



DS 4 - SI

Table des matières

1	Base du cours	1
2	Torseur et liaison	2
2.1	Identification de liaison à partir de torseur	2
2.2	Expression de torseur à partir de liaison	2
3	Bras de débroussailleuse	3
3.1	Modélisation	3
3.2	Étude	4

1. Base du cours

Question 1: Quelles sont les trois méthodes pour déterminer un vecteur vitesse ?

Question 2: L'une de ces méthodes à une condition pour pouvoir l'appliquer, préciser laquelle et exprimer la condition.

Question 3: Comment calculer un vecteur accélération ?

Question 4: Écrire la formule de Bour et préciser l'utilisation qui en est généralement faite.

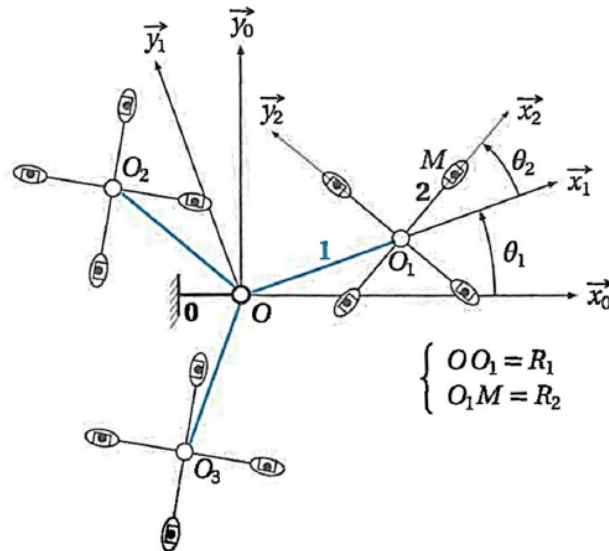
Question 5: Écrire la relation de Varignon.

Soit une rotation entre deux solides définie par $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{z}_0, \vec{z}_2)$.

Question 6: Réaliser la figure de changement de base.

Question 7: Exprimer le vecteur vitesse de rotation $\overrightarrow{\Omega}_{1/0}$ et en déduire $\overrightarrow{\Omega}_{0/1}$.

Soit le schéma cinématique du manège pieuvre suivant :



Question 8: Déterminer le torseur cinématique de 1 par rapport à 0 et celui de 2 par rapport à 1. Les écrire en colonne et en ligne.

Question 9: Pour les deux notations possibles, préciser où se trouvent la résultante et le moment de réduction.

Nous faisons maintenant l'hypothèse d'un système plan.

Question 10: Réécrire les torseurs précédents suite à cette hypothèse. *Donc forcément en colonne.*

2. Torseur et liaison

2.1 Identification de liaison à partir de torseur

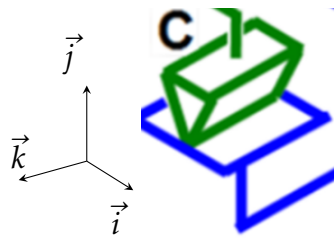
Question 11: Identifier les liaisons correspondantes et représenter leur symbolisations normalisées planes et spatiales.

$$\begin{aligned} \text{(a). } \{\mathcal{V}_{2/1}\} &= \begin{pmatrix} 0 & V_x \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}_{(A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \\ \text{(b). } \{\mathcal{V}_{3/2}\} &= \begin{pmatrix} \omega_x & 0 \\ \omega_y & 0 \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix}_{(B, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \\ \text{(c). } \{\mathcal{V}_{4/3}\} &= \begin{pmatrix} \omega_x & 0 \\ \omega_y & V_y \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix}_{(C, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \end{aligned}$$

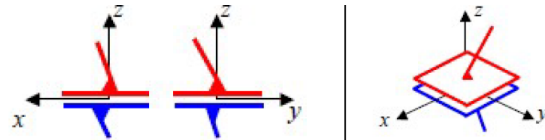
2.2 Expression de torseur à partir de liaison

Question 12: Exprimer les torseurs cinématiques associées aux liaisons suivantes en précisant leur nom et spécification. Si besoin, vous pouvez définir des points.

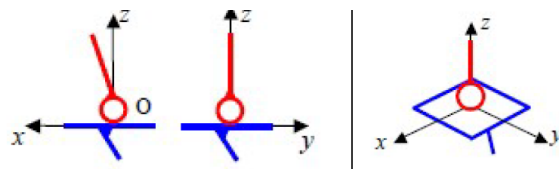
(a).



(b).



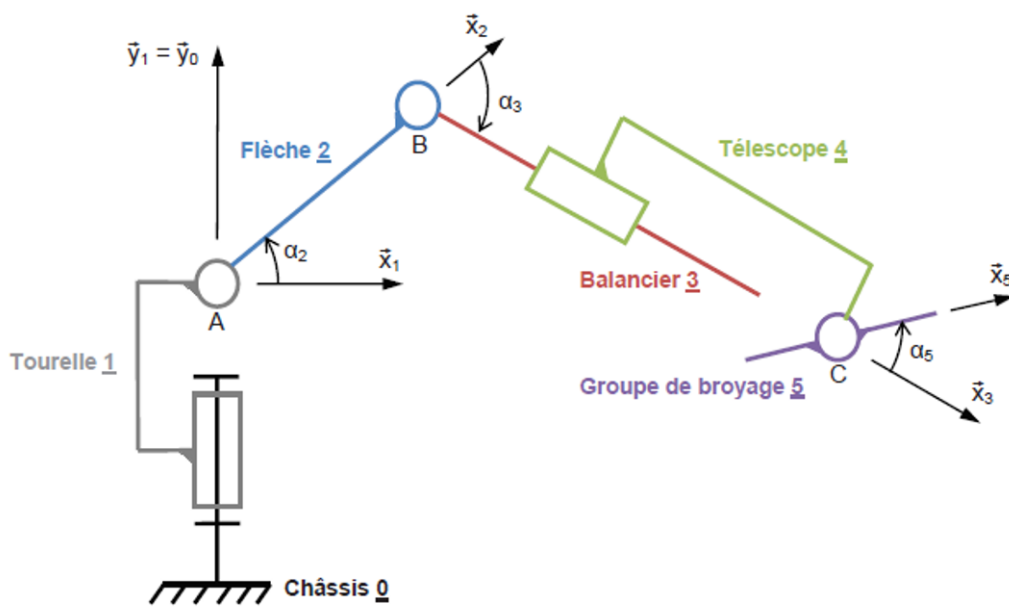
(c).

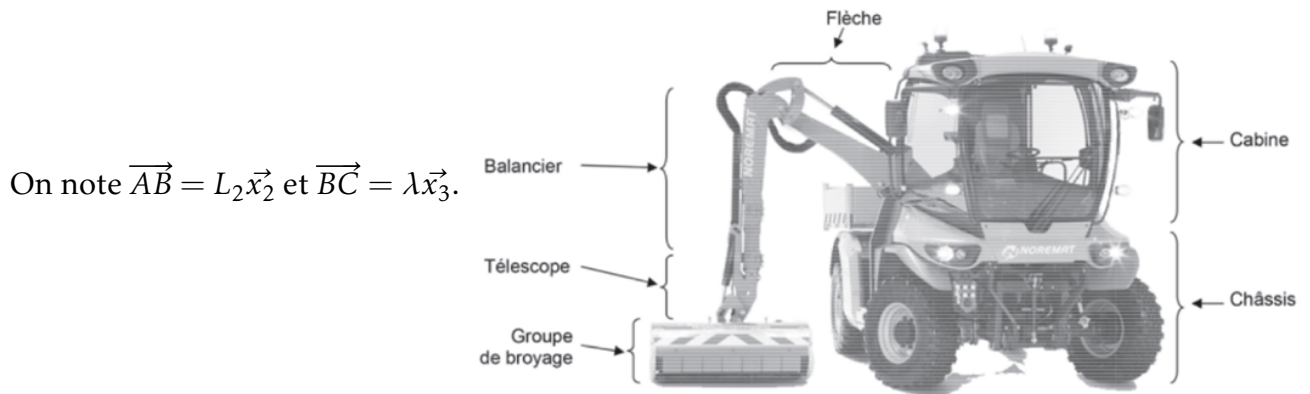


3. Bras de débroussailleuse

3.1 Modélisation

On s'intéresse au bras d'une débroussailleuse qui peut monté sur un véhicule de type tracteur. Le schéma cinématique du bras est donné ci-dessous.





Le paramétrage est le suivant :

- La liaison pivot d'axe (A, \vec{y}_0) entre la tourelle 1 et le châssis 0 est paramétrée par α_1 tel que $\alpha_1 = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$ avec $\alpha_1 \in [0^\circ; 90^\circ]$.
- La liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_1) entre la flèche 2 et la tourelle 1 est paramétrée par α_2 tel que $\alpha_2 = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$ avec $\alpha_2 \in [0^\circ; 90^\circ]$.
- La liaison pivot d'axe (B, \vec{z}_1) entre le balancier 3 et la flèche 2 est paramétrée par α_3 tel que $\alpha_3 = (\vec{x}_2, \vec{x}_3)$ avec $\alpha_3 \in [-155^\circ; -10^\circ]$.
- La liaison glissière de direction \vec{x}_3 entre le télescope 4 et le balancier 3 est paramétrée par $\lambda(t)$ avec $\lambda \in [2m; 3m]$.
- La liaison pivot d'axe (C, \vec{z}_1) entre le groupe de broyage 5 et le télescope 4 est paramétrée par α_5 tel que $\alpha_5 = (\vec{x}_3, \vec{x}_5)$ avec $\alpha_5 \in [-20^\circ; 180^\circ]$.

3.2 Étude

Question 13: Réaliser le graphe de liaison.

Question 14: Tracer les figures de changement de base.

Question 15: Écrire les torseurs cinématiques de chaque liaison.

Question 16: Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_{C \in 4/0}}$ par la méthode de votre choix.

Question 17: Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_{C \in 4/0}}$ par une autre méthode.

Question 18: On souhaite que le point C ait une trajectoire verticale ascendante (taillage de haie). En déduire une relation à imposer entre les paramètres.

Question 19: [Bonus] Déterminer l'expression de $\overrightarrow{\Gamma_{C \in 4/0}}$.