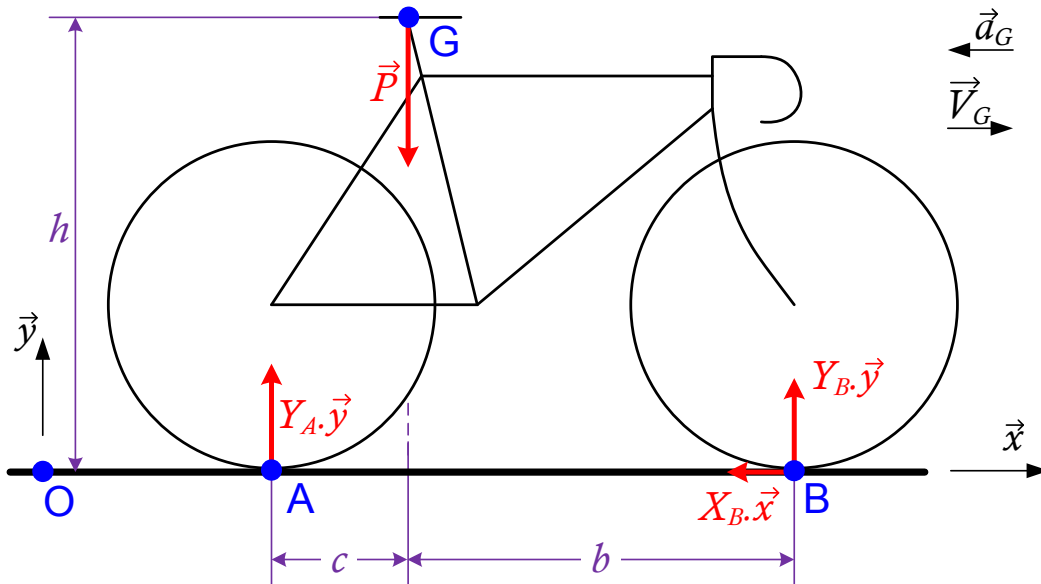


Objectif : dans une démarche de conception d'un cadre de vélo, on cherche à quantifier les actions mécaniques exercées sur le vélo en phase de freinage. Par curiosité, nous chercherons aussi à obtenir la décélération limite avant basculement pour cette position particulière du cycliste (centre de gravité G confondu avec la selle).



Hypothèses : Le problème est plan. Le vélo est en translation rectiligne uniformément décéléré. Le freinage s'effectue uniquement par la roue avant. Le centre de gravité de l'ensemble $E = \{\text{vélo} + \text{cycliste}\}$ est le point G . La masse de E est 85 kg . L'accélération de pesanteur g est arrondie à $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Les dimensions sont : $c = 425 \text{ mm}$, $b = 610 \text{ mm}$, $h = 700 \text{ mm}$.

- Q1 :** Effectuer le Bilan des Actions Mécaniques (BAM) s'appliquant sur E .
- Q2 :** Appliquer le Principe Fondamental de la Dynamique (PFD) à E . Exprimer analytiquement les actions en A et B en fonction de l'accélération a_G ($a_G < 0$).
- Q3 :** Tracer l'évolution des actions en A et B pour $-10 < a_G < 0$.
- Q4 :** Exprimer analytiquement l'accélération a_{lim} limite du décollage de la roue arrière.
- Q5 :** Exprimer et tracer $x = \vec{OG}\cdot\vec{x}$, $\dot{x} = v_G$ et $\ddot{x} = a_G$ pour cette décélération limite entre $t_0 = 0 \text{ s}$ et t_1 tel que $v(t_0) = v_0 = 40 \text{ km/h}$ et $v(t_1) = v_1 = 0 \text{ km/h}$. Exprimer analytiquement la distance de freinage minimale $x(t_1)$ et la durée du freinage t_1 . Faire l'application numérique.