

# Noyaux et Systèmes d'Exploitation

## Rattrapage

kaneton people

**Documents et calculatrice interdits**

**Durée 3 heures**

Les résultats des calculs sous forme autre que décimale sont admis.

Une copie bien présentée sera toujours mieux notée qu'une autre.

### 1 Bootloader

4 points

1. Quel est l'espace adressable en mode réel? (1 point)
2. Comment sait-on si un secteur de disquette est bootable? (1 point)  
N.B.: Attention à l'endianness, soyez clair !
3. Synthétiquement, donner les étapes du bootstrap (2 points)  
N.B : Faire attention aux mots du sujet !

### 2 Exceptions et interruptions

3 points

1. Donner la différence entre une exception et une interruption. (1 point)
2. Sur architecture x86, expliquer pourquoi CS, EIP, et EFLAGS, sont remplacés automatiquement depuis la pile dans leurs registres respectifs lors de l'exécution de l'instruction IRET. (1 point)
3. Quelle utilisation, en rapport avec les interruptions, est-il possible de faire à partir d'une prise de réseau électrique? (1 point)

### 3 Mémoire

9 points

1. Un ordinateur ayant des adresses virtuelles de 32 bits utilise une table des pages (page table) à deux niveaux. Les adresses virtuelles se composent d'un champ de 9 bits pour la table des pages du premier niveau, d'un champ de 11 bits pour la table des pages du deuxième niveau et d'un déplacement (offset). Une entrée de table des pages occupe 4 octets. (7 points)
  - (a) Quelle est la taille et le nombre de pages de l'espace d'adressage virtuel ? (1 point)
  - (b) Commentez cette architecture (2 points).

- (c) Proposez une architecture optimale de table des pages (toujours avec 4 octets pour une entrée) à plusieurs niveaux pour un ordinateur ayant des adresses virtuelles de 64 bits (2 points).  
Commentez cette architecture en cas de TLB miss (2 points).
2. Soit l'état des pages suivant comportant la date à laquelle la page a été créée, le compteur d'accès, et les bits R (référéncé) et M (modifié). Quelle est la page qui sera remplacée par l'algorithme :
- (a) NRU? (0.5 point)  
 (b) FIFO? (0.5 point)  
 (c) NFU? (0.5 point)  
 (d) De la seconde chance (en considérant que l'algorithme est appliqué pour la première fois)? (0.5 point)

Justifiez en une seule phrase. (2 points)

Page	Date de création	Compteur d'accès	R	M
0	126	49	0	0
1	230	30	1	0
2	120	42	1	1
3	160	50	1	1

## 4 Multi-tâche & Ordonnement

8 points

1. Expliquez pourquoi l'implémentation du changement de contexte de kaneton induit une perte de performance certaine. (2 points)  
Comment remédier à ce problème? Vous pourrez exposer des exemples d'implémentation dans d'autres noyaux. (2 points)
2. Cinq travaux, A à E, arrivent pratiquement en même temps dans un centre de calcul. Leur temps d'exécution respectif est estimé à 10, 6, 2, 4, 8 minutes. Leurs priorités (déterminées de manière externe) sont 3, 5, 2, 1 et 4, la valeur 5 correspondant à la priorité la plus élevée. Déterminez le temps moyen d'attente pour chacun des algorithmes d'ordonnement suivants. Ne tenez pas compte du temps perdu lors de la commutation des processus.
- (a) Tourniquet (1 point)  
 (b) Ordonnement avec priorité (1 point)  
 (c) Premier arrivé, premier servi (ordre d'arrivée: ordre alphabétique). (1 point)  
 (d) Plus court d'abord. (1 point)

Dans le cas (a) on fait l'hypothèse que le temps processeur est équitablement réparti entre les différents travaux. Dans les cas (b) à (d), on suppose que chaque travail est exécuté jusqu'à ce qu'il se termine. Les travaux n'effectuent pas d'E/S. Détaillez vos calculs (dessins/tableaux & moyenne sous forme de quotient admis).