

Contrôle continu de statique

Vélo d'appartement Pro-Form TDF

Le vélo Pro-Form TDF (Tour de France), étudié ici, se distingue des vélos d'appartements classiques car il permet une immersion dans un environnement réaliste. Il est ainsi possible de reproduire les tracés réels d'une étape du Tour de France. Les écrans affichent généralement le rythme cardiaque et la distance parcourue sans oublier les calories brûlées à chaque entraînement ou encore la vitesse du cycliste. Grâce à ces statistiques, il est possible de cerner les faiblesses et les forces de l'utilisateur lors d'un parcours afin de permettre une progression continue.



2 – Dispositif de freinage

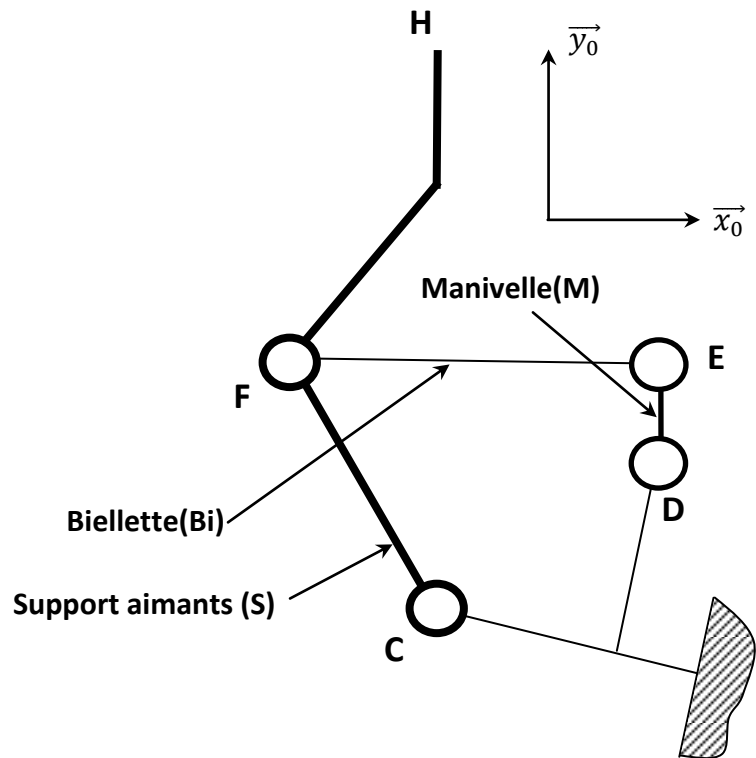
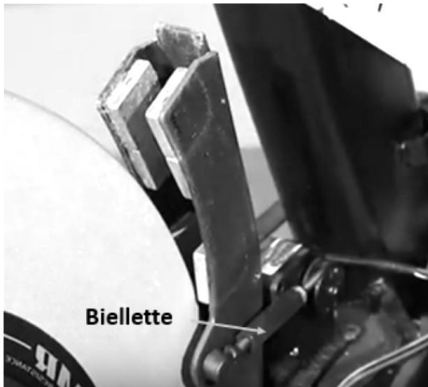
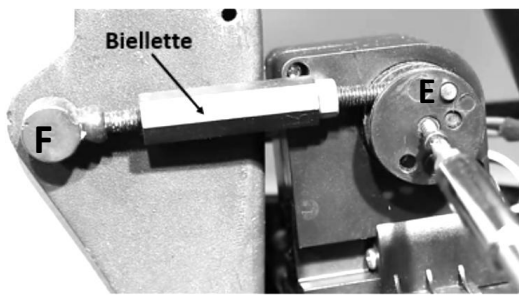
Objectif

Vérifier la capacité du vélo Pro-Form à restituer la sensation de résistance totale à l'avancement et déterminer la commande de déplacement nécessaire au niveau des aimants du dispositif de freinage.

La partie précédente a permis de mettre en évidence la résistance totale à l'avancement R_T (en N) que le cycliste doit vaincre pour avancer. Afin que la sensation soit la plus proche possible de la réalité, un dispositif de freinage magnétique exerce un moment de freinage, noté M_f (en N.m), sur la roue arrière du vélo d'appartement. Pour cela, le moment de freinage doit respecter la relation suivante : $R \cdot R_T = M_f$ avec $R = 35 \text{ cm}$ le rayon de la roue d'un vélo réel et R_T la résistance totale à l'avancement.



Etude de la biellette de commande du dispositif de freinage



$$\overrightarrow{CD} = c.\overrightarrow{x_0} + d.\overrightarrow{y_0}; \overrightarrow{ED} = e.\overrightarrow{y_0}; \overrightarrow{FC} = f.\overrightarrow{x_0} + h.\overrightarrow{y_0}; \overrightarrow{FH} = p.\overrightarrow{x_0} + r.\overrightarrow{y_0}$$

En H il s'applique le torseur associé à l'action de freinage:

$$\{\mathcal{J}_{(f \rightarrow s)}\}_H = \left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{R_{f \rightarrow s}} = X_f.\overrightarrow{x_0} + Y_f.\overrightarrow{y_0} \\ \overrightarrow{M_{H f \rightarrow s}} = \vec{0} \end{array} \right\}$$

1) A l'aide du schéma cinématique, déterminer le nombre de classes d'équivalence puis réaliser le graphe des liaisons faisant apparaître le nom des liaisons, leur centre ainsi que leur axe principal

On cherche à déterminer l'effort qui s'applique sur la biellette (Bi) en fonction de F_f et des dimensions géométriques

2) Indiquer le ou les solides à isoler

3) Isoler ce ou ces solides, faire le bilan des actions qui lui sont appliquées puis appliquer le principe fondamental de la statique en précisant les conditions nécessaires.

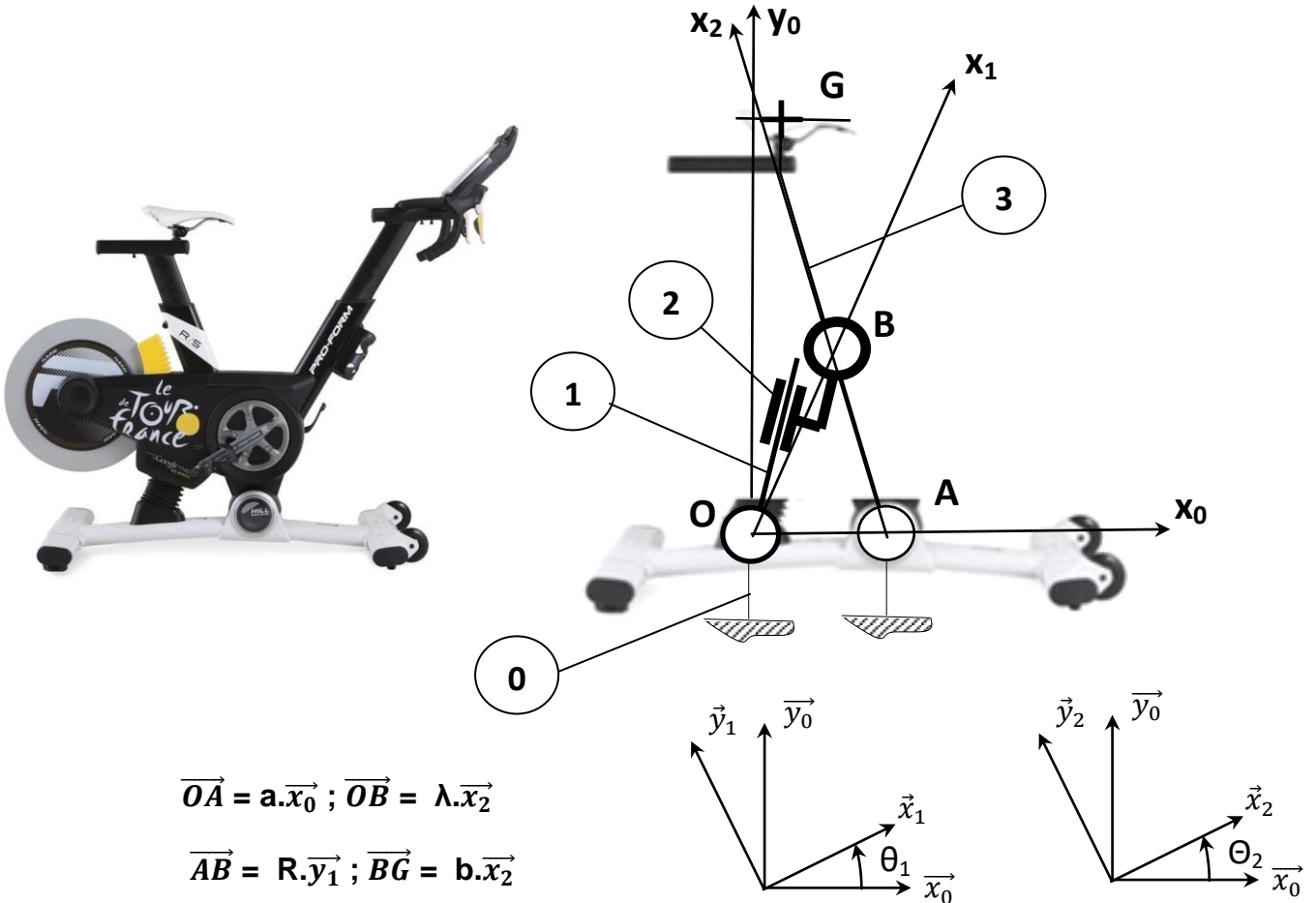
4) Etablir les équations d'équilibre

5) Résoudre les équations puis déterminer l'effort que doit développer le vérin (OB) en fonction de F_f et des dimensions géométriques

3 - Dimensionnement du vérin d'inclinaison

Objectif

L'objectif est de valider le dimensionnement du vérin qui permet d'incliner le vélo



$$\vec{OA} = a \cdot \vec{x}_0 ; \vec{OB} = \lambda \cdot \vec{x}_2$$

$$\vec{AB} = R \cdot \vec{y}_1 ; \vec{BG} = b \cdot \vec{x}_2$$

En G il s'applique le torseur associé à l'action de la charge (cycliste):

$$\{\mathcal{J}_{(g \rightarrow pr)}\}_G = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_{g \rightarrow pr} = -Mg \cdot \vec{y}_0 \\ \vec{M}_{G, g \rightarrow pr} = \vec{0} \end{array} \right\}$$

6) A l'aide du schéma cinématique, déterminer le nombre de classes d'équivalence puis réaliser le graphe des liaisons faisant apparaître le nom des liaisons, leur centre ainsi que leur axe principal

On cherche à déterminer l'effort que doit développer le vérin (OB) en fonction de M, g et des dimensions géométriques

7) Indiquer le ou les solides à isoler

8) Isoler ce ou ces solides, faire le bilan des actions qui lui sont appliquées puis appliquer le principe fondamental de la statique en précisant les conditions nécessaires.

9) Etablir les équations d'équilibre

10) Résoudre les équations puis déterminer l'effort que doit développer le vérin (OB) en fonction de M, g et des dimensions géométriques