

TSI

K Ryole (CCP TSI 2019)*Statique plane, frottement, résistance au roulement*

K Ryole est un **attelage électrique intelligent** : accroché à un vélo, il permet de transporter aisément jusqu'à 250 kg de chargement.

Données : Problème plan

- Chassis : masse M_1 en G avec :

$$\vec{O_1 G} = x_G \vec{x}_1 + z_G \vec{z}_1$$

- Liaison rotule en A entre le châssis et le vélo, avec $\vec{O_1 A} = x_A \vec{x}_1 + z_A \vec{z}_1$

- Les roues droite et gauche sont en liaison pivot parfaite en O_1 avec le châssis. Il y a roulement sans glissement pour les 2 roues ramené en I. On se place en ligne droite.

- Chaque roue est motorisée par un moteur intégré au moyeu qui délivre respectivement en O_1 le couple C_{md} et C_{mg}

- La masse des roues et du vélo sont négligées devant les autres poids. Les roues ont une inertie J_r un rayon $R = 30$ cm.

- L'action du sol sur les roues droite et gauche est modélisée par : $\{T_{0 \rightarrow 2}\} = \{T_{0 \rightarrow 3}\} = \begin{Bmatrix} \pm T \cdot \vec{x}_1 + N \cdot \vec{z}_1 \\ M_f \cdot \vec{y}_1 \end{Bmatrix}_I$;

➤ $|M_f| = k|N|$ est un moment en I caractérisant la résistance au roulement (avec $k = 5$ mm) qui **s'oppose à la vitesse de rotation** de la roue.

➤ Le signe de l'effort tangentiel T dépend de la nature de la roue : **motrice ou libre**.

On note $f=0.9$ le coefficient d'adhérence entre le pneu et le sol.

- Action en A du vélo sur le châssis de K-ryole : $\{T_{4 \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} f_{Ax} \cdot \vec{x}_1 + f_{Az} \cdot \vec{z}_1 \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_A$

- Action de l'air sur K-ryole : $\{T_{air \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} \frac{-1}{2} C_x \cdot \rho_a \cdot S \cdot v_{Ax}^2 \cdot \vec{x}_1 \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_G$ avec $C_x = 1.2$ coefficient de pénétration dans l'air, $\rho_a = 1.2$

kg.m^{-3} la masse volumique de l'air, $S = 1.5 \text{ m}^2$ la surface frontale de la K Ryole

Questions :

On isole l'ensemble $\Sigma = \{1, 2, 3\}$. On cherche à déterminer les efforts intervenant dans le système pour le dimensionner.

1/ Réaliser le bilan des actions mécaniques en écrivant le torseur associé à chaque action.

2/ Représenter ces actions sur la figure 4.

3/ Appliquer le théorème de la résultante statique et le théorème du moment statique en G afin d'exprimer les 3 équations. Dans quelle situation de déplacement ces équations sont-elles uniquement valables ? Sinon quelle modification doit-on prendre en compte ?

4/ Dessiner les actions entre le sol et les roues du vélo.

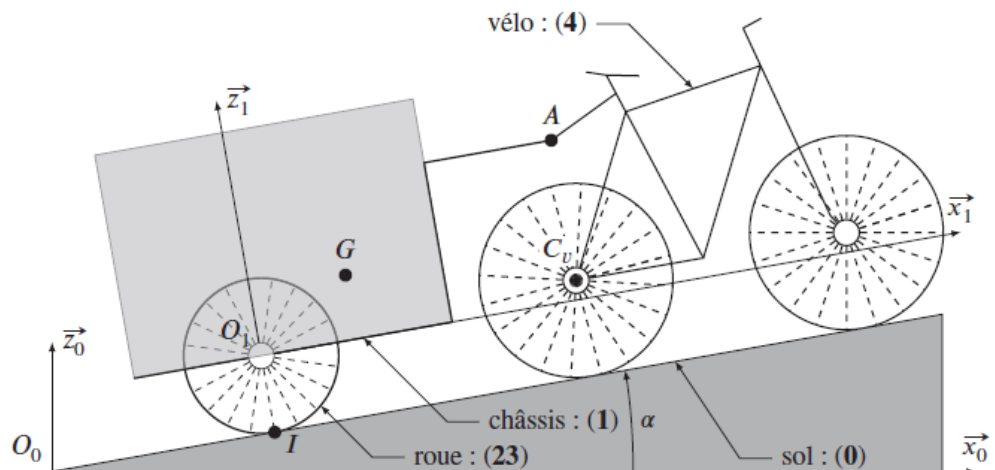


Figure 4 – Modélisation en déplacement rectiligne