

Interface du fichier de maillage GMSH avec Aster

Résumé :

GMSH est un outil de modelage, maillage et post-traitement diffusé sous licence GNU-GPL (<http://www.geuz.org/gmsh>, exécutable, sources et documentation disponibles sur ce site).

On décrit ici le principe de l'interface qui permet d'utiliser dans *Aster* un fichier issu de GMSH.

Cette interface est mise en œuvre dans *Aster* par la commande `PRE_GMSH` [U7.01.31].

1 Utilisation de GMSH

GMSH est un outil de maillage libre ou réglé qui intègre un modèleur et des fonctionnalités de post-traitement. Le modèleur, simple d'emploi, permet de préparer le maillage de structures par constructions géométriques (création de lignes, surfaces, translations/rotations, extrusions...).

Le modèle de la structure peut être construit interactivement (à la souris) ou bien par un fichier de commandes.

La documentation de GMSH est disponible à cette adresse (il est possible que ce lien direct soit modifié, passez par la page d'accueil dans ce cas) : <http://www.geuz.org/gmsh/doc/texinfo/gmsh.html>.

La description de la géométrie de la structure est contenue dans un fichier `.geo`, le maillage produit est enregistré avec l'extension `.msh` ; ce fichier qui sera converti par la commande `PRE_GMSH` au format Aster.

2 Entités GMSH et groupes Aster

Le modèleur de GMSH manipule des points, lignes, surfaces ou volumes en tant qu'entités géométriques (non maillées). Le maillage GMSH est construit en maillant dans cet ordre les lignes, les surfaces puis les volumes appuyés sur celles-ci.

En général, on manipule des parties du maillage pour appliquer les propriétés matériaux, les conditions aux limites ou les chargements. Pour accéder à ces sous-parties du maillage, il est nécessaire de définir des « physical » dans GMSH. Un « physical » est composée d'une ou plusieurs entités géométriques. L'interface GMSH-Aster produit un groupe de mailles pour chaque « physical » : si le « physical 21 » est constitué de deux volumes, le groupe de maille `GM21` contient les mailles de ces deux volumes.

Remarque :

Dans GMSH, on visualise les entités constituant un « physical » par le menu *Tools/Visibility* et en sélectionnant le numéro. On peut ensuite utiliser la commande `DEFI_GROUP` dans Aster pour manipuler un nom de groupe de mailles plus explicite.

Attention :

Il ne faut pas créer des « physicals » regroupant d'autres « physicals », car cela conduirait à produire des mailles doubles.

Le numéro des « physicals » doit être inférieur à 1 000 000.

3 Exemples

3.1 Géométrie et maillage GMSH

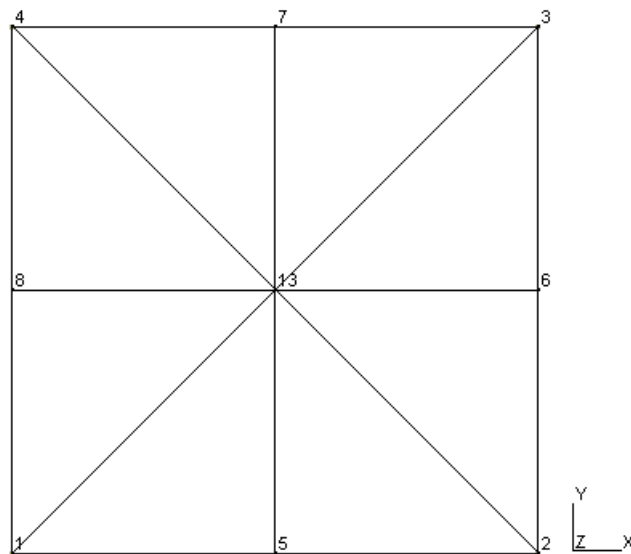
On crée une géométrie très simple : un carré de côté 1 . Ici, on crée les points, les lignes, la surface ; on aurait aussi pu la faire par translation/extrusion...

NB :

| On crée un « physical » qui contient la surface carrée de numéro 107.

```
L=1;  
d=0.45;  
  
Point(1) = {0, 0, 0, d};  
Point(2) = {L, 0, 0, d};  
Point(3) = {L, L, 0, d};  
Point(4) = {0, L, 0, d};  
Line (1) = {1, 2};  
Line (2) = {2, 3};  
Line (3) = {3, 4};  
Line (4) = {4, 1};  
Line Loop (106) = {2, 3, 4, 1};  
Plane Surface (6) = {106};  
Physical Surface(107) = {6};
```

Le maillage créé avec l'algorithme 2D anisotrope est :



Le fichier du maillage GMSH contient la description des nœuds et des mailles :

```
$NOD  
9  
1 0 0 0  
2 1 0 0  
3 1 1 0  
4 0 1 0  
5 0.499999999999999931 0 0  
6 1 0.499999999999999931 0  
7 0.50000000000000007 1 0  
8 0 0.50000000000000007 0  
13 0.50000000000000001 0.5 0
```

```
$ENDNOD
$ELM
8
1 2 107 6 3 13 1 5
2 2 107 6 3 8 1 13
3 2 107 6 3 5 2 13
4 2 107 6 3 13 2 6
5 2 107 6 3 6 3 13
6 2 107 6 3 13 3 7
7 2 107 6 3 7 4 13
8 2 107 6 3 13 4 8
$ENDELM
```

La syntaxe de ce fichier est décrite dans la section "File formats/Gmsh mesh file format" du manuel de GMSH.

3.2 Fichier de maillage Aster produit par l'opérateur PRE_GMSH

```
TITRE
AUTEUR=INTERFACE_GMSH
DATE=17/07/2003

FINSF
%
COOR_3D      NBOBJ=9
%FORMAT=(1*NOM_DE_NOEUD,3*COORD)
  N1          0.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00
  N2          1.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00
  N3          1.000000000000000E+00 1.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00
  N4          0.000000000000000E+00 1.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00
  N5          4.999999999999993E-01 0.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00
  N6          1.000000000000000E+00 4.999999999999993E-01 0.000000000000000E+00
  N7          5.000000000000007E-01 1.000000000000000E+00 0.000000000000000E+00
  N8          0.000000000000000E+00 5.000000000000007E-01 0.000000000000000E+00
  N13         5.000000000000000E-01 5.000000000000000E-01 0.000000000000000E+00
FINSF
%
TRIA3      NOM=INDEFINI      NBOBJ=8
M1         N13      N1      N5
M2         N8       N1      N13
M3         N5       N2      N13
M4         N13      N2      N6
M5         N6       N3      N13
M6         N13      N3      N7
M7         N7       N4      N13
M8         N13      N4      N8
FINSF
%
GROUP_MA   NOM=GM107
  M1      M2      M3      M4      M5      M6      M7      M8
FINSF
%
FIN
```

Les huit triangles composant le carré maillé sont ensuite accessibles dans Aster dans le groupe de maille GM107.