

**Travail personnel à rendre pour le 5 décembre, STR**

*La rédaction est TRES FORTEMENT prise en compte, rédigez et justifiez toutes vos réponses  
Devoir à rendre sous forme d'un fichier pdf non-compressé, envoyé à serge.petiton@univ-lille.fr*

**I – Le temps dans les systèmes distribués**

Soient 4 sites ( $S_1, S_2, S_3, S_4$ ) et les événements  $e_{i,j}$ , tel que  $e_{i,j}$  soit le  $j^{\text{ème}}$  événement sur le site  $i$ . Il existe une précédence entre les événements des couples suivants :  $(e_{1,1}, e_{3,2})$ ,  $(e_{4,1}, e_{2,2})$ ,  $(e_{4,4}, e_{2,5})$ ,  $(e_{1,5}, e_{3,6})$ ,  $(e_{2,7}, e_{4,8})$ ,  $(e_{1,3}, e_{3,5})$  et  $(e_{3,7}, e_{1,8})$ . Par exemple  $e_{1,1}$  précède  $e_{3,2}$ .

- I.1** Décrivez à l'aide d'un schéma, comme vu en cours, les sites, les événements et les chemins « causaux ». Pourquoi introduisons-nous ces chemins « causaux »
- I.2** Donnez deux exemples d'événements indépendants.
- I.3** Explicitez les vecteurs d'horloge associés à chaque événement.

**II – Inter-blocage**

- II.1** Dans l'algorithme CMH, si un nœud visité reçoit son dernier message de type « R » attendu, que fait-il, et à quoi cela correspond ?
- II.2** Discutez de l'utilisation du tableau « nombre » dans la méthode CMH.
- II.3** Les messages suivants sont-ils possibles dans l'algorithme CMH «  $(Q, k, m, k, i)$  » «  $(R, k, m, k, i)$  », «  $(R, k, m, j, k)$  ». Si oui, à quoi correspondent-ils ? Expliquez bien pourquoi.

**III – Application**

Soit  $A$ , une matrice carrée d'ordre  $n$ , nous voulons développer un programme **réparti implémentant la méthode de la puissance**, sur une plateforme distribuée possédant  $P$  pairs (Pair à Pair) fonctionnant avec un ordonnancement de tâches de calcul à l'exécution. Nous découpons la matrice, que nous supposons dense ici, en  $P$  **blocs** (on suppose  $n$  congru à 0 modulo  $P$ ) (comme vu en cours).

- III.1** Proposez un algorithme réparti avec le plus d'asynchronisme possible pour ce calcul. Proposez le graphe de dépendance entre tâches pour  $P=3$
- III.2** Quelles communications avons-nous ? Comment pouvons-nous les optimiser ? Est-ce possible de réaliser ces optimisations lors d'une écriture utilisant MPI.
- III.3** Quelles seraient les différences si on utilise un superordinateur à mémoire partagée plutôt qu'une plateforme P2P ?

**IV -Question de cours**

- IV-1** Décrivez deux moyens d'optimiser les échanges de données sur une grille P2P avec un ordonnancement centralisé.