

# Systemes d'exploitation - S4

## TD3 – Threads POSIX

### Exercice 1

Écrivez un programme générant  $N$  threads ( $N$  est constant). A chaque thread est associé un numéro (compris entre 1 et  $N$ ).

- chaque thread créé affiche son numéro, puis se termine en retournant la valeur de son numéro multipliée par 2.
- le thread principal, quant à lui, attend la terminaison des threads qu'il a créés, et affiche leur valeur de retour.

### Exercice 2

Écrivez un programme qui effectue les opérations suivantes :

- remplit un tableau de 20 entiers avec des valeurs tirées aléatoirement entre 1 et 1000.
- recherche la valeur maximale dans le tableau, à l'aide de  $n$  threads. Chaque thread recherche la valeur maximale dans une sous-partie du tableau, et renvoie cette valeur. Le thread principal recherche le maximum parmi les valeurs retournées.

### Exercice 3

Modifiez le programme de la question précédente de telle façon que la valeur maximale soit stockée et mise à jour dans une valeur `max` partagée parmi tous les threads.

### Exercice 4

Le **problème du producteur/consommateur** est un problème classique de synchronisation de tâches : un ensemble d'acteurs (producteurs ou consommateurs) accède de manière concurrente à une base d'éléments. Les producteurs accèdent régulièrement à la base pour y déposer un élément, tandis que les consommateurs lisent la base, pour en retirer un élément. Si un producteur ne peut accéder à la base (cas où la base est pleine), alors il se met en attente jusqu'à ce qu'un élément ait été lu par un lecteur. De même, si la base est vide, alors les lecteurs se mettent en attente jusqu'à ce que la base soit à nouveau pleine.

- Implémentez ce problème pour le cas simple d'un seul consommateur et d'un seul producteur se partageant une base à un seul emplacement. Ecrivez les fonctions :
  - `void produire( int donnee );` qui écrit un élément dans une base d'entiers.
  - `int consommer( void );` qui lit un élément dans cette base.
- Généralisez le problème pour le cas d'une base contenant  $N$  éléments ( $N$  est constant), et pour un nombre quelconque de producteurs et de consommateurs.
- Supposons le cas d'une base de taille très grande, d'un grand nombre de producteurs et d'un seul consommateur. Quel problème peut se produire ? Comment y remédier ?