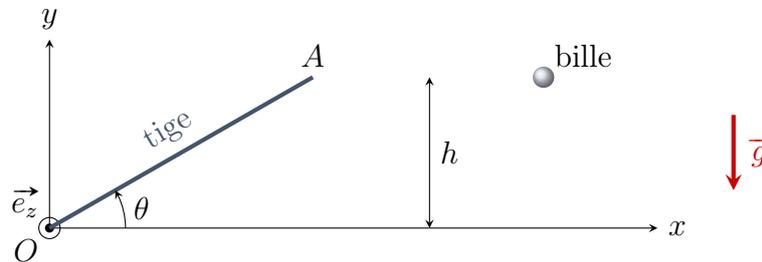


DM21 – Falling faster than g

Consignes Ex. 1

- C1. Les consignes de présentation sont respectées. Soyez exigeants avec la copie qui vous est rendue.
- C2. Les relations obtenues sont homogènes.
- C3. Les théorèmes employés sont cités et soigneusement appliqués.
- C4. La valeur de l'intégrale \mathcal{I} doit être retrouvée en utilisant Python à l'aide d'un programme qui devra être rendu à l'enseignant en même temps que votre copie.
- C5. Q. 2 : à l'aide du programme Python précédent, proposer une estimation de la valeur limite θ_c de θ_0 pour laquelle le gagnant de la chute change.

Exercice 1 – Qui tombe le plus vite ? – Résolution de problème



Falling faster than g

Une tige rigide, homogène, de longueur ℓ et de masse m peut tomber au sol en pivotant autour du point O . On la lâche avec une vitesse initiale nulle, à partir de la position $\theta(t = 0) = \theta_0 = 30^\circ$. Le moment d'inertie de la tige par rapport au point O est $J = m\ell^2/3$.

Au même instant $t = 0$, on lâche une bille de masse m , d'une hauteur h égale à la hauteur initiale de l'extrémité A de la tige.

1. Qui de la bille ou de l'extrémité A de la tige touche le sol en premier ? Une justification quantitative de la réponse est attendue.
2. Ce résultat est-il maintenu quel que soit la valeur de l'angle initial θ_0 ? Justifier.

Donnée : pour $\theta_0 = 30^\circ$, on donne la valeur approchée de l'intégrale

$$\mathcal{I} = \int_0^{\theta_0} \frac{d\theta}{\sqrt{\sin \theta_0 - \sin \theta}} \approx 1,52.$$

