
- Ceci permet de faire comme si chaque programme était seul résidant en mémoire et simplifie le travail de programmation.





## *Mémoire partagée, mémoire virtuelle*

- La mémoire est en général virtualisée.
- Cela signifie que les applications n'ont pas d'accès direct à la mémoire physique. Les adresses mémoires manipulées par les processus ne sont pas directement les adresses physiques, elles sont virtuelles.
- Un calcul d'adresse est effectué par le système pour passer des adresses virtuelles aux adresses physiques et réciproquement.
- Ceci permet de faire comme si chaque programme était seul résidant en mémoire et simplifie le travail de programmation.
- Certaines portions inactives de mémoire de travail peuvent également être stockée sur une mémoire de masse (disque dur), de manière à étendre la quantité de mémoire de travail disponible (attention aux **temps d'accès**!).



## *Environnement de travail*

Selon un point de vue extensif, le système est vu comme un ensemble de logiciels (navigateur web, éditeur de texte, etc.) qui accompagnent le matériel et sont installés en même temps que le système d'exploitation proprement dit.



## *Environnement de travail*

Selon un point de vue extensif, le système est vu comme un ensemble de logiciels (navigateur web, éditeur de texte, etc.) qui accompagnent le matériel et sont installés en même temps que le système d'exploitation proprement dit.

- Environnement graphique (fenêtres, bureau, corbeille)



## *Environnement de travail*

Selon un point de vue extensif, le système est vu comme un ensemble de logiciels (navigateur web, éditeur de texte, etc.) qui accompagnent le matériel et sont installés en même temps que le système d'exploitation proprement dit.

- Environnement graphique (fenêtres, bureau, corbeille)
- Services inter-applications (correction orthographique, annuaire, etc.)



## *Environnement de travail*

Selon un point de vue extensif, le système est vu comme un ensemble de logiciels (navigateur web, éditeur de texte, etc.) qui accompagnent le matériel et sont installés en même temps que le système d'exploitation proprement dit.

- Environnement graphique (fenêtres, bureau, corbeille)
- Services inter-applications (correction orthographique, annuaire, etc.)
- Multi-utilisateurs.



## *Environnement de travail*

Selon un point de vue extensif, le système est vu comme un ensemble de logiciels (navigateur web, éditeur de texte, etc.) qui accompagnent le matériel et sont installés en même temps que le système d'exploitation proprement dit.

- Environnement graphique (fenêtres, bureau, corbeille)
- Services inter-applications (correction orthographique, annuaire, etc.)
- Multi-utilisateurs.

*Remarque :* les mots de passe ne sont pas stockés, un chiffrement irréversible suffit.



# *Démos et fin*