

Devoir 2 - Programmation parallèle sur mémoire distribuée

Devoir en binôme, à rendre la semaine du 5 Décembre.

1 Schémas itératifs

On étudie le schéma itératif de Jacobi :

```
faire {  
    doall  $i = 1, N ; j = 1, N$   
         $u_{i,j}^{n+1} = \frac{1}{4}(u_{i-1,j}^n + u_{i+1,j}^n + u_{i,j-1}^n + u_{i,j+1}^n)$  ;  
    }  
tant que ( $\|u^{n+1} - u^n\| > \text{tol}$ )
```

où les $b_{i,j}$ sont des constantes et $u_{k,l}^n = 0 \forall n$ si k ou $l = 0$ ou $n + 1$.

Questions

1. Quelles sont les opérations parallèles mises en jeu ?
2. Programmer l'algorithme en C+ PVM avec une distribution bandes. On précisera les choix portant sur
 - le recouvrement communication calcul.
 - la réalisation du test de sortie de boucle.

2 Le Crible d'Erathostène

Cet exercice porte sur la création dynamique de processus et le passage de messages, à travers la librairie PVM. L'application à programmer est le *Crible d'Erathostène*

La méthode du crible d'Erathostène parallèle calcule les nombres premiers de la façon suivante. Un ensemble dynamique de Q processus sélecteurs est étiqueté par la suite des Q nombres premiers ; initialement $Q = 2$. Un processus particulier *Gen* génère la suite des entiers naturels et les envoie au processus 2. Chaque processus sélecteur (d'étiquette k) reçoit de son prédécesseur un élément n de la suite des entiers naturels. Si ce nombre est multiple de k , il est éliminé ; sinon il est soit transmis au processus successeur si celui-ci existe, soit transmis comme étiquette à un successeur nouvellement créé si k est le processus courant de plus haut rang. Dans ce cas, n est envoyé à *Gen* pour affichage. *Gen* affiche les nombres premiers au fur et à mesure de leur réception.

Questions

3. Analyser la programmation C+PVM du processus *Gen* et des processus sélecteurs pour le calcul d'un nombre illimité de nombres premiers. On décrira en particulier

- les choix relatifs à la création et à l'initialisation des processus.
- l'organisation de *Gen* qui lui permet de ne pas attendre la fin du programme pour effectuer l'affichage.

4. On veut maintenant que le programme ne calcule que les nombres premiers inférieurs ou égaux à un entier N . Modifier l'algorithme précédent en conséquence. La terminaison ne doit laisser aucun processus en exécution, ni aucun message non reçu, en supposant qu'il n'y ait aucune défaillance processeur ni réseau.

5. Ecrire les programmes C+PVM qui implémentent les processus selecteur et *Gen*. Ce programme prend comme argument de la ligne de commande le nombre N .

3 Travail demandé

- La rédaction des questions, version papier à me rendre ou à rendre au secrétariat.
- Deux programmes envoyés par mail.
 - L'en-tête du programme contiendra les noms des étudiants du binôme.
 - **Un seul fichier ascii par programme, pas de Makefile, par de tar, pas de compression, pas d'exécutable...** La compilation et l'exécution du programme doivent être évidentes. Un programme qui ne tourne pas ne sera pas debuggé et vaudra 0.