

TD1 Programmation Concurrente

Exercice 1 : Évolution des performances des Systèmes

[D'après Brinch Hansen (73) complété par Sacha Krakowiak (85), puis par Christian Carrez (02)] *Le but de cet exercice est de mettre en évidence, sur un système simplifié à l'extrême, l'influence de l'évolution historique des systèmes d'exploitation sur quelques grandeurs caractéristiques de leurs performances et en particulier l'intérêt de la concurrence ; les images sont tirées de [Brève histoire des Systèmes d'exploitation](#), Sacha Krakowiak.*

On considère un ordinateur dont les organes périphériques sont un lecteur de cartes (1000 cartes/minute) et une imprimante (1000 lignes/minutes). Un "travail moyen" est ainsi défini :

- lire 300 cartes,
- utiliser le processeur pendant 1 minute,
- imprimer 500 lignes.

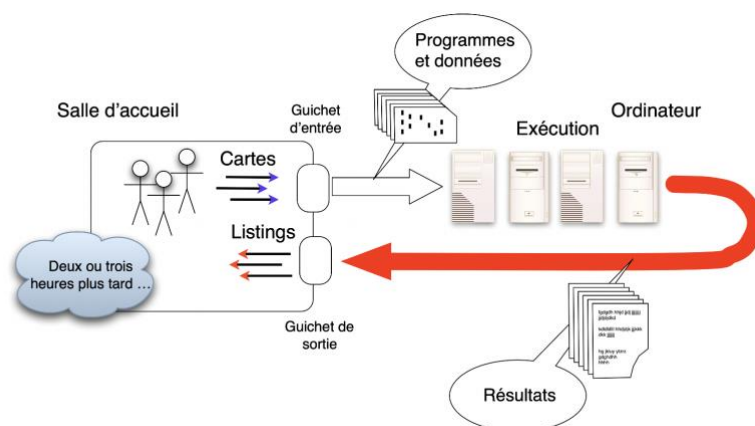
On suppose que tous les travaux soumis par les usagers ont des caractéristiques identiques à celles de ce travail moyen. On définit deux mesures des performances du système :

- le débit moyen D des travaux : nombre de travaux exécutés en une heure.
- le rendement η de l'unité centrale : fraction du temps total d'utilisation de l'unité centrale pendant lequel elle exécute du travail utile (autre que la gestion des périphériques).

A- On suppose d'abord que les périphériques sont gérés par l'unité centrale. Calculer η et D dans les hypothèses de fonctionnement suivantes :

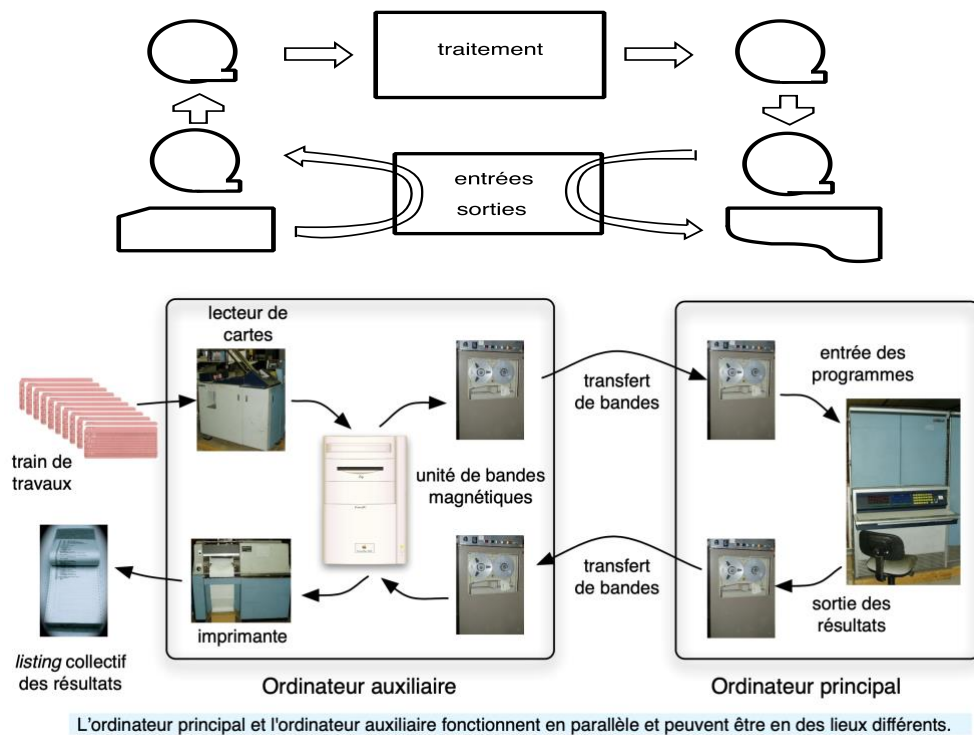
A.1- Le système est exploité en porte ouverte ; la durée d'une session est limitée à 15 minutes. On suppose qu'un usager a besoin de 4 minutes pour corriger son programme au vu des résultats, et faire une nouvelle soumission.

A.2- Le système est exploité avec un moniteur d'enchaînement séquentiel des travaux.



B- On suppose maintenant que les périphériques sont gérés par un **ordinateur auxiliaire** séparé, qui produit une bande magnétique d'entrée à partir des cartes et imprime sur une imprimante le contenu d'une bande magnétique de sortie. L'ordinateur est alimenté par la bande magnétique d'entrée et produit la bande de sortie ; on **néglige la durée de lecture et d'écriture des bandes**. Le

temps de transfert des bandes d'un ordinateur à l'autre est de **5 minutes** dans chaque sens ; on suppose qu'une bande regroupe une **fournée de 50 travaux** (voir schéma).

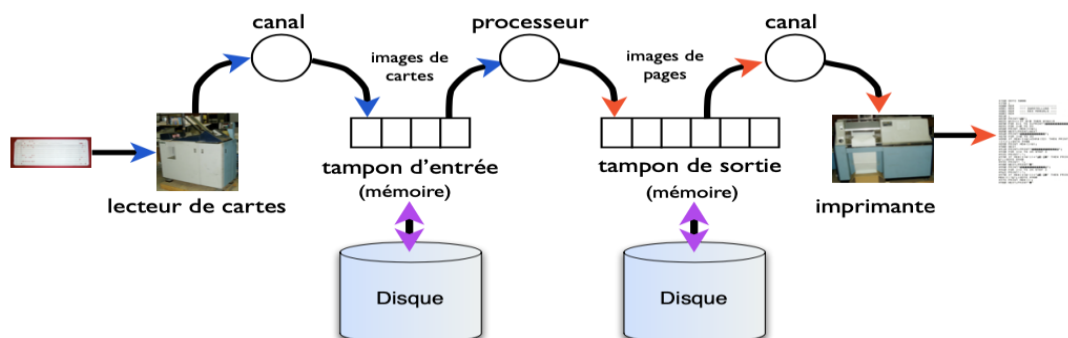


B.1- On suppose que le rythme de soumission des travaux est suffisant pour occuper l'ordinateur central à plein temps. Calculer les valeurs de η et de D .

B.2- Établir la planification de la construction des trains de travaux et calculer le temps d'attente moyen d'un usager (temps entre la soumission du travail et la réception des résultats). On admettra que les travaux arrivent à un rythme régulier, que le temps de construction d'une fournée (préparation du train de cartes) est de 10 minutes et que le temps de distribution des résultats d'une fournée (découpage et tri des listings) est de 10 minutes également.

C- Les périphériques sont maintenant gérés par un canal d'entrée-sortie. Le système est mono programmé, et le moniteur d'enchaînement permet à l'unité centrale d'exécuter le traitement d'un travail parallèlement à la lecture du suivant et à l'impression du précédent. Calculer dans ces conditions η et D . Même question si le travail moyen lit 1200 cartes et imprime 1500 lignes pour 1 minute de l'unité centrale.

D- Les entrées-sorties sont maintenant gérées avec tampons sur disque (spoule de lecture et d'impression). Le travail moyen est celui défini en 3 (1200 cartes, 1 minute et 1500 lignes).



D.1- On suppose qu'une carte et une ligne d'impression occupent respectivement 80 et 100 octets. Quelle est la taille minimale nécessaire des tampons de lecture et d'impression sur disque pour que l'unité centrale soit utilisée à son rendement maximal ? Quel est alors le débit des travaux ?

D.2- Le rythme d'arrivée des travaux et la taille du tampon de lecture sont ceux calculés en D.1, et la taille du tampon d'impression sur disque est de 2 Méga-octets. Quel est le rendement de l'unité centrale ?

Exercice 2 : Éléments de concurrence dans une application courante

Soit l'architecture suivante : un client navigue sur Internet et, par exemple, fait une réservation de train ou une consultation de son compte bancaire en ligne.

Dire quelles sont les entités concurrentes participant à ce service et isoler les entités réparties et celles sur une même machine.

