

CI-3.2 : Modélisation cinématique d'un mécanisme.

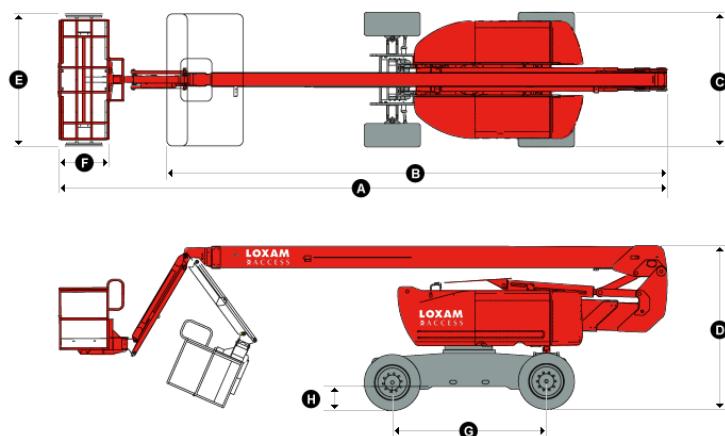
TD-2 : Mettre en équation le comportement d'un mécanisme.

Je suis capable de :

- Déterminer les paramètres d'entrée et de sortie :
- Déterminer la loi d'E/S en position du mécanisme :

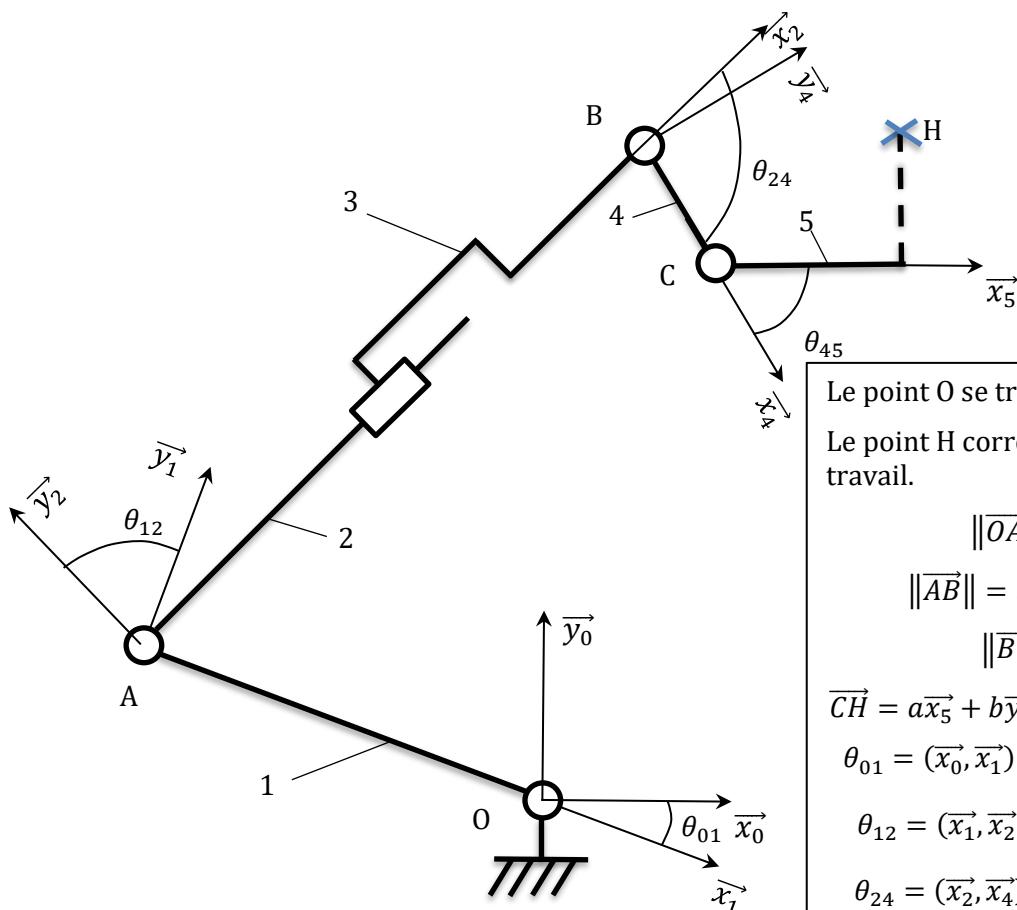
O / N
O / N

Situation :



On s'intéresse ici à une nacelle élévatrice. Ce système permet de rendre accessibles des zones en hauteur sur différents chantiers nécessitant un accès rapide et temporaire.

On propose ci-dessous un schéma cinématique simplifié déjà paramétré.



Le point O se trouve à 2m du sol.

Le point H correspond à la hauteur de travail.

$$\|\overrightarrow{OA}\| = l_1 = 4,5m$$

$$\|\overrightarrow{AB}\| = l_2(t) \in [8,5m; 15m]$$

$$\|\overrightarrow{BC}\| = l_3 = 2m$$

$$\overrightarrow{CH} = a\overrightarrow{x_5} + b\overrightarrow{y_5} \quad (a = 0,91m \text{ et } b = 2m)$$

$$\theta_{01} = (\overrightarrow{x_0}, \overrightarrow{x_1}) = (\overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{y_1}) \in [-70^\circ; -5^\circ]$$

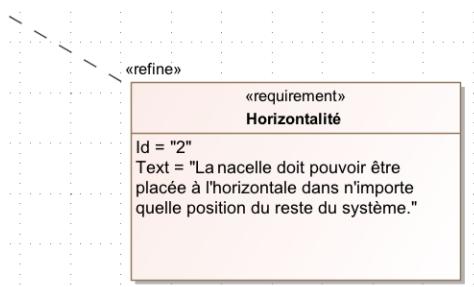
$$\theta_{12} = (\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{x_2}) = (\overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{y_2}) \in [0^\circ; 140^\circ]$$

$$\theta_{24} = (\overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{x_4}) = (\overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{y_4}) \in [-60^\circ; 0^\circ]$$

$$\theta_{45} = (\overrightarrow{x_4}, \overrightarrow{x_5}) = (\overrightarrow{y_4}, \overrightarrow{y_5}) \in [-80^\circ; 80^\circ]$$

L'objectif de l'étude est de valider ou invalider les exigences proposées au cours de l'exercice.

Partie 1 : On souhaite valider l'exigence 2 présentée ci-dessous.

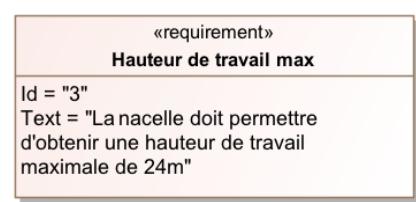


Question 1 : Quels sont les deux bases qui doivent être confondues pour valider l'exigence 2 ?

Question 2 : Réaliser les figures planes de changement de base puis donner la relation que doivent respecter les différents angles paramétrés sur le système pour répondre à l'exigence 2.

On supposera cette exigence satisfaite pour tout le reste de l'exercice.

Partie 2 : On souhaite valider l'exigence 3 présentée ci-dessous.



Question 3 : Exprimer le vecteur \overrightarrow{OH} de la manière la plus simple possible (en utilisant donc les différentes bases).

Question 4 : Exprimer alors la projection de ce même vecteur suivant l'axe $\overrightarrow{y_0}$.

Question 5 : En déduire, dans les plages d'utilisation proposées, les valeurs angulaires à adopter pour obtenir la hauteur maximale avec $\theta_{01} = -70^\circ$.

Question 6 : En déduire la valeur de la hauteur de travail maximale qui peut être atteinte et conclure quant au respect de l'exigence 3.

Partie 3 : On souhaite valider l'exigence 4 présentée ci-dessous. Le déport correspond à la distance, suivant $\overrightarrow{x_0}$, entre le point O et le point H.

Question 7 : Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{OH} \cdot \overrightarrow{x_0}$ en fonction des paramètres angulaires.

Question 8 : En prenant les valeurs qui vous paraissent judicieuses, déterminer si l'on peut valider l'exigence ci-contre.

