

# TP N°1

## Prise en main d'ABAQUS

### I. Définition d'ABAQUS

ABAQUS est un logiciel de calcul en éléments finis développé par DASSAULT. Il est composé de trois produits qui sont : ABAQUS/Standard, ABAQUS/Explicit et ABAQUS/CAE.

### II. Description des possibilités d'ABAQUS

ABAQUS couvre presque tout les domaines de la physique et tous les types de problèmes.

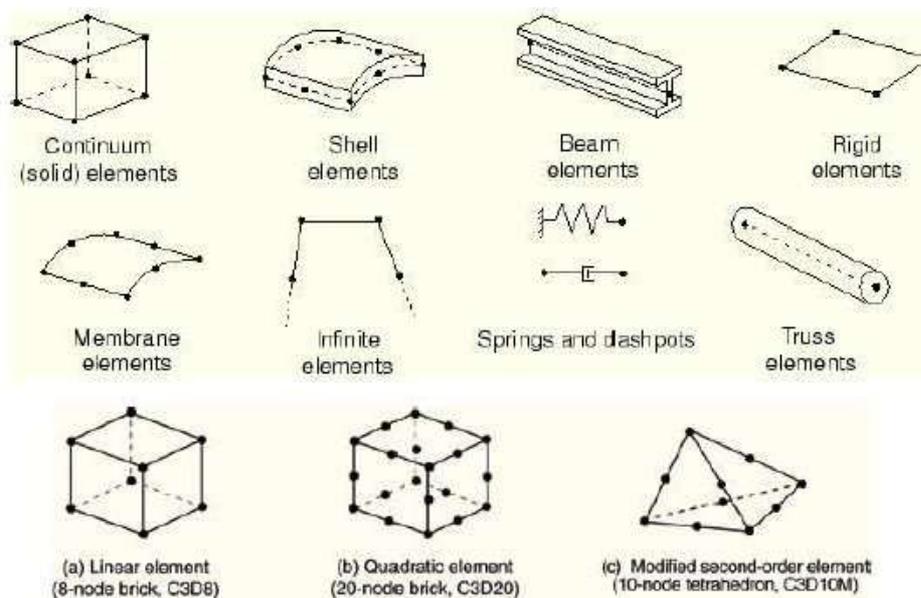
#### Domaines physiques:

- Mécanique
- Thermique
- Electrique (piézo et thermique)
- Problèmes couplés

#### Problèmes:

- Statique et dynamique
- Linéaires et non linéaires

ABAQUS offre un très large choix d'éléments (plus de 100) avec la possibilité de programmer de nouveaux éléments (en FORTRAN, sur ABAQUS/Standard).



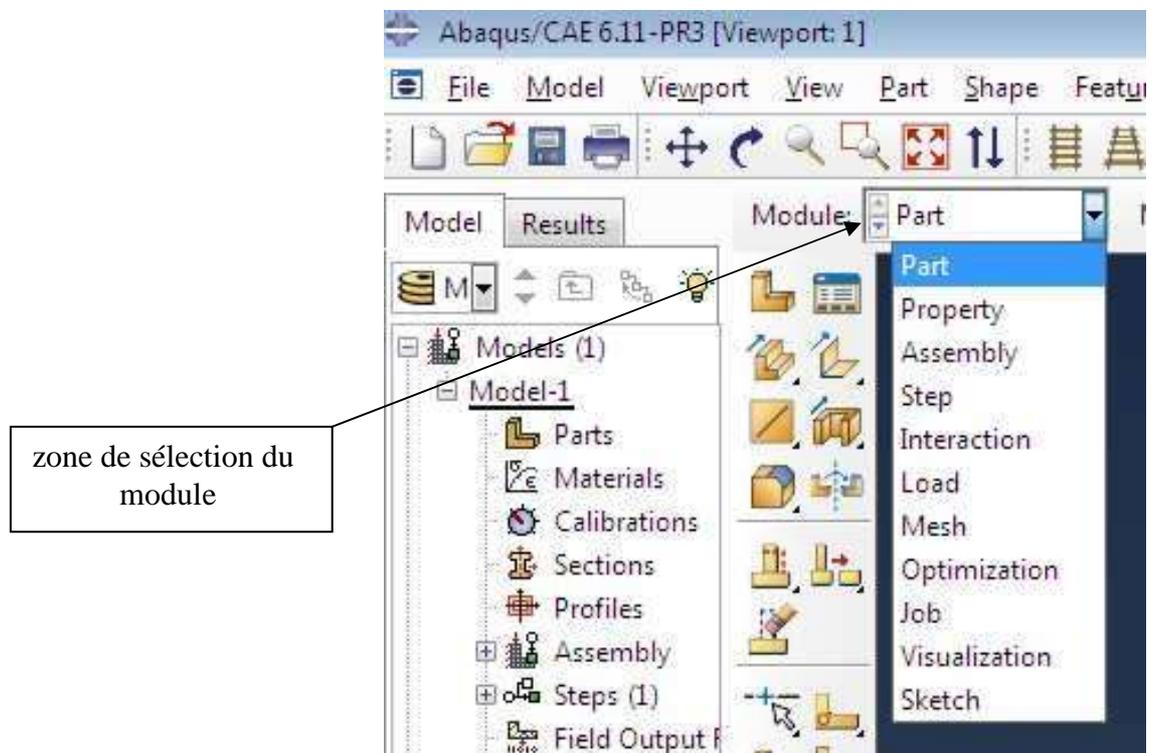
### III. Les unités

Avant de commencer de définir n'importe quel modèle sous ABAQUS, on doit décider quel système d'unités on emploie. ABAQUS n'a aucun système d'unités intégré. Toutes les données doivent être spécifiées dans un système d'unités conforme.

Longueur	Mètres	mm
Force	Newton	Newton
Pression/contrainte	Pascal	MPa
Densité	Kg/m <sup>3</sup>	Tonnes/mm <sup>3</sup>
Masse	Kg	Tonnes
température	Kelvin	Kelvin

### IV. Les modules

ABAQUS est structuré en fonctions appelées Modules. Chaque module contient des outils qui sont nécessaires à la tâche en cours. Chaque module est activé à partir de l'onglet de la zone de sélection du module. Lors de la construction d'un modèle avec ABAQUS, on doit passer par l'ensemble de ses modules.



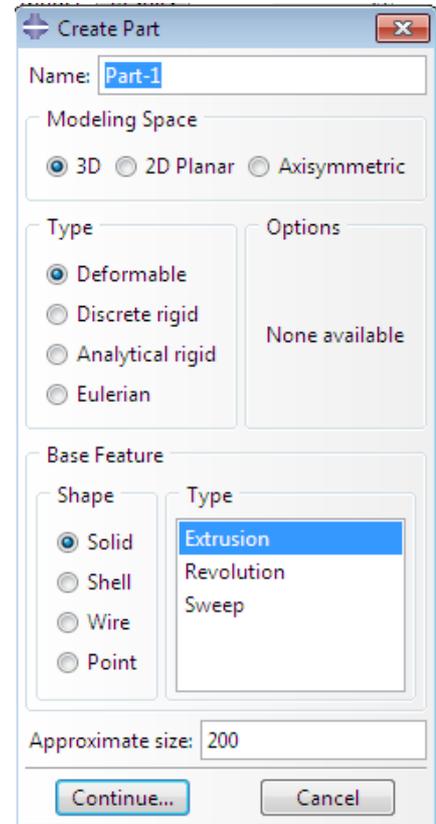
## 1. Module PART

Ce module permet de créer et d'éditer des géométries, de créer des points, traits, et des plans de référence. Il permet également de modéliser des pièces par révolution ou extrusion

Création d'une pièce :

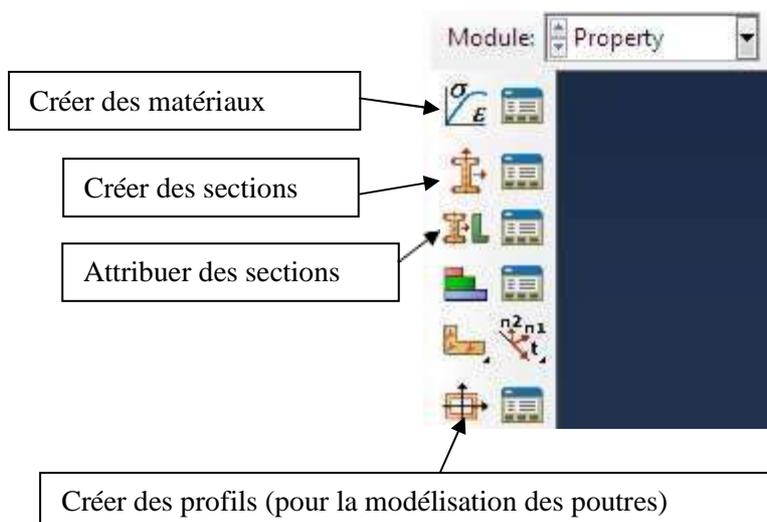


- Nommer la pièce
- Solide, Coque ou poutre
- Définir le type de création de pièce
- Définir la taille approximative



## 2. Module PROPERTIES

Le module PROPERTIES permet de définir les propriétés que nous allons donner à notre matériau. Ces caractéristiques matériaux sont rentrés de la manière suivante dans le logiciel :



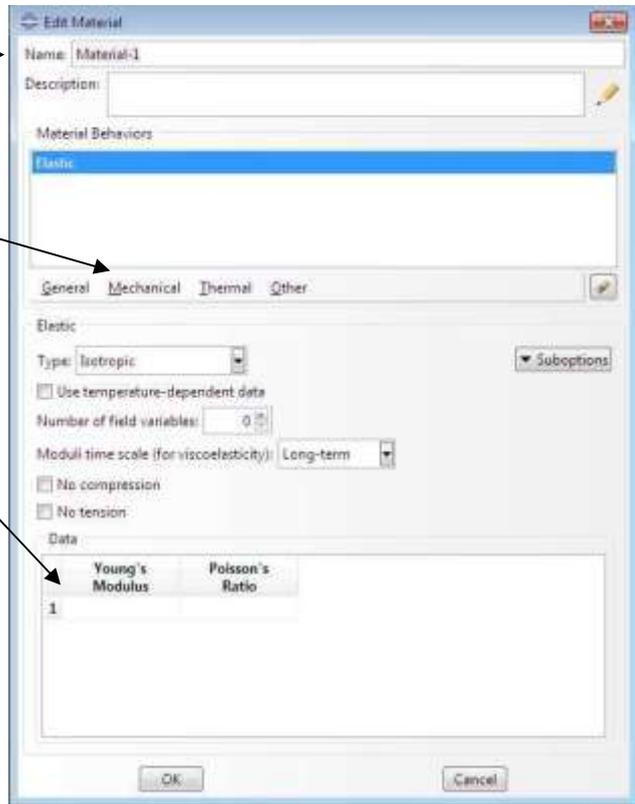
Création d'un matériau :



Nom du matériau

Mechanical / Elasticity /Elastic

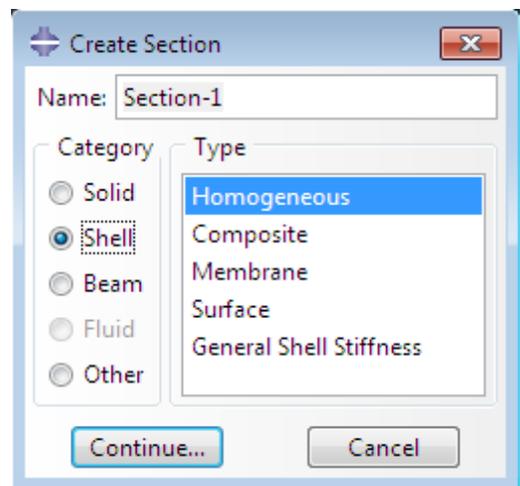
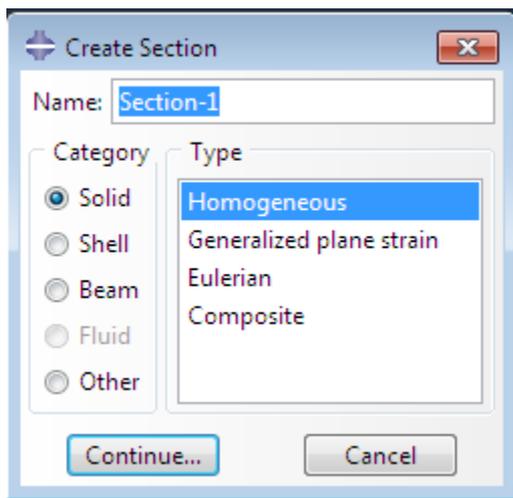
Entrer le module de Young  
et le coefficient de poisson



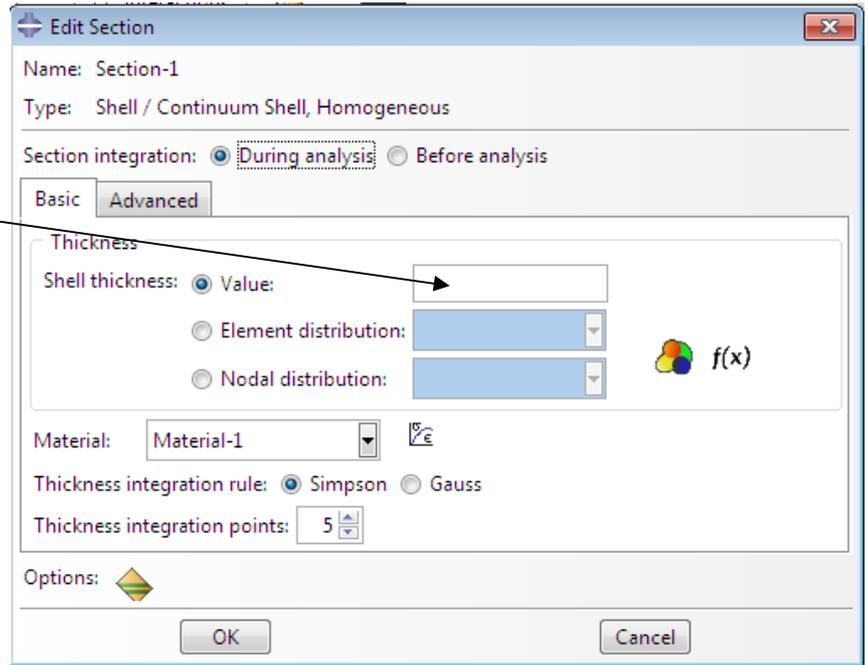
Création de la section:



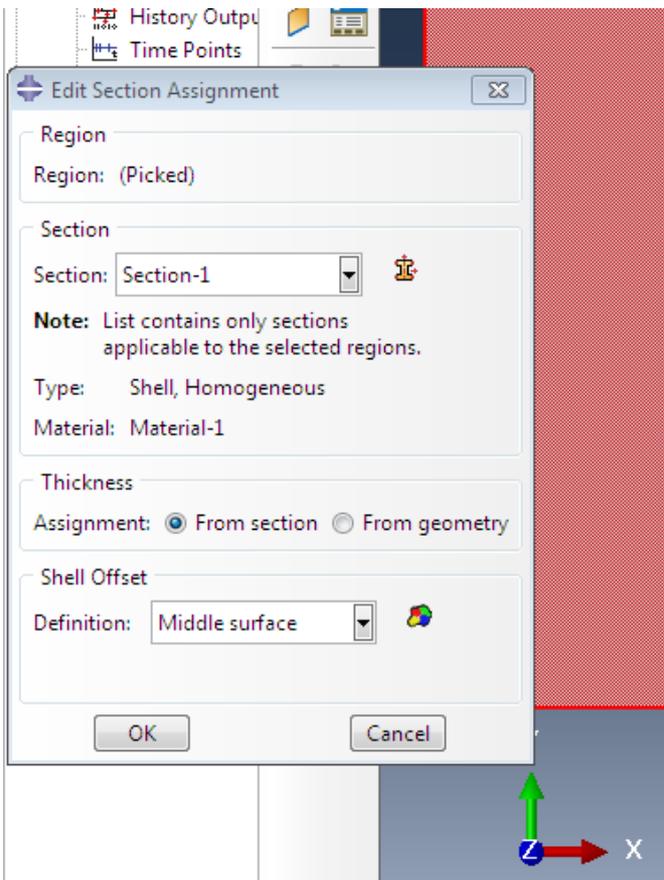
- Nom
- Catégorie (dépend de la modélisation) (Solide , Shell..).
- Homogeneous pour du métallique
- Entrer l'épaisseur
- Choisir le matériau



Entrer l'épaisseur pour le cas shell

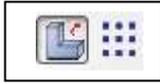


Assigner les sections :

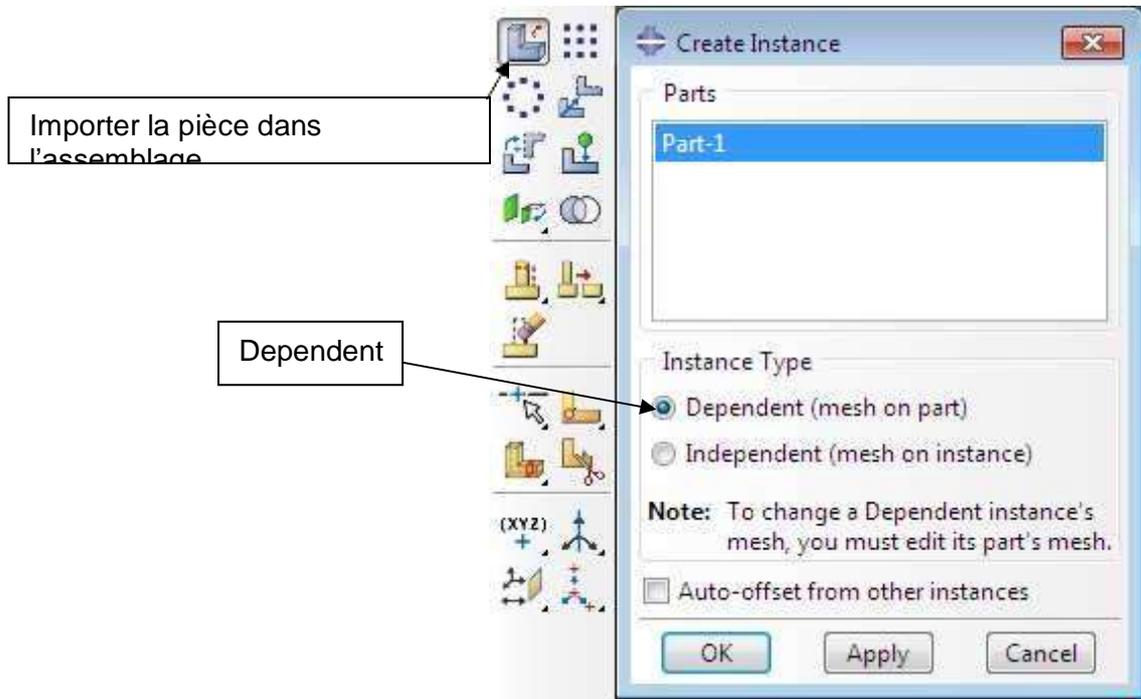


- Sélectionner les zones (shift pour sélections multiples)
- Sélectionner la section à attribuer

### 3. Module ASSEMBLY



Ce module ASSEMBLY permet d'assembler les différentes pièces créées dans un projet. Cette étape est nécessaire même si le projet n'est composé que d'une seule pièce.

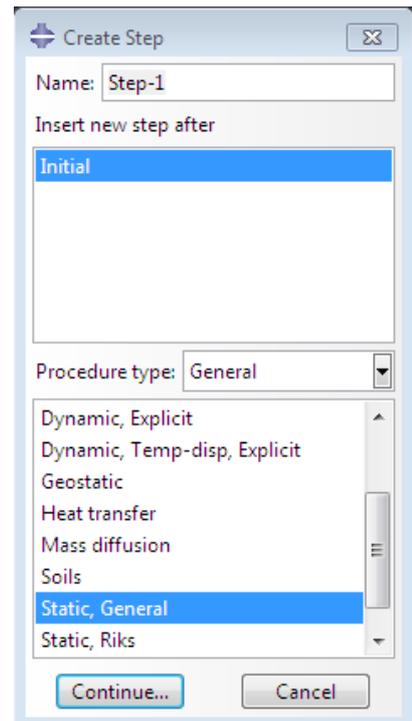


### 4. Module STEP



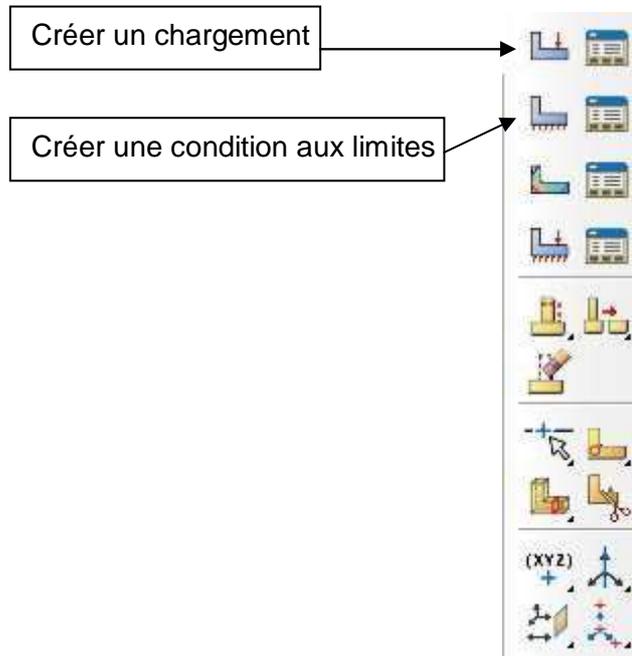
Le module STEP permet d'effectuer des étapes de calcul. Si nous n'avons qu'une seule étape de calcul on procède de la manière suivante :

- Create step
- On choisi par exemple le mode Static, General



## 5. Module LOAD

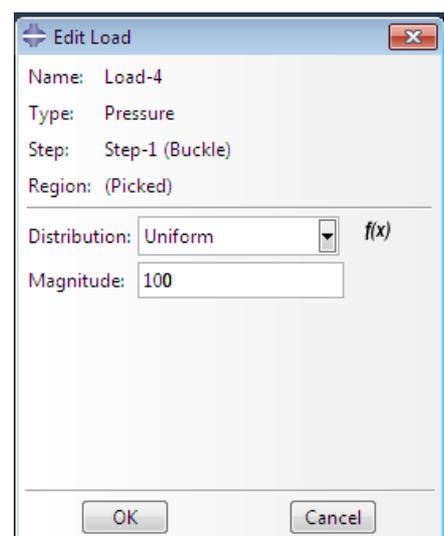
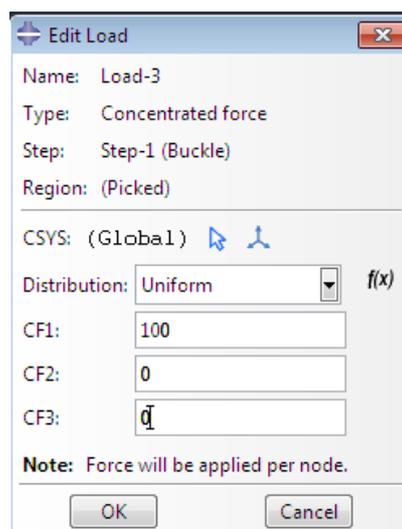
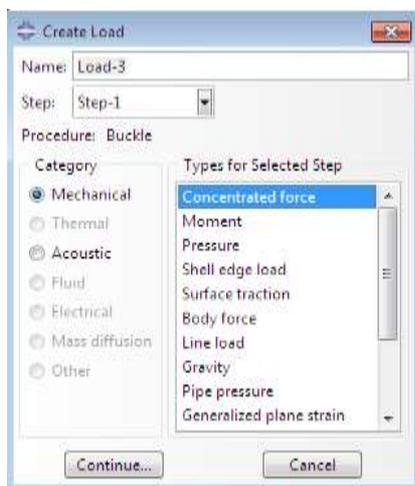
Ce module permet de définir les contraintes subites par la pièce ou le système étudié. On définit donc le type d'effort appliqué à la pièce ou au système.



**Création d'un chargement :**



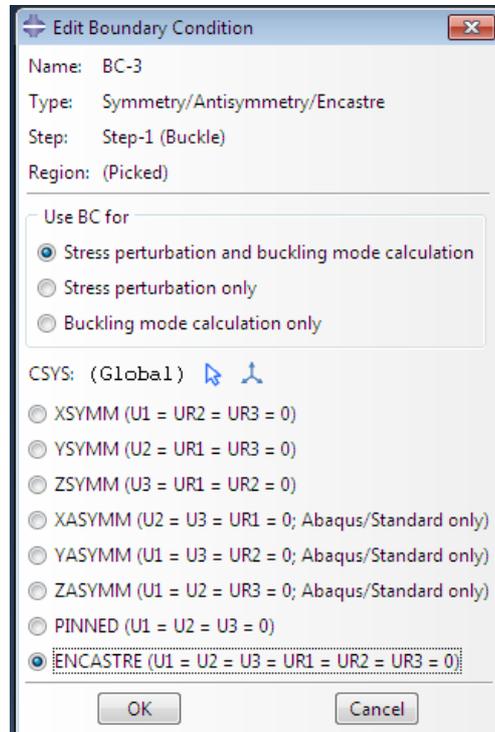
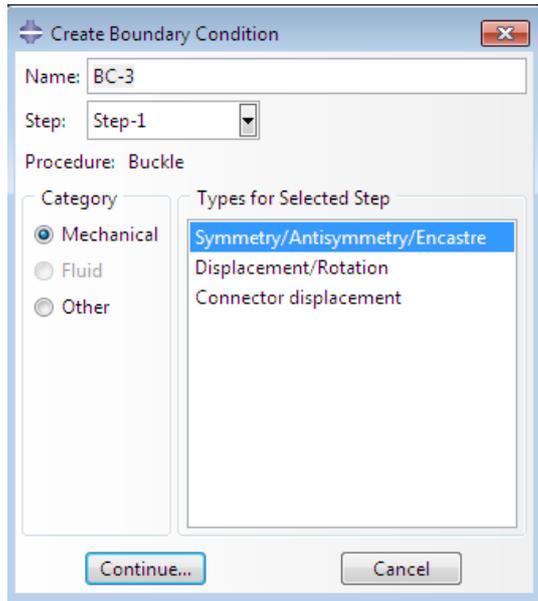
Sélectionner le Type  
Force (x, y ou z) ou pression



**Création des conditions aux limites :**

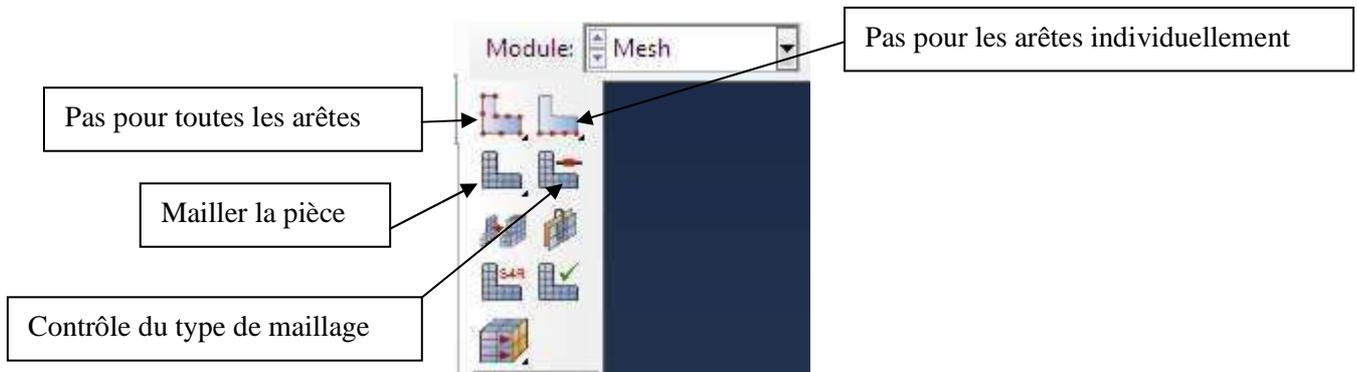


Sélectionner le Type

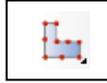


**6. Module MESH**

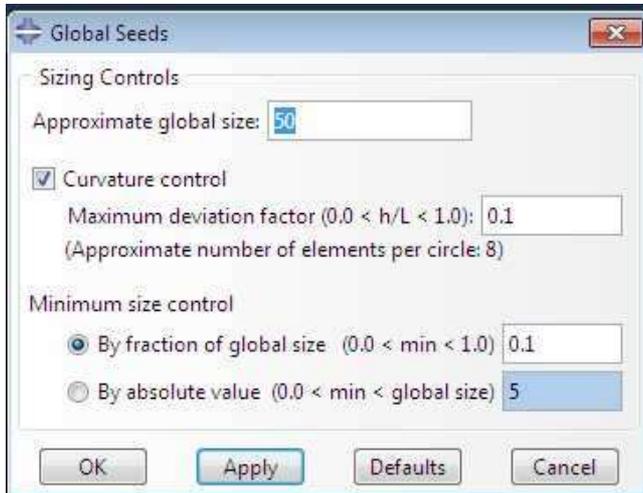
Le module MESH permet de créer le maillage de La pièce. La méthode des éléments finis repose sur un découpage de l'espace selon un maillage. Il n'est pas nécessaire que le maillage soit régulier, en effet on peut resserrer le maillage près des endroits d'intérêts (par exemple aux endroits où l'on pense que la solution va beaucoup varier), cependant il faut veiller à avoir des éléments faiblement distordus (se rapprocher d'un polygone régulier). Plus ce maillage est resserré plus la solution que l'on obtient par la méthode des éléments finis sera précise. Il existe plusieurs éléments classique pour mailler notre pièce (hexaèdre, tétraèdre...).



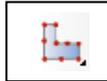
Imposer le pas aux arrêtes :



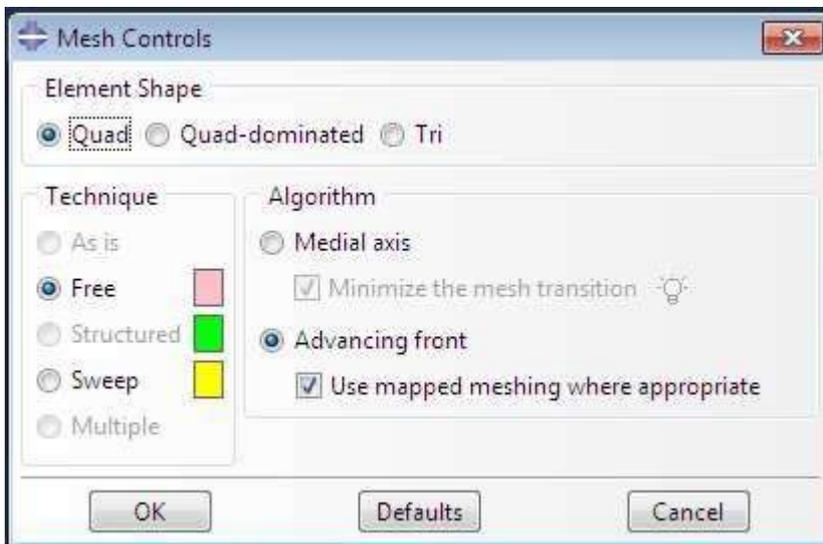
- Entrer la taille des éléments
- Entrer le contrôle de ratio



Imposer le type de maillage :



- Entrer la forme des éléments (toujours privilégier les quad)
- Privilégier le medial-axis
- Pour finir lancer le maillage

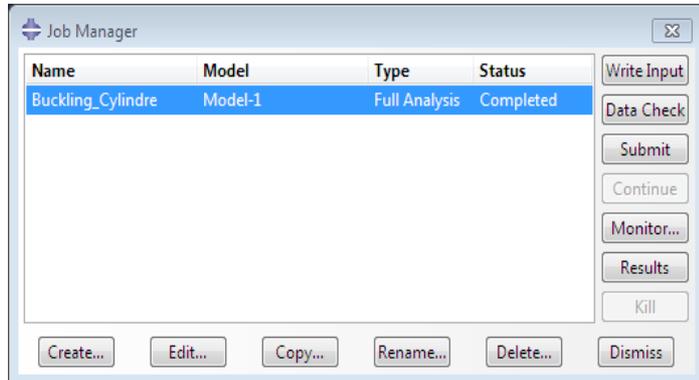


## 7. Module JOB



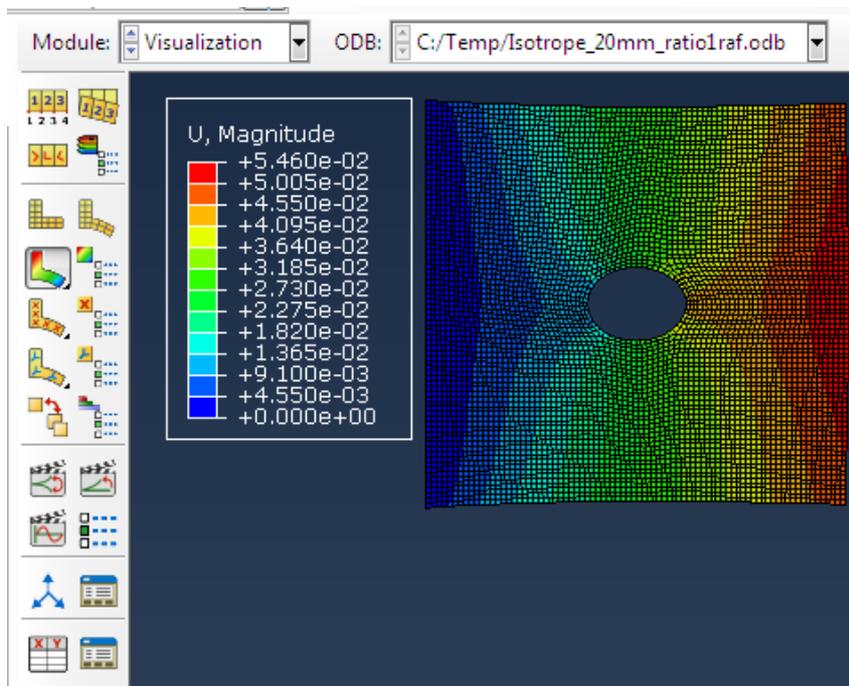
Ce module JOB permet de lancer le calcul des éléments fini. Les contraintes, les déformations et les déplacements de notre pièce ou système étudié sont ainsi calculés.

- Créer un job
- Submit
- Monitor
- Completed successfully
- Results



## 8. Module VISUALISATIONJOB

Ce module VIZUALISATION permet de visualiser les résultats des calculs lancés précédemment.



- Primary / Deformed Symbol
- S pour « stress »
- U pour déplacement
- E pour déformation
- RF pour reaction force