

IF-3-SYS : Contrôle continu

NOM Prénom :

Consignes

- Répondez directement sur le sujet. Commencez par écrire votre nom ci-dessus.
- Écrivez lisiblement et surtout sans ratures. Utilisez un brouillon pour réfléchir.
- Tous documents papier autorisés. Pas de téléphone ni autre appareil électronique.
 - pour les calculs en binaire, aidez-vous du tableau page 3.
- Dans les questions à choix multiples, entourez V pour dire «vrai», ou F pour dire «faux».
 - les réponses fausses seront comptées négativement, voir les détails page 4.

1 Noyau et processus

Question 1 Parmi les appels système ci-dessous, lequel (ou lesquels) se comporte(nt) comme une fonction dont on ne revient jamais ?

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | chdir |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | exec |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | exit |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | fork |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | mmap |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | sleep |

Question 2 Lorsqu'un processus est suspendu, l'adresse de la prochaine instruction qu'il doit exécuter est indiquée par :

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | sa <i>Ready Queue</i> |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | sa pile d'exécution |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | sa table de pages |
| <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F | son <i>Process Control Block</i> |

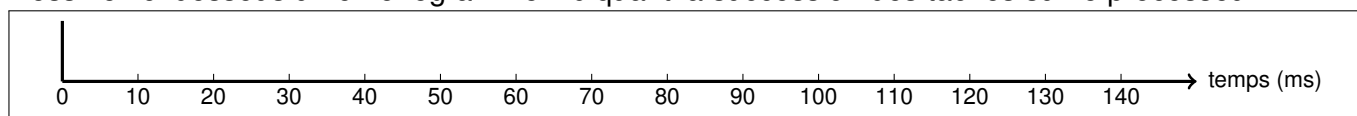
2 Ordonnancement

Question 3 Il peut arriver, par maladresse ou par malveillance, qu'un programme se mette à exécuter une boucle infinie. Comment le système d'exploitation peut-il empêcher ce programme de monopoliser entièrement le CPU ?

Question 4 On suppose dans cette question un ordonnanceur appliquant la stratégie SJF (Shortest Job First). On s'intéresse à trois tâches purement calculatoires A, B, et C décrites par le tableau ci-dessous. Les temps sont indiqués en millisecondes.

tâche	A	B	C
arrivée	0	20	30
durée	60	30	10

Dessinez ci-dessous un chronogramme indiquant la succession des tâches sur le processeur.



Question 5 Dans la question précédente, quel est le temps de séjour moyen, en millisecondes ?

3 Hiérarchie mémoire

Question 6 On s'intéresse dans cette question à un disque flash (i.e. un SSD) dont le temps d'accès moyen est de 10 microsecondes. Pour accélérer les accès, on lui rajoute une mémoire cache de latence 100 nanosecondes. En supposant que ce cache est capable de répondre à 90% des requêtes, quel est le nouveau temps d'accès moyen de notre disque ?

Question 7 On suppose dans cette question un système 8-bit avec mémoire virtuelle paginée. Les adresses (virtuelles et physiques) sont exprimées sur 8 bits, et la taille des pages (virtuelles et physiques) est de 32 octets.

Soit un processus dont la table de page est la suivante. Le signe \emptyset désigne un PTE invalide.

VPN	0	1	2	3	4	5	6	7
PPN	\emptyset	7	3	\emptyset	2	\emptyset	\emptyset	\emptyset

Quelle adresse physique correspond à l'adresse virtuelle 0x55 ? Répondez en hexadécimal.

4 Allocation dynamique

Question 8 Le programme ci-dessous alloue plusieurs tableaux. Dans quelle section de son espace d'adressage sera placé le tableau `tabB` ?

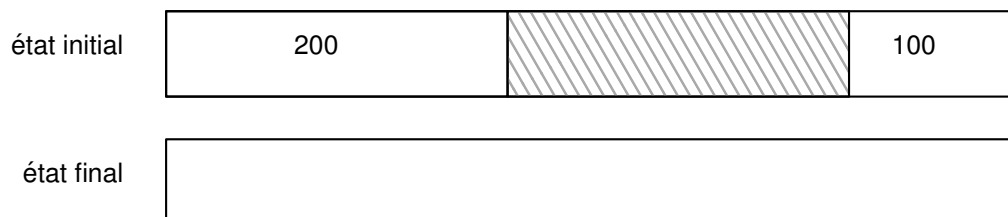
- | | | |
|---|---|-------------------------------|
| V | F | .text (le code) |
| V | F | .data (les données statiques) |
| V | F | .heap (le tas) |
| V | F | .stack (la pile) |

```
#include <stdio.h>

int tabA[]={1,2,3,4};

int main(void)
{
    int tabB[100];
    for(int i=0; i<100; i++)
    {
        tabB[i] = tabA[i % 4];
    }
    return 0;
}
```

Question 9 On s'intéresse dans cette question à un gestionnaire de mémoire dynamique appliquant la stratégie *best-fit*. L'état initial du tas est illustré ci-dessous : un bloc libre de taille 200, puis un bloc occupé (hachuré), puis un bloc libre de taille 100. On reçoit trois requêtes d'allocation successives, de taille 120, puis 70, puis 50. Dessinez l'état du tas après le traitement de ces trois requêtes.



Annexe : quelques puissances de 2

$2^0 = 1$	$2^{16} = 65\,536$	$2^{32} = 4\,294\,967\,296$	$2^{48} = 281\,474\,976\,710\,656$
$2^1 = 2$	$2^{17} = 131\,072$	$2^{33} = 8\,589\,934\,592$	$2^{49} = 562\,949\,953\,421\,312$
$2^2 = 4$	$2^{18} = 262\,144$	$2^{34} = 17\,179\,869\,184$	$2^{50} = 1\,125\,899\,906\,842\,624$
$2^3 = 8$	$2^{19} = 524\,288$	$2^{35} = 34\,359\,738\,368$	$2^{51} = 2\,251\,799\,813\,685\,248$
$2^4 = 16$	$2^{20} = 1\,048\,576$	$2^{36} = 68\,719\,476\,736$	$2^{52} = 4\,503\,599\,627\,370\,496$
$2^5 = 32$	$2^{21} = 2\,097\,152$	$2^{37} = 137\,438\,953\,472$	$2^{53} = 9\,007\,199\,254\,740\,992$
$2^6 = 64$	$2^{22} = 4\,194\,304$	$2^{38} = 274\,877\,906\,944$	$2^{54} = 18\,014\,398\,509\,481\,984$
$2^7 = 128$	$2^{23} = 8\,388\,608$	$2^{39} = 549\,755\,813\,888$	$2^{55} = 36\,028\,797\,018\,963\,968$
$2^8 = 256$	$2^{24} = 16\,777\,216$	$2^{40} = 1\,099\,511\,627\,776$	$2^{56} = 72\,057\,594\,037\,927\,936$
$2^9 = 512$	$2^{25} = 33\,554\,432$	$2^{41} = 2\,199\,023\,255\,552$	$2^{57} = 144\,115\,188\,075\,855\,488$
$2^{10} = 1\,024$	$2^{26} = 67\,108\,864$	$2^{42} = 4\,398\,046\,511\,104$	$2^{58} = 288\,230\,376\,151\,711\,744$
$2^{11} = 2\,048$	$2^{27} = 134\,217\,728$	$2^{43} = 8\,796\,093\,022\,208$	$2^{59} = 576\,460\,752\,303\,423\,488$
$2^{12} = 4\,096$	$2^{28} = 268\,435\,456$	$2^{44} = 17\,592\,186\,044\,416$	$2^{60} = 1\,152\,921\,504\,606\,846\,976$
$2^{13} = 8\,192$	$2^{29} = 536\,870\,912$	$2^{45} = 35\,184\,372\,088\,832$	$2^{61} = 2\,305\,843\,009\,213\,693\,952$
$2^{14} = 16\,384$	$2^{30} = 1\,073\,741\,824$	$2^{46} = 70\,368\,744\,177\,664$	$2^{62} = 4\,611\,686\,018\,427\,387\,904$
$2^{15} = 32\,768$	$2^{31} = 2\,147\,483\,648$	$2^{47} = 140\,737\,488\,355\,328$	$2^{63} = 9\,223\,372\,036\,854\,775\,808$
			$2^{64} = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,616$

Attention, en fonction du contexte, les lettres k, M, G ont souvent une signification différente. Par exemple, 1MB «un méga-octet» représente typiquement 2^{20} octets, alors que 1MHz «un mégahertz» représente 10^6 hertz. Dans le doute, demandez des précisions.

Annexe : barème de correction

Chaque question est évaluée séparément sous la forme d'un «score» entre 0% et 100%. Ce score sera ensuite multiplié par la «valeur» attribuée à la question. Par exemple, si une question vaut deux points et que vous répondez «à moitié juste», vous gagnez un point.

Dans les questions ouvertes, l'espace correspondant indique approximativement la longueur de réponse attendue. Attention on attend une explication claire, pas une accumulation de mots-clés.

Dans les questions à choix multiple, vous devez entourer des lettres :

- Pour chaque proposition, vous pouvez répondre ☐ V ☐ F pour dire «vrai», ou ☐ V ☐ F pour «faux», ou encore laisser ☐ V ☐ F pour dire «je ne sais pas».
- Si une proposition n'a pas de sens, vous devez répondre «faux».
- Une lettre correctement entourée augmente votre score pour cette question, et une lettre incorrectement entourée le diminue. Une proposition laissée en blanc ne change pas votre score.
- Autrement dit, lorsque vous ne savez pas répondre il vaut mieux laisser en blanc plutôt que de remplir au hasard.