

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.

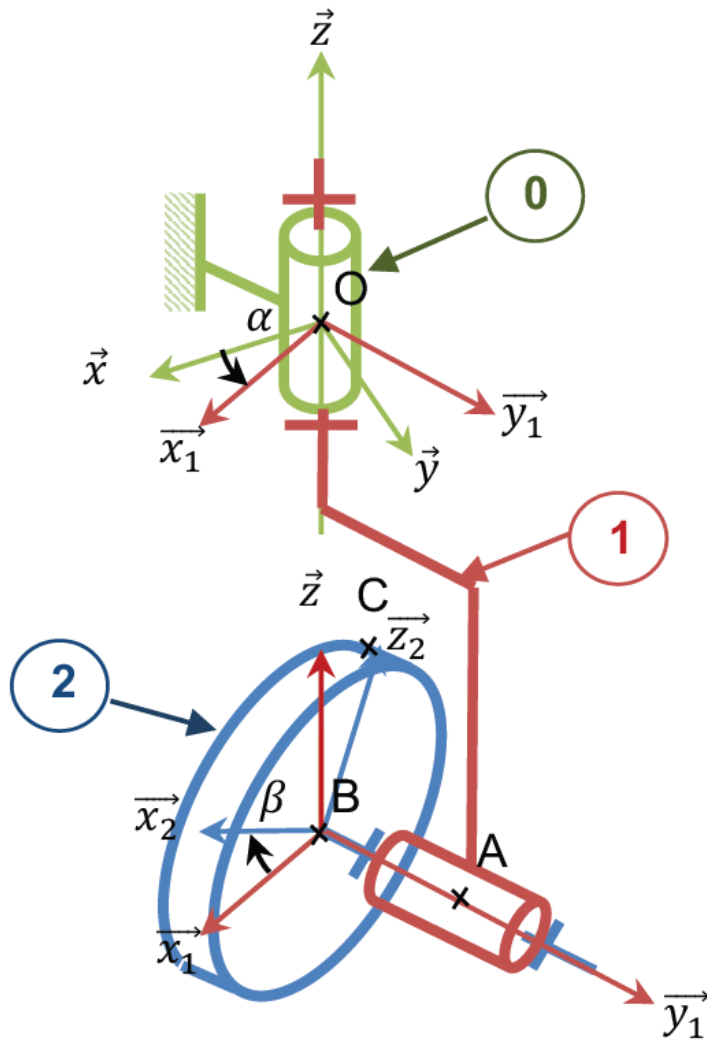
Paramétrage :

- ✓ 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 $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$

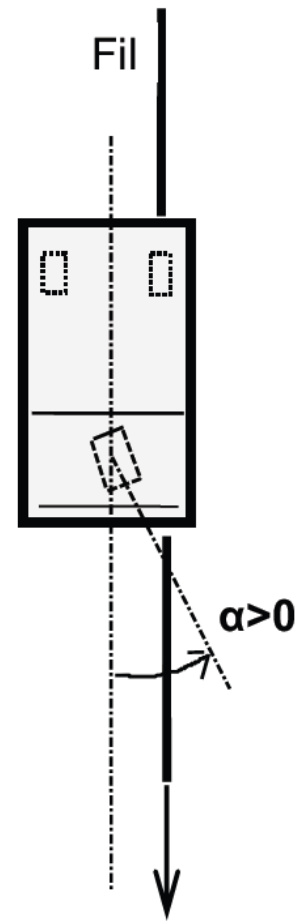
On pose : $\vec{OB} = -b.\vec{z}$ $\vec{BA} = a.\vec{y}_1$ $\vec{BC} = c.\vec{z}_2$

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) : $\vec{A}(C \in 2/0)$.



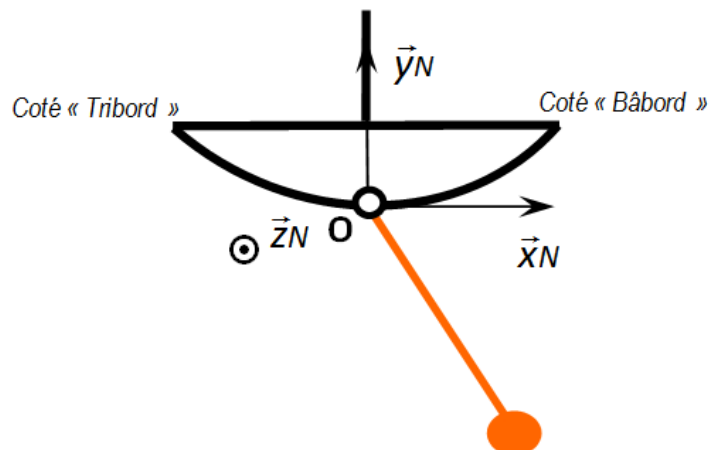
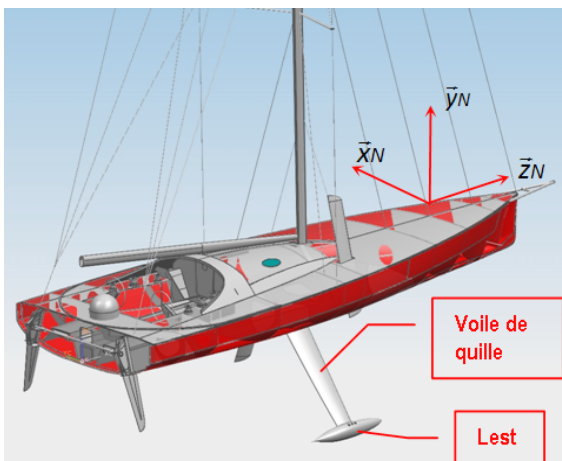
Vue de dessus du chariot



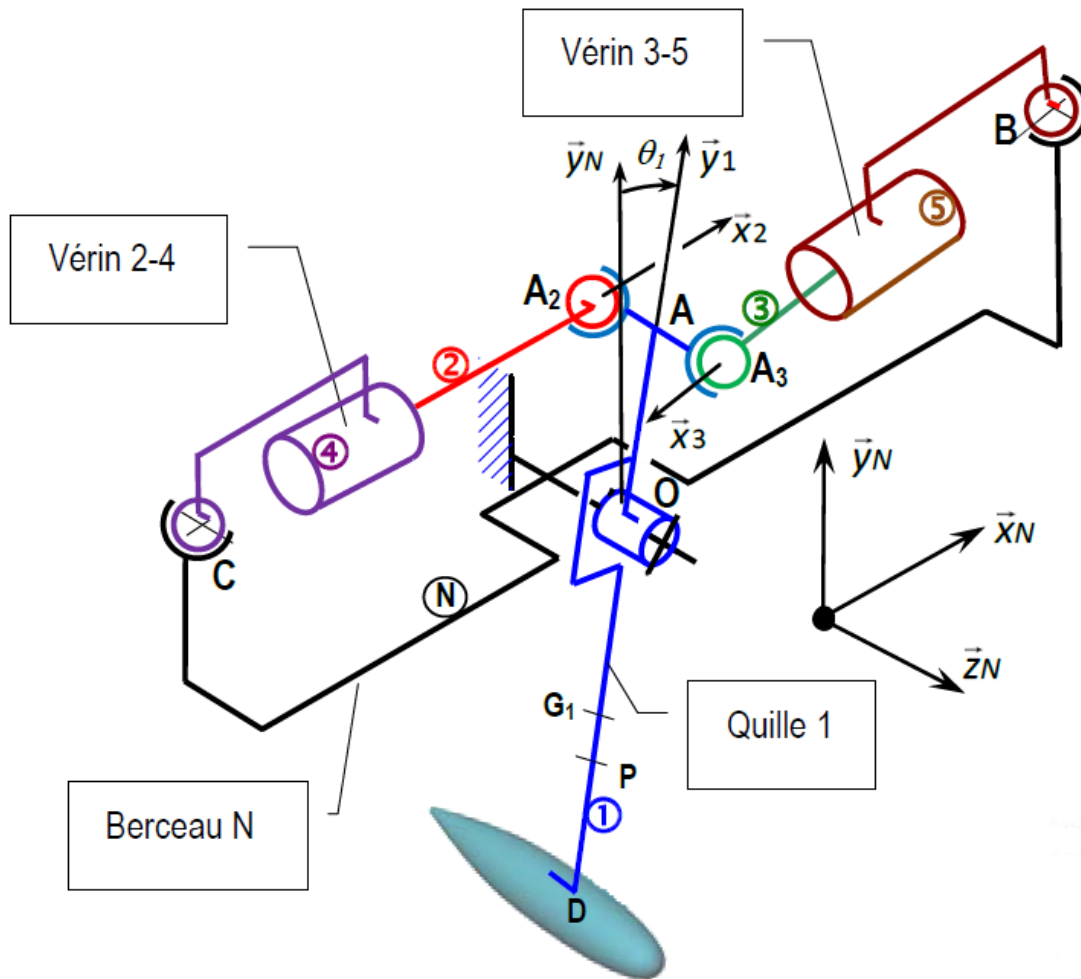
Exercice 2.

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 :

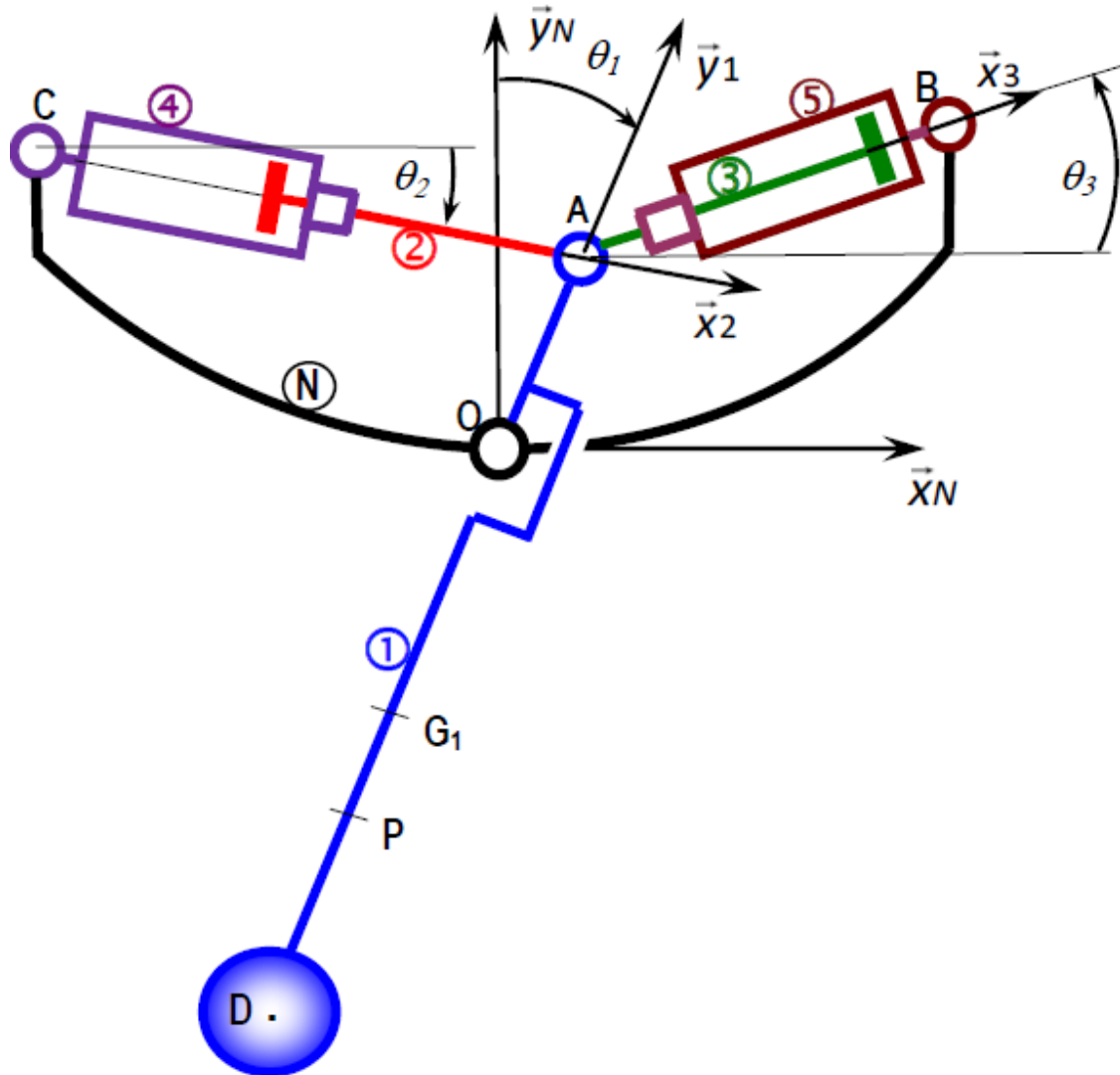
- ✓ Du berceau (N) encastré sur la coque du navire de repère associé $R_N(O, \vec{x}_N, \vec{y}_N, \vec{z}_N)$.
- ✓ De la quille (1) de repère associé $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ en liaison pivot d'axe (O, \vec{z}_N) et d'angle θ_1 par rapport berceau (N), on donne : $\vec{OD} = -d \cdot \vec{y}_1$.
- ✓ 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 θ_1 et des constantes du système.
5. L'angle θ_1 varie de -30° à 30° , en déduire la course du vérin (écart entre les valeurs maximale et minimale du vérin).