

TP statique des mécanismes en chaîne fermée

Compétences évaluées durant le TP :

Analyser	Modéliser	Résoudre	Expérimenter	Concevoir	Communiquer
----------	-----------	----------	--------------	-----------	-------------

Systèmes étudiés :

	
Direction Assistée Electrique (DAE) de Twingo	Portail Domotice

Objectifs du TP : déterminer la relation entre l'action mécanique de l'effecteur et le chargement extérieur d'un maximum de mécanisme.

Les **résultats** seront présentés sous la forme d'un **compte rendu**.

Déroulement du TP (1h30) :

Pour les différents mécanismes, réaliser les trois questions suivantes :

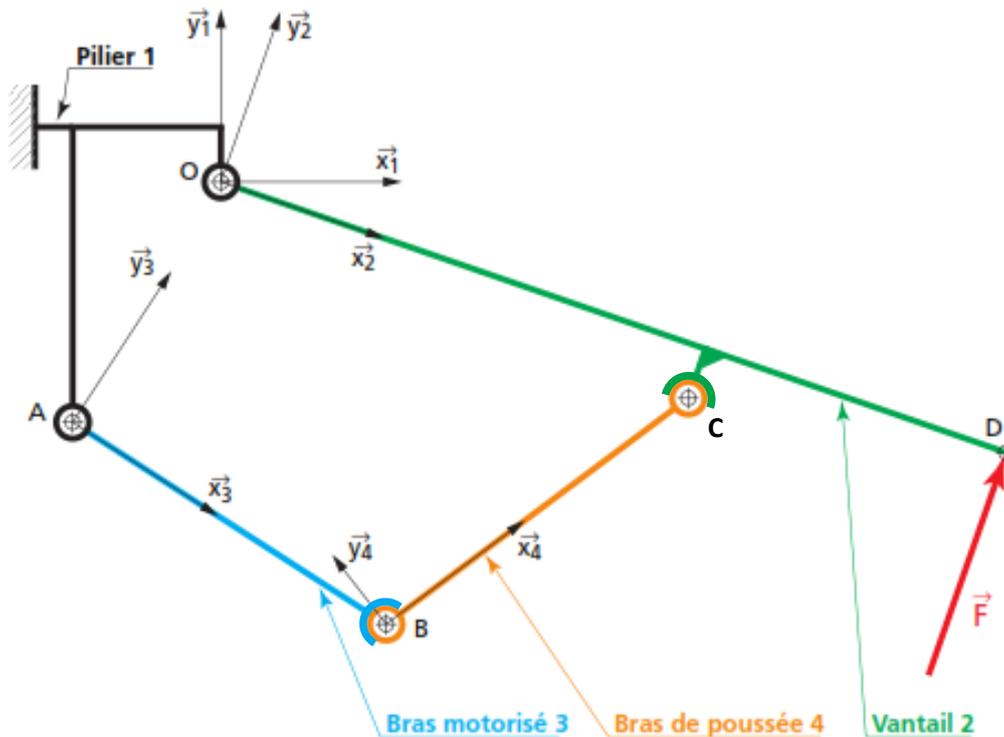
Q.1. En manipulant le système réel, identifier les **différents éléments** présentés sur le schéma cinématique du système.

Q.2 Réaliser le **graphe d'analyse** du système

Q.3. Donner une relation reliant l'action mécanique fournit par l'actionneur au chargement extérieur.

Schéma cinématique, paramétrage et objectif pour le portail Domotice

Schéma cinématique :



Paramétrage : Soit $\theta_m(t)$ la position angulaire de l'axe moteur en radian et $\theta_r(t)$ la position angulaire en sortie de réducteur en radian. La loi entrée-sortie du réducteur de rapport $1/R$ est donnée par la relation suivante : $\theta_r(t) = \theta_m(t)/R$. Le moteur fournit un couple $C_m \vec{z}_1$.

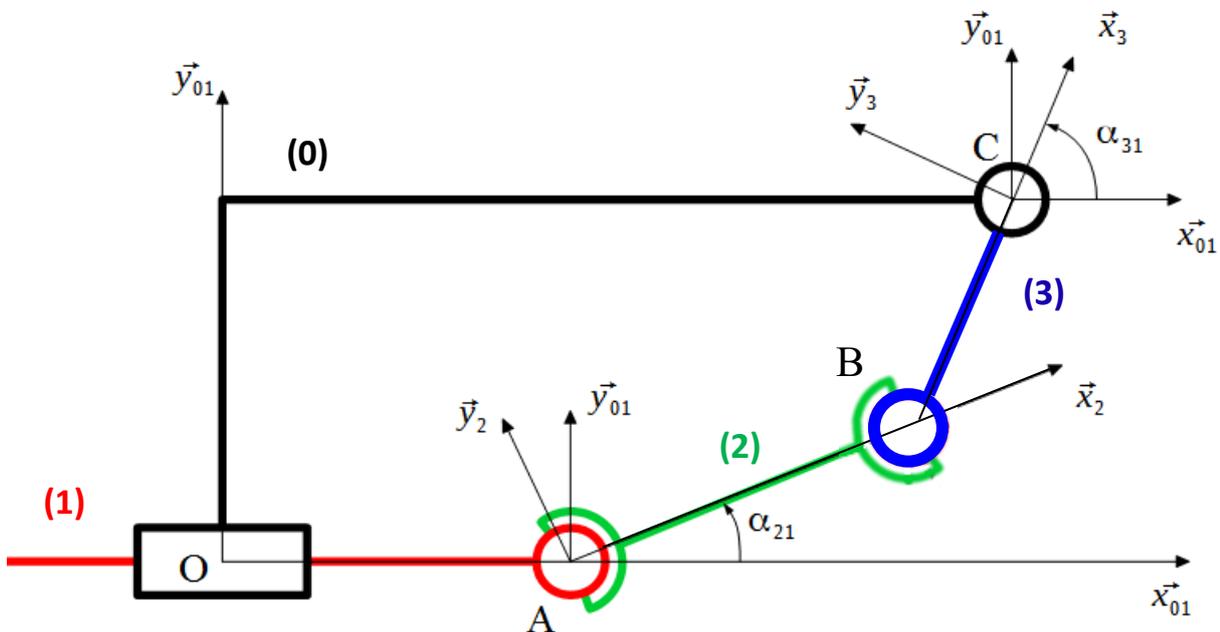
On définit aussi :

- le pilier 1, de repère associé $R_1 = (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$;
- le vantail 2, de repère associé $R_2 = (O, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$, tel que $(\vec{x}_1, \vec{x}_2) = \alpha_{21}^\circ$;
- le bras motorisée 3, de repère associé $R_3 = (A, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$, tel que $(\vec{x}_1, \vec{x}_3) = \theta_r^\circ$;
- le bras de poussée 4, de repère associé $R_4 = (B, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)$, tel que $(\vec{x}_3, \vec{x}_4) = \alpha_{43}^\circ$;
- l'effort extérieur s'opposant au mouvement du portail appliqué en D : $\vec{F} = F \cdot \vec{y}_2$
- $\vec{AB} = l_3 \cdot \vec{x}_3$, $\vec{BC} = l_4 \cdot \vec{x}_4$, $\vec{CD} = l_5 \cdot \vec{x}_2$, $\vec{OC} \approx l_2 \cdot \vec{x}_2$ et $\vec{AO} = a \cdot \vec{x}_1 + b \cdot \vec{y}_1$

Objectif : Déterminer la relation entre le couple moteur C_m et le chargement extérieur F permettant de maintenir le mécanisme à l'équilibre (en considérant le problème plan).

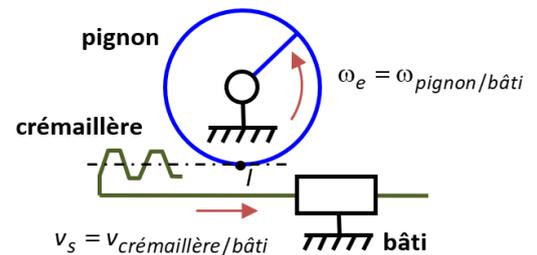
Schéma cinématique, paramétrage et objectif pour la DAE de Twingo

Schéma cinématique :



Paramétrage :

Soit $x(t)$ le paramètre de translation de la crémaillère en mètre et $\theta_v(t)$ le paramètre de rotation du volant en radian (qui correspond aussi au paramètre de rotation du pignon). La loi entrée-sortie du système pignon crémaillère de rayon R est donnée par la relation suivante : $x(t) = R \cdot \theta_v(t)$. L'utilisateur fournit un couple C_v au niveau du volant qui est converti en effort $F_v \vec{x}_{01}$ par le système pignon-crémaillère.



On souhaite modéliser le couple résistant que l'on ressent lorsque l'on essaye de faire tourner les roues d'un véhicule à l'arrêt. On considère un couple résistant extérieur appliqué sur (3) au point C : $\vec{C}r = C_r \cdot \vec{z}_{01}$

On définit aussi :

$$\vec{OA} = x(t) \vec{x}_{01} \quad , \quad \vec{AB} = l_2 \cdot \vec{x}_2 \quad , \quad \vec{BC} = l_3 \cdot \vec{x}_3 \quad \text{et} \quad \vec{OC} = X \cdot \vec{x}_{01} + Y \cdot \vec{y}_{01}$$

Objectif :

Déterminer la relation entre le couple de l'utilisateur C_v et le couple résistant C_r permettant de maintenir le mécanisme à l'équilibre (en considérant le problème plan).