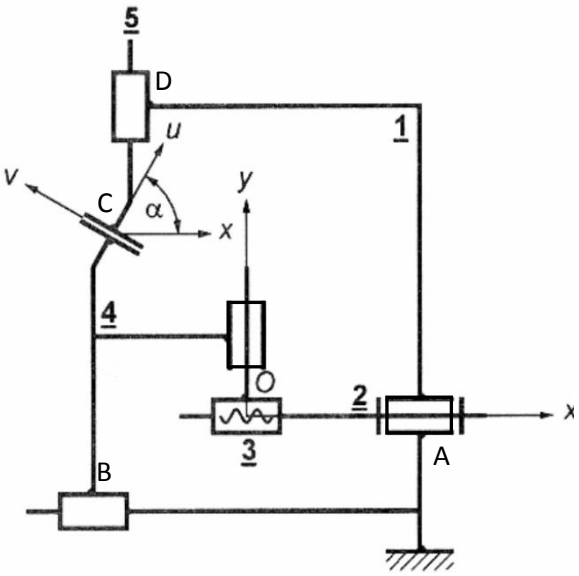
10 Révision théorie des mécanismes

10.1 Mécanisme de réglage : (approche globale)

I Présentation :

Cette solution technique est utilisée notamment pour certains types de crics qui permettent le levage de véhicules grâce à la rotation d'une manivelle autour d'un axe horizontal.

Ainsi, il transforme la rotation de la pièce 2 en une translation de la pièce 5.



II Travail demandé :

Q1- Tracer le graphe des liaisons du mécanisme.

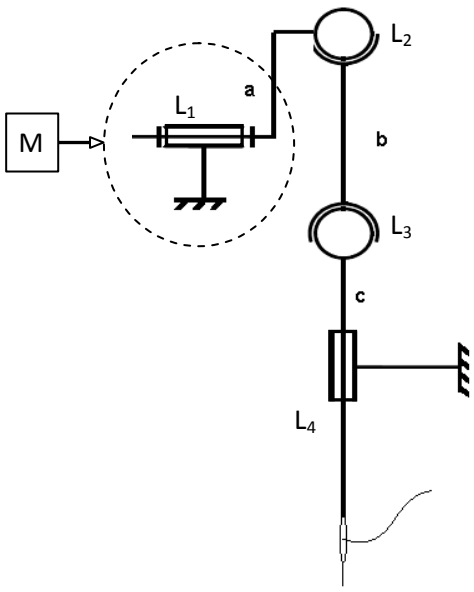
Q2- Déterminer le degré d'hyperstaticité du mécanisme.

Q3- Comment modifier les liaisons pour que le système ne soit pas hyperstatique.

10.2 Machine à coudre : (approche globale)

I Présentation :

Les machines à coudre traditionnelles utilisaient un système bielle manivelle glisseur pour transformer la rotation du moteur en un mouvement de va et vient linéaire. La ci-dessous représente le schéma cinématique de ce système.



M : moteur électrique

a : manivelle

b : bielle

Schéma cinématique d'une machine à coudre

II Travail demandé :

Q1- Citer les types de liaison qui lient les différentes parties du système entre elles et au bâti.
Q2- Indiquer le nombre de degré de liberté de chacune des liaisons et en déduire le nombre d'inconnues qui y correspondent.
Q3- Calculer le degré d'hyperstaticité du système tout en définissant, si elles existent, les mobilités internes et utiles du système.

En réalité, le glisseur « c »est de section carrée pour éviter l'enroulement du fil autour de l'aiguille, ce qui implique de changer la liaison L_4.

Q4- Quelle doit être le type de liaison L_4 afin de satisfaire cette nouvelle fonction ?
Q5- Quel est le nouveau degré d'hyperstaticité ?

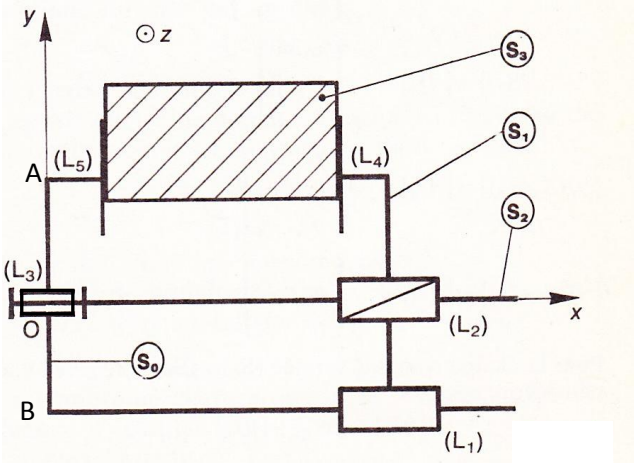
10.3 Etau à serrage manuel : (approche analytique)

I Présentation :

Soit $R(O;\vec{x},\vec{y},\vec{z})$ un repère lié au mors fixe (S_0) de l'étau. Le mors mobile (S_1) a une liaison glissière (L_1) de direction $\vec{x}$ avec (S_0).

La vis de manœuvre (S_2) a une liaison pivot (L_3) d'axe $(O;\vec{x})$ avec (S_0), et une liaison hélicoïdale (L_2) d'axe $(O;\vec{x})$ avec (S_1).

Les liaisons de la pièce (S_3) avec le mors fixe (S_0) et le mors mobile (S_1) sont, respectivement, deux liaisons planes de normale $\vec{x}$: (L_5) et (L_4)



$\overrightarrow{OA} = d \cdot \vec{y}$ et $\overrightarrow{OB} = -c \cdot \vec{y}$

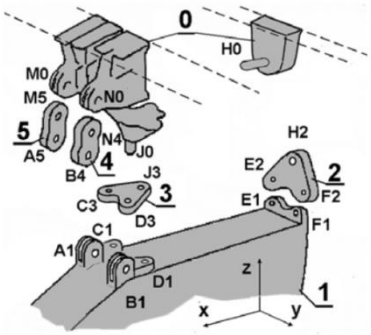
II Travail demandé :

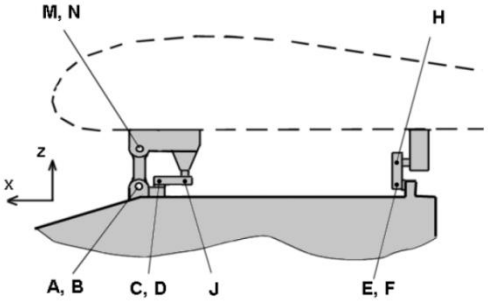
Q1- Tracer le graphes des liaisons et déterminer le nombre de chaines continues fermées indépendantes de ce mécanisme.
Q2- Par une étude cinématique, déterminer le degré de mobilité de la chaine complexe. En déduire son degré d'hyperstatisme.
Q3- Par une étude statique, déterminer les inconnues hyperstatiques du mécanisme. A quelles conditions dimensionnelles et angulaires de position relative des liaisons correspondent-elles ?

10.4 Système d'attache mat réacteur A320 :

I Présentation :

L'étude porte sur la solution d'assemblage choisie entre le mât-réacteur et l'aile de l'avion A320 (figure ci-contre). La figure ci-dessous à gauche présente les différentes pièces de cet assemblage ; la figure ci-dessous à droite présente la disposition des liaisons dans le plan $(\vec{x},\vec{z})$.





Le mât-réacteur (1) est suspendu à l'aile (0) grâce aux deux biellettes (4) et (5). Les articulations réalisées aux points A, B, N et M sont considérées comme des liaisons «sphériques». On donne : $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BN} = a \cdot \vec{z}$

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 donne :

$\overrightarrow{EF} = e \cdot \vec{y}$ et $\overrightarrow{EH} = \frac{1}{2} e \cdot \vec{y} + h \cdot \vec{z}$

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

$\overrightarrow{CD} = c \cdot \vec{y}$ et $\overrightarrow{CJ} = c \cdot \vec{y} - j \cdot \vec{x}$

II Travail demandé :

Q1- Réaliser le graphe des structures.

Q2- Déterminer la liaison équivalente entre (1) et (0) réalisée par la biellette (4) puis par la biellette (5).

Q3- Déterminer la liaison équivalente réalisée entre (1) et (0) par le triangle (2) puis par le triangle (3).

Q4- 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.

Q5- Déterminer le degré d'hyperstatisme 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.