

Physique

Semestre de printemps 2025

Roger Sauser  
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  $h = 20$  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  $h = 10$  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.

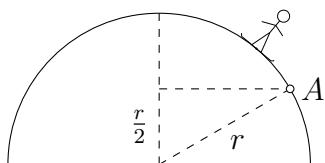
Dans un premier temps, on néglige les frottements.

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

Dans un deuxième temps, on considère un freinage.

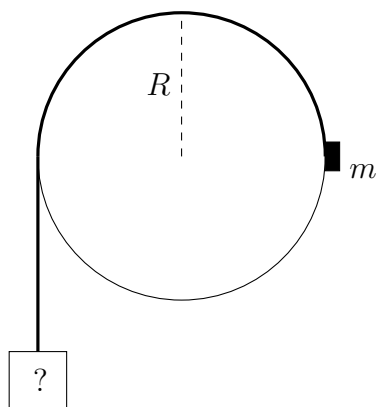
- (c) Quel est le travail de la force de freinage si la norme de la vitesse juste avant l'impact au sol vaut  $v_0/2$  ?

### 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  $\omega$ .

## Réponses

**Ex. 1**  $20 \text{ m s}^{-1}$ .

**Ex. 2**  $48.2^\circ$ .

**Ex. 3**  $500 \text{ N}$ .

**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  $\arccos \frac{g}{L\omega^2}$ .