

★ **Exercice 1: Lire des fork, des wait et des exec (5pts)**

Donnez tous les affichages possibles du programme ci-dessous, en justifiant votre réponse à l'aide de schémas.

On suppose que le cas où `waitpid()` retourne pour une raison autre que la terminaison d'un processus ne se produit jamais (et donc, que `WIFEXITED(status)` est toujours vrai).

Programme 1

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <unistd.h>
4
5 int main() {
6     pid_t pid, pid2;
7     int status;
8     if (pid = fork()) {
9         if (pid2 = fork()) {
10            waitpid(pid2, &status, 0);
11            if (WIFEXITED(status)) {
12                printf("A %d\n", WEXITSTATUS(status));
13            }
14        } else {
15            printf("B\n");
16            exit(42);
17        }
18    } else {
19        execl("/bin/echo", "echo", "D", NULL);
20        printf("C\n");
21    }
22 }
```

★ **Exercice 2: Savoir utiliser les sémaphores et reconnaître les schémas de synchronisation classiques (5pts)**

Suite à une expérimentation malheureuse, un début d'incendie s'est déclaré au club robotique. Immédiatement, tous les étudiants présents sur place et au foyer se précipitent à la cafet pour remplir des carafes d'eau avant de les jeter sur les flammes. Un seul robinet, des couloirs exigus et des dizaines d'étudiants courant en tout sens pour porter de l'eau vers les flammes : le chaos est indescriptible.

▷ **Question 1:** Proposez une solution à base de sémaphore(s) pour d'éviter que les étudiants se bousculent devant le point d'eau (décrivez-la en pseudo-code). De quel schéma de synchronisation classique cela se rapproche-t-il ? Pourquoi ?

▷ **Question 2:** Les porteurs d'eau perdent un temps précieux à contourner le bar et attendre leur tour au robinet. Proposez une solution à base de sémaphore(s) où l'un d'entre eux seulement est en charge de remplir les carafes pour les autres, qui courent ensuite en jeter le contenu dans les flammes quand elles sont pleines (décrivez-la en pseudo-code). De quel schéma de synchronisation classique cela se rapproche-t-il ? Pourquoi ?