

الاسم:
الرقم:مسابقة في مادة الفيزياء
المدة: ساعة واحدة

Cette épreuve est constituée de trois exercices répartis sur deux pages numérotées 1 et 2.
L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.

Premier exercice (7 pts) Énergie mécanique d'un système

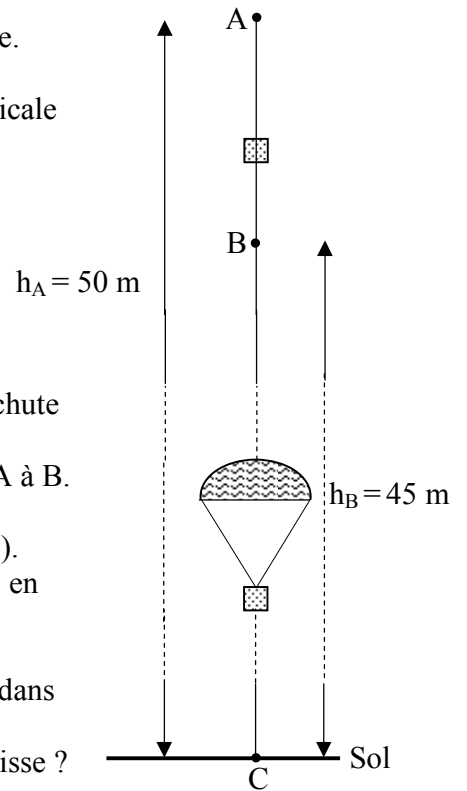
Pour aider un village isolé, un hélicoptère stationnaire laisse tomber d'une hauteur $h_A = 50$ m des caisses d'alimentations munies chacune d'un parachute.

L'ensemble (S) [caisse, parachute] a une masse $M = 50$ kg.

(S), lâché en A sans vitesse initiale ($V_A = 0$), se déplace sur la trajectoire verticale ABC et arrive en B, à la hauteur $h_B = 45$ m, avec la vitesse de valeur $V_B = 10$ m/s (voir figure).

Le sol horizontal est le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$). Prendre $g = 10$ m/s².

- 1 - Le parachute restant fermé durant la chute de A à B, toutes les forces de frottement sont alors supposées négligeables.
 - a- L'énergie mécanique du système [(S), Terre] est conservée durant la chute de A à B. Pourquoi ?
 - b- Préciser la transformation d'énergie qui se produit durant la chute de A à B.
- 2 - En arrivant en B, le parachute s'ouvre et l'ensemble (S) continue sa chute avec une vitesse constante de 10 m/s jusqu'à son arrivée en C ($V_C = 10$ m/s).
 - a- Trouver la diminution de l'énergie mécanique du système [(S), Terre] en passant de B en C.
 - b- Sous quelle forme d'énergie cette diminution apparaît-elle ?
- 3- Un des parachutes ne s'ouvre pas pendant la chute de A à C. Déterminer, dans ce cas, la vitesse d'arrivée de la caisse en C.
- 4- Que peut-on conclure à propos du rôle du parachute dans la chute de la caisse ?



Deuxième exercice (6 ½ pts) La médecine nucléaire

Lire attentivement le texte suivant et répondre aux questions

« Les réactions spontanées de désintégration peuvent être utilisées en médecine, dans la radiothérapie. Les cellules malades sont plus sensibles aux rayonnements radioactifs que les cellules saines. Il est donc possible de les détruire sélectivement par irradiation. On peut traiter, par exemple, les tumeurs, du sinus, des lèvres, des joues et de la langue, en implantant au voisinage des cellules cancéreuses, des aiguilles ou des fils contenant de l'iridium $^{192}_{77}\text{Ir}$, dont la période radioactive est de 74 jours.

L'activité de l'iridium de l'aiguille implantée est de 7×10^7 désintégrations par seconde ; on laisse ces aiguilles le temps nécessaire pour que la dose absorbée par la tumeur soit suffisante... »

Questions

- 1- Que représentent les nombres 192 et 77 pour le nucléide d'iridium ?
- 2- L'équation – bilan de la désintégration nucléaire de l'iridium 192 peut s'écrire :
$${}_{77}^{192}\text{Ir} \rightarrow {}_b^a\text{X} + {}_{76}^{192}\text{Os}$$
 - a) En appliquant deux lois de conservation, déterminer a et b.
 - b) Le radioélément ${}_{77}^{192}\text{Ir}$ est-il alors émetteur α , β^- ou β^+ ?
- 3- On parle dans le texte de la période radioactive, de l'activité et de la dose absorbée.
 - a) Déterminer le temps au bout duquel 1g d'iridium devient 0,25g.
 - b) Donner la définition de l'activité et celle de la dose absorbée.
- 4- Citer deux effets secondaires du traitement par la radiothérapie.
- 5- Les rayonnements radioactifs sont utilisés dans deux techniques en médecine nucléaire outre la radiothérapie. Nommer ces deux techniques.

Troisième exercice (6 ½ pts) La Terre, planète du système solaire

Lire attentivement le texte suivant et répondre aux questions

« Notre coin d'univers est le système solaire, région du cosmos organisée autour d'une étoile, le Soleil, et gouvernée par son attraction. On y trouve neuf planètes, leurs satellites, des astéroïdes, des météorites et des comètes.

Parmi ces planètes, la Terre est une boule rocheuse de près de 13000 kilomètres de diamètre, située à 150 millions de kilomètres du Soleil. Elle tourne autour de cette étoile en 365,25 jours, à la vitesse de 108000 kilomètres par heure.

Elle effectue autour d'elle-même une rotation en un peu moins de 24 heures ; ceci lui impose le rythme du jour et de la nuit.

La Terre diffère de ses plus proches voisines, Vénus et Mars, par la nature et la structure de son atmosphère et par la présence d'eau liquide».

Questions

- 1- Relevez du texte l'ensemble des objets célestes qui constituent le système solaire.
- 2- Qu'est-ce qu'un astéroïde ? Les astéroïdes dans le système solaire forment une ceinture. Préciser sa position.
- 3- On parle dans le texte de deux mouvements de la Terre. Citer ces deux mouvements et préciser les deux phénomènes naturels dus à ces deux mouvements.
- 4- Dans le texte figure la phrase : « région du cosmos ..., le Soleil, et gouvernée par son attraction ».
 - a- De quel genre d'attraction s'agit-il ?
 - b- Donner l'énoncé de la loi qui interprète cette attraction.
- 5- Relevez du texte un indicateur qui montre que la vie n'existe ni sur Vénus et ni sur Mars.
- 6- L'atmosphère de Vénus et celle de Mars sont essentiellement constituées d'un certain gaz. Lequel ?