

# TD #1: OpenMP – Manipulation de Matrices et de Vecteurs

Jonathan Rouzaud-Cornabas (jonathan.rouzaud-cornabas@insa-lyon.fr)

Pour chaque sous partie (vecteur-vecteur, matrice-matrice, compter les mots), il est nécessaire en plus d'avoir un code fonctionnel de fournir les performances en passage à l'échelle fort et faible. Vous pouvez utiliser les timer haute précision (sous partie chrono de la STL) pour calculer les performances.

**Passage à l'échelle fort** En passage à l'échelle fort, on garde la taille du problème (taille des vecteurs et des matrices) et on augmente le nombre de processeurs. Le minimum est de tester sur 1, 2 et 4 coeurs dans votre cas. Si possible, aller plus loin.

**Passage à l'échelle faible** En passage à l'échelle faible, on augmente la taille du problème avec l'augmentation du nombre de coeurs. En pratique, vous multipliez la taille du problème par 2 pour 2 coeurs et 4 pour 4 coeurs.

## 1 Exercice

### 1.1 Vecteur

**Question 1.1** Ecrivez le code séquentiel pour remplir les vecteurs (des nombres double généré en aléatoire)

**Question 1.2** Ecrivez le code permettant d'afficher les résultats

**Question 1.3** Ecrivez le code séquentiel pour additionner 2 vecteurs

**Question 1.4** Ecrivez le code permettant de sommer toutes les cases d'un vecteur

**Question 1.5** Modifier votre code pour pouvoir spécifier le nombre de coeurs à utiliser et la taille des vecteurs

**Question 1.6** Paralléliser votre code avec OpenMP

**Question 1.7** Utiliser le pragma reduction

**Question 1.8** Ecrivez la multiplication d'un vecteur par un double

**Question 1.9** Faites une évaluation de performance (passage à l'échelle fort et faible) de:

- Addition de 2 vecteurs
- Somme d'un vecteur
- Multiplication d'un vecteur par un double

### 1.2 Matrice

**Question 1.10** Rejouer les questions précédentes mais pour des manipulations de matrices.

**Question 1.11** (Optionnel) Ecrivez la multiplication d'un vecteur par une matrice

**Question 1.12** (Optionnel) Ecrivez la multiplication de deux matrices

## 2 Compter des lettres

Pour information, le fonctionnement de l'algorithme sous jacent est assez proche de MapReduce Word-Count. Le but est de compter le nombre d'occurrences de chaque lettre présent dans une matrice.

**Question 2.1** Ecrivez le code séquentiel permettant d'initialiser une matrice avec un ensemble aléatoire de lettre (minuscule a-z).

**Question 2.2** Ecrivez le code permettant d'afficher le résultat.

**Question 2.3** Ecrivez le code séquentielle permettant de faire le calcul.

### 2.1 Parallel for

**Question 2.4** Ecrivez le code parallèle permettant de faire le calcul sur le problème complet.

**Question 2.5** Proposer un code de découpage du problème en sous problème.

**Question 2.6** Proposer une adaptation de votre code parallèle pour calculer un sous problème.

**Question 2.7** Proposer un code permettant de sommer le résultat des sous-problème.

### 2.2 Task (Optionnel)

**Question 2.8** Récrivez votre code de calcul du problème complet avec tâches et plus des boucles for.

**Question 2.9** Réécrivez votre code de découpage, calcul de sous problèmes et de leurs sommes avec des tâches (pensez aux dépendances).