

TP Partitionnement de maillages avec METIS et SCOTCH

1 Préparation

1.1 Récupération des fichiers

Les fichiers sont à télécharger depuis le site moodle du cours AN304 :

Extrayez le fichier dans un répertoire dédié au TP.
tar -xvf TP_METIS_SCOTCH.tar

1.2 Le maillage

Le maillage de base dont on se servira dans le TP est écrit dans le fichier *mesh.data*.

1.2.1 Format du fichier maillage

Le maillage est décrit dans le fichier de la manière suivante, ligne par ligne, où les colonnes sont séparées par des espaces :

Données générales :

nombre de noeuds nno	type élément	nombre de triangles ntri	type élément de bord	nombre d'arêtes nseg
-----------------------------	--------------	---------------------------------	----------------------	-----------------------------

Liste des triangles :

noeud 1	noeud 2	noeud 3	élément opposé au noeud 1	élément opposé au noeud 2	élément opposé au noeud 3	domaine
---------	---------	---------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------

Liste des arêtes de bord :

noeud 1	noeud 2	numéro élément	condition de bord
---------	---------	----------------	-------------------

Liste des noeuds :

Coord X	Coord Y
---------	---------

1.2.2 Manipulation du maillage

Lisez le fichier *mesh.data* ainsi que le début du code data2tec.f90 (jusqu'à la partie "lecture") pour en comprendre la structure.

1.3 Visualisation du maillage

```
gfortran data2tec.f90 -o data2tec.exe
./data2tec.exe
```

1.3.1 Fonctionnement

Le programme *data2tec.exe* lit le fichier *mesh.data* (première partie) puis le traduit en 3 fichiers différents :

1. *file.plt* : un fichier au format **TecPlot** qui pourra être lu par le logiciel de post-traitements **Visit**,
2. *dualformetis.dat* : un fichier au format **METIS**,
3. *meshprogc.dat* : un fichier qui sera utilisé pour créer les sous-maillages pour le code d'éléments finis.

1.3.2 Utilisation de Visit

Lancez le logiciel Visit (/opt/visit/bin/visit) puis ouvrez le fichier de données file.plt et visualisez le maillage par l'opération idoine ("add/mesh").

1.4 Compilation des logiciels METIS et SCOTCH

1.4.1 METIS

```
gunzip metis-4.tar.gz
tar -xvf metis-4.tar
cd metis-4.03
make clean
make
```

1.4.2 SCOTCH

```
gunzip scotch_5.tar.gz
tar -xvf scotch_5.tar
cd scotch_5.1.11/src
make clean
make
```

2 Partitionnement du maillage par son dual

2.1 METIS

2.1.1 Première méthode

Utilisez directement le programme *partdmesh* (où 4 est le nombre de partitions) :

```
metis-4.0.3/partdmesh dualformetis.dat 4
```

qui génère les deux fichiers *dualformetis.dat.epart.4* et *dualformetis.dat.npart.4* à étudier.

2.1.2 Deuxième méthode

Commencez par la création du maillage dual :

```
metis-4.0.3/mesh2dual dualformetis.dat
```

qui génère le fichier *dualformetis.dat.dgraph* à étudier. Ce fichier, contient le maillage dual et est utilisé pour créer le partitionnement :

```
metis-4.0.3/kmetis dualformetis.dat.dgraph 4
```

qui génère le fichier *dualformetis.dat.dgraph.part.4*

Remarque : *dualformetis.dat.epart.4* et *dualformetis.dat.dgraph.part.4* sont identiques.

2.2 SCOTCH

2.2.1 Modification du maillage dual pour le mettre au format SCOTCH

Compilez le programme :

```
g++ metisdual2scotchdual.cpp -o metisdual2scotchdual
```

Générez le fichier maillage dual au format lisible par SCOTCH *dualforscotch.grf*

```
./metisdual2scotchdual dualformetis.dat.dgraph dualforscotch.grf
```

2.2.2 Calcul du partitionnement

1. Vérifiez la consistance de ce fichier *.grf* :

```
scotch_5.1.11/bin/gtst dualforscotch.grf
```

2. Partitionnez :

```
echo cmplt 4 | scotch_5.1.11/bin/gmap dualforscotch.grf - dualforscotch.map
```

Le fichier *dualforscotch.map* contient le nombre d'éléments puis, pour chaque élément, son numéro de partition (similairement aux fichiers *dualformetis.dat.epart.4* et *dualformetis.dat.dgraph.part.4*).

3 Validation

```
gfortran postprocess.f90 -o post.exe  
./post.exe
```

- Entrées du programme :
 - *mesh.data* : le maillage
 - *dualformetis.dat.epart.4* (resp. *dualforscotch.map*, à modifier dans le code *postprocess.f90*) : le partitionnement généré par METIS (resp. SCOTCH)
- Sortie du programme :
 - *decomp.plt* : à ouvrir avec VisIt

Modifiez le fichier postprocess.f90 pour analyser ensuite la partition calculée par SCOTCH.