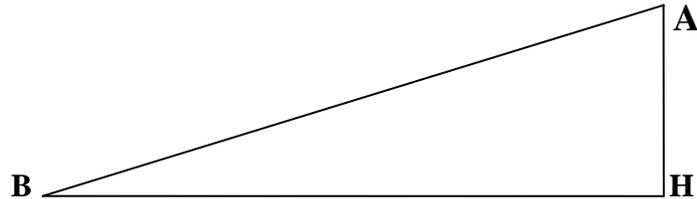


Première exercice: Conservation et non conservation de l'énergie mécanique:

Un corps C de masse 2 Kg est abandonné, sans vitesse initiale, du sommet A d'un planche inclinée A B = 4 m. on prend le plan horizontal passant par B comme niveau de référence de l'E. P. P. du système corps – terre et on prend $g = 10 \text{ m/s}^2$ et A H = 1,2 m.



- 1) Le corps C est dans sa position initiale en A. calculer :
 - a- Son énergie cinétique.
 - b- L'E. P. P. du système corps – terre.
 - c- L'E. mécanique du système corps – terre.
- 2) Les forces de frottement sont négligeables:
 - a- L'E. M. du système corps – terre est conservée. Pourquoi?
 - b- Calculer l'E. P. P. du système corps – terre en B.
 - c- Calculer l'E. C. du corps 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 4m/s.
 - a- Quelle sera l'E. M. du corps – terre es B.
 - b- Calculer le travail des forces de frottement le long de A B.
 - c- Montrer que la variation de L'E. M. est égale au travail des forces de frottement le long de AB.

Deuxième exercice: évolution des sources d'énergie

Lire attentivement l'extrait suivant puis répondre aux questions :

"... Depuis longtemps, l'homme a cherché et employé des différentes formes d'énergie, dans le passé, il a utilisé le bois puis préféré le charbon qui dégage une énergie plus grande et qui est plus facile à porter comme il préfère aujourd'hui le pétrole au charbon et le courant électrique au pétrole... L'énergie rayonnante, en apparence peu utilisée directement, est pourtant la plus importante car elle y dérive la présence de la plupart des autres. Les rayons qui nous viennent du Soleil, réchauffent la Terre, permettent la vie, et tout particulièrement la croissance des plantes... De nos jours, on utilise les piles solaires pour produire de l'énergie électrique... Maintenant, on cherche à utiliser des sources nouvelles comme les chutes d'eau, les courants d'air etc..... ainsi que les substances radioactives qui produisent l'énergie nucléaire. Cette dernière forme permet la libération d'une quantité très importante d'énergie dans un temps très bref. Plus précisément, si une masse m de matière disparaît, il apparaît une quantité d'énergie E..."

Questions :

- 1- Parmi les sources d'énergie mentionnées dans le texte, nommer :
 - a- la source la plus ancienne.
 - b- la source la plus récente.
 - c- la source secondaire la plus facile à utiliser.

- 2- La révolution industrielle vers la fin du 18^{ème} siècle débuta avec le développement d'une certaine machine, ce qui a nécessité l'emploi du charbon à la place du bois. De quelle machine s'agit-il ?
- 3- Les plantes convertissent l'énergie rayonnante en d'autre forme d'énergie. Laquelle ? comment appelle-t-on ce phénomène ?
- 4- Relever du texte :
 - a- la phrase qui indique la transformation de l'énergie rayonnante en énergie thermique.
 - b- le nom du convertisseur de l'énergie rayonnante en énergie électrique.
 - c- la phrase qui correspond au principe d'équivalence masse- énergie d'Einstein.
- 5- Le principe d'équivalence masse- énergie se traduit par une relation. Écrire cette relation en donnant la signification de chacun de ses termes et les unités dans S. I.
- 6- Quelle est la quantité de charbon utilisée pour produire la même quantité d'énergie que donne la disparition de 1 g dans un réacteur nucléaire. (On suppose que 1 kg de charbon donne 10^7 j)

Troisième exercice: Centrales hydroélectriques

Dans les chutes de Niagara l'eau de la rivière se déplace avec une vitesse de 20 m/s avant d'arriver à la chute qui correspond à une hauteur moyenne de 90 m. l'une des turbines de la centrale hydro-électrique placée au-dessous de la chute reçoit de l'eau, à raison de 2×10^5 kg par seconde. Le niveau de la turbine est choisi comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. Prendre $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- 1- Calculer l'énergie mécanique de l'eau qui tombe de la chute chaque seconde au sommet de la chute.
- 2- Quelle est la forme de l'énergie utile donnée par la turbine.
- 3- chercher la valeur de l'énergie utile donnée par la turbine sachant que son rendement est de 0,6.
- 4- Si, au lieu de cette centrale, on utilise une centrale thermique qui utilise le fioul dont le baril de prix 75 dollars donne une énergie utile de $11 \cdot 10^9$ j. quel est le prix de la quantité de fioul que doit utiliser cette centrale par jour pour produire la même quantité d'énergie donnée par le centrale hydro électrique.

Barème de S.E. Physique

Première exercice: Conservation et non conservation de l'énergie mécanique:

1.

- a. Repos ($V_A = 0$) $\Rightarrow E_c(A) = \frac{1}{2} m V^2 = 0$
- b. $E_{pp}(A) = m g \times AH = 2 \times 10 \times 1,2 = 24 \text{ j}$
- c. $E_m(A) = E_c(A) + E_{pp}(A) = 0 + 24 = 24 \text{ j}$

2.

- a. Car les frottements sont négligeables
- b. $E_{pp}(B) = 0$ niveau de référence
- c. $E_c(B) = E_m(B) - E_{pp}(B)$ et $E_m(B) = E_m(A) \Rightarrow E_c(B) = 24 - 0 = 24 \text{ j}$
 $E_c = \frac{1}{2} m V^2$, alors..... $V_B = 4,9 \text{ m/s}$

3.

- a. $E'_m(B) = E'_c(B) + E'_{pp}(B) = \frac{1}{2} m (V'_B)^2 = \dots\dots\dots = 16 \text{ j}$
- b. $W_f = -f \times AB = -2 \times 4 = -8 \text{ j}$
- c. $E'_m = E'_m(B) - E'_m(A) = 16 - 24 = -8 \text{ j}$ ce qui vérifie la valeur trouvée

Deuxième exercice: évolution des sources d'énergie

(a) Parmi les sources d'énergie mentionnées dans le texte, nommer :

- a- la source la plus ancienne. (le bois)
- b- la source la plus récente. (les substances radioactives)
- c- la source secondaire la plus facile à utiliser (électricité)

(b) La machine à vapeur

(c) E. chimique, la photosynthèse.

(d) Relever du texte :

- (i) Le réchauffement de la terre.
- (ii) La pile solaire.
- (iii) Si une masse disparaît, il apparaît une quantité d'énergie.

(e) $E = \delta M \cdot C^2$ (nomination des grandeurs physiques+ unités).

(f) $E = \delta M \cdot C^2 = 10^{-3} (3 \cdot 10^8)^2 = 9 \cdot 10^{13} \text{ j}$
Masse de carbone = $9 \cdot 10^{13} / 10^7 = 9 \cdot 10^6 \text{ Kg}$

Troisième exercice: centrales hydroélectriques

1- $E_m = E_c + E_{pp} = \frac{1}{2} m v^2 + m g h = \dots\dots\dots = 4 \cdot 10^7 + 18 \cdot 10^7 = 22 \cdot 10^7 \text{ J/s}$.

2- E. électrique.

3- rendement = E. utile / E. m. = 0,6 \Rightarrow E. électrique = 0,6 * $22 \cdot 10^7 \text{ J/s} = 13,2 \cdot 10^7 \text{ J/s}$

4- par jour $E_{elect} = 13,2 \cdot 10^7 \text{ J/s} * 86400 = 114048 \cdot 10^8 \text{ J}$

Nombre des barils nécessaires = $114048 \cdot 10^8 / 10^9 = 11404$ barils

Le prix = $11404 * 75 = 855300 \text{ \$}$