

## Energie mécanique totale

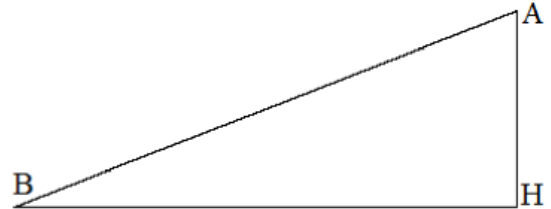
### Exercice n°1 :

Un corps S de masse 2 kg est abandonné, sans vitesse initiale, du sommet A d'une planche inclinée  $AB = 4$  m. On prend le plan horizontal passant par B comme niveau de référence de l'E.P.P.

On prend :  $g = 10$  N/Kg et  $AH = 1.2$  m.

1) Le corps S est dans sa position initiale en A. calculer :

- Son énergie cinétique.
- Son énergie E.P.P.
- Son énergie E. mécanique



2) Les forces de frottement sont négligeables :

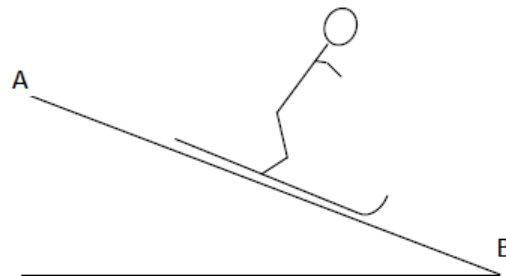
- L'E.M. du corps S est conservée. Pourquoi ?
- Calculer l'E.P.P. du S en B.
- Calculer l'E.C. du corps S et déduire sa vitesse en B.

3) En réalité les forces de frottement ne sont pas négligeables et valent 2 N et la vitesse en B est 4 m/s.

- Quelle sera l'E.M. du corps S en B.
- Calculer le travail des forces de frottement le long d'AB.
- Montrer que la variation de l'E.M. est égale au travail des forces de frottement le long d'AB.

### Exercice n°2 :

Un skieur part du point A d'une piste plane, inclinée d'un angle  $\alpha = 26,0^\circ$  par rapport à l'horizontale et atteint une vitesse de 182 km/h au bout d'un km de piste, au point B. La masse du skieur et de son équipement est de 115 kg.



- Donner l'expression littérale de l'énergie potentielle du skieur en A. Faire l'application numérique correspondante en prenant comme origine des énergies potentielles le point B.
- Donner l'expression littérale de l'énergie cinétique du skieur en B. Faire l'application numérique correspondante.
- Nommer les forces appliquées au système {skieur + équipement} et les représenter sur un schéma.
- Donner l'expression du travail de chacune de ces forces.
- Donner la relation liant la variation d'énergie cinétique du système et le travail des différentes forces.
- Si le skieur glisse sans frottement. Quelle serait alors sa vitesse au point B ?
- En fait les frottements ne sont pas négligeables lors d'une telle descente ; déterminer la valeur de ces frottements.

Exercice n°3 :

Un pendule est constitué d'une bille de masse  $M= 65 \text{ g}$  fixée à l'extrémité d'un fil de masse négligeable de longueur  $L = 0,80 \text{ m}$ . La bille est écartée de sa position d'équilibre jusqu'à que le fil fasse un angle  $\alpha_0 = 35^\circ$  avec la verticale puis abandonnée sans vitesse initiale.

- 1) Exprimer l'énergie potentielle de la bille en fonction de l'angle  $\alpha$  du fil avec la verticale. L'altitude  $z=0$  est la position d'équilibre de la bille.
- 2) Justifier la constance de la somme  $E_{pp} + E_c$  des énergies cinétique et potentielle de la bille.
- 3) Quelle est la vitesse  $V_{\max}$ , de la bille lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre ?
- 4) Quel angle  $\alpha_1$  fait le fil avec la verticale en N lorsque la vitesse de la bille est la moitié de sa valeur maximale ?

Exercice n°4 :

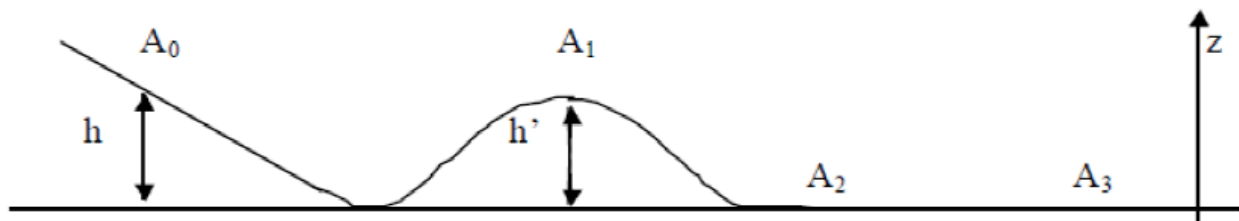
Une particule matérielle  $M$  de masse  $m$  est déposée au point  $A_0$  à l'altitude  $h$  sur un plan incliné.

- 1) La particule parvient-elle au point  $A_1$  d'altitude  $h' > h$  en supposant qu'elle glisse sans frottement sur le plan ?

Le point matériel est maintenant relié à un ressort de constante de raideur  $k$  et de longueur au repos  $L_0$ . Le ressort est comprimé jusqu'à une longueur  $L$  puis bloqué, la particule est alors en  $A_0$ . On libère le ressort. Le trajet  $A_0A_1A_2$  est parfaitement glissant.

- 2) Déterminer :

- a. La longueur  $L$  du ressort pour que la particule atteigne  $A_1$  avec une vitesse nulle ;
- b. La vitesse de cette particule en  $A_2$  ;
- c. La distance d'arrêt  $d=A_2A_3$ , sachant qu'à partir de  $A_2$  interviennent des frottements de glissement de coefficient  $f$ .



Exercice n°5 :

Un solide ponctuel de masse  $m$  est lancé en A sur une piste horizontale prolongée par un demi-cercle vertical de rayon  $R$ .

On donne :  $AB = 1 \text{ m}$  ;  $R = 1 \text{ m}$  ;  $m = 0,5 \text{ kg}$  ;  $g = 9,81 \text{ N/kg}$

- 1) Les frottements étant négligeables, calculer en A la vitesse minimale  $V_{A,\min}$  que doit avoir la masse pour qu'elle atteigne le point C
- 2) Même question lorsque les frottements entre l'objet et la piste sont assimilables à une force constante de norme  $f = 1 \text{ N}$ .

