



I. Ben Amor, S. Bouzidi, T. Gherbi, J.A. Lorenzo, S.Yassa,	Système d'exploitation
ING1-GI-GM	Année 2020–2021

Modalités

- Durée : 2 heures.
- Vous devez rédiger votre copie à l'aide d'un stylo à encre exclusivement.
- Toutes vos affaires (sacs, vestes, trousse, etc.) doivent être placées à l'avant de la salle.
- Aucun document n'est autorisé.
- Aucune question ne peut être posée aux enseignants, posez des hypothèses en cas de doute.
- Aucune machine électronique ne doit se trouver sur vous ou à proximité, même éteinte.
- Aucune sortie n'est autorisée avant une durée incompressible d'une heure.
- Aucun déplacement n'est autorisé.
- Aucun échange, de quelque nature que ce soit, n'est possible.

QCM à répondre sur votre copie et non pas sur le sujet : (5 points)

- a) Que désigne les lettres **sd** dans /dev/sda2 ?
- Le type du bus.
 - La lettre de périphérique.
 - Le numéro de partition.
 - Aucune des réponses n'est valide.
- b) La commande **docker run -it ubuntu /bin/bash**
- Crée une image *ubuntu* sur l'ordinateur.
 - Télécharge d'abord l'image *ubuntu* si elle n'est pas disponible sur l'ordinateur.
 - Arrête tous les conteneurs qui utilisent l'image *ubuntu*.
 - Aucune des réponses n'est valide.
- c) La commande **apt-get dist-upgrade...**
- s'assure qu'en aucun cas des paquets déjà installés ne soient supprimés.
 - resynchronise un fichier répertoriant les paquets disponibles et sa source.
 - ajoute une gestion intelligente des changements de dépendances dans les nouvelles versions des paquets.
 - Aucune des réponses n'est valide.

- d) Les programmes systèmes d'un système d'exploitation...
- s'exécutent en mode kernel.
 - s'exécutent en mode utilisateur.
 - peuvent commuter entre mode kernel et mode utilisateur.
 - possèdent leur propre mode d'exécution isolé.
- e) Dans une mémoire cache, la tendance à réutiliser des données récemment accédées s'appelle
- Localité de cache.
 - Localité spatiale.
 - Localité temporelle.
 - Aucune des réponses n'est valide.

Questions de cours : (5 points)

- a) Quelles sont les avantages et les inconvénients d'une allocation indexée du disque ?
- b) Valgrind est une suite d'outils de profilage et de déboggage qui permet de détecter des problèmes de gestion mémoire dans des programmes écrits en C / C++. Donnez une cause possible pour le message d'erreur suivant généré par Valgrind : "Invalid write of size 4".
- c) Expliquez les différences entre les ordonnanceurs préemptifs et non préemptifs.
- d) Expliquez ce qu'est un fichier Dockerfile et donnez un exemple d'utilisation.
- e) À quoi sert le fichier /etc/apt/sources.list ? Expliquez en détail.

Exercice 1 : Programmation de processus (3 points)

- a) Déterminez le nombre de processus créés par les programmes ci-dessous. Justifiez votre réponse.

Code 1	Code 2	Code 3
<pre>int main() { fork(); fork(); fork(); }</pre>	<pre>int main() { if (fork() > 0) fork(); }</pre>	<pre>int main() { int cpt=0; while (cpt < 3) { if (fork() > 0) cpt++; else cpt=3; } }</pre>

b) Précisez l'état final de chaque processus en exécutant le programme ci-dessous avec les arguments 10 20 puis 10 0. Donnez une explication.

```
int main(int argc, char * argv[]) {
    pid_t pid;
    int attente_fils,attente_pere;

    if(argc != 3)
    {
        printf("usage: ex1 'attente_pere' 'attente_fils'\n");
        exit(-1);
    }

    attente_pere = atoi(argv[1]);
    attente_fils = atoi(argv[2]);

    switch(pid=fork()) {
        case -1:
            perror("fork error");
            break;
        case 0:
            sleep(attente_fils);
            printf("fils attente finie\n");
            break;
        default:
            sleep(attente_pere);
            printf("pere attente finie\n");
            break;
    }
    return 0;
}
```

Exercice 2 : Le système de fichiers (2 points)

On considère un système de fichiers similaire à celui d'Unix dans lequel l'information concernant les blocs de données de chaque fichier est accessible à partir du i-noeud.

On suppose que :

- Le système de fichiers utilise des blocs de données de taille fixe 1K (1024 octets).
- L'i-noeud de chaque fichier (ou répertoire) contient 14 pointeurs directs sur des blocs de données, 1 pointeur indirect simple, 1 pointeur indirect double et 1 pointeur indirect triple.
- Chaque pointeur (numéro de bloc) est représenté sur 4 octets.

- Quelle est la plus grande taille de fichier que peut supporter ce système de fichiers?
- On considère un fichier contenant 200 000 octets. Combien de blocs de données sont-ils nécessaires (au total) pour représenter ce fichier sur le disque ?

Exercice 3 : Ordonnancement (2 points)

Soient cinq processus prêts A, B, C, D et E, avec les temps d'arrivée au système et les temps d'exécution indiqués dans le tableau ci-dessous :

Processus	Temps d'exécution	Temps d'arrivée
A	3	0
B	4	0
C	1	1
D	1	4
E	2	5

En supposant que le temps de commutation est nul, calculer :

- le temps de séjour de chaque processus.
- le temps moyen de séjour.
- le temps d'attente de chaque processus : temps de séjour - temps d'exécution.
- le temps moyen d'attente.
- le nombre de changements de contexte.

en utilisant les techniques :

1. *Shortest Job First*.
2. *Shortest Remaining Time*.

Exercice 4 : Mémoire virtuelle (3 points)

Supposons que nous avons une machine ayant 2 GBytes de mémoire physique et une plage d'adressage virtuelle de 32 bits avec 1024 pages. Répondez aux questions suivantes :

1. Quelle est la taille d'une page ?
2. Combien de cadres de page (frames) y-a-t-il dans la mémoire physique ?
3. Supposons deux pages A et B d'un processus qui sont affectées par la table de pages vers le même cadre de page en mémoire physique. Si la séquence d'accès par le processus est A, B, A, quelle sera la valeur du valid-bit de la page A à la fin de cette séquence ? Justifiez.