

EXAMEN (aucun document autorisé)
--

Exercice 1 : Questions de cours (5 pts - 20 minutes)

- 1.1 Qu'est-ce que la multiprogrammation ? Quelles techniques de multiprogrammation existent ? Définissez le *degré de multiprogrammation*.
- 1.2 Qu'est-ce qu'un *écroulement* ? Comment peut-on l'éviter ?
- 1.3 Qu'est-ce que la *TLB* ? Que contient la *TLB* et à quoi ça sert ?
- 1.4 Qu'est-ce qu'un algorithme de *remplacement de pages* ? A quoi sert-il ? Qu'est-ce que définit un bon algorithme de remplacement de pages ?
- 1.5 Comment marche l'algorithme *LRU (Least Recently Used)* ? Pourquoi cette technique fonctionne ?
- 1.6 **Bonus** : Qu'est-ce que c'est le *PCB (Process Control Block)* ? A quoi sert-il ? Citer 5 informations qu'on peut trouver dans le *PCB*.

Exercice 2 : Pagination mémoire (5 pts – 25 minutes).

On considère une mémoire virtuelle segmentée paginée pour laquelle les cases en mémoire centrale sont de 1 Ko. La mémoire centrale compte au total 20 cases numérotées de 0 à 19. Dans ce contexte, on considère trois processus A, B et C. Le Processus A est composé de trois segments S0A, S1A et S2A de tailles respectives 2 Ko, 7 Ko et 4 Ko. Le processus B est composé de deux segments S0B et S1B de tailles respectives de 8 Ko et 4 Ko. Le processus C est composé d'un seul segment S0C de taille 3 Ko. Seules les pages 0 et 1 du segment S0A, la page 2 de S1A, la page 0 de S2A, les pages 1 et 3 de S0B, la page 0 de S1B et la page 1 de S0C sont chargées en mémoire centrale respectivement dans les cases 4, 5, 10, 6, 11, 2, 15 et 12.

- 2.1. Représentez sur un dessin les structures allouées (table des segments, tables des pages) ainsi que leur contenu et la mémoire centrale correspondant à l'allocation décrite.
- 2.2. Donnez l'adresse physique correspondant à l'adresse virtuelle 2095 dans le processus A. Même question si la requête est faite depuis le processus B. Même question si la requête est faite depuis le processus C.
- 2.3. Que se passe-t-il si le processus A accède à l'adresse virtuelle 4295 ? Même question si la requête est faite depuis le processus B. Même question si la requête est faite depuis le processus C.

Exercice 3 : Sémaphores (5 pts - 25 minutes)

Un abri pour oiseaux comporte de nombreuses portes. Chaque porte possède un bouton à l'intérieur et un bouton à l'extérieur. L'abri peut contenir au maximum trois oiseaux.

Les oiseaux sont dressés pour appuyer sur les boutons s'ils veulent entrer ou sortir. Ils sont aussi dressés pour qu'un seul d'entre-eux ne rentre ou sorte quand une porte s'ouvre.

Quand un oiseau utilise un des boutons, les fonctions suivantes sont appelées :

```
int oiseau_dedans = 0 ;

oiseau_veut_sortir (int bouton)
{
    oiseau_dedans-- ;
    ouvrir_porte (bouton) ;
}

oiseau_veut_entrer (int bouton)
{
    if(oiseau_dedans < 3) {
        oiseau_dedans++ ;
        ouvrir_porte (bouton) ;
    }
}
```

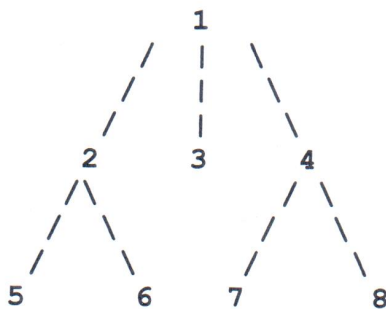
Le code de ces fonctions est faux et pose de nombreux problèmes.

3.1 Établir une liste des problèmes pouvant survenir.

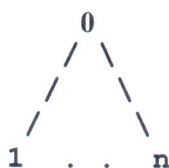
3.2 Utiliser des sémaphores pour résoudre ces problèmes.

Exercice 4 : Création de processus (5 pts - 20 minutes)

4.1 Écrire un programme qui engendre l'arbre généalogique suivant :



4.2 Écrire un programme qui engendre l'arbre généalogique suivant :



Pour ce dernier on testera la bonne exécution des fork().