

Introduction

Vous allez suivre une démarche d'investigation pour tenter d'expliquer la rupture systématique d'une pièce d'un système. Cette démarche doit conduire à vous donner les bases de la résistance des matériaux (RDM).

Description de la problématique

Le système étudié est la perforatrice électrique ci-contre. Le clips du couvercle inférieur casse systématiquement dès la 1ère utilisation et sur toutes les perforatrices du même type.

La question est de savoir si avec les moyens ci-dessous, il aurait été possible de le prévoir ?

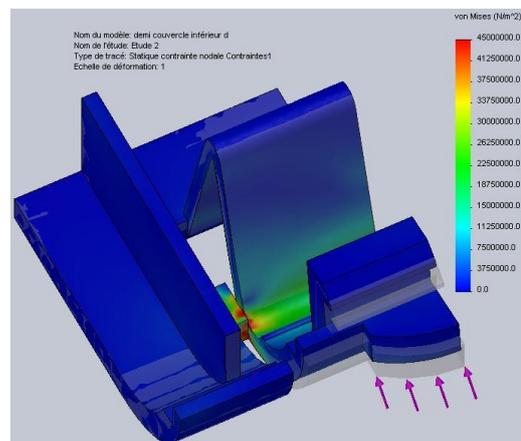
Et pour aller plus loin, vous êtes invités à proposer une solution à ce problème technique.

Nous disposons :

- D'un échantillon de matériau sous forme d'une tige que l'on appelle une _____



- D'un _____ qui permet de tirer sur une éprouvette et de mesurer l'effort appliqué sur l'éprouvette et son allongement.
- Du modèle de _____



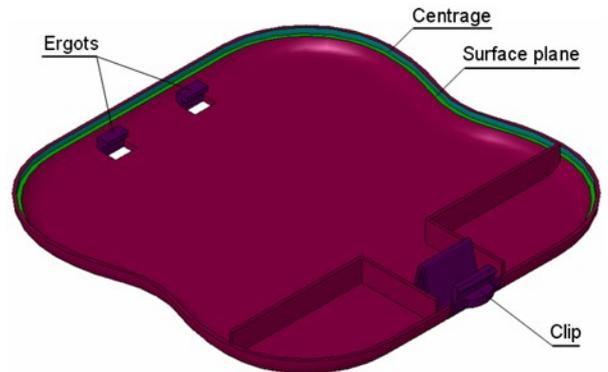
Analyse fonctionnelle du clip

Assemblage du couvercle inférieur

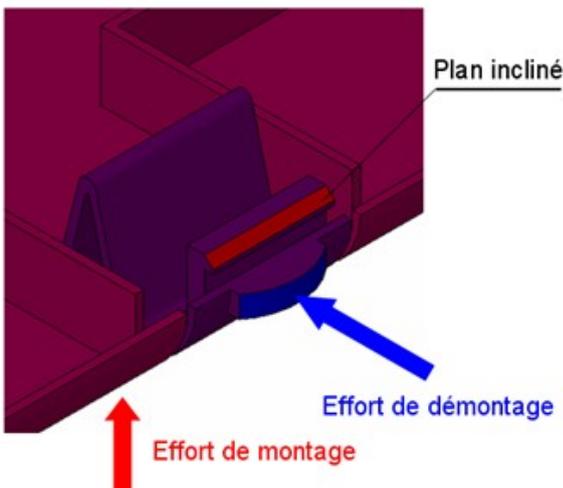
L'encastrement du couvercle inférieur sur la base du perceuse électrique est réalisé à partir des éléments suivants :

- Mise en position :

- Maintien en position :



Montage et démontage de l'assemblage

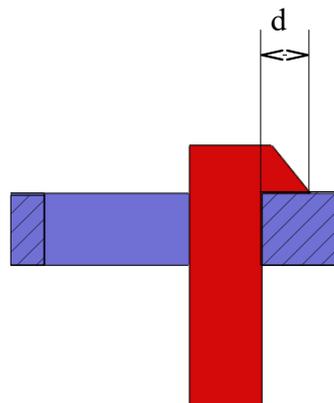


Lors de l'ouverture du couvercle, l'utilisateur exerce un effort sur le clip pour le déformer.

La flexion du clip doit être suffisante pour provoquer un déplacement d de manière à ce qu'il échappe à sa surface d'appui et permette l'ouverture du couvercle.

C'est lors de la phase de démontage que le clip casse.

L'effort de démontage est estimé à 24 N.



Essais de traction

Description de l'essai

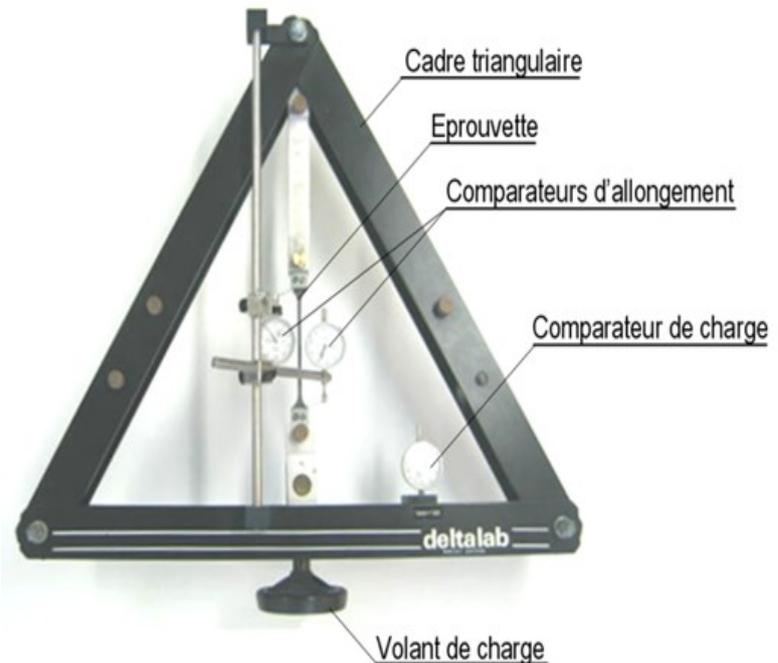
Indépendamment de la matière testée, un essai de traction consiste à installer une éprouvette sur un banc d'essai de traction, à lui appliquer un effort croissant et à enregistrer simultanément l'effort appliqué et l'allongement provoqué sur l'éprouvette.

Le banc d'essais

L'effort est appliqué en tournant le volant de charge.

Le volant de charge est en appui sur une poutre flexible. Le comparateur de charge indique la déformation de cette poutre. 1 mm de flèche relevé sur le comparateur de charge correspond à 1000 N appliqué sur l'éprouvette.

Un ou deux autres comparateurs permettent de déterminer l'allongement de l'éprouvette.



Le protocole d'essai

Préparation

Mesures sur l'éprouvette :

Mesure de la largeur de l'éprouvette : $l_0 =$

Mesure de l'épaisseur de l'éprouvette : $e_0 =$

Mesure de sa longueur initiale : $L_0 =$

Conduite de l'essai

Mettre les comparateurs à 0.

Appliquer la charge par demi tour de volant.

Enregistrer simultanément les déplacements lus sur les deux comparateurs.

Exploitation des résultats d'essai

Saisir les mesures d'effort et de déplacement sur tableur.

En déduire les valeurs de contraintes et de déformation subis par l'éprouvette.

Tracer la courbe caractéristique du matériau, c'est à dire la courbe de la contrainte en fonction de la déformation.

L'imprimer, cette feuille constitue l'annexe 1 de ce document.

Sur cette feuille déterminer R_e , R_m et calculer E .

Analyse du modèle de calcul par éléments finis

Principe de la modélisation par éléments finis

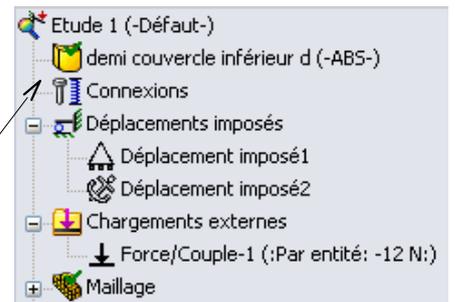
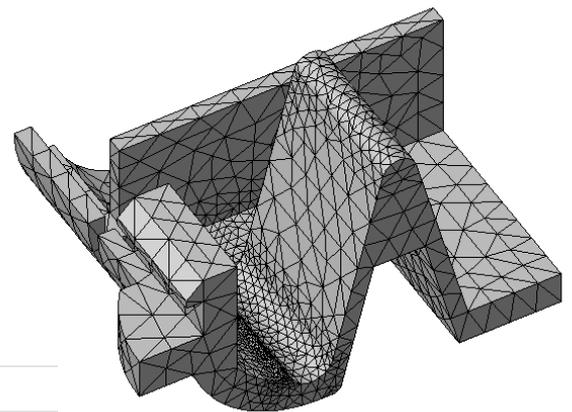
Le principe des calculs par éléments finis est de remplacer l'étude d'une géométrie pouvant être complexe par l'étude d'un ensemble d'éléments simples.

La géométrie à étudier est découpée en éléments.

Ceci s'appelle le _____

Plus il y a d'éléments et plus le calcul est long.

On réduit donc autant que possible le volume à mailler :



Les données matériaux

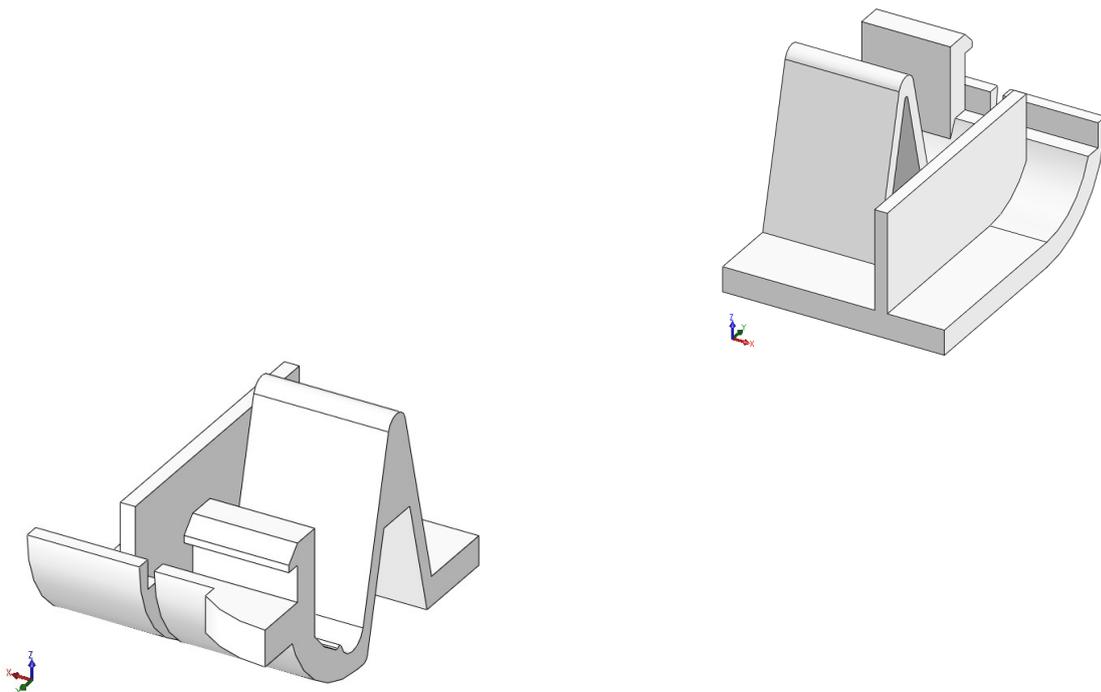
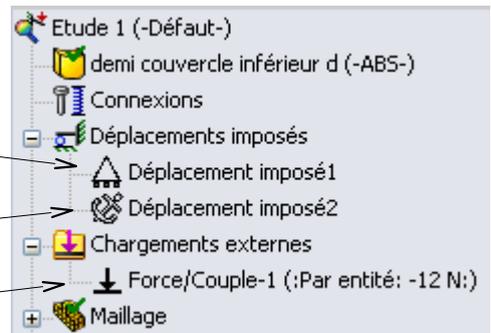
Les grandeurs caractéristiques du comportement mécanique du matériaux doivent être renseignées.

Grandeur mécanique	Valeur (unité)	Rôle dans la modélisation

Les conditions limites et le chargement

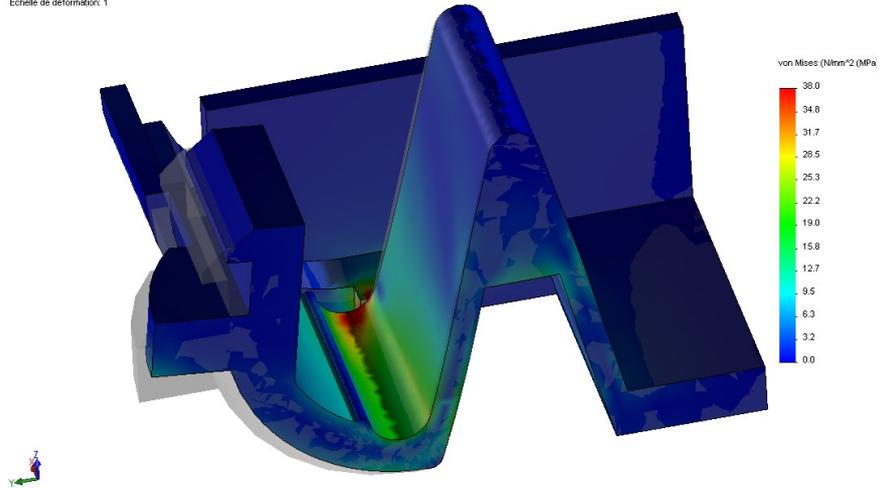
Repérer les schémas ci-dessous où se trouvent les conditions limites et les chargements suivants :

- Déplacement normal nul dans le plan de symétrie : $U_x = 0$
- Encastrements : Les déplacements $U_x = U_y = U_z = 0$ sur les nœuds
- La force appliquée $F = 24/2 = 12\text{N}$ sur le demi-clip



Analyse des résultats

Nom du modèle: demi couvercle inférieur.d
Nom de l'étude: Etude 1
Type de trace: Statique contrainte nodale Contraintes1
Echelle de déformation: 1



Version Education. Pour l'enseignement uniquement

Proposition d'améliorations