

## Problèmes de PHYSIQUE

**ÉNERGIE****Problème 1**

Calculer l'énergie cinétique :

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

**Problème 2**

- a) Calculer l'énergie cinétique d'une voiture de masse  $m = 1000$  [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 3**

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

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

$E_{\text{pot}}$  .....                       $E_{\text{cin}}$  .....                       $E_{\text{méc}}$  .....

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

$E_{\text{pot}}$  .....                       $E_{\text{cin}}$  .....                       $E_{\text{méc}}$  .....

**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.

$E_{\text{pot}}$  .....                       $E_{\text{cin}}$  .....                       $E_{\text{méc}}$  .....

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

$E_{\text{pot}}$  .....                       $E_{\text{cin}}$  .....                       $E_{\text{méc}}$  .....

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

$E_{\text{pot}}$  .....       $E_{\text{cin}}$  .....       $E_{\text{méc}}$  .....

**If)** Un hélicoptère quitte verticalement une base.

$E_{\text{pot}}$  .....       $E_{\text{cin}}$  .....       $E_{\text{méc}}$  .....

\*\*\*\*\*

**II)** Répondre par  $< 0$  ,  $= 0$  ou  $> 0$  .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

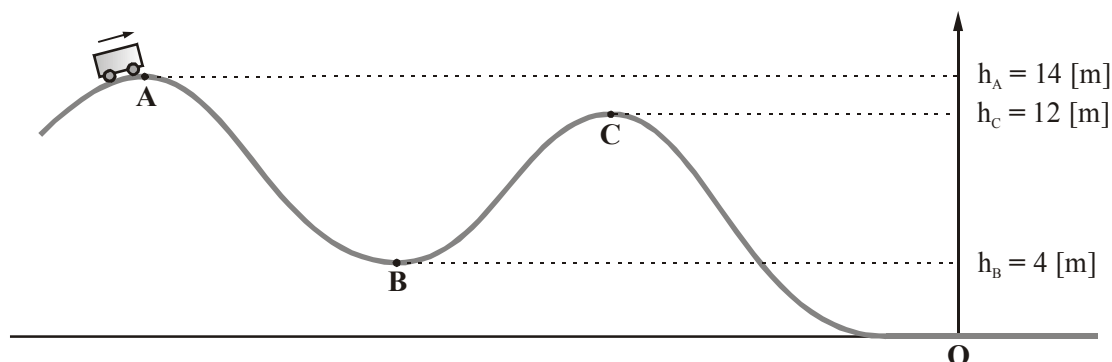
$\Delta E_{\text{pot}}$  ..... ,     $\Delta E_{\text{cin}}$  ..... ,     $\Delta E_{\text{méc}}$  ..... ,     $W_{\vec{F}_{\text{mot}}}$  ..... ,     $W_{\vec{F}_{\text{frott}}}$  ..... ;

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

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

**Problème 4**

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 5**

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  $h = 0$  [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 6**

Un cycliste de masse  $m = 80$  [kg] pénètre, sans pédaler et avec une vitesse de 22,5 [km/h], dans une flaque 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 flaque ;
- l'énergie cinétique et la vitesse du cycliste à la sortie de la flaque.

**Problème 7**

Quelle est la puissance développée par une locomotive de 20 tonnes qui, remorquant un convoi de 500 tonnes, parvient à faire passer sa vitesse de 36 à 54 [km/h] en 50 secondes sur une voie horizontale ? (On néglige les frottements)

**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.

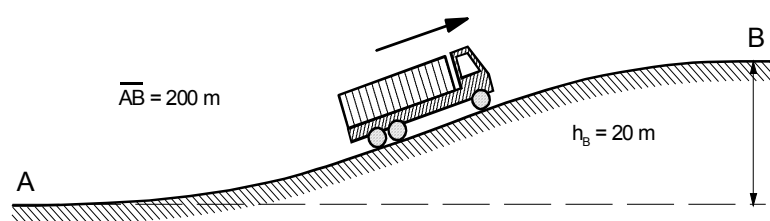
Quelle force de frottement a-t-elle subit au cours de cette descente ?

**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].

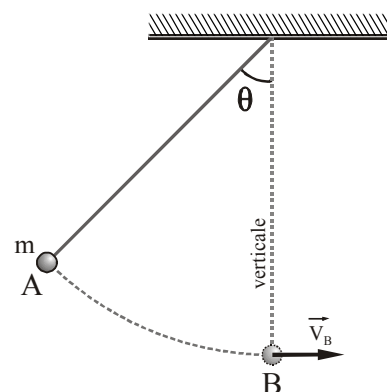


Calculer la force motrice nécessaire pour que le camion puisse effectuer cette montée.

**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  $\theta$  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.