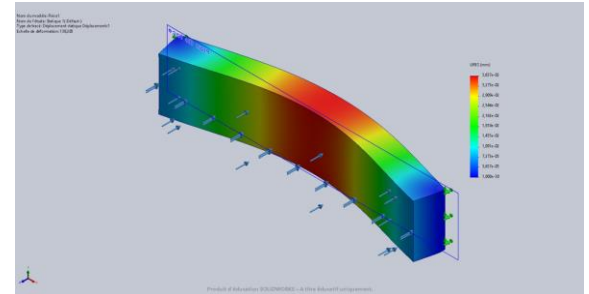


# TP- MEF

## Partie 2: Simulation

1. Méthodologie adoptée
2. Éléments du cours de MEF intégrés
3. Éléments du cours de MEF absents



## Méthodologie adoptée

**Modélisation et conditions aux limites :** La simulation a été configurée avec deux fixations sur les plus petites faces et un chargement normal de 1000 N sur une face. Le modèle représente une petite pièce en acier allié de 0,019 kg. Le mailleur automatique a généré 9252 nœuds et 5747 éléments tétraédriques.

### **Résultats obtenus :**

- Contrainte de von Mises maximale : 447,8 MPa (nœud 8432)
- Déplacement maximal : 0,036 mm
- Déformation équivalente maximale :  $8,755 \times 10^{-4}$

## Éléments du cours de MEF intégrés

**Discrétisation et maillage :** Le logiciel utilise un maillage volumique raccordé basé sur la courbure, conforme aux principes de décomposition du domaine en éléments finis. La qualité du maillage est contrôlée.

**Formulation du problème :** L'analyse statique linéaire élastique correspond au cours avec la matrice de rigidité globale  $[K]\{u\} = \{F\}$ . Le module d'élasticité (210 GPa) et le coefficient de Poisson (0,28) définissent la matrice constitutive  $[D]$ .

**Conditions aux limites :** Les déplacements imposés (fixations) et forces appliquées correspondent aux conditions de Dirichlet et Neumann enseignées.

**Post-traitement :** Les visualisations des contraintes, déplacements et déformations illustrent l'exploitation des résultats nodaux et élémentaires.

### Éléments du cours de MEF absents

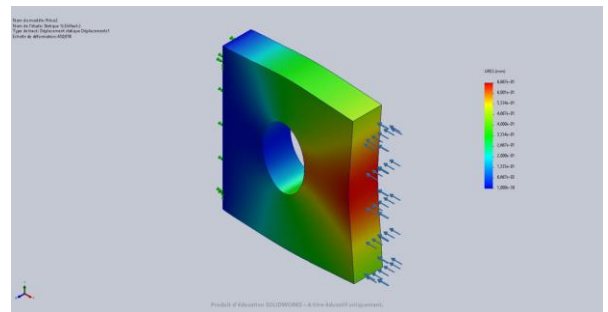
**Détails de la formulation mathématique :** Les matrices élémentaires  $[K_e]$ , les fonctions de forme, les points de Gauss pour l'intégration numérique restent transparents pour l'utilisateur.

**Procédure d'assemblage :** Le processus d'assemblage de la matrice de rigidité globale et la numérotation des degrés de liberté ne sont pas visibles.

**Méthode de résolution :** L'algorithme de résolution du système linéaire (type de solveur mentionné comme "Automatique").

### Partie 3: Changeons de pièce

4. Méthodologie adoptée
5. Éléments du cours de MEF intégrés
6. Éléments du cours de MEF absents



### Méthodologie adoptée

**Modélisation et conditions aux limites :** Cette simulation concerne une pièce massive de 36,7 tonnes en acier allié, fixée sur une face et soumise à une force normale de 50 MN. Le maillage contient 13130 nœuds et 8295 éléments avec une taille d'élément de 168,3 mm.

**Résultats obtenus :**

- Contrainte de von Mises maximale : 110,6 MPa (nœud 11411)
- Déplacement maximal : 0,667 mm
- Déformation équivalente maximale :  $4,004 \times 10^{-4}$

### **Éléments du cours de MEF intégrés**

***Hypothèse de comportement matériau :*** Le modèle linéaire élastique isotrope correspond à la loi de Hooke utilisée en cours, valable tant que les contraintes restent sous la limite d'élasticité.

***Analyse de convergence :*** La qualité du maillage est évaluée (aspect ratio, pourcentage d'éléments distordus = 0%), garantissant la fiabilité des résultats.

### **Éléments du cours de MEF absents**

***Choix du type d'élément :*** Le type exact d'élément fini (tétraédrique linéaire ou quadratique) n'est pas précisé, bien que l'on puisse déduire qu'il s'agit d'éléments tétraédriques à 16 points de Jacobien.

***Critères de raffinement adaptatif :*** Bien que la méthode adaptative soit mentionnée comme désactivée, les critères et algorithmes de raffinement automatique du maillage ne sont pas détaillés.

***Analyse d'erreur :*** Les estimateurs d'erreur a posteriori et les indicateurs de convergence théoriques du cours ne sont pas fournis explicitement.