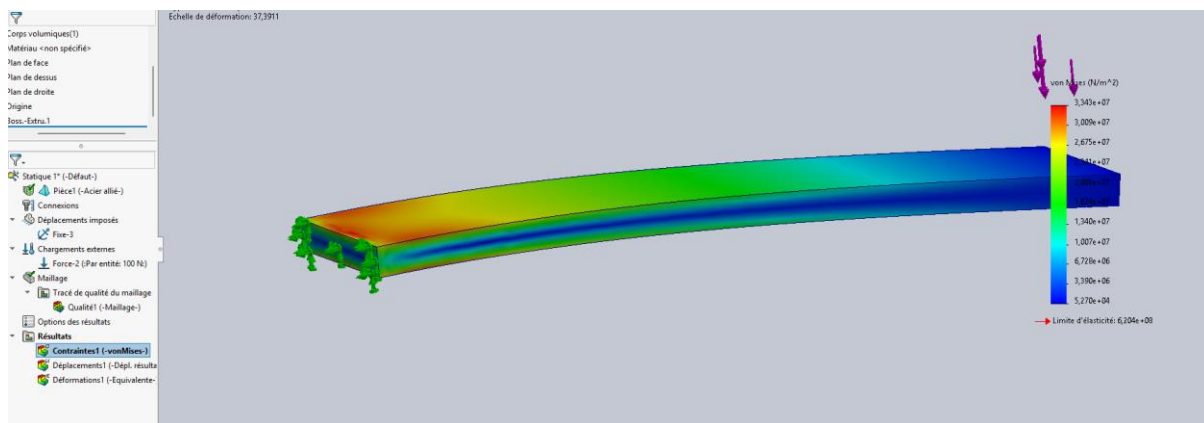


TP Méthodes des éléments finis

Solidworks

Partie 1



Nous ne pensions pas que ce type de rapport existait directement sur le logiciel, cela peut servir aux bureaux d'études ainsi qu'aux ingénieurs qui choisissent les matériaux et dimensionnent les différents éléments d'un bâtiment.

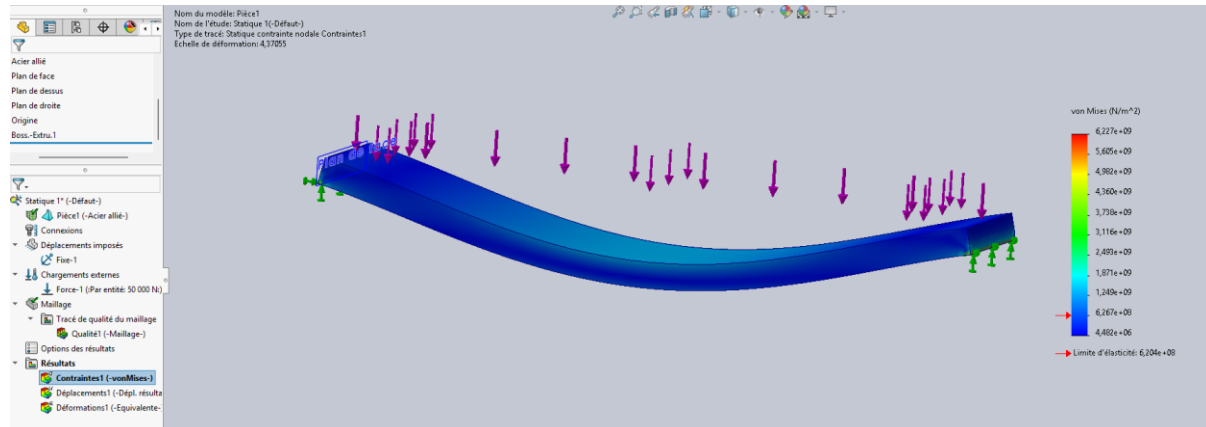
Le rapport est très détaillé, il contient les hypothèses, les résultats des calculs, les propriétés liées au matériau, tout ce qui est nécessaire à un potentiel dimensionnement.

Nous avons suivi le tutoriel du sujet afin de modéliser une pièce simple par extrusion. Le matériau a été défini, une étude statique créée, puis des conditions aux limites et un chargement ont été appliqués. Le maillage a été généré automatiquement avant l'exécution de l'analyse et l'observation des résultats. Un rapport automatique a ensuite été généré par le logiciel.

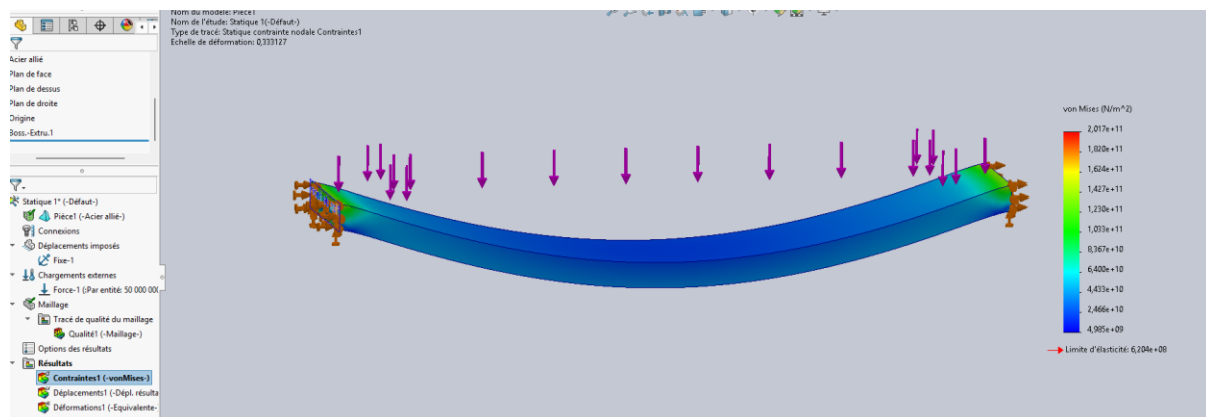
Éléments du cours retrouvés : étapes d'analyse par éléments finis. Nous avons retrouvé la définition de la géométrie, les choix du matériau, les conditions aux limites, les chargements, le maillage, le calcul des contraintes et des déplacements.

En revanche, les éléments du cours qui sont absents : formulation théorique de la MEF, le calcul des matrices et la résolution numérique, ne sont pas pris en charge automatiquement par le logiciel.

Partie 2



En ne bloquant que les arrêtes des bords de la pièce, nous obtenons ce résultat avec une force de 50 000N. En augmentant la force à 50 000 000N, nous avons dépassé la limite d'élasticité. Le résultat est différent car lorsque la face est bloquée, nous pouvons voir grâce à la légende que les bords sont bien plus fragiles et donc que la limite d'élasticité est atteinte plus rapidement.



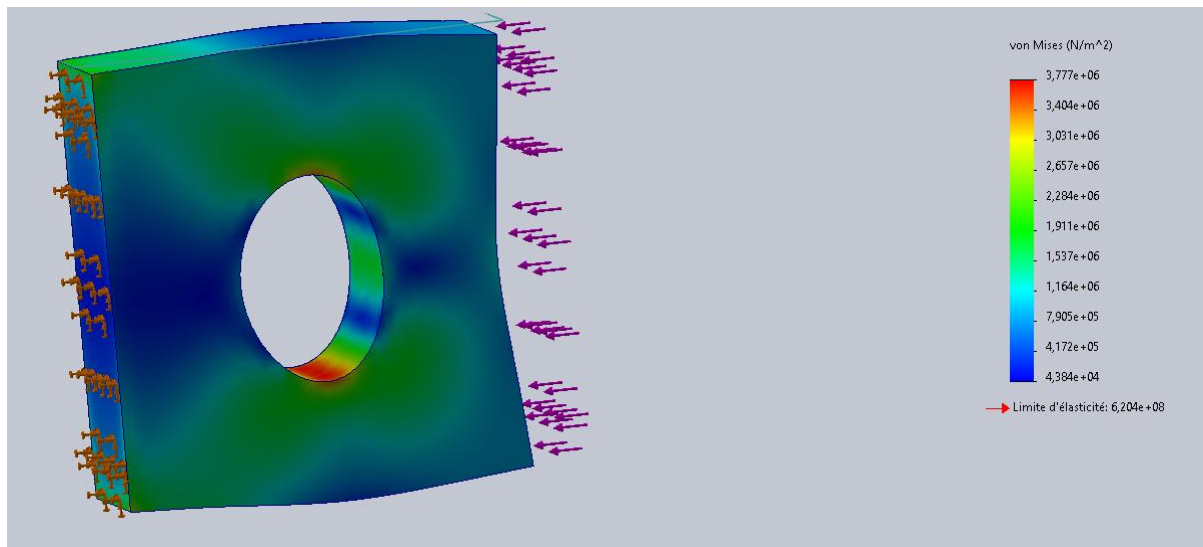
La pièce a été modifiée pour modéliser une poutre en flexion sur double appui. Les arêtes des bords ont été fixées et une force a été appliquée sur la surface supérieure. Le matériau a été défini, le maillage généré automatiquement, puis la charge augmentée jusqu'au dépassement de la limite d'élasticité. Une comparaison a été faite avec des faces d'extrémités entièrement bloquées.

Éléments de cours présents : conditions aux limites, chargements, maillage, calcul des contraintes et des déplacements et notion de limite d'élasticité

Éléments de cours absents : formulation mathématique, matrices de rigidité et méthodes de résolution gérées automatiquement par le logiciel

Partie 3

En appliquant une force de 1 000 000N nous avons dépassé la limite d'élasticité car nous observons une rupture. En ayant auparavant mis une force de 100 000N nous atteignons au maximum une contrainte de $3.777 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ alors que la limite se trouve à $6.204 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. Le trou est déformé mais ne casse pas.

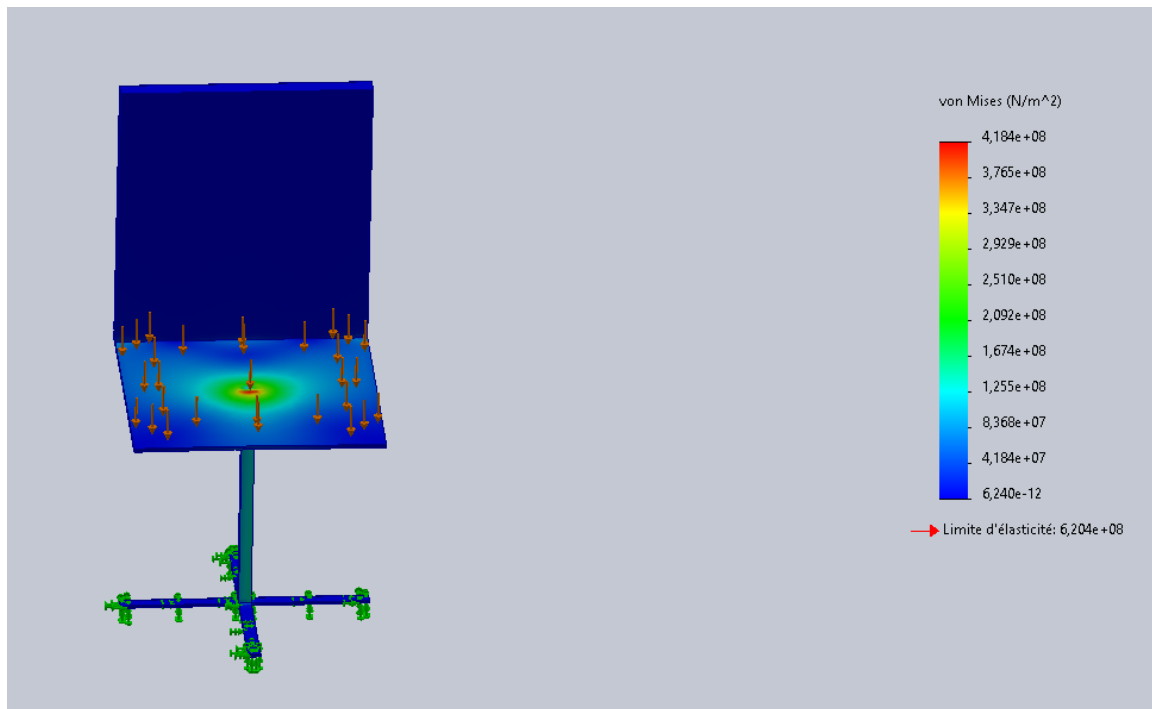


Une plaque carrée avec un trou central a été modélisée. Un côté a été fixé et une force appliquée sur le côté opposé. La charge a été augmentée progressivement afin d'observer la déformation du trou sans dépasser la limite d'élasticité.

Éléments du cours retrouvés : concentration des contraintes, influence de la géométrie, contraintes de Von Mises et comportement élastique

Éléments du cours absents : calculs théoriques des concentrations de contraintes et étude de convergence du maillage

Partie 4



Une chaise simplifiée a été modélisée. Les pieds ont été bloqués et une force verticale appliquée sur l'assise. La charge a été augmentée jusqu'à atteindre la limite d'élasticité du matériau.

Éléments du cours retrouvés : modélisation d'une structure réelle, conditions aux limites réalistes et identification des zones critiques

Éléments du cours absents : détails des hypothèses mécaniques et calculs analytiques, non accessibles dans le logiciel