

Corrigé sur le site : <http://perso.numericable.fr/starnaud/>

## Exercice 1 Torseur résultant

Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  un repère orthonormé direct.

Soient 2 actions mécaniques modélisées par 2 forces :

- ✓ Une force  $\vec{F}_A = 50 \cdot \vec{y}$  passant par le point  $A(1,1,0)$ .
- ✓ Une force  $\vec{F}_B = 100 \cdot \vec{x} + 50 \cdot \vec{y}$  passant par le point  $B(3,-1,0)$ .

### Questions

1. Représenter les 2 forces dans le plan  $(O, \vec{x}, \vec{y})$ .
2. Déterminer le torseur de l'action mécanique résultante en O.
3. Vérifier que c'est une force et trouver son support.
4. Retrouver ce résultat graphiquement.

## Exercice 2.

Le sujet porte sur le réducteur du système « SIRIUS ».

Sirius permet de repérer les objets volants sans émettre d'onde magnétique, mais simplement en repérant leur signature thermique.



## Modélisation du réducteur

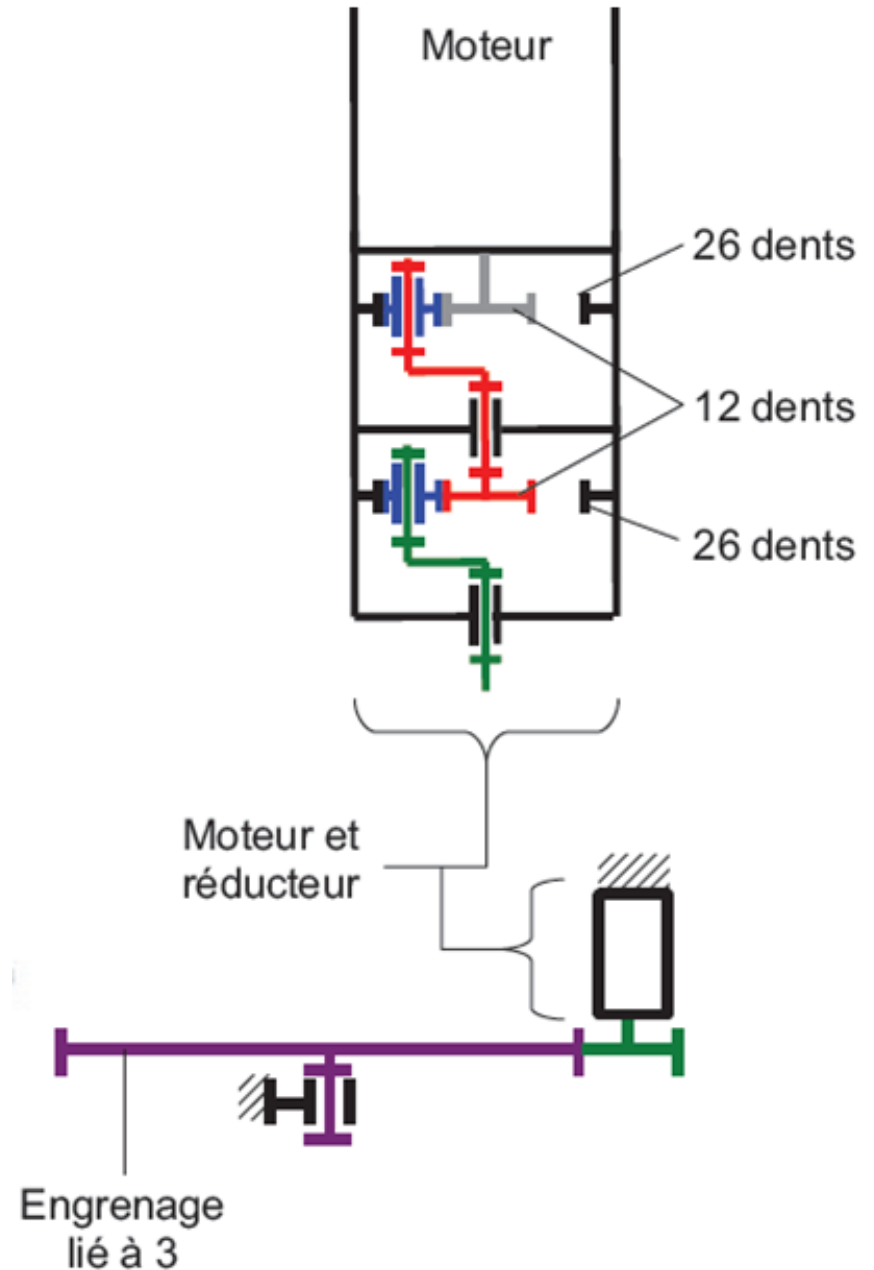
Le moto-réducteur qui pilote la rotation de la tête sensorielle possède sur son axe de sortie un engrenage de 5,3 cm de diamètre, et engrène sur la périphérie extérieure d'un engrenage de 26,3 cm de diamètre lié à 3.

Remarque :

Utiliser les noms des solides suivants : Planétaire (P), Satellite (S), Porte satellite (PS), Couronne (C).

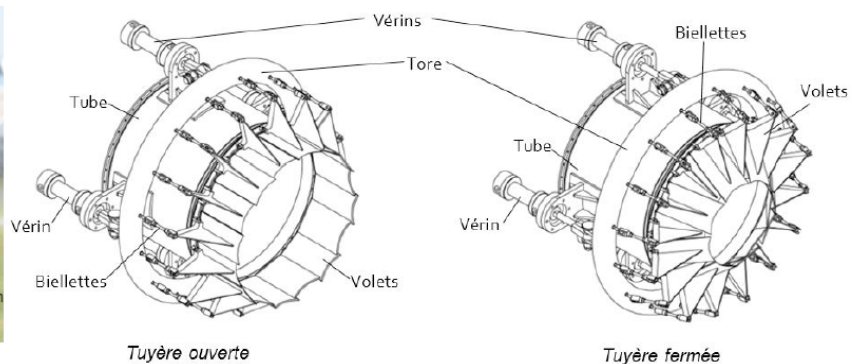
## Question

Déterminer le rapport de réduction global du réducteur, faire l'application numérique.



## Exercice 3

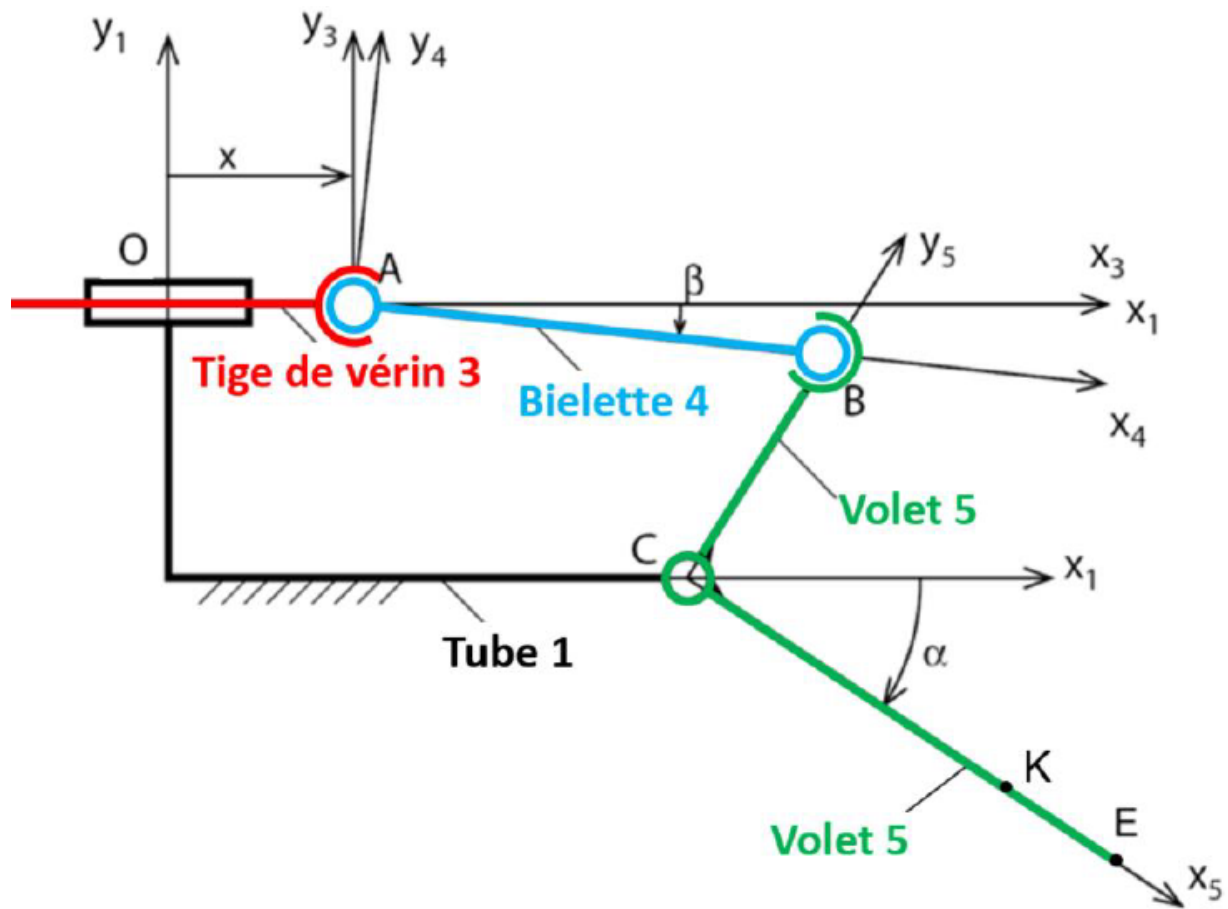
L'étude porte sur une tuyère à « ouverture variable » (c'est-à-dire de section variable) d'un turbo-réacteur qui permet de modifier la section de passage du fluide en sortie.



Le dispositif précédent, qui transforme le déplacement linéaire de la tige (3) d'un des quatre vérins, en déplacement angulaire d'un des seize volets (5) est modélisé ci-dessous.

On définit :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{OA} &= x.\vec{x}_1, & \overrightarrow{AB} &= l.\vec{x}_4, & \overrightarrow{CB} &= h.\vec{y}_5, \\ \overrightarrow{OC} &= l.\vec{x}_1 - h.\vec{y}_1, & \overrightarrow{CE} &= L.\vec{x}_5, & \overrightarrow{CK} &= c.\vec{x}_5 \end{aligned}$$



On néglige l'action de pesanteur devant les autres actions mécaniques mises en jeu. Le problème est plan. Les liaisons sont supposées parfaites. L'action de l'air sur un volet (5) est modélisée par une force en K :  $F_a \cdot \vec{y}_5$ .

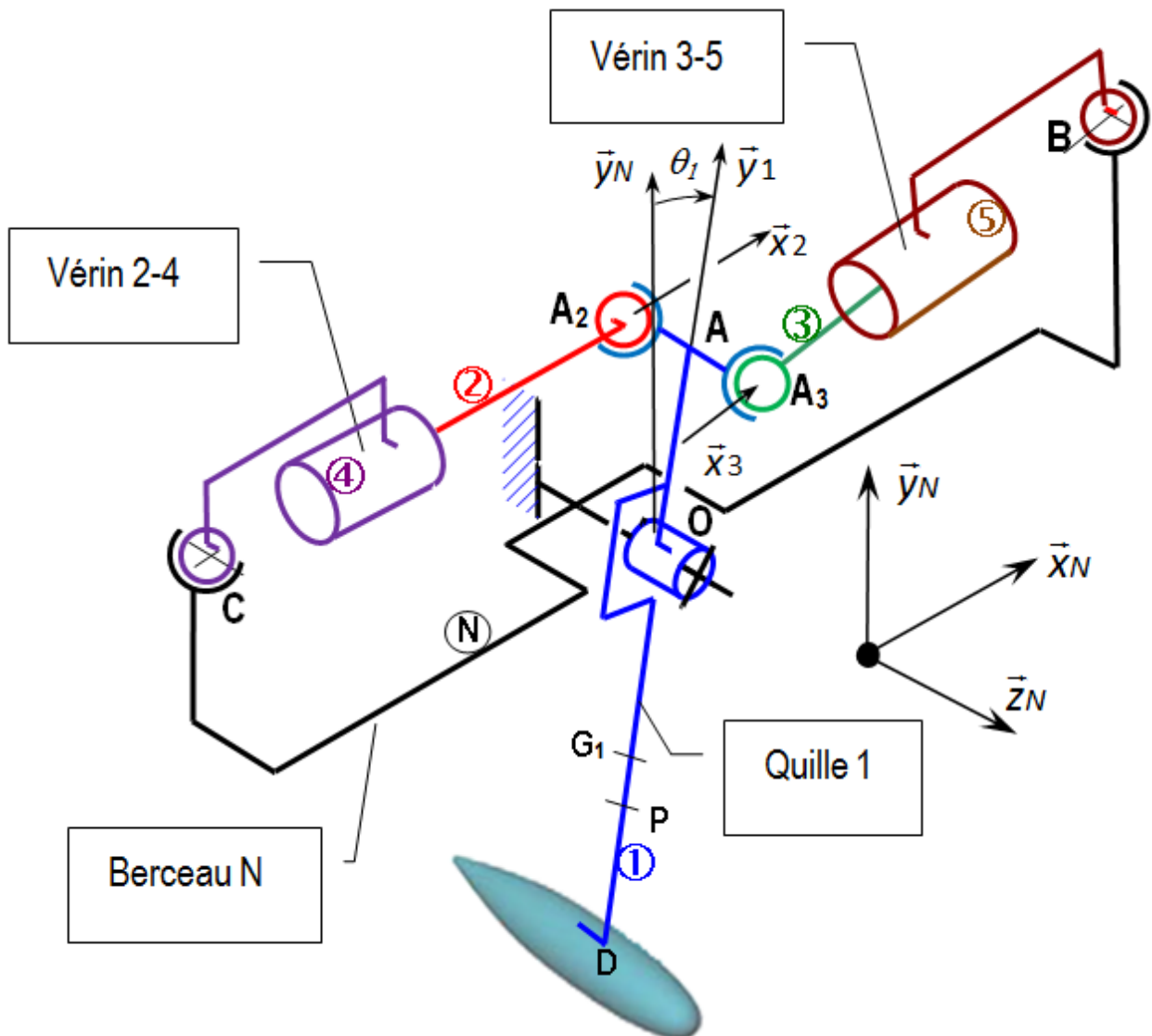
L'action de la pression d'huile sur la tige du vérin (3) est modélisée par une force en A :  $p \cdot S \cdot \vec{x}_3$ , avec  $p$  la pression du fluide et  $S$  la section de la tige du vérin.

### Questions

1. Isoler le solide (4), que peut-on en déduire ?
2. Appliquer le TRS au solide (3) sur  $\vec{x}_1$ , en déduire l'action de (4) sur (3) en fonction de l'action du vérin.
3. Appliquer le TMS au solide (5) en C, en déduire l'action de (4) sur (5) en fonction de l'action de l'air.
4. En déduire  $p$  en fonction de  $F_a$  et des paramètres géométriques.

## Exercice 4 Quille orientable.

L'objectif de cet exercice est de déterminer les efforts dans la liaison navire-quille.



Hypothèses :

- ✓ Les liaisons sont toutes parfaites.
- ✓ L'action de (2) sur (1) en  $A_2$  est représentable par le glisseur de résultante  $F_{21} \cdot \vec{x}_2$ .
- ✓ Seul le vérin (2-4) est moteur, on a  $\overrightarrow{OA_2} = R \cdot \vec{y}_1 - d \cdot \vec{z}_N$ .
- ✓ La quille (1) a une masse  $m$ , avec  $\overrightarrow{OG_1} = -L_1 \cdot \vec{y}_1$
- ✓ Les poids des éléments constitutifs des deux vérins sont négligés.
- ✓ Comme l'orientation du vérin est proche de l'horizontale, on considère que la base  $B_2$  est confondue avec la base  $B_N$ .

### Question

En appliquant le PFS à la quille, déterminer en O dans la base  $B_N$  le torseur d'action mécanique de l'action de (N) sur (1). Déterminer également  $F_{21}$  en fonction de  $m$ .