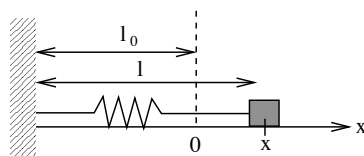


### 3 Energie

- 3.1. L'énergie potentielle de pesanteur augmente ou diminue avec l'altitude ?
- 3.2. Une personne descend une caisse verticalement à l'aide d'une corde. Quel est le signe du travail de la force de gravitation ? du travail effectué par la personne ?
- 3.3. On monte un bloc le long d'une pente en le tirant à l'aide d'une corde. Représentez toutes les forces qui agissent sur le bloc et indiquez le signe de leur travail pendant la montée du bloc.
- 3.4. On lance une balle d'une même hauteur avec une vitesse de norme  $v_0$  dirigée soit vers le haut, soit vers le bas. Dans quel cas sa vitesse au sol est la plus grande ?
- 3.5. Une balle est lancée en l'air à la verticale.  
Quelle est la vitesse de la balle lorsqu'elle revient dans la main du lanceur lorsque les frottements sont négligeables ?  
Si les frottements avec l'air sont appréciables, que devient cette vitesse ?
- 3.6. Marie et Alice se balancent côte à côte sur deux balançoires identiques. Marie, la plus jeune, est plus légère. Leurs parents les lâchent simultanément sans élan à partir de positions initiales identiques.  
Laquelle des deux fillettes passe à la verticale avec la plus grande vitesse ? Laquelle remonte le plus haut ?  
On négligera les frottements et la résistance de l'air.
- 3.7. Une masse posée sur une table est accrochée à un ressort horizontal. On tire sur la masse et on la relâche sans vitesse initiale.



A quelle position la masse a-t-elle la vitesse la plus grande ? On négligera les frottements.

- 3.8. \* Au flipper, le contact entre la bille et le ressort cesse au début de la détente ? à la fin ? ou au passage à la position d'équilibre ?
- 3.9. Pourquoi la force de frottement n'est pas conservative ?
- 3.10. Calculer la distance de freinage d'une voiture de masse  $m$ , roulant à une vitesse  $v_0 = 90 \text{ km/h}$  sur une route horizontale, lorsqu'elle bloque les roues. Le coefficient de frottement entre les pneus et la route est  $\mu_d = 0.8$  (sur route sèche).

Que devient cette distance de freinage si la masse de la voiture est 2 fois plus grande ? si la vitesse de la voiture avant le freinage est 2 fois plus grande ?

Comparer à la distance de freinage d'une voiture équipée d'un ABS ( $\mu_s = 0.9$  (sur route sèche), voir question 2.18.).

Comparer les distances de freinage à  $v_0 = 130$  km/h sur route sèche ( $\mu_d = 0.8$ ) et  $v_0 = 110$  km/h sur route mouillée ( $\mu_d = 0.5$ ).

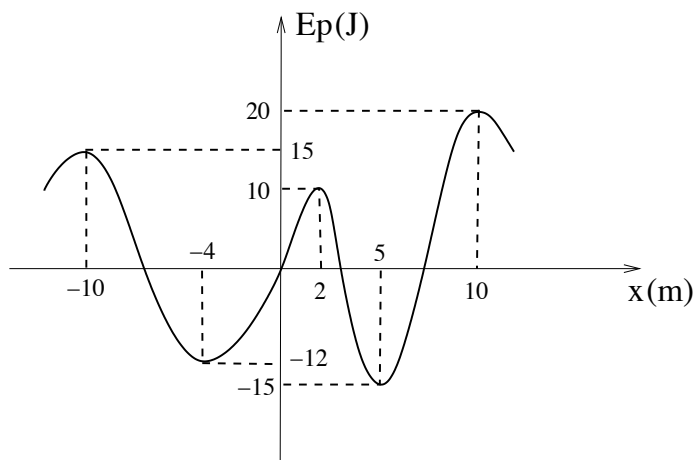
3.11. \* L'énergie cinétique d'un sauteur à la perche correspond à une vitesse horizontale. Expliquer comment cette énergie est transférée verticalement.

3.12. \* Sachant qu'un athlète atteint la vitesse de 10 m/s avant un saut, estimez à l'aide d'un calcul simple de mécanique, la longueur maximale d'un saut en longueur. Comparez au record du monde (8,95 m) et commentez.

Estimez maintenant pour ce même athlète, la hauteur maximale d'un saut en hauteur. Comparez au record du monde (2,45m) et commentez.

Estimez maintenant la hauteur maximale d'un saut à la perche. Comparez au record du monde (6,14 m) et commentez.

3.13. Un objet de 2 kg se déplace dans un champ de forces dérivant de l'énergie potentielle  $E_p(x)$  représentée ci-dessous.



Si l'objet a une vitesse de 2 m/s vers les  $x$  positifs quand il est à  $x = -10$  m :

Pourra-t-il atteindre  $x = 10$  m ? Quel sera le mouvement de l'objet ?

Quelle sera sa vitesse la plus grande ? la plus petite ?

Que vaut la force lorsque l'objet est à  $x = 2$  m ? à  $x = 5$  m ?