

## Exercices d'énergie potentielle - énergie mécanique

### Exercice 1 :

Sara, debout sur un pont, lance verticalement vers le haut une pierre de masse  $m = 70 \text{ kg}$ .

La pierre s'élève jusqu'à une hauteur de  $10 \text{ m}$  au-dessus du pont de lancement puis redescend et tombe dans l'eau.

La surface de l'eau est située  $2 \text{ m}$  plus bas que le point de lancement de la pierre.

1- calculez :

- L'énergie potentielle de pesanteur de la pierre dans sa position la plus haute.
- L'énergie potentielle de pesanteur de la pierre dans sa position la plus basse.
- La variation de l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre.

Si l'on choisit comme niveau de référence (origine de l'axe Oz dirigé vers le haut)

- 1-1- Le niveau du point de lancement de la pierre.
- 1-2- Le niveau de la surface de l'eau.

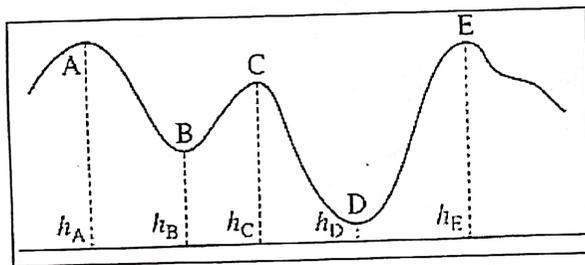
2- Quel conclusion pouvez-vous en tirer ?

### Exercice 2 :

Un wagon de masse  $m = 65 \text{ kg}$  se déplace sur des rails dont le profil est donné sur le schéma ci-dessous.

Les hauteurs des différents points A, B, C, D et E sont repérées par rapport au sol et ont pour valeurs :

$$h_A = 20 \text{ m}; h_B = 10 \text{ m}; h_C = 15 \text{ m}; h_D = 5 \text{ m}; h_E = 18 \text{ m}$$



Calculez la variation d'énergie potentielle de pesanteur de wagon passant :

- 1- de A à B
- 2- de B à C
- 3- de A à D
- 4- de A à E

### Exercice 3 :

Une petite sphère métallique de masse  $m = 120 \text{ g}$  et de rayon  $r = 1,0 \text{ cm}$ , est suspendue à un fil inextensible et de masse négligeable, de longueur  $l = 70 \text{ cm}$ . L'extrémité du fil est accrochée en un point A. On écarte le pendule d'un angle  $\theta = 20^\circ$ .

- 1- Calculez l'énergie potentielle de pesanteur  $E_{PPA}$  de la sphère dans cette position en prenant la position d'équilibre comme position de référence.
- 2- On voudrait lâcher ce pendule depuis une position B d'énergie potentielle de pesanteur  $E_{PPB} = 2E_{PPA}$ . Calculer l'angle que ferait alors le fil tendu avec la verticale.

### Exercice 4 :

Un avion de  $20$  tonnes vole à une altitude de  $300 \text{ m}$  à la vitesse de  $540 \text{ km/h}$ . Que valent les énergies : potentielle de pesanteur, cinétique et mécanique de l'avion.

### Exercice 5 :

Une voiture de masse  $m = 800 \text{ kg}$  roule à  $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  sur une route horizontale. La conductrice freine et la voiture s'arrête.

- 1- Quelle est l'énergie cinétique initiale de la voiture ?
- 2- Quelle est l'énergie perdue par la voiture lors de son arrêt ? Comment est dissipée cette énergie.

### Exercice 6 :

Un enfant lance verticalement, vers le haut, une bille de masse  $m$  avec une vitesse initiale  $V_0 = 10,0 \text{ m/s}$ .

- 1- Quelle est la hauteur atteinte par la bille ?
- 2- Quelle est la vitesse de cette bille lorsqu'elle frappe le sol situé  $1,50 \text{ m}$  au-dessous de son point de départ ?

ON néglige la poussée d'Archimède et les frottements de l'air.

On prendra  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

### Exercice 7 :

Une balle de golf de masse  $m = 45 \text{ g}$  tombe en chute libre sans vitesse initiale d'une hauteur  $h = 10 \text{ m}$  par rapport au sol, choisi comme référence des énergies potentielles de pesanteur.

- 1- Quelles sont les hypothèses du modèle de la chute libre ? Que peut-on dire de l'énergie mécanique de la balle lors d'une chute libre ?
- 2- Quelle la variation de l'énergie potentielle de pesanteur de la balle.

- 3- En déduire la variation de l'énergie cinétique de la balle.  
 4- Calculer la valeur de l'énergie cinétique de la balle lorsqu'elle arrive au sol. En déduire sa vitesse.

#### Exercice 8 :

Une pomme de masse  $m = 150g$ , accrochée à un pommier, se trouve à  $3,0m$  au-dessus du sol. Le sol est choisi comme référence des énergies potentielles de pesanteur.

On donne  $g = 10N/kg$

- 1- Lorsque cette pomme est accrochée au pommier, quelle est :  
 a- son énergie cinétique ?  
 b- son énergie potentielle de pesanteur ?  
 c- son énergie mécanique ?
- 2- la pomme se détache et arrive au sol avec une vitesse de valeur  $v = 7,75m \cdot s^{-1}$ .  
 Calculer :  
 a- son énergie cinétique.  
 b- son énergie potentielle de pesanteur.  
 c- son énergie mécanique.
- 3- Quelles transformations énergétiques ont eu lieu au cours de cette chute ?  
 4- Quelle serait la hauteur de chute de cette pomme si elle arrivait au sol avec une vitesse de valeur  $v' = 9,9m \cdot s^{-1}$ .

#### Exercice 9 :

Ahmed vient d'acheter du café pour préparer sa boisson préférée. A la sortie du magasin, une pierre lui tombe sur la tête. On considère que la pierre a une masse  $m = 200g$  et qu'il tombe du cinquième étage de l'immeuble, chaque étage ayant une hauteur de  $3,0m$ .

L'origine des énergies potentielles est choisie au niveau du sol. On donne la taille d'Ahmed  $1,80m$

- 1- Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de la pierre :  
 a- avant qu'elle ne tombe.  
 b- quand-elle tombe sur la tête d'Ahmed.  
 c- quand-elle arrive sur le sol.
- 2- Calculer la variation de l'énergie potentielle lorsque la pierre passe du cinquième étage au deuxième étage. Commenter le signe de la valeur obtenue.

#### Exercice 10 :

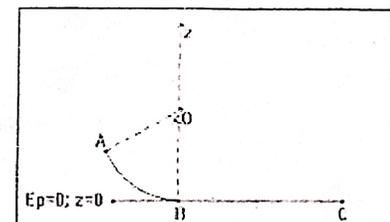
Une piste ABC est formée de deux tronçons :

- AB est un arc de cercle de rayon  $r = 1,8m$
- BC est une partie rectiligne et horizontale de longueur  $l = 8m$ .

Un cube de masse  $m = 0,2kg$ , assimilable à un point matériel est lancé à partir du point A, vers le bas avec une vitesse initiale  $V_A = 6m \cdot s^{-1}$ .

Le point A est repéré par rapport à la verticale OB par l'angle  $\alpha = 60^\circ$ .

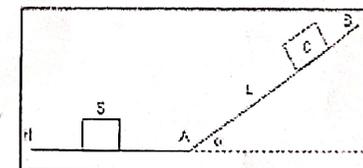
- 1- Sur la partie AB les frottements sont négligeables. En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, Déterminer la vitesse du cube lors de son passage au point B.  
 2- Arrivé en B le cube aborde la partie horizontale BC. Sur ce tronçon existent des forces de frottements d'intensité constante  $f$ . Le cube arrive en C avec une vitesse  $V_C = 12,5m \cdot s^{-1}$ . Calculer  $f$ .



#### Exercice 11 :

Un objet ponctuel S, de masse  $m = 2,00kg$ , glisse sans frottement sur une piste horizontale (HA). Il aborde au point A une piste plane (AB) inclinée d'un angle  $\alpha = 20,0^\circ$  par rapport à l'horizontale. Sa vitesse au point A est  $V_0 = 8,00m \cdot s^{-1}$ .

Déterminer la longueur  $L = AC$  dont l'objet S remonte sur la piste AB.



#### Exercice 12 :

Un petit objet quasi ponctuel S, de masse  $m = 200g$  est abandonné sans vitesse initiale à partir d'un point A d'une piste ayant la forme indiquée à la figure.

Tout au long du mouvement, le mobile est soumis à une force de frottement d'intensité constante  $f = 0,3N$  et de direction toujours parallèle à la piste.

On donne :  $AB = BC = 1,2m$  et  $\alpha = 30^\circ$ .

