

## 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 (3 points) :** Quel mot ou concept relié aux ordinateurs correspond à la définition suivante :

<b>Définition</b>	<b>Mot ou concept</b>
Technologie utilisée dans les microprocesseurs pour qu'un cœur unique puisse exécuter deux processus différents	<i>Multithreading</i>
Technologie utilisée dans les processeurs lorsqu'un cœur exécute simultanément, en parallèle, des parties différentes de plusieurs instructions	<i>Pipeline</i>
Système de classement des architectures parallèles incluant le SISD et le MIMD.	<i>Taxinomie de Flint</i>
Se dit de données qui sont toujours valides (la dernière valeur écrite est toujours la valeur lue) pour tous les processeurs d'un système multiprocesseurs.	<i>Cohérentes</i>
Se dit d'un système informatique dans lequel une défaillance d'une composante du système ne causera pas de panne ou de dégradation des performances du système.	<i>Redondant</i>
Circuit intégré compagnon du microprocesseur pouvant exécuter de manière autonome une tâche spécialisée.	<i>Coprocesseur</i>

**Q2 (4 points) :** Répondez aux questions suivantes reliées aux interruptions dans un contexte de microprocesseur.

- a) En plus des périphériques et des interruptions matérielles, quels types d'interruption peuvent se produire sur un ordinateur?
  - b) Que fait le microprocesseur lorsqu'une interruption se produit?
  - c) Pourquoi presque toutes les routines traitant les interruptions doivent se terminer par une instruction de retour d'interruption (IRET)?
  - d) Pourquoi le code exécuté lors d'une interruption devrait toujours être rapide à exécuter?
- 
- a) *Exceptions, Reset et Interruptions logicielles*
  - b) *Il finit l'instruction en cours, vérifie si l'interruption doit s'exécuter, trouve l'adresse de la routine pour traiter l'interruption, sauvegarde l'information nécessaire à la reprise de l'exécution après l'interruption, puis effectue un saut vers la routine traitant l'interruption.*
  - c) *Pour dépiler les informations sauvegardées afin de reprendre l'exécution à l'endroit avant l'interruption.*

- d) *Pour ne pas masquer les autres interruptions et pour laisser du temps de processeur au programme principal.*

**Q3 (2 points) :** Pour quelles raisons les programmes de l'utilisateur utilisent des fonctions du système d'exploitation plutôt que des fonctions du programmeur afin d'accéder aux périphériques d'un ordinateur?

*Pour que le système d'exploitation gère l'état des tâches.*

*Pour que le système d'exploitation fasse une abstraction du matériel : les programmeurs n'ont pas à se soucier de la nature exacte des périphériques.*

*Pour que le système d'exploitation gère les accès concurrents de plusieurs processus pour le même périphérique.*

**Q4 (3 points) :** Le Memory Management Unit (MMU) traduit les adresses logiques (virtuelles) en adresses physiques (de la mémoire). Définissez dans vos mots ce qu'est un MMU et dites pourquoi les adresses logiques doivent être traduites en adresses physiques.

*Le MMU est un circuit intégré entre le microprocesseur et la mémoire servant à localiser les données/instructions dans celle-ci. Le microprocesseur exécute des instructions basées sur l'adresse des programmes (adresse virtuelle) et cette adresse doit être convertie en adresse de la mémoire pour trouver l'information dans l'ordinateur.*

**Q5 (4 points) :** Les fichiers peuvent être entreposés sur plusieurs clusters d'un disque dur et des informations sauvegardées sur le disque dur permettent de retrouver les diverses parties d'un fichier. Pour les systèmes de fichier FAT et NTFS, décrivez brièvement la structure des informations sauvegardées sur le disque dur qui permettent de retrouver les fichiers sauvegardés sur celui-ci.

*FAT : Une liste chaînée de cluster définit l'emplacement du fichier sur le disque. La table FAT indique, pour chaque cluster, le cluster qui suit afin de constituer un fichier.*

*NTFS : La Master File Table contient des enregistrements qui contiennent des attributs décrivant les fichiers. Un attribut de donnée indique l'emplacement des clusters constituant un fichier, tous les clusters contigus étant décrits dans la même structure d'information.*

**Q6 (3 points) :** Tous les processus ont un état qui permet au système d'exploitation de mieux décider quel sera le prochain processus à être exécuté. Énumérez et décrivez les principaux états dans lesquels un processus peut se retrouver. Indiquez également sous quelles conditions un processus changera d'état.

*Prêt : Le processus est prêt à être exécuté.*

*En cours : Le processus a été ou est exécuté.*

*Bloqué : Le processus attend la réponse d'un périphérique.*

*Prêt → En cours: Le système d'exploitation décide d'exécuter le processus*

*En Cours → Prêt : Le système d'exploitation décide d'exécuter un autre processus*

*En Cours → Bloqué : Le processus accède à un périphérique ou doit attendre.*

*Bloqué → Prêt : Le périphérique a répondu au processus ou l'attente est finie*

**Q7 (2 points) :** Répondez aux questions suivantes sur le démarrage de l'ordinateur :

- a) Comment est déterminée la première instruction exécutée par le microprocesseur de votre ordinateur?
- b) Quelle(s) composante(s) de l'ordinateur contient les instructions qui chargent le système d'exploitation en mémoire et l'exécutent ensuite?

*a) L'adresse de la première instruction est prédéterminée par la valeur de reset des registres indiquant la prochaine instruction à exécuter (PC, CS, IP).*

*b) Le BIOS, puis le système d'exploitation lui-même chargent le système d'exploitation en mémoire*

**Q8 (2 points) :** Lorsque tous les processus de l'utilisateur sont terminés, quel programme est exécuté par le microprocesseur entre les interruptions du système d'exploitation?

*L'interface usager du système d'exploitation*

**Q9 (3 points) :** Répondez aux questions suivantes sur l'allocation de mémoire pour les processus :

- a) (2 points) Expliquez brièvement ce qu'est une table de page et à quoi cela sert-il dans un contexte d'allocation de mémoire pour les processus.
  - b) (1 point) Si un programme a une taille maximum de 4 Gigaoctets (Go), si la mémoire vive de votre ordinateur a 1 Go maximum et si les pages du programme ont une taille de 64Ko, quelle sera la taille de la table de page pour chaque programme? ( $4\text{Go} = 2^{32}$ ;  $1\text{Go} = 2^{30}$ ;  $64\text{Ko} = 2^{16}$ ).
- 
- a) *Une table de page est une table qui indique l'emplacement des pages d'un programme à l'intérieur de la mémoire, chaque page étant une partie des programmes de taille fixe et prédéfinie.*
  - b) *Il y a  $2^{14}$  pages dans la mémoire : il faut 14 bits pour indiquer la page de mémoire contenant la page d'un programme. Chaque programme a  $2^{16}$  pages. Donc, il faut  $2^{16} * 14$  bits, soit environ  $2^{16} * 2$  octets =  $2^{17}$  octets (128Ko).*

**Q10 (10 points) :** Dites si les énoncés suivants sont vrais ou faux (bon = 0.5 pts; pas de réponse = 0; erreur = -0.25pts; 0 minimum!).

Énoncé	V/F
Il est toujours mieux de n'avoir qu'une seule pile lorsqu'un système d'exploitation multitâche exécute plusieurs processus.	F
Lorsque vous écrivez MOV AX, MaVar, cette instruction est équivalente à écrire MOV AX, [####] où #### est l'adresse de MaVar.	V
Un signal transmis en mode différentiel est moins sensible au bruit qu'un signal qui ne l'est pas et pourra, de ce fait, être transmis sur de plus longues distances.	V
Le RS232 est un protocole série, point-à-point, full-duplex et asynchrone.	V
Le USB 2.0 est un protocole série, pont-à-point, half-duplex et supportant des transferts isochrones.	V
Le port parallèle est un protocole série, multipoint, full-complex et synchrone.	F
Le connecteur USB a quatre fils et deux de ces fils servent à l'alimentation des périphériques USB.	V
Pour le USB et pour le RS232, un "1" logique est représenté par une tension positive, par rapport à la masse, sur le fils de transmission des données en série	F
Un transfert par DMA est un transfert de données d'un périphérique à une mémoire sans intervention du processeur et est effectué par un circuit intégré. Il est aussi beaucoup plus rapide qu'une séquence de "MOV" exécutée par le processeur.	V
L'instruction MOV peut être encodée avec plusieurs opcodes (code op) différents en fonction des opérantes de l'instruction. Par exemple, MOV AX, BX n'aura pas le même opcode que MOV [DX], CL.	V

**Q11 (4 points) :** Pouvez-vous exécuter un système d'exploitation récent comme Windows 7 sur un 8086 sans modifications? Si non, quelle(s) modification(s) principale(s) serait(ent) nécessaire(s)? Si oui, comment?

*Non. Il faudrait modifier les plages d'adresse, ajouter un MMU, ajouter des caches, ajouter un TLB, ajouter de la sécurité, etc.*

**QBonus (2 points Bonus) :** L'adresse utilisée pour trouver une donnée ou une instruction dans une cache est-elle virtuelle ou physique? Expliquez votre réponse.

*La cache L1 (et même parfois la cache L2) utilise souvent une adresse virtuelle parce que c'est plus rapide : aucun temps de translation d'adresse n'est requis. Cependant, les caches plus près de la mémoire utilisent souvent une adresse physique parce qu'il est plus facile de relier les blocs de cache aux blocs de mémoire ainsi.*