

Centre de calcul

On veut écrire un programme pour gérer un centre de calcul, dédié aux applications scientifiques parallèles :

- le centre de calcul abrite m machines ;
- les n utilisateurs simultanés ($0 \dots n - 1$) lancent chacun p « jobs » en séquence ;
- le job j de l'utilisateur u nécessite k_{uj} machines ($1 \leq k_{uj} \leq m$).

On décide de représenter les utilisateurs par des threads. L'algorithme du thread pour l'utilisateur u est :

```
pour  $j$  variant de 1 à  $p$ 
    attendre que  $k_{uj}$  machines soient disponibles
    exécuter le job  $j$ 
    remettre les  $k_{uj}$  machines à disposition
```

Écrivez le programme avec la syntaxe :

```
ccalc  $m$   $n$   $p$   $t_{max}$ 
```

où les 3 premiers arguments ont les significations ci-dessus et t_{max} est la durée maximum en millisecondes des jobs des utilisateurs. Les valeurs k_{uj} seront déterminées aléatoirement entre 1 et m . Chaque job est simulé par une attente aléatoire d'au plus t_{max} millisecondes. Vous utiliserez une variable globale partagée pour représenter le nombre de machines actuellement disponibles, et vous utiliserez une condition POSIX pour synchroniser les utilisateurs.

1. dans une première version, utilisez des variables globales, notamment pour m et les mécanismes de synchronisation ;
2. dans une deuxième version, n'utilisez aucune variable globale.