

Théorème du moment cinétique

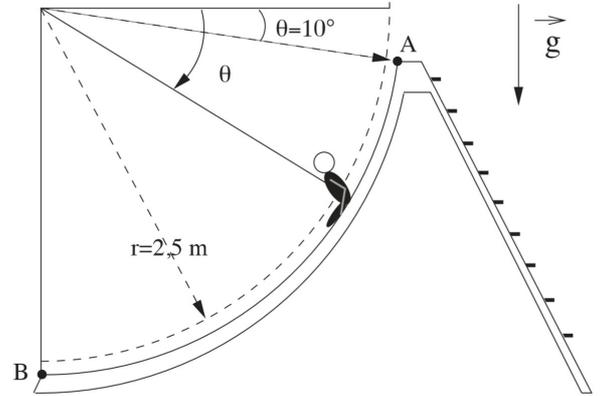
1. Ordres de grandeur ☺

- 1) Donner l'ordre de grandeur du moment cinétique de la terre par rapport au centre du soleil dans son mouvement de rotation autour de celui-ci.
- 2) Dans le modèle de Bohr, le mouvement de l'électron autour du noyau est assimilé à un mouvement circulaire et uniforme de centre O confondu avec le noyau. La trajectoire de rayon $r_0 = 53 \text{ pm}$ est parcourue à la fréquence $f = 6,6 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. Calculer le moment cinétique de l'électron.

2. Toboggan ☺☺

On se place dans le référentiel terrestre. Un enfant, que l'on assimilera à un point matériel M de masse $m = 40 \text{ kg}$, glisse sur un toboggan décrivant une trajectoire circulaire de rayon $r = 2,5 \text{ m}$. L'enfant, initialement en A, se laisse glisser (vitesse initiale nulle) et atteint le point B avec une vitesse v_B . On supposera le référentiel terrestre galiléen et les frottements négligeables.

- 1) A l'aide du théorème du moment cinétique, établir l'équation différentielle vérifiée par $\theta(t)$.
- 2) A partir de l'équation précédente, exprimer la vitesse en fonction de θ . Calculez la vitesse v_B de l'enfant en B.
- 3) Retrouver la vitesse v_B par un calcul direct.



3. Oscillations d'une masse ☺☺☺

Un point matériel M de masse m est relié à un fil inextensible de longueur L et de masse négligeable, ainsi qu'à un ressort horizontal de raideur k et de longueur au repos l_0 . Le fil est vertical lorsque le point matériel

se trouve au repos en O'_1 .

On suppose des petites oscillations quasi horizontales du point M tel que $O'_1M \ll L$.

La position du point M est repérée par l'angle d'inclinaison $\theta(t)$ du pendule par rapport à la verticale ($\theta(t)$ est supposé faible)

Établir l'équation du mouvement en utilisant le théorème du moment cinétique appliqué en O_1 . En déduire la période T_0 des petites oscillations autour de la position d'équilibre.

