

Image from www.gmsh.info

Introduction à GMSH

Bassem Khaddour (ing. recherche) & Loïc Chevalier (doctorant)



Plan

- **GMSH – getting started**

- **La Définition des grandeurs Géométriques dans GMSH**

- **Des exemples**

GMSH

Logiciel belge créé par Christophe Geuzaine et Jean-François Remacle incluant :

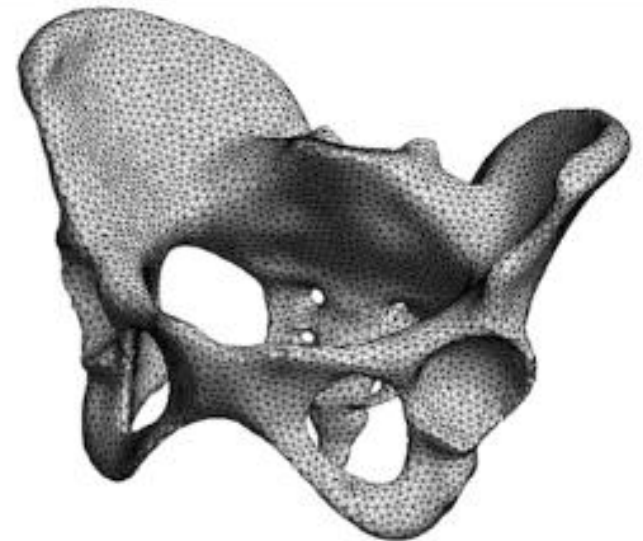
- **un générateur de maillage**
- un solveur éléments finis
- post traitement

On peut installer GMSH depuis les dépôts Ubuntu ou en utilisant Git pour avoir la dernière version (compiler les sources).

Commande linux à exécuter :

```
sudo apt-get install gmsH
```

Les surfaces sont maillées avec des triangles et les volumes avec des tétraèdres.



La Définition des grandeurs Géométriques dans GMSH

Point(Numéro du point)= {**x,y,z,lc**};

Line(Numéro de ligne)={ Numéro du Point1, Numéro du Point2};

Circle(Numéro de cercle)={Numéro du Point1, Numéro du point Centre, Numéro du Point2};

Ellipse(Numéro d'ellipse)={Numéro du Point1, Numéro du point Centre, Numéro du Point2, Numéro de point3};

Physical Line (Nom de la ligne)={Numéro de la ligne };

Line Loop(Numéro de boucle fermée)={Numéro de ligne1, Numéro de ligne2,};

Plan Surface(Numéro de la surface)={Numéro de la boucle fermé};

Physical Surface (Nom de la surface)={Numéro de la surface };

Surface Loop(Numéro de boucle fermée)={Numéro de Surface1, Numéro de Surface2,};

Volume(Numéro de volume)={Numéro de la boucle fermé};

Physical Volume (Nom de la surface)={Numéro de Volume};

List[]=Extrude{**X_translation, Y_translation, Z_translation**} {Point{ Numéro de point}};

Des exemples – pour mieux comprendre

//29 Novembre 2017

// Bassem Khaddour && Loic Chevalier

//bassem.khaddour@emse.fr && loic.chevalier@emse.fr

$l_c=1.0;$

$X_{distance}=6;$

$Y_{distance}=6;$

$Point(2) = \{X_{distance}, -Y_{distance}, 0, l_c\};$

$Point(3) = \{X_{distance}, Y_{distance}, 0, l_c\};$

$Point(4) = \{-X_{distance}, Y_{distance}, 0, l_c\};$

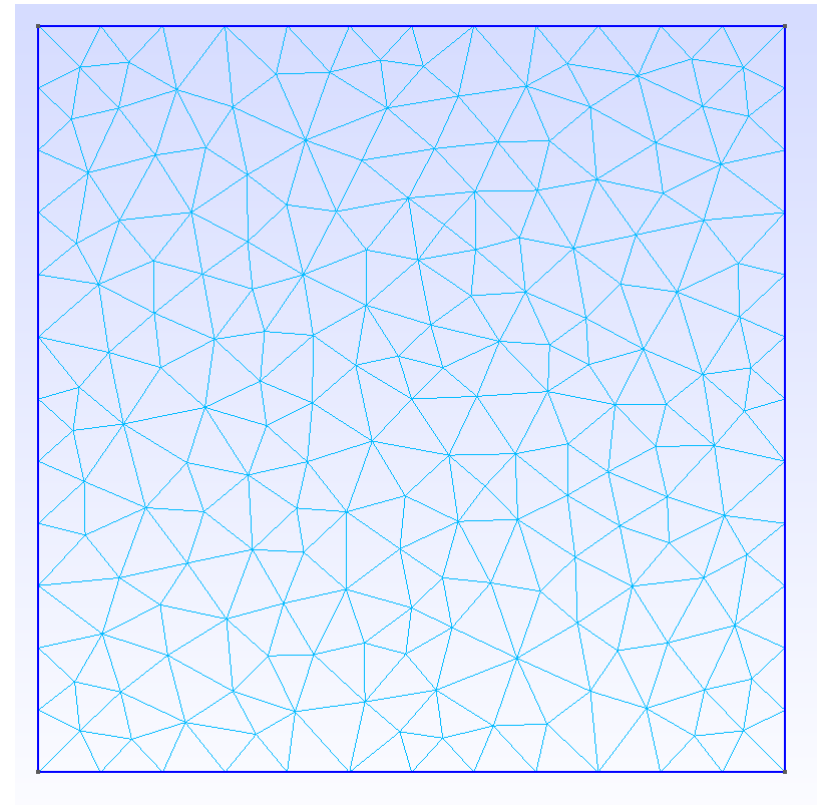
$Point(5) = \{-X_{distance}, -Y_{distance}, 0, l_c\};$

$Line(1) = \{2,3\};$

$Line(2) = \{3,4\};$

$Line(3) = \{4,5\};$

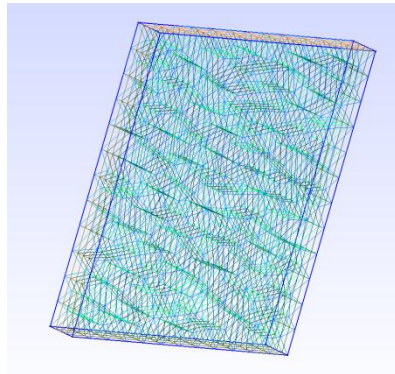
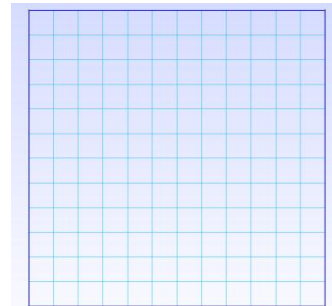
$Line(4) = \{5,2\};$



Des exemples – pour mieux comprendre

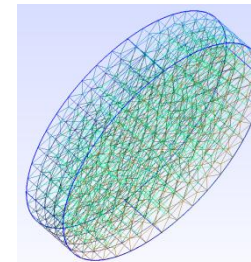
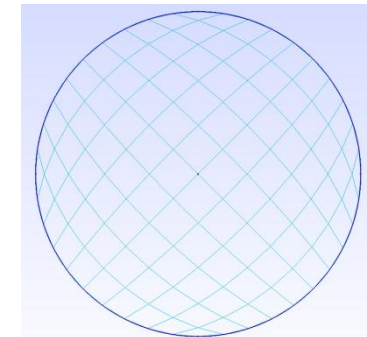
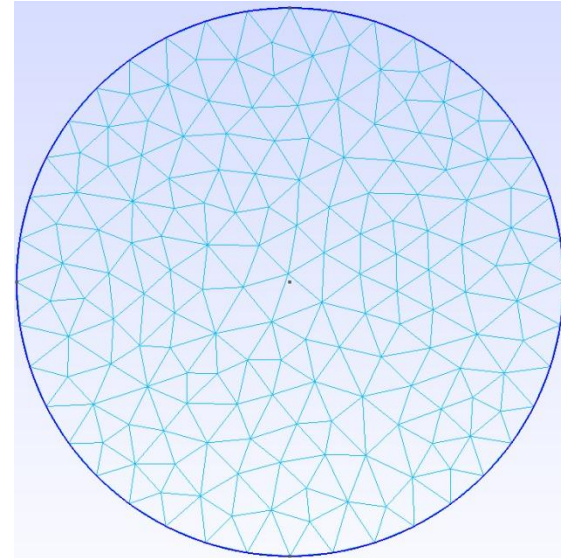
```
Physical Line("Right") = {1};  
Physical Line("Top") = {2};  
Physical Line("Left") = {3};  
Physical Line("Bottom") = {4};  
Line Loop(6) = {1,2,3,4};  
Plane Surface(7) = {6};  
Physical Surface("Rectangle") = {7};
```

```
//Transfinite Surface{7}={2,3,4,5}; // éléments Triangulaires structurés  
//Recombine Surface{7}; // éléments Rectangulaires structurés  
// ----- 3D -----  
// Translation_Z=1.2;  
// NombreDeCouch=4;  
// Extrude {0,0,Translation_Z} {  
// Surface{7};  
// Layers{NombreDeCouch};  
// Recombine;  
// }
```



Des exemples – un cercle

```
lc=0.5;
Translation_Z=1.2;
Rayon=3;
NombreDeCouch=4;
Point(1) = {0,0,0,lc};
Point(60) = {Rayon,0,0,lc};
Point(70) = {0,Rayon,0,lc};
Point(80) = {-Rayon,0,0,lc};
Point(90) = {0,-Rayon,0,lc};
Circle(500) = {60,1,70};
Circle(600) = {70,1,80};
Circle(700) = {80,1,90};
Circle(800) = {90,1,60};
Line Loop(6) = {500,600,700,800};
Plane Surface(7) = {6};
Transfinite Surface{7}={60,70,80,90};// éléments Triangulaires structurés
//Recombine Surface{7};// éléments Rectangulaires structurés
//3D
//Extrude {0,0,Translation_Z} {
// Surface{7};
//Layers{NombreDeCouch};
//Recombine;}
```

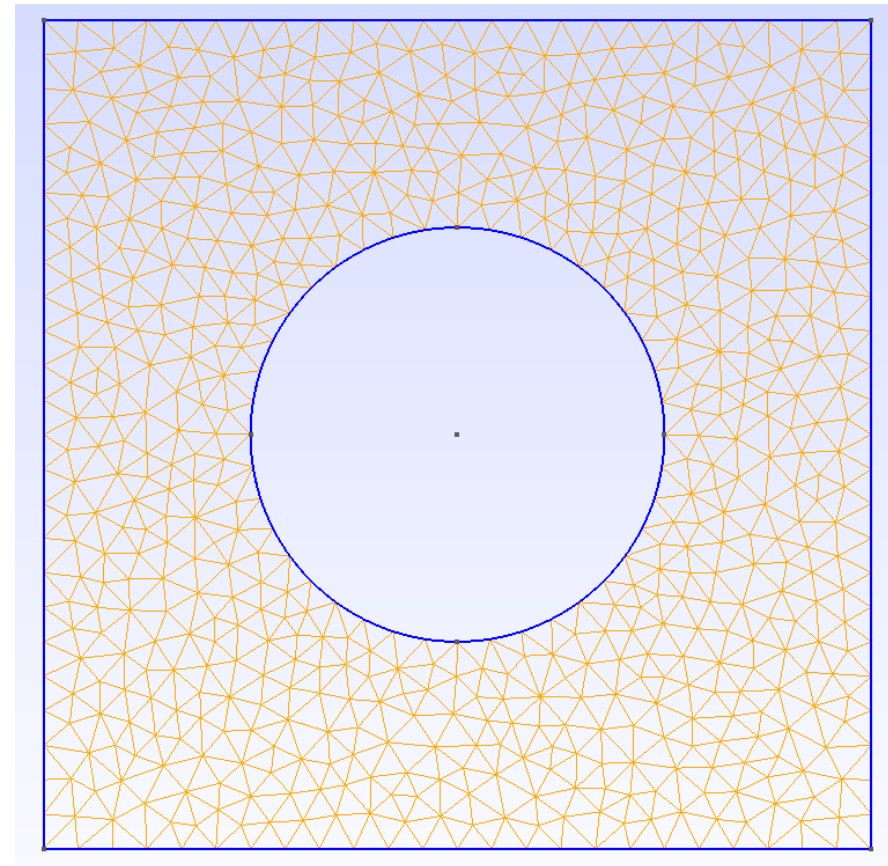


Des exemples – un perçage 3D

```
//Cercle+Rectangle , Cylindre + Cube // 29 Novembre 2017  
// Bassem Khaddour && Loic Chevalier  
// bassem.khaddour@emse.fr && loic.chevalier@emse.fr
```

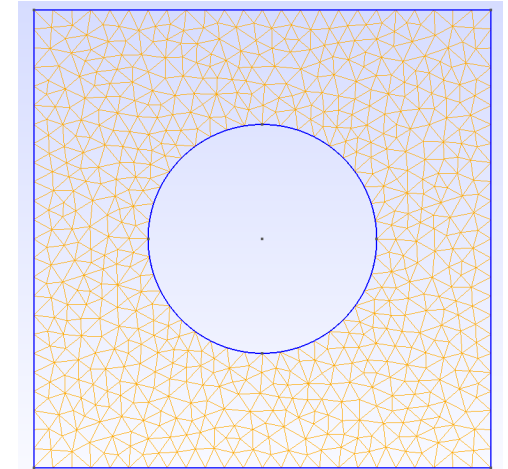
```
lc=0.5;  
Translation_Z=1.2;  
Rayon=3;  
Xdistance=6;  
Ydistance=6;  
NombreDeCouch=4;  
Point(1) = {0,0,0,lc};  
Point(2) = {Xdistance,-Ydistance,0,lc};  
Point(3) = {Xdistance,Ydistance,0,lc};  
Point(4) = {-Xdistance,Ydistance,0,lc};  
Point(5) = {-Xdistance,-Ydistance,0,lc};  
Line(1) = {2,3};  
Line(2) = {3,4};  
Line(3) = {4,5};  
Line(4) = {5,2};  
Point(60) = {Rayon,0,0,lc};  
Point(70) = {0,Rayon,0,lc};  
Point(80) = {-Rayon,0,0,lc};  
Point(90) = {0,-Rayon,0,lc};
```

Code à changer pour obtenir cette image



Des exemples – un perçage 3D

```
Circle(500) = {60,1,70};  
Circle(600) = {70,1,80};  
Circle(700) = {80,1,90};  
Circle(800) = {90,1,60};  
Line Loop(6) = {500,600,700,800};  
Line Loop(8) = {1,2,3,4};  
Plane Surface(7) = {8,6};  
Extrude {0,0,Translation_Z} {  
Surface{7};  
Layers{NombreDeCouch};  
Recombine;}  
//Line Loop(5) = {500,600,700,800};  
//Plane Surface(6) = {5};  
Extrude {0,0,Translation_Z} {  
Surface{6};  
Layers{NombreDeCouch};  
Recombine;};
```



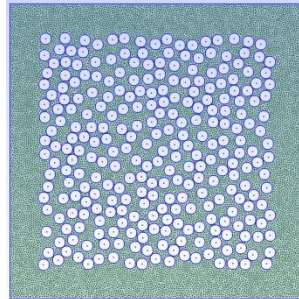
Résumé

Vous savez maintenant faire :

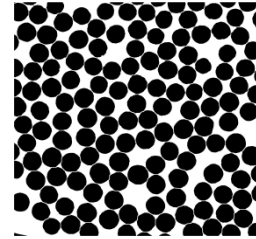
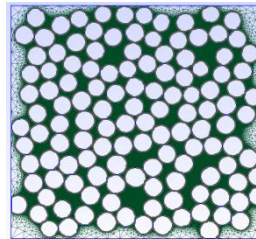
- un maillage à partir de formes géométriques que vous pouvez complexifier à souhaits

Vous pouvez :

- écrire votre .geo de manière automatique avec l'appel d'un script et placer par exemple aléatoirement des cercles représentant des fibres



- mailler à partir d'une image



- et évidemment : utiliser votre .msh pour lancer un calcul éléments finis