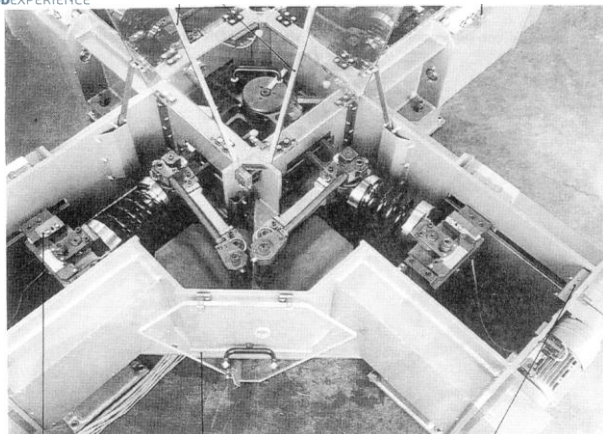




Analyse d'une pièce avec Structural validation Bielle de machine d'essai de ressort de suspension



Cette machine permet de réaliser des essais de fatigue sur des ressorts de suspension en faisant subir aux ressorts des efforts alternés (compression / détente) sur plusieurs millions de cycle. Elle permet de tester simultanément dans les mêmes conditions quatre ressorts aux caractéristiques identiques.

Le principe repose sur quatre systèmes (bielle / manivelle) indépendants et un vilebrequin central.

Vous allez réaliser une étude de dimensionnement de la bielle en vue d'optimiser sa masse.

Objectifs :



A. Pour ceux qui ont 3DEXPERIENCE installé sur leur PC : vous pouvez réaliser les tâches marquées avec l'icône 3DEXPERIENCE (à gauche)

A partir du modèle 3D de la pièce et des conditions de chargement :

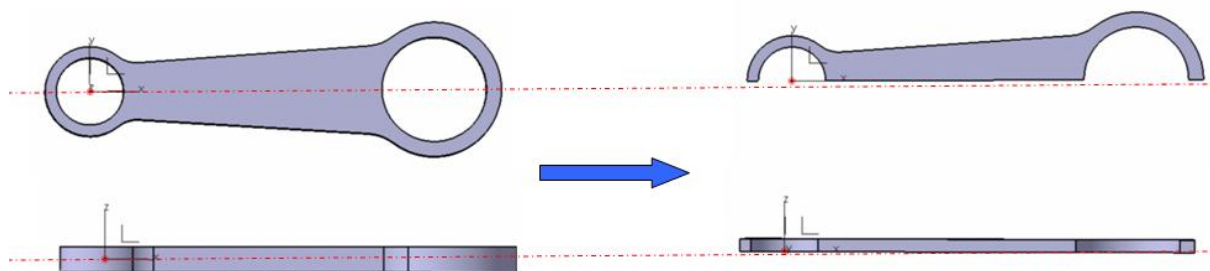
- Construire le modèle de calcul par éléments finis (matériau, maillage, liaisons, efforts)
- Visualiser la répartition des contraintes équivalentes de Von Misès dans la pièce
- Compléter le document Powerpoint « **NOM- EL2-bielle-machine_essai_ressort.pptx** »
- Proposer une modification de forme en vue de réduire la masse de la pièce.
- Rendre le document dans le dossier 3DDrive « **Partagé avec moi\VOTRENOM \Comportement Systemes Mecaniques** »

B. Pour ceux qui n'ont pas 3DEXPERIENCE installé sur leur PC :

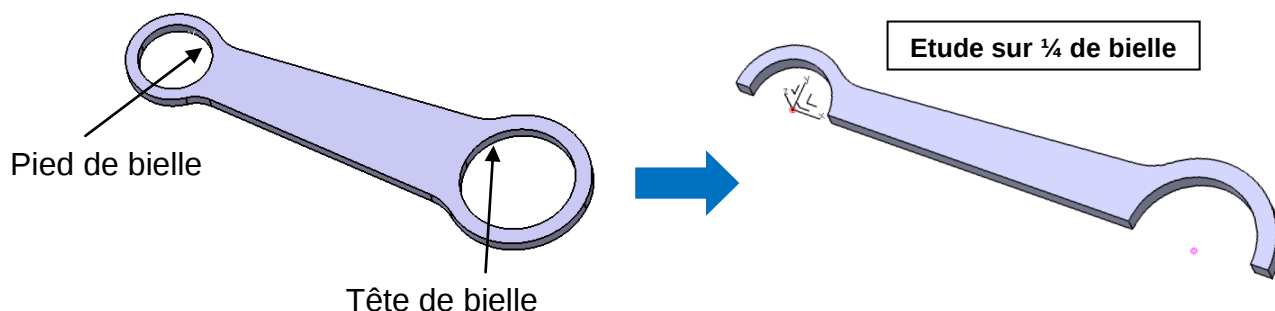
- Visualiser sur le **Dashboard « CPI2-Dimensionnement »** la répartition des contraintes équivalentes de Von Misès dans la pièce
- Compléter le document Powerpoint « **NOM- EL2-bielle-machine_essai_ressort.pptx** »
- Proposer une modification de forme en vue de réduire la masse de la pièce.
- Rendre le document dans le dossier « **Partagé avec moi\VOTRENOM \Comportement Systemes Mecaniques** »

1 Introduction de l'étude

- Pour les pièces présentant un ou plusieurs plans de symétrie en terme de géométrie et de chargement, il est préférable d'effectuer les calculs sur une portion de pièce en modélisant les effets de symétrie afin d'avoir de meilleurs résultats grâce à un maillage plus fin tout en limitant le temps de calcul.



- Les plans (xz) et (xy) sont des plans de symétrie géométrique.
- La bielle est sollicitée en compression (effort normal dont la résultante de direction x est dans le plan de symétrie).
- **L'étude se fera donc sur le ¼ de bielle**



1.1.1.1 Cahier des charges

Caractéristiques géométriques
Matériaux"

Caractéristiques géométriques (mm)	
Diamètre pied intérieur	90
Diamètre pied extérieur	120
Diamètre tête intérieur	140
Diamètre tête extérieur	180
Entraxe	460
Epaisseur	34

Matériau: dans catalogue "CPI-

Matériau	Acier (générique)
Densité (kg/m³)	7850
Module d'Young (Mpa)	200 000
Coefficient de Poisson	0.29
Limite élastique Re (Mpa)	120

- Liaisons utilisées pour le modèle :

- **Charnière**
Autorise la rotation d'une surface cylindrique autour de son axe.
en tête (soit Tx, Ty, Tz et Rx, Ry fixes)
- **Symétrie planaire**
Impose des contraintes de déplacement symétriques par rapport à une face sélectionnée.
sur la surface plane du plan de symétrie (xy) de la bielle.
- **Symétrie planaire**
Impose des contraintes de déplacement symétriques par rapport à une face sélectionnée.
sur la surface plane du plan de symétrie (xz) de la bielle.

- Charge utilisée pour le modèle :
 - La bielle est sollicitée en compression, l'effort de chargement est de type palier:



Chargement de type palier

Applique une force distribuée à partir d'une surface cylindrique imaginaire appuyant sur une surface cylindrique concave opposée.

Sa valeur est 47100 N pour la bielle. Sur le quart de bielle, on prend donc **11775 N** ($=47100/4$)

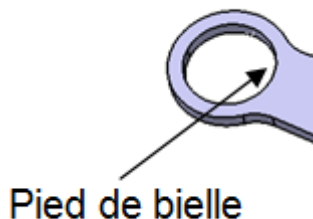
- Maillage utilisé pour le modèle :

▼ Paramètres de maillage :	
Taille de l'élément	10mm
Nombre min. d'éléments autour d'un cercle	16

Maillage global

Maillage local: au niveau de l'alésage du pied de bielle:

Spécification de maillage locale		X
Support :	1 Face	
Grossier Fin		
Taille de l'élément	2mm	
% de la taille de maillage globale	20	
Nombre min. d'éléments autour d'un cercle	16	



2 Ouverture du modèle et enregistrement (Pour ceux qui ont 3DExperience installé sur leur PC)

- 2.1.1 Ouvrir 3DExperience et se placer dans l'espace **CPI2-CST**
- 2.1.2 Rechercher la pièce "EL2-Bielle" dans l'espace **Librairie-CPI**
- 2.1.3 Ouvrir la pièce puis l'enregistrer la pièce sous "**Votrenom-EL2-Bielle**"
- 2.1.4 Vous devez compléter le document powerpoint "**NOM- EL2-bielle-machine_essai_ressort.pptx**" qui expose les deux études suivantes 4.1 et 4.2 :

3 Visualisation du Dashboard (Pour ceux qui n'ont 3DExperience installé sur leur PC)

- 3.1.1 Ouvrir 3DExperience Dashboard **CPI2-Dimensionnement** onglet **Bielle-Machine Essai**
- 3.1.2 Vous devez compléter le document powerpoint "**NOM- EL2-bielle-machine_essai_ressort.pptx**" qui expose les deux études suivantes les deux études suivantes 4.1 et 4.2 :



4 Etudes à réaliser



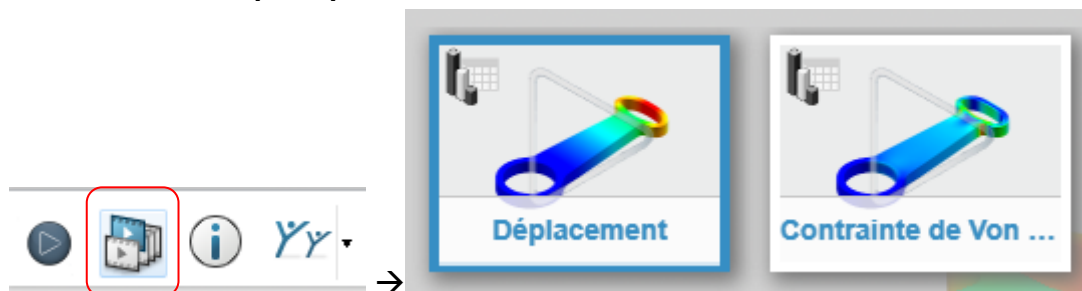
4.1 Etude de la bielle existante



4.1.1 Construire le modèle à partir du cahier des charges.

4.1.2 Visualiser les résultats de simulation : Masse, contraintes, déplacements, précision puis remplir le document powepoint.

4.1.3 Visualiser les résultats du Dashboard : contraintes, déplacements puis **compléter le document powepoint**.



4.1.4 Ecrire le critère de résistance et calculer le coefficient de sécurité.



4.2 Optimisation de la bielle



4.2.1 Proposer deux solutions de modification de forme en vue de réduire la masse de la pièce. Dessiner sur le document Powerpoint puis sur le modèle 3D.

4.2.2 Reprendre l'étude afin de valider votre nouvelle bielle. Visualiser les résultats : Masse, contraintes, déplacements, précision puis remplir le document réponse.

4.2.3 Proposer deux solutions de modification de forme en vue de réduire la masse de la pièce. Dessiner sur le document Powerpoint.

4.2.4 Ecrire le critère de résistance et calculer le coefficient de sécurité.



4.2.5 Conclusion : calculer le pourcentage de gain en masse.