

TP Partitionnement de maillages avec METIS et SCOTCH

1 Préparation

1.1 Récupération des fichiers

Extrayez le fichier dans un répertoire dédié au TP.

1.2 Le maillage

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

1.2.1 Format du maillage

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

Commentaire	Colonnes						
Données générales	nombre de noeuds nno	inusité (type triangle)	nombre de triangles ntri	inusité (type segment de bord)	nombre d'arêtes nseg		
Triangle 1	1° noeud	2° noeud	3° noeud	opposé du noeud 1	opposé du noeud 2	opposé du noeud 3	sous-domaine
...							
Triangle ntri	1° noeud	2° noeud	3° noeud	opposé du noeud 1	opposé du noeud 2	opposé du noeud 3	sous-domaine
Arête de bord 1	1° noeud	2° noeud	inusité (numéro de l'élément auquel appartient le segment)	inusité (type de condition aux bords)			
...							
Arête de bord nseg	1° noeud	2° noeud	inusité	inusité			
Noeud 1	coord X	coord Y					
...							
Noeud nno	coord X	coord Y					

TABLE 1 – Format du fichier *mesh.data*

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

Le code du fichier *data2tec.f90* permet de transcrire un fichier au format *.dat* (*mesh.dat*) vers différents formats (cf. ci-dessous).

```
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. *meshprog.dat* : un fichier qui sera lu par 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

```
cd methis-4.03
make clean
make
```

1.4.2 SCOTCH

```
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

Compiler le programme :

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

Générer 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
 - *dual.dpart* (resp. *dual.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.