

## Théorème du moment cinétique

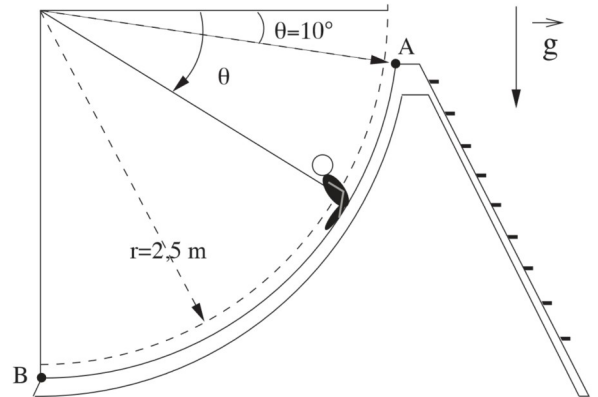
### 1. Ordres de grandeur ☺

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  $\theta$ . 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.

