

HOCQUET Axel  
DAI Victor

# Rendu TP MEF



17/12/2025

## Partie 1

Une extrémité de la poutre est encastree. Une force descendante est appliquée sur la surface libre de l'autre côté.

Cette analyse est issue de la résolution du système MEF :  $K.u = F$

où la matrice de rigidité  $K$  intègre les conditions d'encastrement.

### **Pensiez-vous qu'une telle fonctionnalité existait ?**

Oui, il est courant que les logiciels de simulation comme Solidworks intègrent une fonctionnalité de génération automatique de rapports, indispensable pour un usage professionnel et pédagogique.

### **À quoi ou à qui peut-elle servir ?**

Principalement aux ingénieurs et techniciens en conception pour documenter et communiquer leurs études, ainsi que pour nous, étudiants, pour valider des modèles de manière claire et structurée lors d'un TD.

### **Le trouvez-vous assez détaillé ?**

Pour une analyse pédagogique, le rapport est suffisamment détaillé. Cependant, il manque des détails à une étude MEF complète vue en classe, tels que la formulation variationnelle et une étude de convergence.

## Partie 2

La modélisation d'une poutre en flexion sur deux appuis est réalisée avec des conditions aux limites spécifiques : un appui bloque le déplacement vertical, l'autre permet la dilatation longitudinale pour éviter l'hyperstaticité numérique. Une charge verticale, souvent centrale, est appliquée.

Ces résultats sont obtenus par la résolution du même système MEF :  $K.u = F$ , puis par le calcul postérieur des déformations et contraintes à partir des déplacements nodaux.

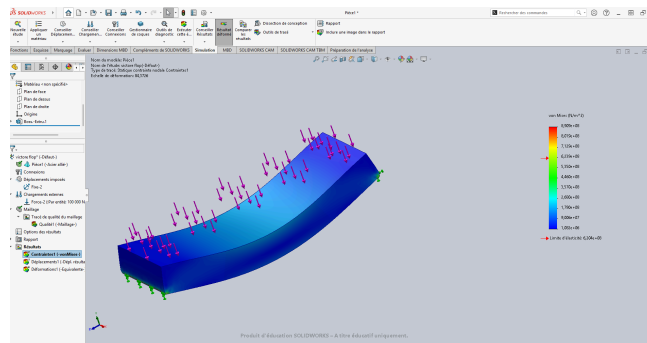
Les résultats obtenus ne sont pas les mêmes selon que l'on maintient les arêtes de la pièce fixes, ou les faces des extrémités fixes.

### **Pour les arêtes fixées**

Les degrés de liberté sont davantage contraints. La rigidité globale augmente, ce qui mène à des contraintes internes plus élevées. La limite d'élasticité est atteinte pour une charge plus faible.

## Pour les faces d'extrémité fixées

La structure est plus libre de se déformer. La répartition des contraintes est différente et la limite élastique est dépassée de manière plus progressive.



## Partie 3

Une plaque carrée et trouée est encastree d'un côté et soumise à une force de traction sur le côté opposé.

Le trou génère une forte concentration de contrainte localisée autour de ses bords, notamment alignée avec la direction de la charge. Cet effet amplificateur limite la déformation élastique du trou : dès que la contrainte de Von Mises atteint la limite d'élasticité, le comportement linéaire n'est plus valide.

Ce cas illustre parfaitement l'étude par MEF de la concentration de contraintes due à une discontinuité géométrique. La précision dépend du raffinement du maillage autour du trou et du choix du critère de contrainte (Von Mises).

**Conclusion :** La MEF est indispensable pour analyser ce type de géométrie complexe, là où les méthodes analytiques atteignent leurs limites.

## Partie 4

