

## Examen 2

Cet examen vaut 40% de la note totale du cours. Les questions seront corrigées sur un total de 40 points. La valeur de chaque question est indiquée avec la question. Une calculatrice scientifique peut être utilisée. Cependant, aucune documentation n'est permise. Vous pouvez répondre aux questions directement sur ce questionnaire et/ou dans le cahier bleu mis à votre disposition.

**Q1 (2 points) :** Parmi les énoncés suivants, lesquels s'appliquent au RS232 et/ou au USB. Notez que certains énoncés s'appliquent aux deux et que certains énoncés ne s'appliquent à aucun:

- A- Le protocole de communication est un protocole série
- B- Le protocole de communication est synchrone
- C- Lorsqu'on met 5V sur une ligne de donnée, on transmet un "1"
- D- Le protocole supporte un ou des mécanismes pour détecter les erreurs de communication comme la parité et les checksums
- E- Le bus de communication a une ou des lignes pour signaler les interruptions
- F- Le protocole de communication supporte des communications isochrones
- G- Le protocole de communication peut communiquer sur des distances de 10 à 100 mètres.
- H- Lorsqu'un appareil est connecté au PC, il est détecté automatiquement

**Q2 (5 points) :** Pour toutes les sous-questions qui suivent, choisissez une ou plusieurs réponse(s) parmi les choix proposés. Ensuite, expliquez votre réponse avec quelques phrases brèves (maximum 3 lignes par explication).

Choix de réponses			
Usager	Programmeur	Microprocesseur	Système d'exploitation
Compilateur et éditeur de liens	Contrôleur de DMA	BIOS et UEFI	Memory Management Unit (MMU)

- A) Dans un ordinateur, qui décide à quel endroit de la mémoire physique se situeront les variables?
- B) Dans un ordinateur, qui place le système d'exploitation en mémoire?
- C) Dans un ordinateur, qui gère les ratés de cache lorsqu'on lit des instructions?
- D) Dans un ordinateur, qui gère le transfert de données du disque dur vers la mémoire?
- E) Dans un ordinateur, qui détermine le contenu de la table des vecteurs d'interruption?

**Q3 (3 points) :** Expliquez comment on retrouve un fichier sur un disque dur qui est formaté en FAT32 ou en NTFS. En d'autres mots, dites comment on peut retrouver la *nième* ligne d'un fichier texte sur le disque dur en utilisant la FAT ou la MFT en fonction du format du disque dur.

**Q4 (5 points) :** Dites si les énoncés suivants sont vrais ou faux (bonne réponse = 0.5 pts; pas de réponse = 0; erreur = -0.25pts; 0 minimum!).

#	Énoncé	V/F
A	Un système redondant est un système dont la capacité peut être augmentée d'au moins 25%.	
B	Une interruption logicielle est habituellement utilisée lorsqu'un programme veut accéder à un périphérique par le biais du système d'exploitation.	
C	Un clavier peut être connecté directement sur un bus PCI.	
D	Lorsque le système d'exploitation avec tourniquet choisit la prochaine tâche à être exécutée, il choisit toujours la tâche qui a été exécutée depuis le plus long temps afin de prévenir la faim de temps de microprocesseur.	
E	Le port parallèle est plus rapide que le RS232, mais moins rapide que le USB.	
F	Lorsqu'une application veut accéder à un fichier, elle utilise des fonctions du système d'exploitation comme OpenFile, WriteFile, ReadFile ou CloseFile sans se soucier de l'emplacement physique du fichier sur le disque.	
G	Lors l'ordinateur est démarré tous les éléments suivants sont en mémoire vive : le code du système d'exploitation, le bloc de contrôle des processus (PCB) et une partie du système de fichier.	
H	Un ordinateur est un appareil qui permet à son utilisateur d'effectuer des calculs complexes. Un ordinateur moderne contient un microprocesseur, de la mémoire et des interfaces/périphériques pour communiquer avec l'utilisateur.	
I	Un protocole de communication HALF-DUPLEX est un protocole dans lequel le maître du bus de communication initie toutes les communications. Par exemple, le USB est un protocole HALF-DUPLEX.	
J	Les instructions LOAD et STORE (LDR et STR) permettent d'accéder au contrôleur de périphérique dont les adresses sont déterminées lors de la conception/installation du système ordinateur.	

**Q5 (3 points) :** Un microprocesseur multi-cœurs comme le I5 ou le I7 d'Intel (2,4 ou 8 cœurs) a-t-il une architecture SMP (Symetric MultiProcessor) ou NUMA (Non-Uniform Memory Access)? Expliquez brièvement votre réponse.

**Q6 (4 points) :** Un disque dur SSD est habituellement constitué de mémoire NAND-FLASH qui est lue en pages. Lire une page de NAND-FLASH (disons 2048 octets) prend environ 75us.

- A) À l'aide de chiffres, expliquez pourquoi un disque dur SSD est beaucoup plus rapide en lecture qu'un disque dur conventionnel qui tourne à 7200rpm. Pour vos calculs, supposez un disque dur magnétique de 10 secteurs avec des blocs de 1024 octets.
- B) Comment peut-on accélérer les accès en lecture, peu importe la nature du disque dur?

**Q7 (4 points) :** Expliquez comment fonctionne l'allocation de mémoire pour les processus lorsque le système d'exploitation utilise des tables de page (allocation de mémoire non-contiguë dans des partitions de taille fixe).

**Q8 (5 points) :** Orson Scott Anderson (OSA) a programmé le transfert de données de la mémoire vers une carte graphique ainsi :

*; Demande à la carte graphique de recevoir une nouvelle trame de données :*

```
LDR R0,=ControleCommencerTxRx
MOV R1, #1
STR R1, [R0] ;Débute le transfert en mettant 1 dans ControleCommencerTxRx
```

*; Attend que la carte graphique soit prête à recevoir les données*

```
LDR R0,=EtatDeLaCarteGraphique
AttendIci:
LDR R1, [R0] ;Lit l'état de la carte graphique
TST R1, #1 ;Le bit 1 de l'état de la carte graphique indique si prêt
BNE AttendIci ;Si pas prêt, tourne en rond...
```

*;Transfert de données avec une boucle de 0 à 1024, par bonds de 4*

```
LDR R0,=AdresseSourceDeMemoire
LDR R4,=AdresseDestinationDePeripherique
MOV R1,#0 ;Compteur de boucle
TransfertMemoireCarteGraphique:
LDR R2, [R0,R1] ;Lecture d'un mot de mémoire
STR R2, [R4,R1] ;Écriture d'un mot de carte graphique
ADDS R1, R1, 4 ;Passe au mot suivant
CMP R1,#1024 ;Transfert fini?
BNE TransfertMemoireCarteGraphique ;Transfert fini?
```

- A) Décrivez deux stratégies que pourrait utiliser OSA pour mieux utiliser le temps de son microprocesseur.
- B) Expliquez par quels mécanismes le microprocesseur pourra être utilisé afin d'exécuter d'autres tâches.

**Q9 (4 points) :** Répondez aux questions suivantes sur la pile, dans un contexte d'ordinateur :

- A) Qu'est-ce que la pile?
- B) À quoi sert le pointeur de pile (SP)?
- C) À quoi sert la pile?
- D) Pourquoi attribue-t-on une pile à chaque programme plutôt qu'une pile unique pour tous les programmes avec un système d'exploitation préemptif.

**Q10 (4 points) :** Expliquez les différences, d'un point de vue utilisation du temps de microprocesseur, entre un système d'exploitation préemptif comme Windows et un système d'exploitation non-préemptif comme le DOS.

**Q11 (2 points) :** À quoi sert une directive d'assembleur? Donnez trois exemples de directives d'assembleur ayant des rôles très différents et expliquez leurs rôles.

**QBonus (2 points Bonus) :** Le système d'exploitation configure l'unité de gestion de la mémoire (MMU) pour que celui-ci traduise les adresses virtuelles des programmes en adresses physiques. Or, le système d'exploitation est aussi un programme. Comment les adresses virtuelles du système d'exploitation sont-elles traduites en adresses physiques?