



Département Génie Mécanique et Productique
Laboratoire de dimensionnement des structures
17 rue de France
69627 Villeurbanne cedex

TP de Dimensionnement des Structures

**Travaux préparatoires – Simulation par éléments finis sous
RM7 - EF®**



Rédigé par : équipe de DDS – Version N°1



Introduction

Ce TP préparatoire a pour objectif de vous faire découvrir la simulation par éléments finis (EF) au travers des fonctionnalités de bases du logiciel RDM7® EF. Vous pourrez ainsi commencer à prendre connaissance et utiliser les vidéos explicatives liées à l'utilisation d'un tel code de calcul. Les compétences développées durant ce TP préparatoire seront quant à elles réinvesties au cours des travaux pratiques de DDS du semestre N°3 et 6.

Pour réaliser ce TP préparatoire, vous aurez besoin :

- Logiciels Solidworks®
- Logiciel RDM7® EF (https://iut.univ-lemans.fr/ydlogi/rdm_version_7.html)
- Modèle numérique (.part) du corps d'épreuve du capteur de force (<https://moodle.univ-lyon1.fr/mod/folder/view.php?id=229419>)
- Vidéos explicatives (<https://moodle.univ-lyon1.fr/mod/folder/view.php?id=261113>)

Temps approximatif pour réaliser ce TP préparatoire : 30 minutes

I – Etude par éléments finis d'un capteur

Réalisez la simulation par éléments finis du capteur d'efforts en effectuant dans l'ordre les étapes suivantes :

Etape N°1 : Editez le format « .dxf » en vue de face de la géométrie du capteur.



Vidéo : « 1_Editer_un_dxf.mp4 »

Etape N°2 :

- Démarrez RDM7® EF.
- Importez le fichier « .dxf » de l'étape précédente.
- Ajoutez un nœud à mailler suivant les spécifications données par la figure N°1.
- Discrétisez la géométrie du capteur (70 éléments T6-1).

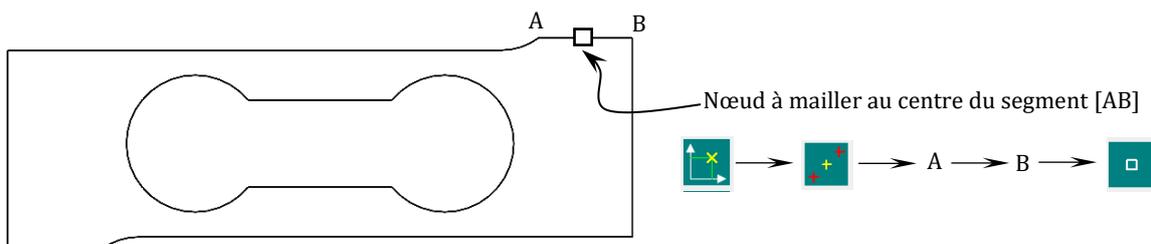


Figure N°1 : Ajout d'un nœud à mailler



Vidéo : « 2_Mailler_une_piece.mp4 »

Etape N°3 :

- Evaluez la qualité du maillage obtenu à l'étape précédente.
- Modifiez légèrement le nombre d'éléments afin d'avoir une valeur de la distorsion du maillage min supérieure à 0,5.
- Démarrez le module « d'élasticité thermique » en « contrainte plane » avant de passer à l'étape suivante.



Vidéo : « 3_Evaluer_la_qualité_du_maillage.mp4 »

Etape N°4 : Appliquez le matériau (ici : AU4G) à l'ensemble de la géométrie du capteur.



Vidéo : « 4_Affecter_un_materiau.mp4 »

Etape N°5 : Appliquez une épaisseur à l'ensemble de la géométrie du capteur ($e=25\text{mm}$).



Vidéo : « 5_Affecter_une_epaisseur.mp4 »

Etape N°6 :

- Appliquez les conditions aux limites proposées (figure N°2) pour simuler le comportement du capteur d'effort.
- Lancez la simulation

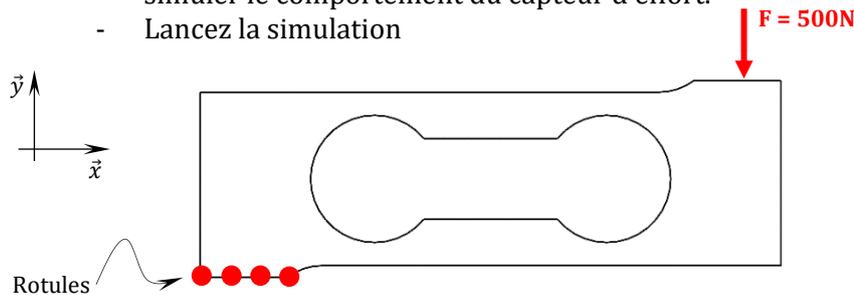


Figure N°2 : Modélisation du capteur d'effort



Vidéo : « 6_Affecter_les_conditions_aux_limites.mp4 »

Etape N°7 :

- Donnez, à partir de la simulation précédente la valeur de la contrainte de Von Mises max sur l'ensemble du corps d'éprouve.
- Calculez la valeur du coefficient de sécurité employé pour concevoir le capteur si $R_e = 200\text{MPa}$.



Vidéo : « 7_Lire_les_resultats_de_la_simulation.mp4 »

Etape N°8 :

- Raffinez le maillage de l'étape N°2.
- Réitérez les étapes 3 à 7 et évaluez l'incidence du maillage sur la valeur de la contrainte de Von Mises max.



Vidéo : « 8_Raffiner_un_maillage.mp4 »

Aujourd'hui, plusieurs techniques d'analyse des contraintes cohabitent (diffraction des rayons X, corrélation d'images, photoélasticimétrie, jauge de déformations, ...). Néanmoins, aucune ne permet d'accéder directement à la valeur de la contrainte. A chaque fois c'est une grandeur secondaire qui est mesurée. Dans le cas de la jauge de déformation (figure N°3), un fils résistif est collé sur une zone bien définie. Celui-ci convertit la déformation de la pièce en variation de résistance plus facilement mesurable. Il convient de coller les jauges dans des zones où la valeur de la déformation (ie. contrainte...) est importante afin de minimiser les incertitudes de mesure.

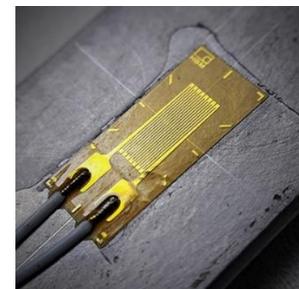


Figure N°3 : Jauge de déformation à la surface d'une pièce mécanique

Etape N°9 : Donnez, en exploitant les résultats de votre simulation les zones du capteur sur lesquelles il serait intéressant de coller des jauges de déformation.