

Mécanique Générale - Interrogation n°2

Lundi 7 janvier 2019 - 1h (10h15 -11h15)

Sont autorisés : Formulaire (1 page environ + 1 feuille des liaisons)

Calculatrice non programmable

COMMANDE DE LAME DE FAUCHEUSE



Figure 1 – Véhicule équipé d'une lame de faucheuse

La lame de faucheuse sur la Figure 1 est commandée par le mécanisme schématisé Figure 2 ci-dessous. Il est constitué :

- d'un arbre coudé S_1 , lié au bâti S_0 par une liaison pivot d'axe $(O_{0*}, \vec{y}_{0,1})$
Paramètre de mouvement 1/0 : $\psi = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$
L'angle $\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_1^) = (\vec{y}_1, \vec{y}_1^*)$ définissant le coude est constant (cf. Figure 3)*
- d'une fourche oscillante S_2 en liaison pivot d'axe $(O_{0,2}, \vec{z}_{0,2})$ avec le bâti S_0
 La distance O_2A_2 est notée R .
Paramètre de mouvement 2/0 : $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2)$
- d'une lame S_3 en liaison prismatique (ou glissière) d'axe $(O_0, \vec{x}_{0,3})$ avec le bâti S_0

$$\text{Paramètre de mouvement 3/0 : } X = O_0 \vec{O}_3 \cdot \vec{x}_{0,3}$$

- d'un cadre carré S_4 simultanément
 - o en liaison pivot d'axe (O_{0^*}, \vec{y}_1^*) avec l'arbre coudé S_1 selon une des diagonales du carré et,
 - o en liaison pivot d'axe (O_{0^*}, \vec{x}_2) avec la fourche oscillante S_2 selon l'autre diagonale du carré

Les deux liaisons 4/1 et 4/2 ne sont pas paramétrées

- d'une bielle S_5 de longueur L en liaison pivot d'axe $(A_2, \vec{z}_{0,2})$ avec la fourche oscillante S_2 et en liaison pivot d'axe $(O_3, \vec{z}_{0,3})$ avec la lame S_3

Les deux liaisons 5/2 et 5/3 ne sont pas paramétrées

Partie I : Repérage / paramétrage – Equations de liaison

- I.1 - Tracer toutes les figures de changement de base.
- I.2 - Tracer le graphe des liaisons.
- I.3 - Ecrire la condition de liaison traduisant la fermeture de chaîne réalisée par le cadre S_4 et développer l'équation correspondante.
- I.4 - Ecrire la condition de liaison traduisant la fermeture de chaîne réalisée par la bielle S_5 et développer l'équation correspondante (on ne cherchera pas à résoudre cette équation).
- I.5 - Donner la mobilité du système.

Partie II : Cinématique

- II.1 - a) Définir la nature du mouvement 2/0.
 - b) Donner la trajectoire de A_2 par rapport au repère du bâti (R_0)
 - c) Calculer la vitesse $\vec{V}(A_2 / R_0)$ ainsi que l'accélération $\vec{A}(A_2 / R_0)$ en fonction du paramètre cinématique θ et ses dérivées.
- II.2 - a) Expliquer pourquoi le vecteur rotation instantanée $\vec{\Omega}(5/0)$ est nécessairement de la forme $\vec{\Omega}(5/0) = \omega \vec{z}_0$.
 - b) En utilisant une formule du changement de point pour le vecteur vitesse, calculer ω en fonction des paramètres cinématiques θ et X et leurs dérivées.

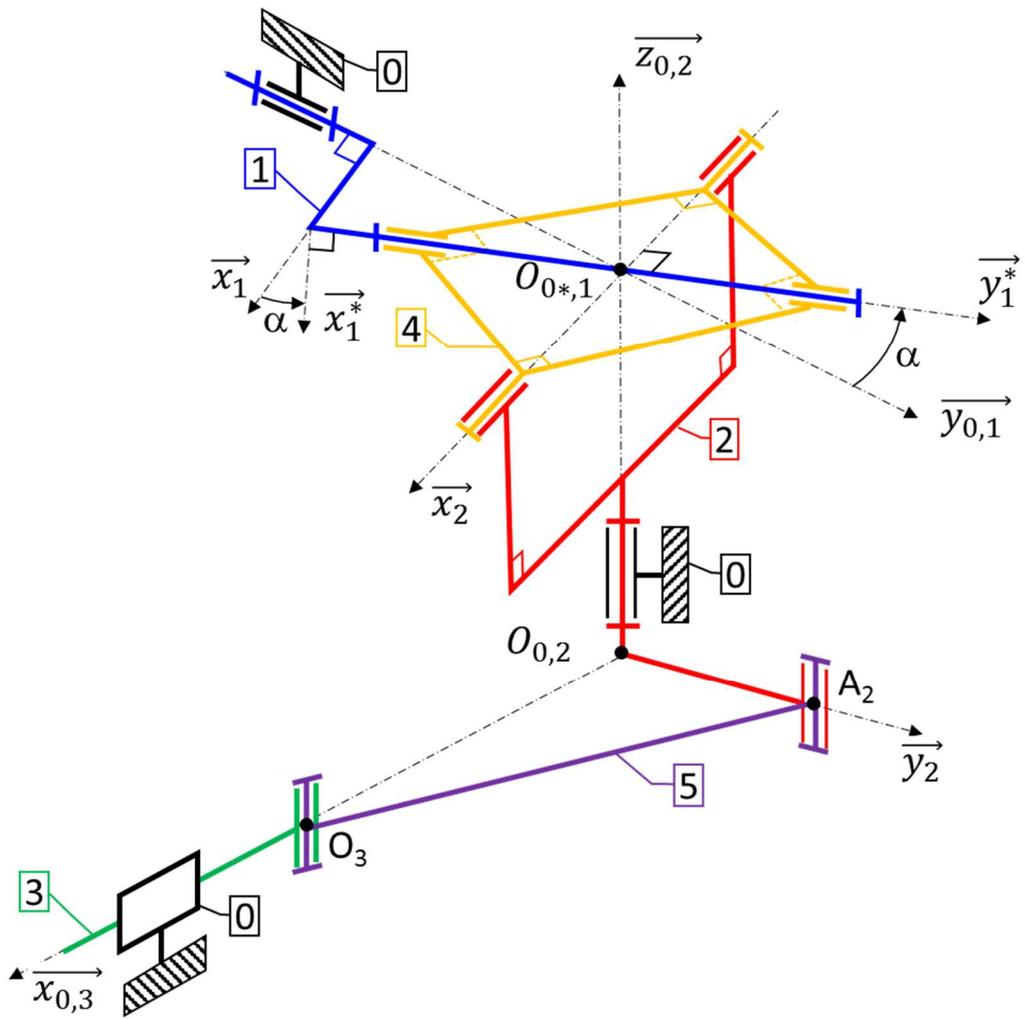


Figure 2 – Schéma cinématique de la commande de lame de faucheuse

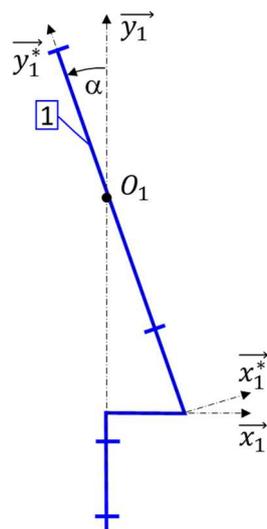


Figure 3 – Solide 1 et ses repères