

## DS3 Sciences de l'Ingénieur, MPSI1, janvier 24

Durée : 50 minutes

Corrigé sur le site : <http://perso.numericable.fr/starnaud/>**Questions de cours**

1. Donner le schéma cinématique et les mobilités de la liaison ponctuelle.
2. Donner le schéma cinématique et les mobilités de la liaison glissière.

**Exercice 1.**

On donne le schéma cinématique du système d'orientation de la roue d'un chariot filoguidé.

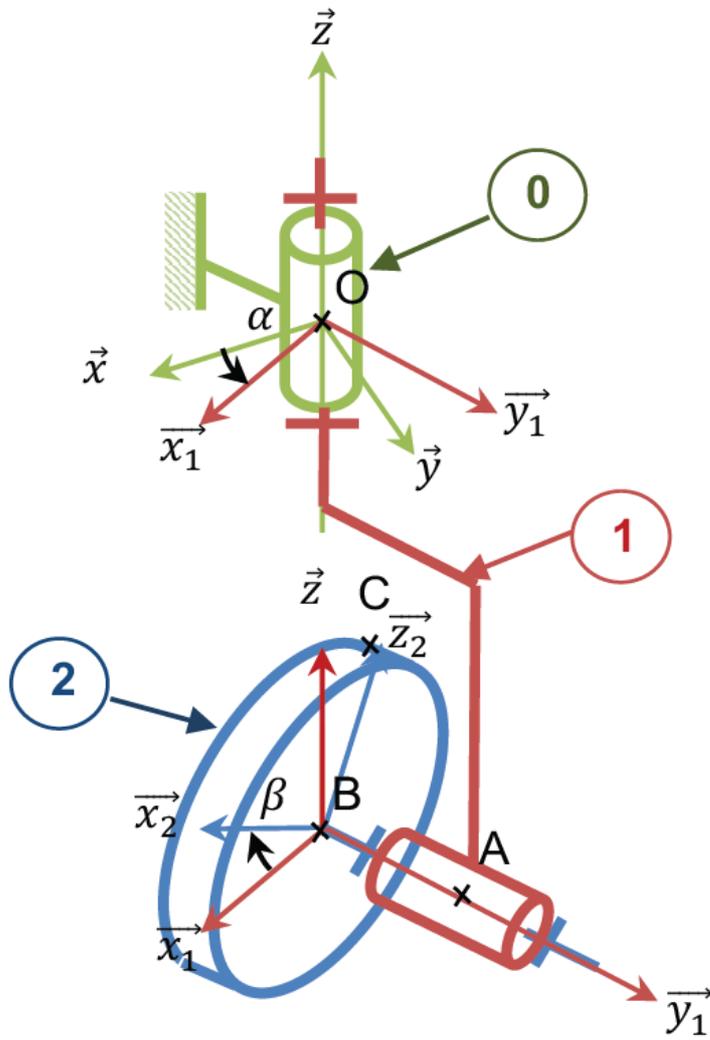
Paramétrage :

- ✓ Au chariot fixe (0) est lié le repère  $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .
- ✓ Le bras (1) est en liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z})$  avec le chariot (0).  
Au bras (1) est lié le repère  $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ , on a  $\vec{z}_1 = \vec{z}_0$  et  $\alpha = (\vec{x}, \vec{x}_1)$ .
- ✓ La roue (2) est en liaison pivot d'axe  $(A, \vec{y}_1)$  avec le bras (1).  
Au corps (2) est lié le repère  $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ , on a  $\vec{y}_2 = \vec{y}_1$  et  $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$

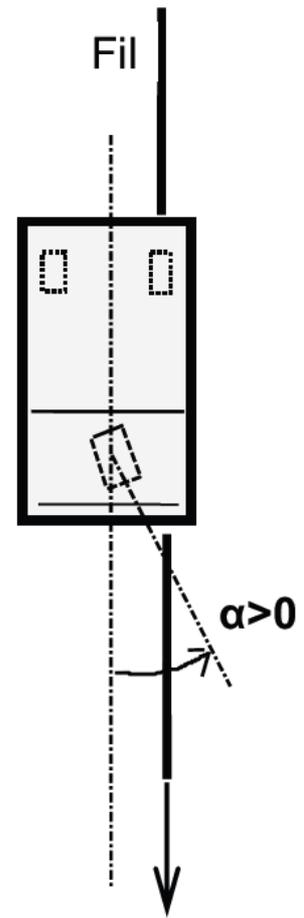
On pose :  $\vec{OB} = -b.\vec{z}$                        $\vec{BA} = a.\vec{y}_1$                        $\vec{BC} = c.\vec{z}_2$

**Questions**

1. Tracer les figures de changement de base.
2. Déterminer la vitesse et l'accélération du point A appartenant à (1) dans son mouvement par rapport à (0) :  $\vec{V}(A \in 1/0)$  et  $\vec{A}(A \in 1/0)$ .
3. Déterminer la vitesse du point C appartenant à (2) dans son mouvement par rapport à (0) :  $\vec{V}(C \in 2/0)$ .
4. Déterminer l'accélération du point C appartenant à (2) dans son mouvement par rapport à (0) :  $\vec{A}(C \in 2/0)$ .



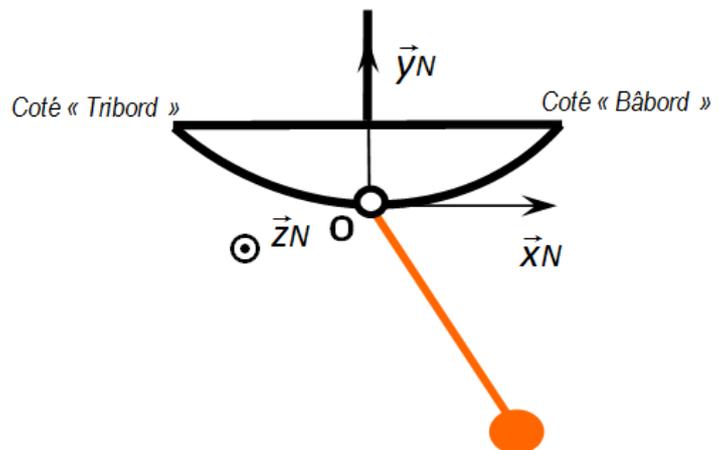
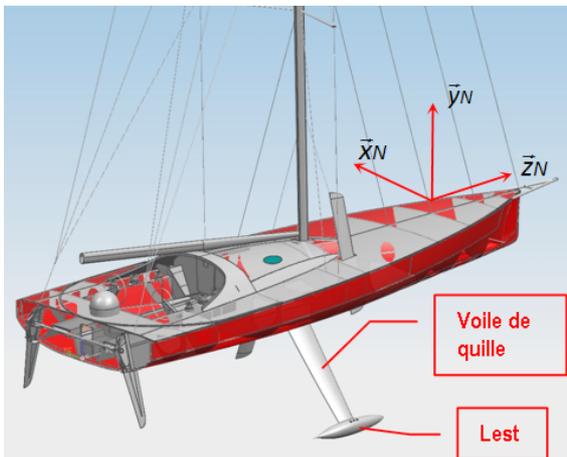
Vue de dessus du chariot



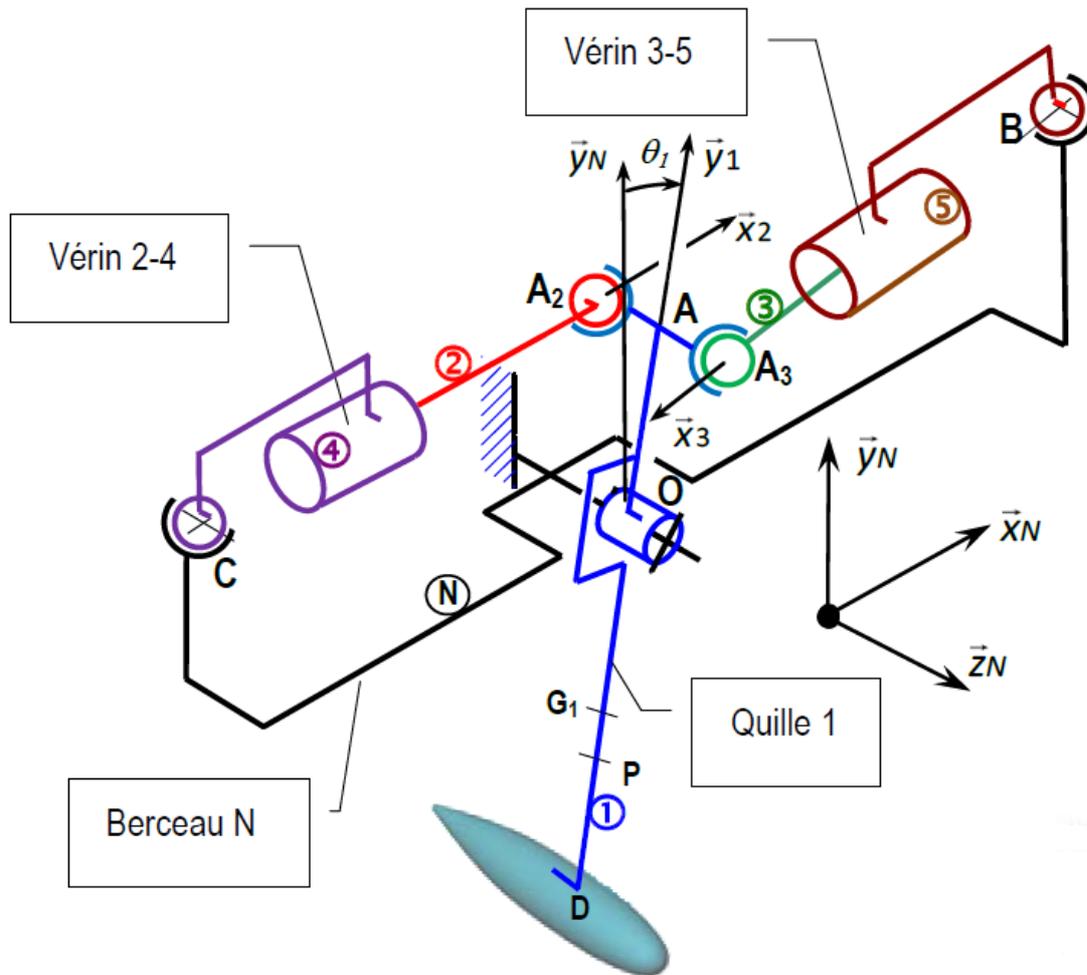
### Exercice 2.

Une évolution récente des voiliers de course océanique a été de les doter d'une quille pendulaire.

Cette quille est en liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z}_N)$  avec la coque du navire. Elle peut être orientée d'un côté ou de l'autre du navire à l'aide de deux vérins hydrauliques.



On donne le schéma cinématique dans l'espace.



Le système est composé :

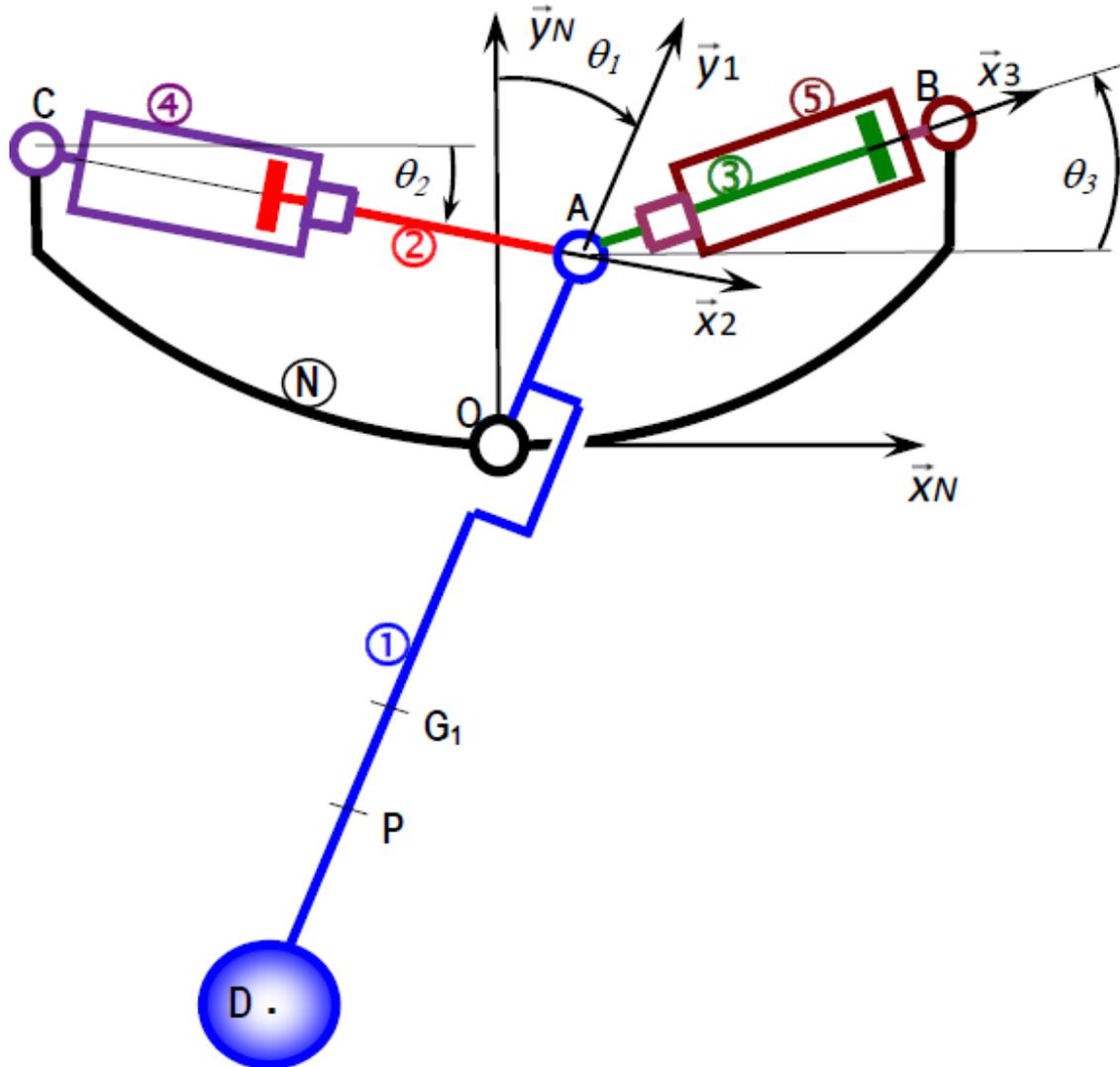
- ✓ Du berceau (N) encastré sur la coque du navire de repère associé  $R_N(O, \vec{x}_N, \vec{y}_N, \vec{z}_N)$ .
- ✓ De la quille (1) de repère associé  $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  en liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z}_N)$  et d'angle  $\theta_1$  par rapport berceau (N), on donne :  $\vec{OD} = -d \cdot \vec{y}_1$ .
- ✓ Du vérin (2-4) constitué du piston (2) et du cylindre (4) de repère associé  $R_2(A_2, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ .
- ✓ Du vérin (3-5) constitué du piston (3) et du cylindre (5) de repère associé  $R_3(A_3, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$ .

On donne :  $\vec{OA} = h \cdot \vec{y}_1$        $\vec{OC} = -a \cdot \vec{x}_N + b \cdot \vec{y}_N$        $\vec{CA} = x \cdot \vec{x}_2$

**Question**

1. Tracer le graphe des liaisons et préciser le nom des différentes liaisons.

On donne le schéma cinématique simplifié dans le plan.



On donne  $h = 500 \text{ mm}$        $a = 3000 \text{ mm}$ ,       $b = 1000 \text{ mm}$ ,

### Questions

2. Tracer les figures de changement de base (des bases  $B_1$  et  $B_2$  par rapport à  $B_N$ ).
3. Déterminer la vitesse du point  $D$  appartenant au solide (1) dans son mouvement par rapport à  $R_N$ .
4. Ecrire la fermeture géométrique, en déduire  $x$  en fonction de  $\theta_1$  et des constantes du système.
5. L'angle  $\theta_1$  varie de  $-30^\circ$  à  $30^\circ$ , en déduire la course du vérin (écart entre les valeurs maximale et minimale du vérin).