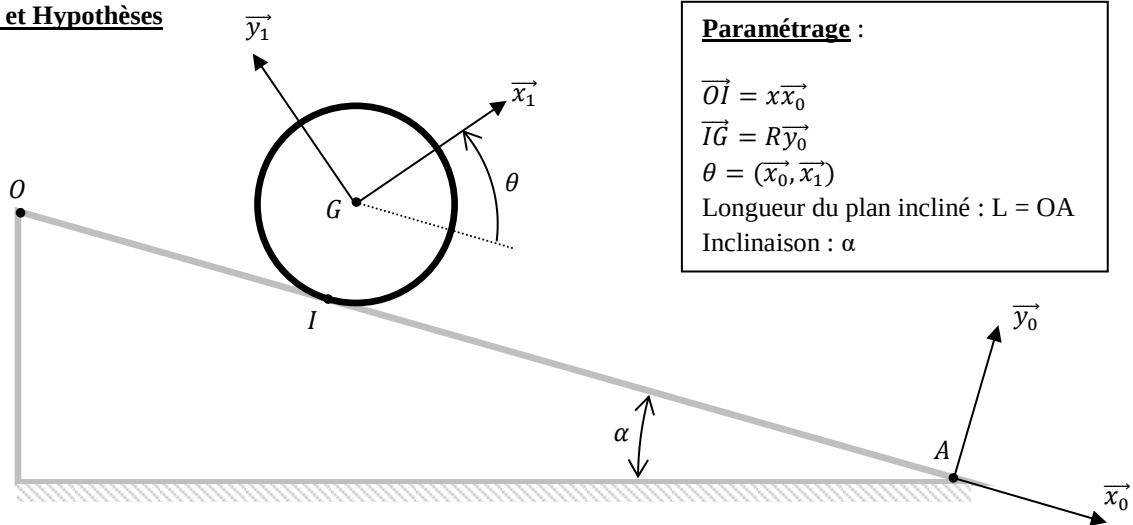


Energie Cinétique – Roulement/Glisement

I – Objectif de l'étude

On étudie le mouvement d'un cylindre sur un plan incliné, qui, selon le contact, peut être amené à rouler ou à glisser.

II – Modèle et Hypothèses



- Le solide [1] est modélisé par un cylindre de rayon R , de largeur L_1
- En position initiale ($t=0$), le point I coïncide avec le point O donc $x(0)=0$ et la vitesse est nulle ($\dot{x}(0)=0$).
- La fin de l'étude correspond au moment où le point I coïncide avec le point A , donc pour $x=L$.

III – Premier modèle : Glissement sans Roulement

On suppose que le frottement entre [0] et [1] est négligeable, dans ce cas le cylindre va descendre le plan incliné en glissant sans rouler (donc $\dot{\theta} = 0$).

Question 1 : Déterminer l'énergie cinétique du solide [1].

Question 2 : Appliquer le Théorème de l'énergie cinétique. En déduire en fonction de L , g et α l'expression du temps mis par le cylindre pour parcourir la distance L , et la vitesse finale.

IV – Deuxième modèle : Roulement sans Glissement

Le coefficient de frottement f entre [0] et [1] est maintenant supposé suffisamment élevé pour maintenir l'adhérence. On se place donc dans le cas du roulement sans glissement au point I .

Question 3 : Ecrire le torseur de l'action mécanique de [0] et [1].

Question 4 : Ecrire la relation liant $\dot{x}$ à $\dot{\theta}$.

Question 5 : Déterminer l'énergie cinétique du solide [1].

Question 6 : Appliquer le théorème de l'énergie cinétique et en déduire l'équation différentielle du mouvement :

$$\frac{3}{2} \ddot{x} = g \cdot \sin(\alpha)$$

Question 7 : Recalculer le temps de descente et la vitesse finale du cylindre.