

# TP 4. Programmation hybride MPI - OpenMP

## Préparation

Récupérer l'archive compressée `TP4.tar.gz` et extraire les fichiers qui sont contenus dans cette archive :

```
cd <repertoire dans votre espace de travail>
cp /home/t/tajchman/AMSI03/2018-12-14/TP4.tar.gz .
tar xvfz TP4.tar.gz
```

Se placer dans le répertoire TP4 :

```
cd TP4
```

et préparer les compilations dans les points suivants avec les commandes ci-dessous :

```
mkdir -p build
cd build
cmake ../src
make install
cd ..
```

## 1 Exemple MPI

Le fichier `src/sinus_mpi/sinus.cxx` contient une version distribuée avec MPI sur plusieurs processus.

### Question 1.

Comparer les temps d'exécution de la version séquentielle et de cette version en tapant les commandes

```
./build/sinus_seq/sinus_seq 40000
mpirun -n 3 ./build/sinus_mpi/sinus_mpi 40000
```

### *Remarque*

On ne peut pas tirer de conclusions définitives sur la comparaison MPI / OpenMP sur un exemple aussi petit.

## 2 Exemple MPI - OpenMP “grain fin”

Le fichier `src/sinus_mpi_openmp_fine/sinus.cxx` contient une version distribuée avec MPI sur plusieurs processus, chacun contenant plusieurs threads avec OpenMP (version grain fin).

### Question 2.

Comparer les fichiers `src/sinus_mpi/sinus.cxx` et `src/sinus_mpi_openmp_fine/sinus.cxx`.

Exécuter le code MPI sur 4 processus avec la commande

```
mpirun -n 4 ./build/sinus_mpi/sinus_mpi 40000
```

et le code MPI\_OpenMP (grain fin) sur 2 processus, chacun avec 2 threads, avec la commande

```
mpirun -n 2 -x OMP_NUM_THREADS=2 \  
./build/sinus_mpi_openmp_fine/sinus_mpi_openmp_fine 40000
```

## 3 Exemple MPI - OpenMP “grain grossier”

Le fichier `src/sinus_mpi_openmp_coarse/sinus.cxx` contient une version distribuée avec MPI sur plusieurs processus, chacun contenant plusieurs threads avec OpenMP (version grain grossier).

### Question 3.

Comparer les fichiers `src/sinus_mpi/sinus.cxx` et `src/sinus_mpi_openmp_coarse/sinus.cxx`.

Exécuter le code MPI sur 4 processus avec la commande

```
mpirun -n 4 ./build/sinus_mpi/sinus_mpi 40000
```

et le code MPI\_OpenMP (grain fin) sur 2 processus, chacun avec 2 threads, avec la commande

```
mpirun -n 2 -x OMP_NUM_THREADS=2 \  
./build/sinus_mpi_openmp_fine/sinus_mpi_openmp_coarse 40000
```

## 4 Versions hybrides MPI-OpenMP du mini-code

On fournit 3 versions du code : en mémoire distribuée avec MPI et 2 versions en mémoire partagée avec OpenMP.

### Question 4.

Construire une version qui combine les 2 types de parallélisme MPI et OpenMP “grain fin”.

**Question 5.**

Construire une version qui combine les 2 types de parallélisme MPI et OpenMP “grain grossier”.

**Les fichiers source, que vous avez modifiés, seront à fournir avant le début de la 5ème séance et vous seront renvoyés commentés et notés. La note obtenue pourra améliorer la note finale suivant les modalités précisées au premier cours.**