

SIMULATIONS VIRTUELLES DU COMPORTEMENT MECANIQUE D'UNE PIECE DE L'ATR 42

1. Mise en situation

L'ATR 42 est un avion permettant de transporter de 42 à 50 passagers. Dans l'ATR 42, pour le confort des passagers et du personnel navigant, deux groupes de climatisation maintiennent dans tout le fuselage un air à pression et température régulées; chacun des deux groupes de climatisation est alimenté en air chaud, sous pression, prélevé du compresseur axial de l'un des deux turbopropulseurs correspondant.

La pièce étudiée est un support de conduite de conditionnement d'air. Elle est soumise à des sollicitations mécaniques liées à l'écoulement du fluide.

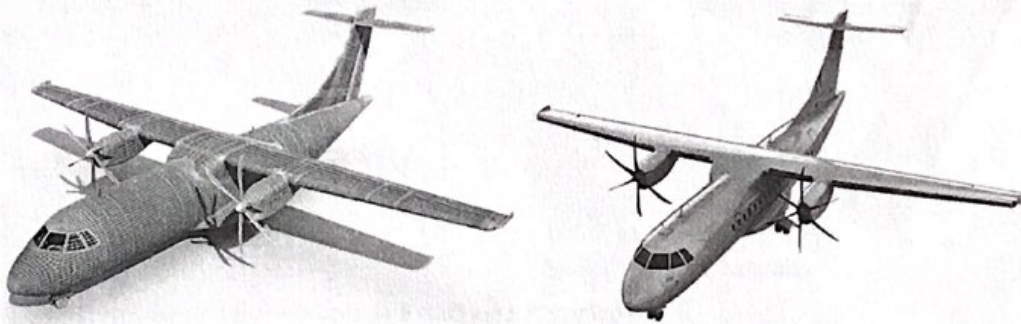


Figure 1 : ATR 42

2. Objectif

Le but de cette étude est de comparer les résultats des simulations physiques et virtuelles du comportement de cette pièce. Le critère retenu pour valider la pertinence de la modélisation sera la valeur de l'écart entre les résultats en déplacements et déformations locales de simulations virtuelles et physiques.

Le banc d'essais photographié ci-dessous a été réalisée de manière à reproduire autour du support réel les conditions de liaison et de chargement exercées en utilisation. Le support est monté sur un châssis par l'intermédiaire de deux zones de contact cylindriques. La mise en charge est réalisée par l'intermédiaire d'un système vis-écrou qui vient exercer un effort sur une traverse rigide liée au support étudié. Le support est instrumenté (jauges d'extensométrie et comparateurs) de manière à mesurer les grandeurs physiques désirées (déplacements et déformations).

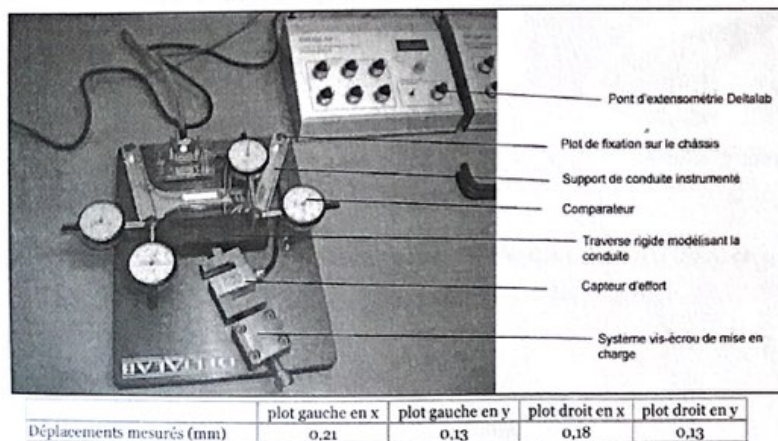


Figure 2 : Banc d'essai DELTALAB, pont d'extensométrie DELTALAB, PC.

3. Modélisation éléments finis

a. Maillage :

La pièce est discrétisée en éléments finis volumiques de type TET4 et de taille maximale 2.5mm. L'influence du choix des éléments puis de la finesse de la discrétisation sur le résultat final peut être étudiée.

Il est recommandé d'utiliser l'atelier *Advanced Meshing tools* pour mailler la pièce.

b. Matériau :

Duralumin (AU4G ou 2024) :

- Masse de la pièce : 189 g,
- $E = 72000$ MPa,
- $G = 27000$ MPa,
- $\nu = 0.34$

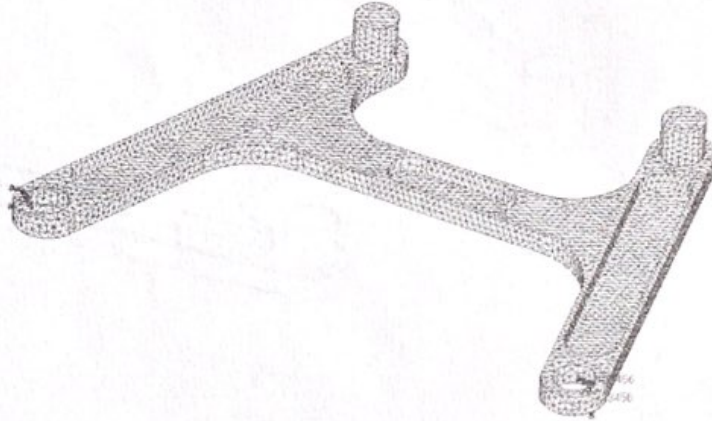


Figure 3 : Maillage EF de la pièce

Le comportement du matériau sera considéré élastique isotrope linéaire.

c. Chargement :

La charge est transmise à la pièce par l'intermédiaire d'une traverse liée aux deux plots (fig. 4). Cette dernière sera modélisée par un corps rigide. Pour ce faire, utilisez une *pièce virtuelle rigide* reliant les surfaces cylindriques des deux plots. Ensuite, la force sera appliquée directement sur le corps rigide (fig. 5).

Les composantes de la force qui s'applique sur la traverse ont pour valeur $F_x = +960$ N et $F_y = -2560$ N.

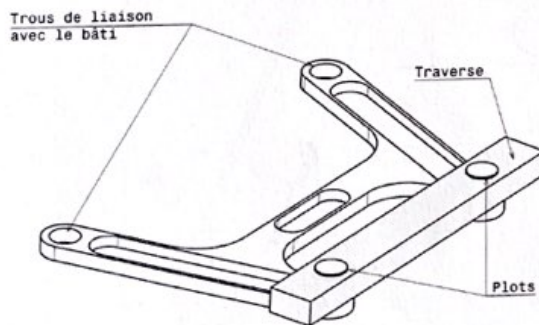


Figure 4 : Liaison de la pièce avec la traverse

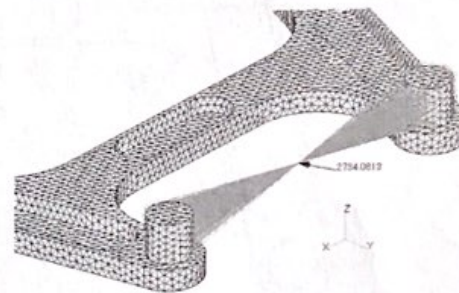


Figure 5 : Modélisation de la traverse par un corps rigide

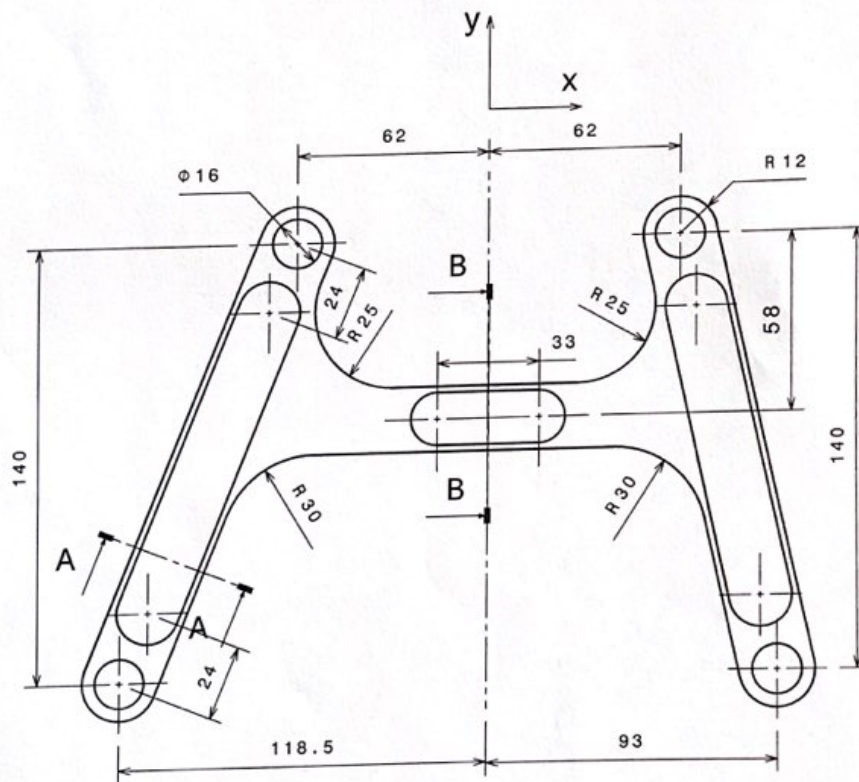
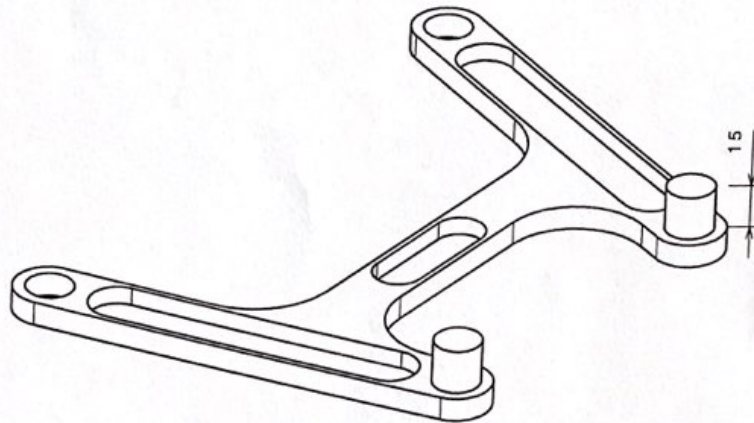
d. Conditions aux limites

L'assemblage de la pièce avec le bâti est modélisé par des fixations des deux trous, ce qui revient à bloquer tous les degrés de liberté de translation des nœuds de la surface de contact (fig. 4).

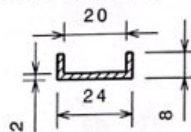
4. Travail demandé :

En utilisant CATIA, faire une analyse statique linéaire de la pièce.

- Déterminer la valeur de la contrainte maximale équivalente de Von Mises dans la pièce.
- Déterminer les déplacements u_x et u_y au niveau des plots.



Section A-A / B-B



Dessiné par:
Z. EL MASKAOUI

PIECE - ATR 42

Référence : <http://www.si.ens-cachan.fr>

Echelle : 1