

Université Med Boudiaf de M'sila

Département de Génie électrique

Faculté de Technologie

1^{ère} Année Master– 2024/2025

Option: Maintenance industrielle

Module: Méthode des éléments finis

TP N° 05

**Concentration de contrainte dans une plaque
Trouée soumise à un champ de traction**

1. Réalisation de la mise en données de notre problème

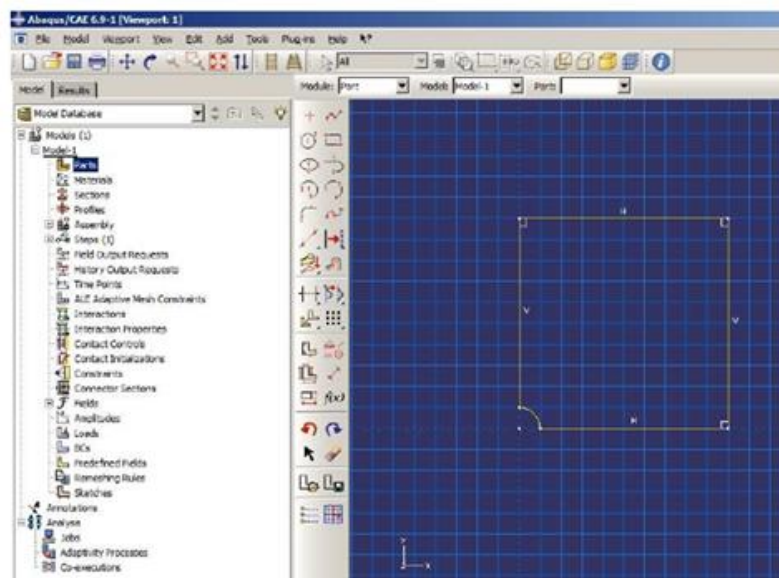
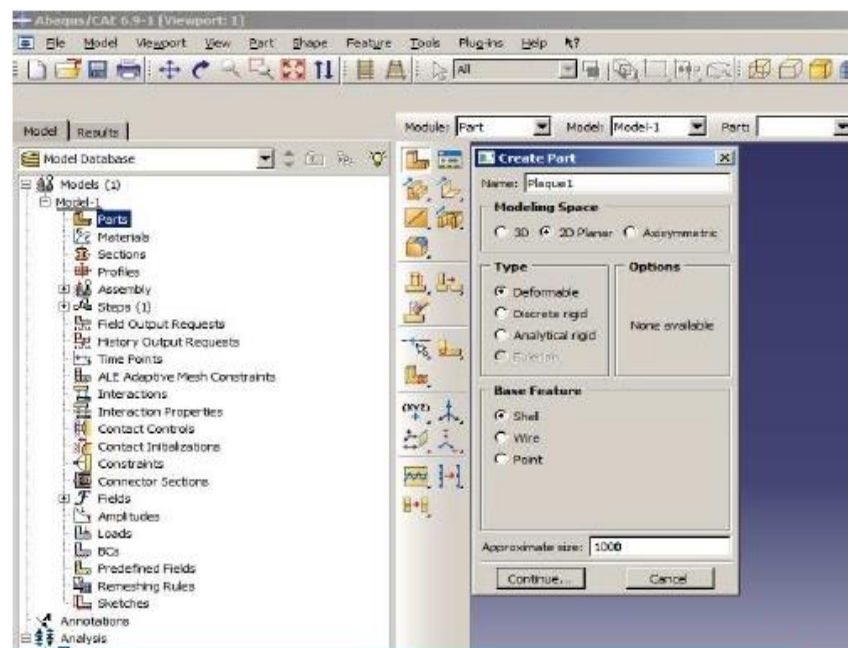
La réalisation complète d'une simulation de notre problème (concentration de contraintes dans une plaque trouée soumise à un champ de traction uniforme) s'effectue après un passage successif dans les modules intégré dans le code de calcul ABAQUS suivant :

- Part
- Property
- Assembly
- Step
- Load,
- Mesh,
- Job

2. Module Part

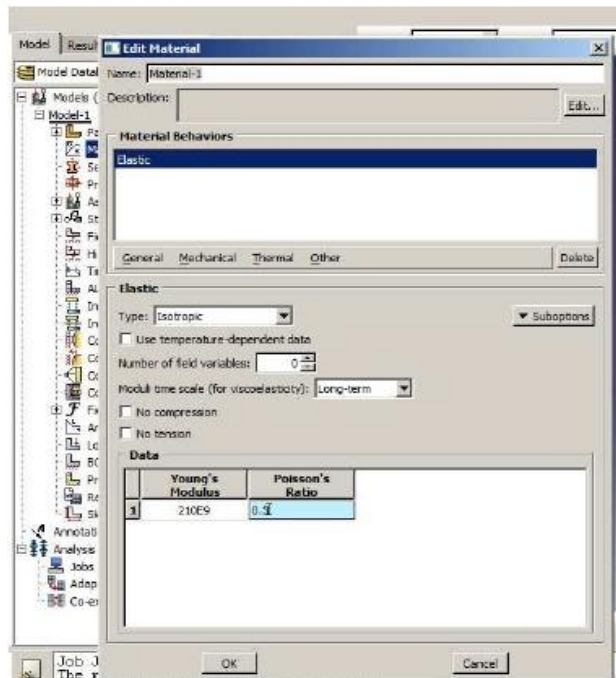
Création de la part « plaque trouée »

- Cliquez sur l'icône **Create Part**
- Entrez dans le champ Name : **plaque 1**
- Cliquez sur **2D**, puis **Deformable**, puis **Shell**, puis **2D Planar**
- Entrez dans le champ Approximate size : **1000**
- Cliquez sur Continue, le module de dessin (sketch) est maintenant actif, utilisez les outils **Create isolated points** et **Create arc** pour tracer la quart de la plaque.
- Cliquez sur la commande **Done** pour terminer.



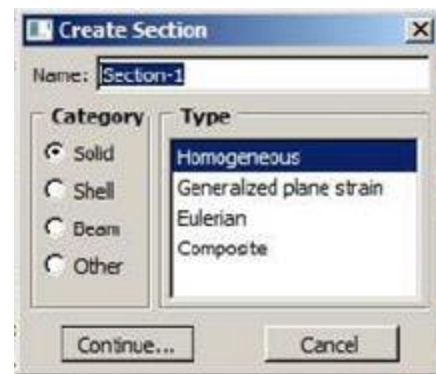
3. Module Property

- Cliquez sur l'icône **Create Material**
- Entrez dans le champ Name : **acier**
- Cliquez sur **Mechanical**, sélectionnez **Elasticity** et **Elastic**
- Entrez 2.1e11 sur la ligne Young's modulus
- Entrez 0.3 sur la ligne Poisson's ratio
- Cliquez sur **OK**



Création de la section

- Cliquez sur l'icône **Create section**
- Entrez dans le champ Name : **section-1**
- Cliquez sur **Solid**, puis **Homogeneous**, puis **Continue**

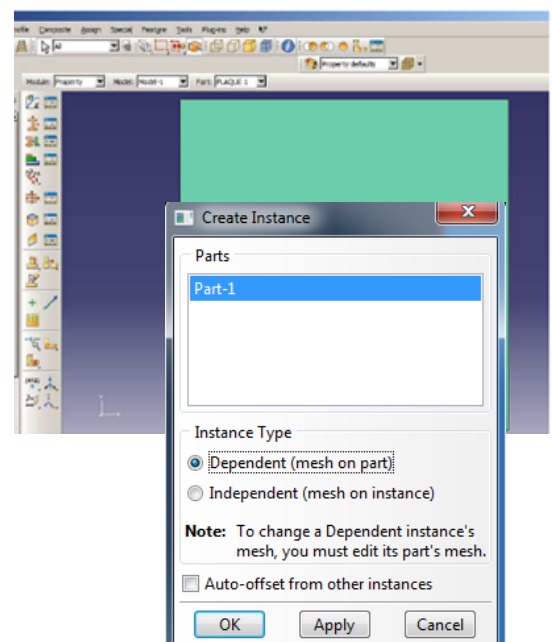


- Entrez **1** sur la ligne Shell **thickness**
- Cliquez sur **OK**



Application de la section à la plaque

- Sélectionnez dans la barre de menu à côté de Part, plaque 1
- Cliquez sur l'icône **Assign Section**
- Cliquez sur toute la plaque, puis sur **Done**, puis sur **OK**



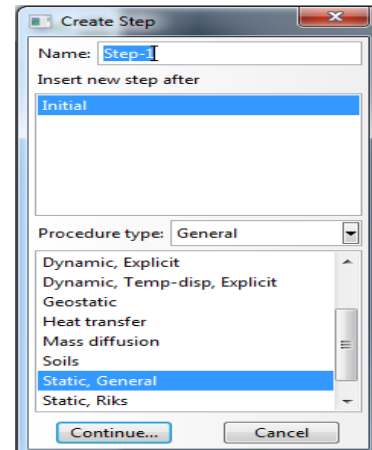
4. Module Assembly

Dans ce module, il s'agit de créer une (voire plusieurs) instance(s) à partir des entités que vous avez définies dans le module Part. Ces instances seront celles que vous manipulerez par la suite dans le modèle.

Création de l'instance Sélectionnez plaque 1 dans la liste et cliquez sur « **OK** »

Création du pas de calcul Step

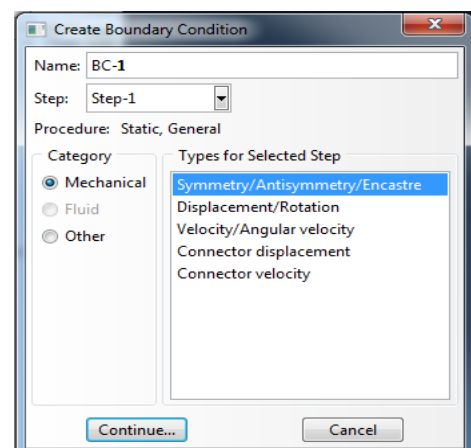
- Cliquez sur l'icône **Create Step**
- Entrez dans le champ Name : **Step-1**
- Sélectionnez dans la liste **Static General**
- Cliquez sur **Continue**



5. Module Load

Condition sur le bord gauche du quart la plaque

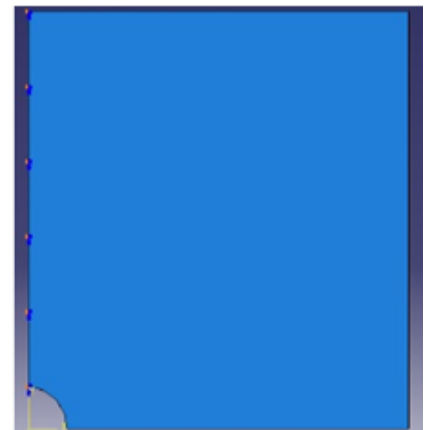
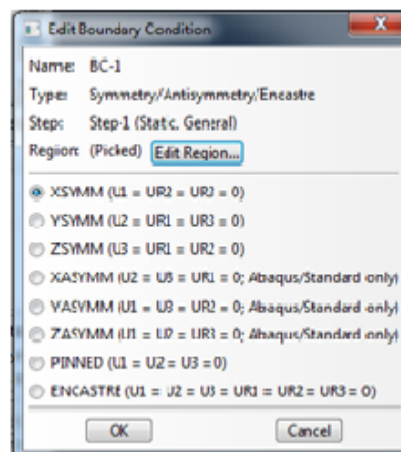
- Cliquez sur l'icône **Create Boundary Condition**
- Entrez dans le champ Name : **BC-1**
- Vérifiez que pour la ligne **Step** l'item soit sur initial (**Step-1**)
- Sélectionnez dans la liste Category, **Mechanical** et dans la liste Types selected step, **Symmetry/Antisymmetry/Encastre**
- Cliquez sur **Continue**



for

- Sélectionnez dans la fenêtre graphique le bord gauche de la plaque
- Cliquez sur **Done**
- Sélectionnez dans la liste **XSMM**
- Cliquez sur **OK**

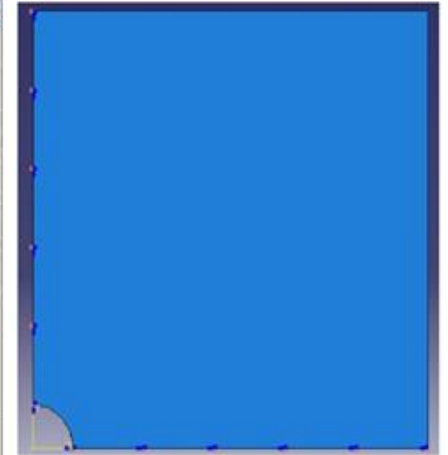
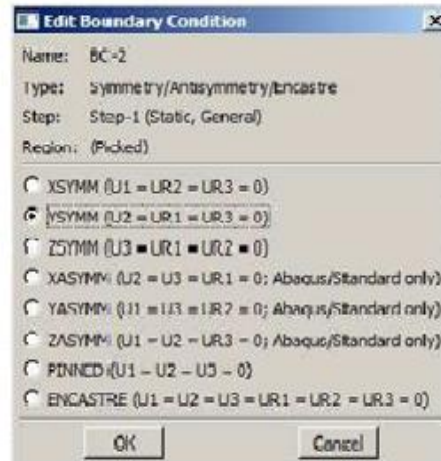
- Cliquez sur l'icône **Create Boundary Condition**



- Entrez dans le champ Name : **BC-2**
- Vérifiez que pour la ligne Step l'item soit sur initial (**Step-1**)
- Sélectionnez dans la liste Category, **Mechanical** et dans la liste Types for selected step,

Symmetry/Antisymmetry/Encastre

- Cliquez sur **Continue**
- Sélectionnez dans la fenêtre graphique le bord bas de la plaque
- Cliquez sur **Done**
- Sélectionnez dans la liste **YSYMM**
- Cliquez sur **OK**

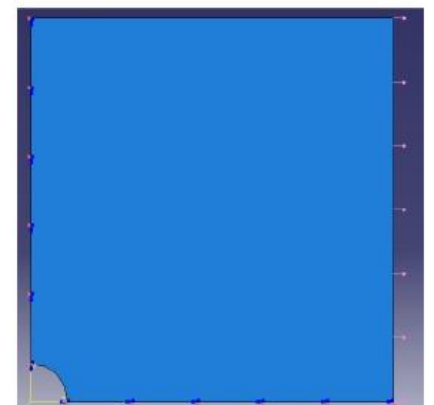
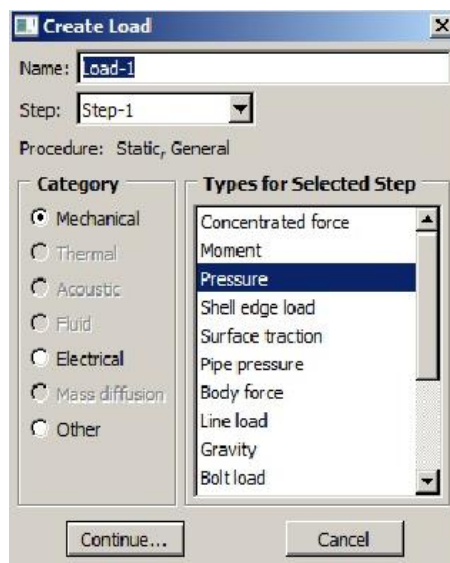


Application de la charge sur le bord gauche du quart de la géométrie

- Cliquez sur l'icône Create **load**
- Entrez dans le champ Name : **load -1**
- Vérifiez que pour la ligne Step l'item soit sur initial (**Step-1**)

Sélectionnez dans la liste Category, **Mechanical** et dans la liste Types for selected step, **Pressure**

- Cliquez sur **Continue**
- Sélectionnez dans la fenêtre



graphique **le bord gauche du quart de la géométrie**

Cliquez sur **Done**

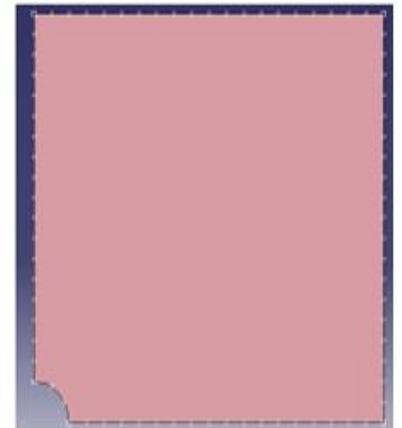
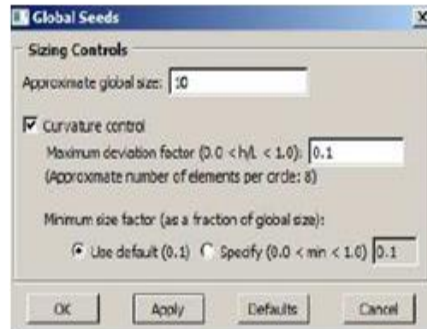
- Entrez dans le champ Magnitude de la fenêtre graphique qui apparaît : **-10**
- Cliquez sur **OK**



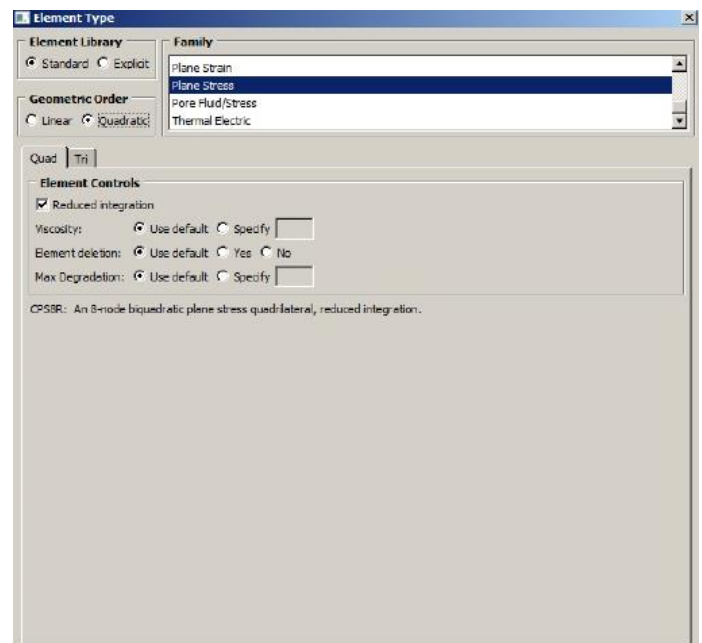
6. Module Mesh

Taille des éléments de la plaque de la plaque

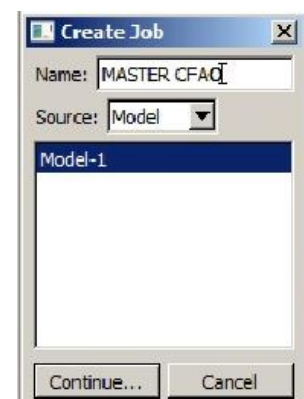
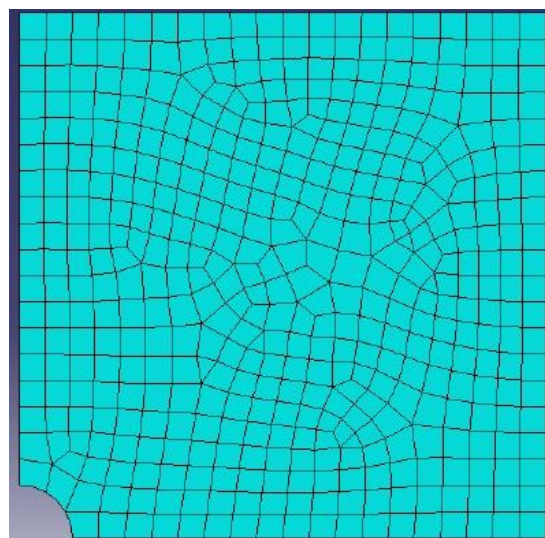
- Cliquez sur l'icône **Mesh**
 - Cliquez sur l'icône **Seed Part Instance**
 - Sélectionnez dans la fenêtre graphique la plaque, puis cliquez sur **Done**
 - Entrez sur la ligne Global size element (approximate) : **10** et tapez Entrée au clavier
- Type d'éléments



- Cliquez sur l'icône **Assign Mesh Controls**
 - Sélectionnez dans la fenêtre graphique la plaque
 - Cliquez sur **Done**, puis sur **Quad** dans la liste **Element shape**, puis sur **Free** dans la liste Technique, puis sur **OK**
- Désignation du type d'élément



- Cliquez sur l'icône **Assign Element Type**
- Sélectionnez dans la fenêtre graphique la plaque
- Cliquez sur **Done**, puis sur **Standard** dans la liste Element library, puis sur **Plane Stress** la liste Family, puis sur **OK** Affectation du maillage
- Vérifier que l'élément choisis est bien **CPS8R**
- Cliquez sur l'icône **Mesh Part Instance**
- Sélectionnez dans la fenêtre graphique la plaque
- Cliquez sur **OK**



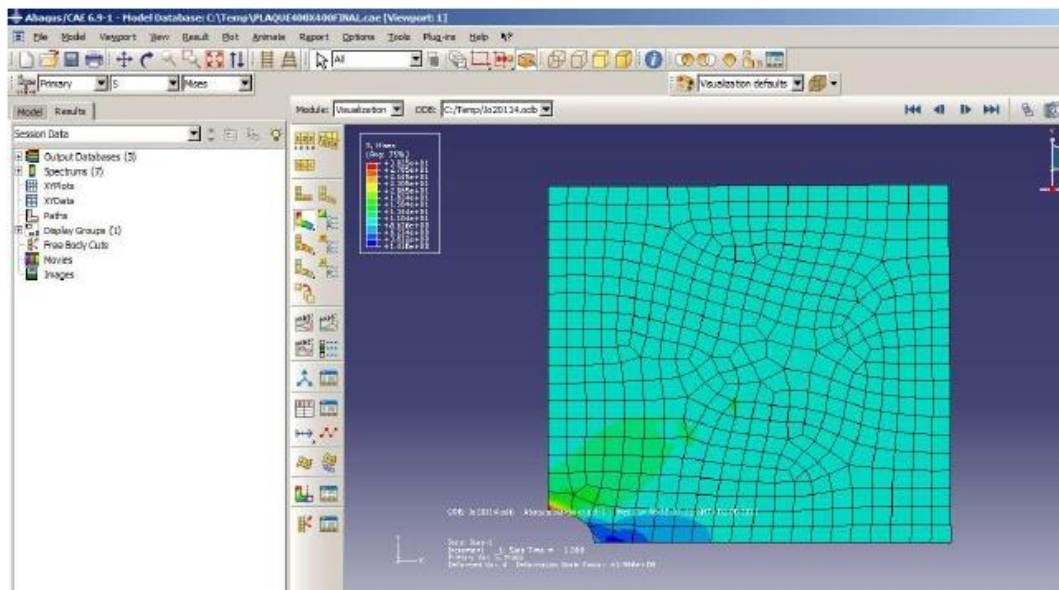
7. Module Job

Création d'un « job » de travail

- Cliquez sur l'icône **Create Job**
- Entrez dans le champ Name : MASTER CFAO (par exemple)
- Cliquez sur **Continue**, puis sur **OK**

Lancement du calcul

- Cliquez sur l'icône **Job Manager**
- Cliquez sur **Submit**



8. Module Visualisation

