

نموذج امتحان

متوافق مع الدروس المطلوبة لفرعي "الاجتماع والاقتصاد" و "الاداب والانسانيات" للعام 2022

ابراهيم طنوس - حسن قمر

I-(7 points)

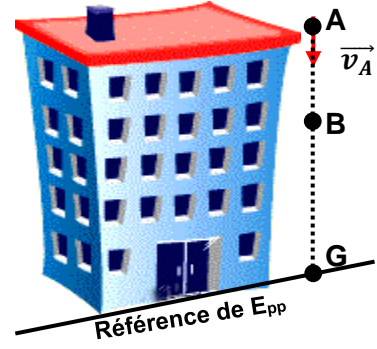
Non-Conservation de l'Énergie Mécanique

Une balle comprimée, de masse $m = 200 \text{ g}$, est lancée d'un point A , situé sur le toit d'un immeuble formé de 5 étages, chacun de hauteur 3 m , avec une vitesse initiale verticale descendante de valeur $v_A = 8 \text{ m/s}$.

Le sol horizontal est pris comme un niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur pour le système [balle, Terre].

Prendre: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Justifier que la hauteur du bâtiment (au point A) est de 15 m .
2. Montrer que l'énergie potentielle de pesanteur du système [balle, Terre] au point A du bâtiment est de 30 J .
3. Déduire que l'énergie mécanique du système [balle, Terre] en A est $36,4 \text{ J}$.
4. L'énergie mécanique du système en B , 10 m au-dessus du sol, vaut 30 J .
 - a) Justifier que la balle est assujettie à une force de frottement.
 - b) Déterminer l'énergie cinétique de la balle en B .
 - c) Déduire la valeur de la vitesse de la balle en B .
5. Le système perd 45% de son énergie mécanique initiale juste avant de toucher le sol en G . Déterminer l'énergie mécanique du système juste avant de toucher le sol en G .



II-(6 points)

Des Routes qui Génèrent de l'Électricité

Lire attentivement le texte suivant, puis, répondre aux questions qui suivent.

Fixer sur le bitume un revêtement photovoltaïque résistant au passage des poids lourds et ainsi transformer le réseau routier en centrale électrique: ce rêve d'ingénieur n'en est plus un. Relevant tous les défis, un prototype de dalle solaire a été mis au point en France, et, dans un premier temps, 1000 km de routes devraient en être équipés avant l'année 2020.

En 2015, la production d'origine photovoltaïque s'est élevée en France à $6,7 \times 10^9 \text{ kWh}$, soit $1,4 \%$ de la consommation électrique nationale.



D'après Science & Vie - Mai 2016

1. Relever, du texte, la phrase qui justifie que le développement des dalles solaires était fatigant.
2. L'énergie solaire est une énergie renouvelable.
 - a) Définir "une source d'énergie renouvelable".
 - b) Indiquer la source d'énergie solaire.
 - c) Donner deux sources d'énergie renouvelable non mentionnées dans le texte.
3. Le nombre moyen des heures de Soleil à Paris est 1662 heures par an. Deux cellules photovoltaïques, l'une est placée sur le toit et l'autre est utilisée pour paver la route. Choisir, en le justifiant, le nombre convenable d'heures de soleil pour chaque cellule.

Nombre Moyen d'heures de soleil par an	1480 heures	1662 heures	1800 heures
Emplacement de la cellule			

4. Compléter la phrase suivante:
Les dalles solaires et lessolaires convertissent l'énergie..... en énergie.....
5. L'énergie solaire est appelée énergie propre. Donner la signification de cette expression.
6. Déterminer la consommation annuelle totale d'électricité en France.

III-(7 points)

Matériaux Radioactifs en Médecine

Lire attentivement le texte suivant, puis, répondre aux questions qui suivent.

Les matériaux radioactifs sont largement utilisés dans le domaine médical pour une technique de diagnostic ou de thérapie; les isotopes utilisés en médecine sont caractérisés par des périodes radioactives relativement courtes. Dans les deux techniques, une substance contenant un isotope radioactif est injectée au patient. Les radiations alpha et bêta plus sont utilisées pour le diagnostic, alors que les radiations bêta moins et gamma sont utilisées pour la thérapie.

Le Fluor-18 ($^{18}_9F$) est un émetteur bêta plus, de période 108 minutes. Cette courte période est très importante pour assurer une élimination rapide. Un patient est injecté à l'aide d'un échantillon dont l'activité initiale est $3,5 \times 10^8$ désintégrations par seconde.



Richard Zimmermann-EDP. Sciences 2006

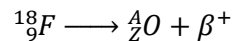
Questions:

1. En se référant au texte, relever :

- deux applications médicales de matériaux radioactifs.
- les radiations utilisées pour la thérapie.

2. Dans le texte, on lit: «Le Fluor-18 ($^{18}_9F$) est un émetteur bêta plus ».

- Donner les constituants du noyau de fluor-18.
- Identifier la radiation bêta plus.
- L'équation de désintégration du fluor-18 peut être écrite ainsi:



Déterminer A & Z en indiquant les lois utilisées.

3. Qu'entend-on par période d'un élément radioactif ?

4. Le médecin recommande au patient qu'il doit rester isolé pour environ 9 heures après le traitement.

- Définir l'activité d'un échantillon radioactif.
- Combien de périodes y a-t-il pendant cette durée?
- Déterminer l'activité de cet échantillon après 9 heures.

Barème

Exercice I (7 Points)		
1.	La hauteur du bâtiment (A): $h_A = 5 \text{ étages} \times 3 \text{ m} = 15 \text{ m}$	½
2.	$E_{ppA} = m g h_A = 0,2 \times 10 \times 15 = 30 \text{ J}$.	1
3.	L'énergie cinétique en A: $E_{CA} = \frac{1}{2} m v_A^2 = 0,5 \times 0,2 \times 8^2 = 6,4 \text{ J}$ L'énergie mécanique en A: $E_{mA} = E_{CA} + E_{ppA} = 30 \text{ J} + 6,4 \text{ J} = 36,4 \text{ J}$	1 1
4.a)	$E_{mB} = 30 \text{ J} < E_{mA} = 36,4 \text{ J}$, il existe alors des forces de frottement.	½
4.b)	L'énergie potentielle de pesanteur du système en B: $E_{ppB} = 0,2 \times 10 \times 10 = 20 \text{ J}$ L'énergie cinétique en B: $E_{CB} = E_{mB} - E_{ppB} = 30 \text{ J} - 20 \text{ J} = 10 \text{ J}$	½ ½
4.c)	$E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2 = 10 \text{ J}$; ainsi: $v_B = \sqrt{2 \times \frac{10}{0,2}} = 10 \text{ m/s}$	1
5.	En G: $E_{mG} = E_{mA} - 45\% E_{mA} = 36,4 - 0,45 \times 36,4 \approx 20 \text{ J}$	1

Exercice II (6 Points)		
1.	"Relevant tous les défis"	½
2.a)	Une source d'énergie renouvelable est une source qui se reproduit par des procédures naturelles et qui est inépuisable.	¾
2.b)	Le Soleil	½
2.c)	Énergie du vent et Énergie hydroélectrique	½ & ½
3.	Sur le toit: 1662 heures car elle est exposée. Sur la route: 1480 heures à cause des heures de trafic quand les véhicules circulent.	½ ½
4.	Cellules, rayonnante, électrique.	¾
5.	Une source d'énergie propre est une source d'énergie non-polluante, amie de la nature	½
6.	$\eta = \frac{E_{\text{photovoltaïque}}}{E_{\text{totale}}}$, Ainsi: $E_{\text{totale}} = \frac{E_{\text{photovoltaïque}}}{\eta} = \frac{6,7 \times 10^9 \text{ kWh}}{1,4 \times 10^{-2}} = 4,8 \times 10^{11} \text{ kWh}$.	1

Exercice III (7 Points)

1.a)	Les matériaux radioactifs sont utilisés au cours d'une "technique de diagnostic " ou d'une "thérapie".	½
1.b)	Les radiations bêta moins & gamma sont utilisées pour la thérapie	½
2.a)	$Z = 9$ protons & $N = 18 - 9 = 9$ neutrons	½
2.b)	Une radiation bêta plus correspond à une émission d'un positron	½
2.c)	La conservation du nombre de masse: $18 = A + 0$, soit : $A = 18$; La conservation du nombre de charge : $9 = Z + 1$, soit : $Z = 9 - 1 = 8$	¾ ¾
3.	La période d'un échantillon radioactif est la durée au bout de laquelle la moitié du nombre des noyaux se désintègrent.	1
4.a)	L'activité d'un échantillon radioactif est le nombre de désintégrations par unité de temps.	½
4.b)	Pendant $\Delta t = 9$ heures = 9×60 min = 540min. Le nombre de périodes est : $n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{540\text{min}}{108\text{min}} = 5$	1
4.c)	L'activité après 5 T devient: $A = \frac{A_0}{2^n} = \frac{3,5 \times 10^8}{2^5} = 1,1 \times 10^7$ désintégrations/s	1