

Problèmes de PHYSIQUE

TRAVAIL - ENERGIE

Pour simplifier les calculs prendre $g = 10 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Problème 1

Calculer le travail d'une force de 12 [N] dont le point d'application se déplace de 7 [m], si l'angle entre la force et le déplacement vaut :

- a)** 0° , **b)** 60° , **c)** 90° , **d)** 145° , **e)** 180° .

Problème 2

Calculer l'énergie cinétique :

- a)** d'une pierre de 200 [g] lancée à 20 [m/s] ;
b) d'une balle de fusil ($m = 12,8 \text{ [g]}$) lancée à 700 [m/s] ;
c) d'une locomotive de 100 tonnes se déplaçant à 90 [km/h].

Problème 3

- a)** Calculer l'énergie cinétique d'une voiture de masse $m = 1000 \text{ [kg]}$ se déplaçant à la vitesse de 72 [km/h].
b) Calculer la variation d'énergie potentielle de cette voiture lorsqu'elle gravit une pente de 50 [m] de dénivellation.
c)* Sachant que cette voiture consomme 8 litres au 100 [km], calculer l'énergie chimique nécessaire pour parcourir 1 [km].
(Chercher dans la table CRM les données nécessaires)

Problème 4

I) *Pour chacune des situations décrites, indiquer si l'énergie augmente (\nearrow), si elle reste constante (=) ou si l'énergie diminue (\searrow).*

Ia) Sur une mer calme, un pétrolier se déplace à vitesse constante.

E_{pot} E_{cin} $E_{\text{méc}}$

Ib) Sur une route horizontale, un cycliste sur son vieux vélo rouillé, fait de gros efforts pour maintenir sa vitesse constante.

E_{pot} E_{cin} $E_{\text{méc}}$

Ic) Un automobiliste aborde, sur une route horizontale un virage à droite ; malgré le faible rayon de courbure du virage, il réduit légèrement sa vitesse.

E_{pot} E_{cin} $E_{\text{méc}}$

Id) Dans une légère montée, une voiture freine énergiquement pour éviter un obstacle.

E_{pot} E_{cin} $E_{\text{méc}}$

Ie) Une bille tombe en chute libre dans le vide.

E_{pot} E_{cin} $E_{\text{méc}}$

If) Un hélicoptère quitte verticalement une base.

E_{pot} E_{cin} $E_{\text{méc}}$

%

II) Répondre par < 0 , $= 0$ ou > 0 .

IIa) Sur un lac calme, un bateau à voile se déplace « vent arrière » à vitesse constante.

$$\Delta E_{\text{pot}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{cin}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{méc}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{mot}}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{frott}}} \dots\dots ;$$

IIb) Un skieur se laisse glisser, de manière nonchalante, sur une pente de neige mouillée. Il conserve pendant le trajet une vitesse constante.

$$\Delta E_{\text{pot}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{cin}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{méc}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{mot}}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{frott}}} \dots\dots ;$$

IIc) Sur une route horizontale, une voiture accélère pour en dépasser une autre.

$$\Delta E_{\text{pot}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{cin}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{méc}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{mot}}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{frott}}} \dots\dots ;$$

IId) Une bille tombe en chute libre dans le vide.

$$\Delta E_{\text{pot}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{cin}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{méc}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{mot}}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{frott}}} \dots\dots ;$$

IIe) Dans une descente peu pentue, une voiture freine énergiquement pour éviter un obstacle.

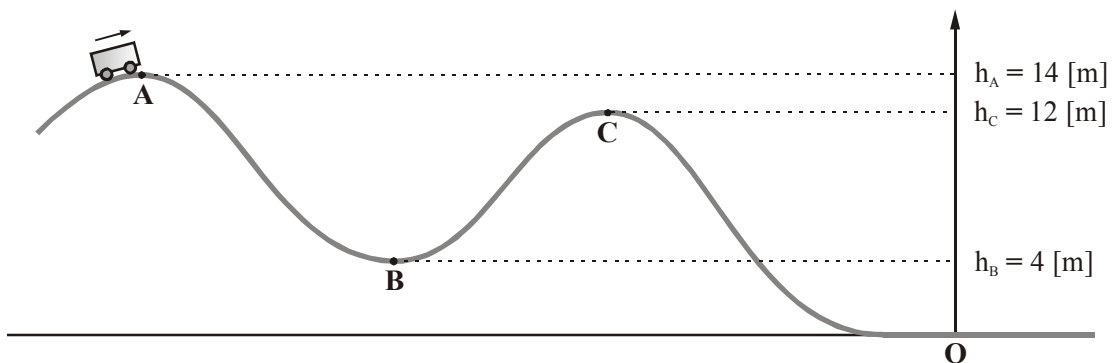
$$\Delta E_{\text{pot}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{cin}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{méc}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{mot}}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{frott}}} \dots\dots ;$$

IIf) Un avion quitte la piste pour prendre de l'altitude. Sa vitesse continue d'augmenter grâce à la puissance de ses moteurs.

$$\Delta E_{\text{pot}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{cin}} \dots\dots, \quad \Delta E_{\text{méc}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{mot}}} \dots\dots, \quad W_{\vec{F}_{\text{frott}}} \dots\dots .$$

Problème 5

Quelle doit être la vitesse en A d'un chariot pour qu'il passe la bosse C avec une vitesse de 10 [m/s] ? (On néglige les frottements)



Problème 6

Une balle a une masse de 80 grammes. On la lance verticalement, vers le haut, avec une vitesse initiale de 20 [m/s]. (On néglige les frottements)

- Faire un croquis de la situation initiale et choisir le niveau $h = 0 \text{ [m]}$.
- Déterminer l'énergie potentielle et l'énergie cinétique de la balle au départ.
- Calculer ces deux énergies lorsque la balle s'est élevée de 8 mètres.
- À quelle hauteur la vitesse de la balle est-elle de 10 [m/s] ?

%

Problème 7

Un cycliste de masse $m = 80$ [kg] pénètre, sans pédaler et avec une vitesse de $22,5$ [km/h], dans une flaqué d'eau longue de 5 [m]. Dans l'eau il subit une force de frottement de 200 [N].

Remarque : le mouvement s'effectue horizontalement.

Calculer :

- le travail de la force de frottement lors de la traversée de la flaqué ;
- l'énergie cinétique et la vitesse du cycliste à la sortie de la flaqué.

Problème 8

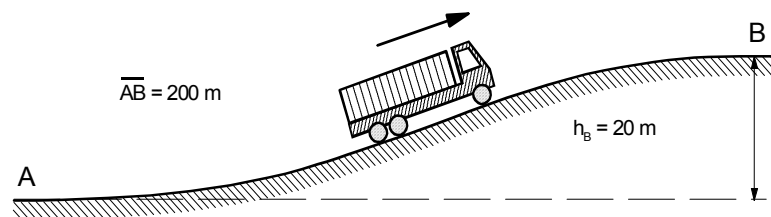
Une luge de 20 [kg] glisse sur une pente de 200 [m] de longueur et de 20 [m] de dénivellation. Elle était immobile au départ et a une vitesse de 16 [m/s] quand elle atteint le bas de la pente.

Quelle force de frottement a-t-elle subi au cours de cette descente ?

Problème 9*

Un camion de 16 tonnes arrive au bas d'une pente (point A) à la vitesse de 36 [km/h]. Il gravit la pente à pleine puissance et passe le sommet (point B) à la vitesse de 45 [km/h].

Le camion subit une force de frottement de 1500 [N].

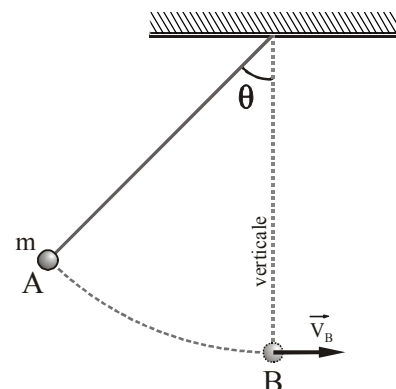


Calculer la force motrice nécessaire pour que le camion puisse effectuer cette montée.

Problème 10*

Un pendule est constitué d'un fil de 2 [m] au bout duquel est attachée une masse $m = 200$ [g]. En abandonnant le pendule au point A ($v_A = 0$), on constate que la masse passe en B avec une vitesse $v_B = 4$ [m/s].

Calculer l'angle θ que formait le fil avec la verticale lorsque m était en A. (*On néglige les frottements*)



Problème 11*

En utilisant la loi de conservation de l'énergie mécanique, calculer la hauteur théorique du jet d'eau de Genève. Vitesse de l'eau au départ : 200 [km/h].

Sachant que la hauteur réelle est d'environ 130 [m], calculer la fraction (en %) de l'énergie initiale « perdue » à cause des frottements.