



ENERGIE POTENTIELLE - ENERGIE MECANIQUE



Exercice 1 :

Une pierre de masse 200g est lancée du haut d'une falaise avec une vitesse initiale $v_0 = 20$ m/s. Lorsque la pierre quitte la main du lanceur, son altitude par rapport au niveau de la mer est $h_0 = 150$ m.

1. Quelle est, par rapport au niveau de la mer, l'énergie mécanique initiale de la pierre.
2. En supposant la résistance de l'air négligeable, quelle est la vitesse maximale théorique de la pierre lorsqu'elle atteint la surface de l'eau ? Cette vitesse dépend-elle de la trajectoire de la pierre ?

En pratique, cette vitesse peut-elle être atteinte ? Pourquoi ?

doro.cisse.e-monsite.com

Exercice 2 :

On lance verticale vers le haut, avec une vitesse $v_0 = 3$ m/s, un solide quasi-ponctuel, de masse $m = 500$ g, à partir d'un point de cote $z = 1,8$ m. La résistance de l'air est négligée. On attribue une valeur nulle à l'énergie potentielle de pesanteur au point de cote $z = 0$.

1. Représenter graphiquement l'énergie potentielle de pesanteur $\epsilon_p(z)$ du solide en fonction de l'altitude z .
2. Représenter graphiquement (sur le même graphique) l'énergie cinétique du solide $\epsilon_c(z)$ et son énergie mécanique $\epsilon_m(z)$.
3. Donner l'expression de la vitesse v du solide en fonction de la cote z .

Exercice 3 :

Un pendule est constitué d'une tige OA, de longueur $l = 60$ cm, de masse négligeable, mobile sans frottement autour d'un axe horizontal Δ passant par le point O. En A est fixée une surcharge quasi-ponctuelle de masse $m = 500$ g. La résistance de l'air est négligée.

1. Le pendule est initialement immobile, en équilibre stable. Un opérateur l'écarte d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à la verticale. En prenant comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur la position d'équilibre stable, calculer

l'énergie mécanique du pendule dans cette nouvelle position.

2. Le pendule est lâché par l'opérateur sans vitesse initiale et effectue des oscillations. Calculer la vitesse angulaire du pendule lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre au cours des oscillations.

Exercice 4 :

On considère à nouveau le pendule décrit dans l'exercice précédent. Les frottements au niveau de l'axe et la résistance de l'air sont négligés.

1. Quelle énergie mécanique minimale faut-il fournir au pendule initialement au repos (position d'équilibre stable) pour qu'il fasse un tour complet autour de l'axe Δ ? Avec quelle vitesse linéaire la surcharge A quitte-t-elle alors sa position d'équilibre ?

2. Cette énergie mécanique minimale lui étant communiquée, quelle est la vitesse angulaire du pendule lorsqu'il traverse le plan horizontal contenant l'axe Δ ?

Exercice 5 :

Un jouet est constitué d'une gouttière ABC, AB est horizontal, BC est un arc de cercle de centre O et de rayon R.

La gouttière se trouve dans un plan vertical, les points O et B se trouvent sur la même verticale.

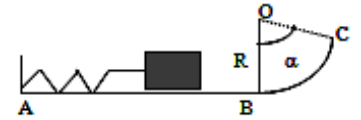
Un solide de masse m peut être lancé de A par l'intermédiaire d'un ressort de raideur K.



1. Trouver la diminution minimale de longueur l_0 qu'il faut imprimer au ressort pour qu'il puisse envoyer le solide jusqu'en C.

On donne : $m = 100\text{g}$; $R = 0,5\text{ m}$; $\alpha = 60^\circ$; $K = 10\text{ N/m}$.

2. On imprime maintenant au ressort une diminution de longueur $2l_0$.



Trouver la vitesse du solide au passage du point C.

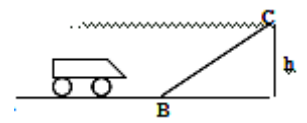
Exercice 6 :

Un chariot de fête foraine a une masse $M = 10\text{ kg}$. Le jeu consiste à le pousser sur le parcours AB de longueur $l = 0,80\text{m}$ pour que, par son élan, il gravi la pente et atteigne le point C. BC mesure 4m et le point C se trouve à une hauteur $h = 2,5\text{m}$ au-dessus de l'horizontale AB.

1. Calculer la vitesse que doit avoir le chariot en B pour qu'il atteigne C.
2. Calculer l'intensité, supposée constante, de la force à exercer sur le chariot entre A et B pour qu'il atteigne C.

3. En exerçant cette force sur le trajet AB, on constate que le chariot n'atteint pas C, mais s'arrête 50 cm avant. Calculer la force, d'intensité constante, correspondant aux frottements.

4. Calculer l'intensité de la force à exercer entre A et B pour que le chariot atteigne le point C dans ces conditions.



Exercice 7 :



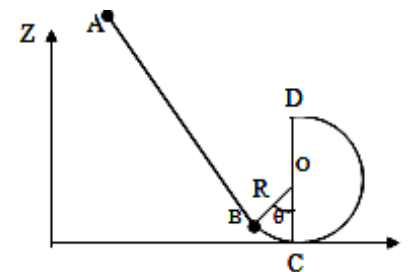
Un chariot de petites dimensions, dont la masse $m = 500\text{ g}$ peut rouler sans frottement sur une piste ABCD représentée sur la figure ci-après. Les caractéristiques de cette piste sont $AB = 2\text{m}$, $\theta = 60^\circ$, $R = 0,5\text{m}$.

1. Exprimer littéralement les altitudes Z_A , Z_B , et Z_D des points A, B et D et calculer-les.

2. Le chariot part de A sans vitesse initiale. Donner l'expression de son énergie mécanique E_A en A en prenant $E_p = 0$ au niveau du sol (référence des altitudes) et calculer-la.

3. En calculant l'énergie cinétique et l'énergie potentielle du chariot en B, vérifier que son énergie mécanique E_B est égale à E_A .

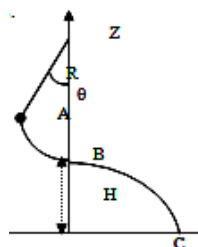
4. Calculer la vitesse V_D du chariot en D. une vitesse inférieure d'un tiers à celle qu'il devrait avoir. Calculer la longueur du chemin ABCD et déterminer l'intensité supposée constante de la force de frottement responsable de ce freinage.



doro-cisse.com

Exercice 8 :

Un skieur de masse $m = 80\text{ kg}$ se déplace sans frottement le long d'une glissière AB ayant la forme d'un arc de cercle de longueur $l/6$ de la circonférence et de rayon $R = 10\text{ cm}$. Le skieur part de A sans vitesse et arrive au point B où il accomplit un saut et atterrit au bas de la glissière sur une piste horizontale au point C situé à une hauteur $h = 6\text{m}$ du point B (voir figure ci-dessous). On choisit comme état de référence et origine des altitudes le point B.



1. Calculer l'énergie potentielle de pesanteur du skieur en A, B et C.

2. Déterminer la variation d'énergie potentielle entre A et B, et entre B et C. En déduire le travail du poids dans chaque cas. Conclure.

3. Quelle est l'énergie cinétique du skieur au point B et au point C ? En déduire la vitesse du skieur en B et C.

4. Calculer le temps mis par le skieur entre B et C.

On néglige les frottements dus à la résistance de l'air.

