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, exécutables, 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].

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Utilisation de GMSH

GMSH est un outil de maillage libre ou réglé qui intègre un modeleur et des fonctionnalités de post-traitement. Le modeleur, 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 modeleur 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.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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…

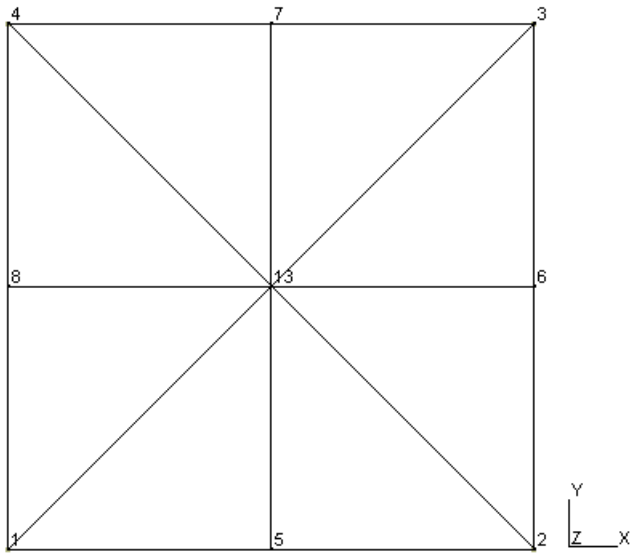
NB :

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 0.4999999999999931 0 0
6 1 0.4999999999999931 0
7 0.5000000000000007 1 0
8 0 0.5000000000000007 0
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

```
13 0.5000000000000001 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          0.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00
  N2          1.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00
  N3          1.00000000000000E+00 1.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00
  N4          0.00000000000000E+00 1.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00
  N5          4.99999999999993E-01 0.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00
  N6          1.00000000000000E+00 4.99999999999993E-01 0.00000000000000E+00
  N7          5.00000000000007E-01 1.00000000000000E+00 0.00000000000000E+00
  N8          0.00000000000000E+00 5.00000000000007E-01 0.00000000000000E+00
  N13         5.00000000000000E-01 5.00000000000000E-01 0.00000000000000E+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.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)