

Physique

Semestre de printemps 2025

Roger Saurer
Raphaël Butté
Guido Burmeister<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15842>**Série 7**

Indication : dans cette série, utilisez le théorème de l'énergie cinétique et non la conservation (?) de l'énergie mécanique

Exercice 1

Une piste de luge a une dénivellation de $h = 20\text{ m}$. Une luge de masse m est lâchée au haut de la piste.

En absence de frottement, déterminer, à l'aide du théorème de l'énergie cinétique, la vitesse de la luge à l'arrivée.

Exercice 2

Un wagonnet de masse m roule sans frottement sur une grosse boule de rayon R fixée sur le sol. Il part du sommet avec une vitesse pratiquement nulle. Déterminez la position du point où le wagonnet quitte la boule.

(Monard, ex. 9 p. 227)

Exercice 3

Une masse est hissée à vitesse constante du sol jusqu'à une hauteur $h = 10\text{ m}$ au moyen d'une corde verticale. Le travail nécessaire à cette élévation est de 5000 J.

Quelle est la tension de la corde ?

Exercice 4

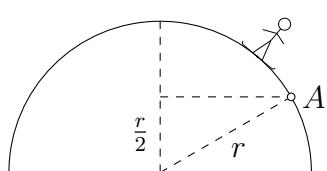
Une masse m est lancée verticalement à vitesse \vec{v}_0 depuis le sol.

Dans un premier temps, on néglige les frottements.

- Quelle est la hauteur maximale atteinte par la masse ?
- Donner sa vitesse lorsqu'elle retombe sur le sol.

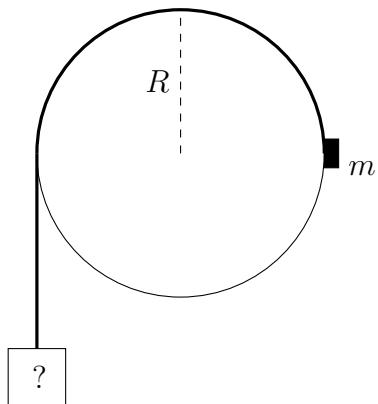
Dans un deuxième temps, on considère un freinage.

- Quel est le travail de la force de freinage si la norme de la vitesse juste avant l'impact au sol vaut $v_0/2$?

Exercice 5

Un surfeur de masse m se laisse glisser (départ arrêté) sur une bosse cylindrique de rayon r . Au point A , situé à une hauteur $r/2$, il décolle de la bosse et s'envole. Que vaut le travail du frottement (énergie dissipée) lors de son mouvement sur la bosse ?

Exercice 6



Une masse m et une seconde masse, inconnue, sont attachées à un fil passant sur un cylindre fixe de rayon R . On laisse évoluer les masses à partir de la situation où la masse m se trouve au repos à la hauteur du centre du cylindre, m commençant par monter. Lorsque m passe au sommet, elle décolle du cylindre.

Les frottements sont négligeables.

- (a) Calculer la vitesse de m au sommet.
- (b) Déterminer la valeur de la seconde masse.

Exercice 7

Une masse m fixée au bout d'un fil de longueur L tourne sur une trajectoire circulaire dans un plan horizontal (pendule conique). Donner l'angle que fait le fil avec la verticale si la vitesse angulaire de la masse m autour de l'axe vertical est de ω .

Réponses

Ex. 1 20 m s^{-1} .

Ex. 2 48.2° .

Ex. 3 500 N .

Ex. 4 (a) $\frac{v_0^2}{2g}$ **(b)** $-\vec{v}_0$ **(c)** $-\frac{3}{8}mv_0^2$.

Ex. 5 $\frac{mgr}{4}$.

Ex. 6 (a) \sqrt{Rg} **(b)** $\frac{3}{\pi-1}m$.

Ex. 7 0 ou $\arccos \frac{g}{L\omega^2}$.