

# Sujets de TD n° 3

## Exercice 1.

Reprendre l'exercice 1 de la 1<sup>ère</sup> feuille de TD et en écrire une version parallèle avec OpenMP :

- a) sans utiliser de clause de réduction (et sans sommes partielles)
- b) avec une clause de réduction
- c)

On rappelle le programme séquentiel :

```
int main() {
    int A[N][P], B[N][P] ;
    int somme = 0 ;
    float moyenne ;
    for (int i=0 ; i<N ; i++)
        for (int j=0 ; j<P ; j++)
            somme = somme + A[i][j] ;
    moyenne = somme / (N*P) ;
    for (int i=0 ; i<N ; i++)
        for (int j=0 ; j<P ; j++)
            if (A[i][j] >= moyenne)
                B[i][j] = 1 ;
            else
                B[i][j] = 0 ;
}
```

## Exercice 2.

Reprendre l'exercice 3 de la 1<sup>ère</sup> feuille de TD, et en écrire une version parallèle avec OpenMP en supposant que les points peuvent être calculés dans un ordre quelconque au sein d'une itération de la boucle while.

Programme séquentiel :

Le code séquentiel de ce programme est donné ci-dessous.

```
int i, j, fini=0;
float diff=0, temp;
while (!fini) {
    diff ← 0;
    for (i=0; i<n; i++) {
        for (j=0; j<n; j++){
            temp = A[i][j];
            A[i][j] ← 0.2 * (A[i][j]+ A[i][j-1]+
                            A[i-1][j]+ A[i][j+1]+ A[i+1][j]);
            diff ← diff + abs(A[i][j] - temp);
        }
    }
    if (diff /(n*n) < SEUIL)
        fini ← 1;
}
```

### Exercice 3.

---

Ecrire un programme parallèle OpenMP qui cherche le maximum dans un vecteur de N éléments.

### Exercice 4.

---

Les problèmes de type N-bodies ont été présentés dans le sujet de TD n°1. Une version séquentielle est de la forme :

```
int s, i, j;
for (s=0 ; s<NUM_STEPS ; s++){
    for (i=0 ; i<N ; i++){
        strength[i] = 0 ;
        for (j=0 ; j<N ; j++){
            strength[i] += interaction(i,j) ;
        }
    }
    for (i=0 ; i<N ; i++){
        update(i) ;
    }
}
```

#### Question 1.

Ecrire une version parallèle (OpenMP) de ce code.

#### Question 2.

Modifier le code pour tenir compte du fait que les interactions entre deux particules sont symétriques :  $\text{interaction}(i,j) = - \text{interaction}(j,i)$ .

Quel est l'inconvénient de cette version ?

#### Question 3.

Proposer une nouvelle version qui équilibre mieux la charge.

### Exercice 5.

---

Ecrire un programme parallèle OpenMP qui compte le nombre d'entiers premiers entre 1 et N.