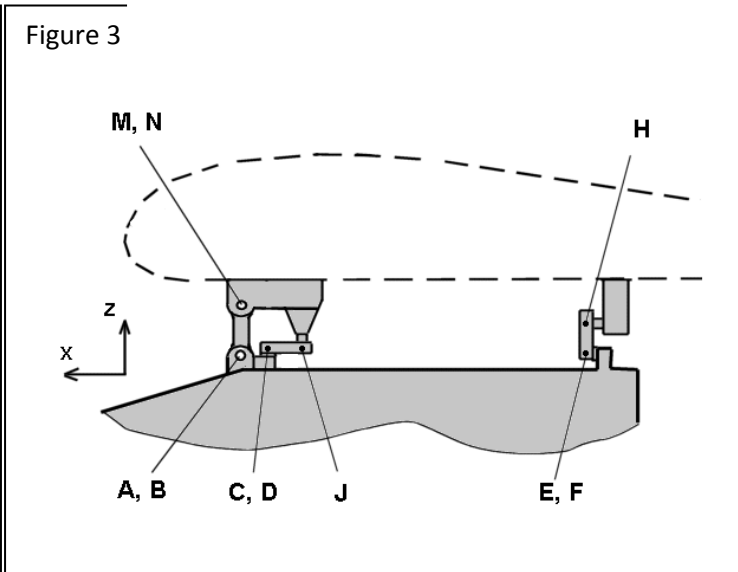
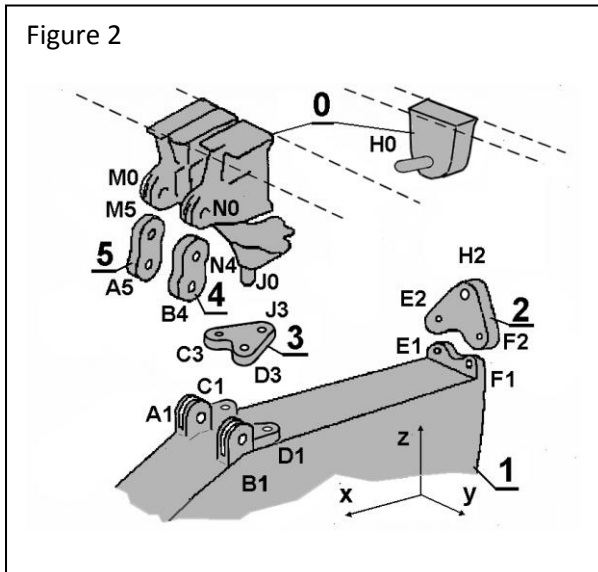




TD Comportement des systèmes mécaniques: hyperstaticité

L'étude porte sur la solution d'assemblage choisie entre le mât-réacteur et l'aile de l'avion A320 (figure 1).

La figure 2 présente les différentes pièces de cet assemblage. La figure 3 présente la disposition des liaisons dans le plan (X, Z).



Les articulations réalisées aux points A, B, N et M sont considérées comme des liaisons « sphériques ». On a :

$$\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BN} = a.\vec{z}$$

Les mouvements du mât-réacteur (1) par rapport à l'aile (0) sont stoppés par la présence de deux triangles (2) et (3) ;

Le triangle (2) est articulé sur (1) par deux liaisons « sphériques » de centres E et F, et sur (0) par une liaison « sphérique » de

centre H. on a : $\overrightarrow{EF} = e.\vec{y}$ et $\overrightarrow{EH} = \frac{1}{2}e.\vec{y} + h.\vec{z}$.

Le triangle (3) est articulé sur (1) par deux liaisons « sphériques » de centres C et D, et sur (0) par une liaison « sphérique » de

centre J. on a : $\overrightarrow{CD} = c.\vec{y}$ et $\overrightarrow{CJ} = \frac{1}{2}c.\vec{y} - j.\vec{x}$.

Travail demandé : après avoir tracé le graphe de structure de l'assemblage :

- 1- Déterminer la liaison équivalente entre (1) et (0) réalisée par la biellette (4) puis par la biellette (5).
- 2- Déterminer la liaison équivalente réalisée entre (1) et (0) par le triangle (2) puis par le triangle (3).
- 3- Tracer en perspective le schéma architectural de l'assemblage du mât (1) sur l'aile (0) en utilisant les modèles des liaisons équivalentes déterminées aux questions précédentes.
- 4- Déterminer le degré d'hyperstaticité de l'assemblage (1)/(0) ; justifier l'intérêt du résultat en raisonnant sur les dilatations provoquées par des températures et des matériaux différents pour l'aile et le mât-réacteur.