

# Systeme M1 – TP 9 : Threads

Semaine du 14 décembre 2009

## Exercice 1 – *Le dîner des philosophes*

Soit cinq philosophes qui se trouvent autour d'une table ; chacun des philosophes a devant lui un plat de nouilles ; à gauche de chaque assiette se trouve une baguette.

Un philosophe n'a que trois états possibles : penser pendant un temps indéterminé ; être affamé ; manger pendant un temps déterminé et fini.

Des contraintes extérieures s'imposent à cette situation : quand un philosophe a faim, il va se mettre dans l'état « affamé » et attendre que les baguettes soient libres ; pour manger, un philosophe a besoin de deux baguettes : celle qui se trouve à gauche de sa propre assiette, et celle qui se trouve à gauche de celle de son voisin de droite ; si un philosophe n'arrive pas à s'emparer d'une baguette, il reste affamé pendant un temps déterminé, en attendant de renouveler sa tentative.

Le problème consiste à trouver un ordonnancement des philosophes tel qu'ils puissent tous manger, chacun à leur tour.

Vous avez à votre disposition un code qui lance les philosophes, mais ne prend pas en compte la contrainte des baguettes. Les philosophes mangent avec les mains !

1. Récupérer le squelette du code. Pour le compiler il suffit de lancer la commande `make`. Tester. A quoi correspondent les informations affichées ?
2. Implémenter la solution naïve : une baguette est représentée par un mutex ; lorsqu'un philosophe devient affamé, il essaie d'acquérir les deux baguettes. Les initialisations des mutex sont déjà faites. Tester. Expliquer comment un interblocage peut se produire.
3. Implémenter la solution asymétrique : les philosophes voisins essaient d'acquérir leurs baguettes dans un différent. Par exemple, les philosophes avec le numéro pair commencent par la baguette de gauche, tandis que les autres commencent par la droite. Tester. Expliquer comment une famine peut se produire.
4. Implémenter la solution avec un serveur : les philosophes adressent leur demandes de baguettes à un serveur (représenté par un mutex partagé). Si les baguettes sont disponibles, le philosophe mange sinon il se met en attente de la libération (de au moins une) des baguettes (en utilisant une variable de condition). Les initialisations des variables de condition sont déjà faites.
5. Réfléchir à une solution qui évite les famines.