

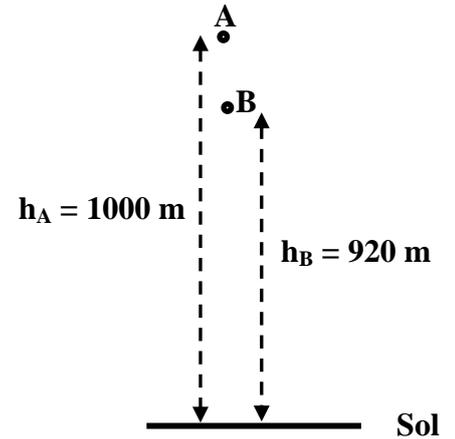
اسم: مسابقة في الثقافة العلمية: مادة الفيزياء  
الرقم: المدة ساعة واحدة

*Cette épreuve est constituée de trois exercices répartis sur deux pages numérotées de 1 à 2  
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé*

**Premier exercice : (7 points)**

**La chute d'un parachutiste**

Un parachutiste (S), de masse totale  $M = 100$  kg, tombe sans vitesse initiale d'une altitude  $h_A = 1000$  m, d'un hélicoptère stationnaire. Lorsque le parachutiste atteint la vitesse de  $40$  m/s à une altitude  $h_B = 920$  m, il ouvre son parachute et atteint le sol avec une vitesse de  $6$  m/s.



**Prendre :**

- Le sol horizontal comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ( $E_{pp} = 0$ ) ;
- $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- 1) Le parachutiste est à l'altitude  $h_A = 1000$  m.
  - a) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur du système {(S), Terre}.
  - b) Déterminer l'énergie mécanique du système {(S), Terre}.
- 2) Le parachutiste est à l'altitude  $h_B = 920$  m.
  - a) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur du système {(S), Terre}.
  - b) Calculer l'énergie cinétique de (S).
  - c) Déduire l'énergie mécanique du système {(S), Terre}.
- 3) Déterminer l'énergie mécanique du système {(S), Terre} quand (S) arrive au sol.
- 4) a) Préciser dans quelle phase de la chute, avant ou après l'ouverture du parachute, il y a perte d'énergie mécanique.  
b) Sous quelle forme d'énergie cette perte apparaît-elle ?

**Deuxième exercice : (7 points)**

**Scintigraphie**

Données :

$m(^{198}_{79}\text{Au}) = 197,9248$ u	$m(^A_Z\text{Hg}) = 197,9228$ u	$m(^0_{-1}\text{e}) = 5,5 \times 10^{-4}$ u
Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8$ m/s	$1$ u = $1,66 \times 10^{-27}$ kg	

L'or  $^{198}_{79}\text{Au}$  est un émetteur  $\beta^-$ . Sa désintégration s'effectue selon la réaction suivante :



- 1) a) Indiquer la nature du rayonnement  $\gamma$ .  
b) Déterminer Z et A, dans la réaction ci-dessus, en indiquant les lois utilisées.
- 2) Déterminer, en joule, l'énergie E libérée par la désintégration d'un noyau d'or 198.

- 3) Une scintigraphie hépatique nécessite l'injection, dans le corps du patient, d'une petite quantité d'or 198 contenant  $n = 3 \times 10^{12}$  noyaux. Montrer que l'énergie libérée par la désintégration de  $n$  noyaux d'or 198 est  $E_1 \approx 0,65 \text{ J}$ .
- 4) a) Calculer l'énergie  $E'$  absorbée par le foie du patient sachant que  $E' = \frac{E_1}{2}$ .
- b) Calculer la dose absorbée par le foie de masse 0,75 kg.
- c) Déduire, en sievert (Sv), l'équivalent physiologique de dose (ED) sachant que l'Efficacité Biologique Relative de ce rayonnement est E.B.R. = 1.

**Troisième exercice : (6 points)**

**Hommes de science**

**Lire attentivement le texte suivant et répondre aux questions**

« Tycho Brahé inventa de multiples appareils de mesure qui lui permirent d'effectuer les observations les plus précises à l'œil nu. Johannes Kepler, assistant de Tycho Brahé, utilisa les relevés de positions recueillis par Tycho Brahé et publia les trois lois empiriques du mouvement planétaire... Ultérieurement, Isaac Newton, par sa loi universelle, confirma les lois de Kepler... »

**Questions**

- 1) Tirer du texte la phrase qui montre la contribution de Tycho Brahé en astronomie.
- 2) La Terre et Saturne sont deux planètes qui tournent autour du Soleil. La distance moyenne ( $d_T$ ) entre la Terre et le Soleil est plus petite que la distance moyenne ( $d_S$ ) entre Saturne et le Soleil. Comparer, en le justifiant, la période de révolution ( $T_T$ ) de la Terre à la période de révolution ( $T_S$ ) de Saturne en se basant sur la troisième loi de Kepler.
- 3) Indiquer la forme des trajectoires décrites par les planètes autour du Soleil en se basant sur la première loi de Kepler.
- 4) Énoncer la deuxième loi de Kepler.
- 5) a) Nommer la loi, établie par Isaac Newton, qui confirme les trois lois de Kepler.  
b) Énoncer cette loi.
- 6) Nommer un homme de science, non mentionné dans le texte, qui a contribué au développement de l'astronomie entre le 16<sup>e</sup> et le 17<sup>e</sup> siècle.

دورة العام ٢٠١٦ العادية الأربعاء ١٥ حزيران ٢٠١٦	امتحانات الشهادة الثانوية العامة الفروع : إجتماع و إقتصاد و آداب و إنسانيات	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات
الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الفيزياء المدة ساعة	مشروع معيار التصحيح

**Premier exercice: (7 points)**

Part	Réponse	Note
1.a	$E_p(A) = Mgh_A$ $\Rightarrow E_p(A) = 100 \times 10 \times 1000 \Rightarrow E_p(A) = 1000000 \text{ J}$	1
1.b	$E_m(A) = E_c(A) + E_p(A)$  Mais $E_c(A) = 0$ (tombe sans vitesse initiale)  $\Rightarrow E_m(A) = 1000000 \text{ J}$	11/2
2.a	$E_p(B) = Mgh_B$ $\Rightarrow E_p(B) = 100 \times 10 \times 920$ $\Rightarrow E_p(B) = 920000 \text{ J}$	1/2
2.b	$E_c(B) = \frac{1}{2} MV^2$ $\Rightarrow E_c(B) = \frac{1}{2} \times 100 \times (40)^2$ $\Rightarrow E_c(B) = 80000 \text{ J}$	1
2.c	$E_m(B) = E_c(B) + E_p(B) \Rightarrow E_m(B) = 1000000 \text{ J}$	1
3	$E_{m(sol)} = E_{c(sol)} + E_{p(sol)}$  $E_{p(sol)} = 0$ (niveau de référence)  $E_{c(sol)} = \frac{1}{2} M v_{sol}^2 \Rightarrow E_{c(sol)} = \frac{1}{2} \times 100 \times (6)^2$ $\Rightarrow E_{c(sol)} = 1800 \text{ J} \Rightarrow E_m(A) = 1800 \text{ J}.$	1
4.a	Après l'ouverture du parachute car $E_m(B) > E_{m(sol)}$	1/2
4.b	Cette énergie apparait sous forme de chaleur ou d'énergie thermique.	1/2

**Deuxième exercice: (7 points)**

Part	Réponse	Note
1.a	Onde électromagnétique.	1/2
1.b	Conservation du nombre de masse: $A = 198$ Conservation du nombre de charge: $Z = 80$	1
2	$\Delta m = m_{\text{avant}} - m_{\text{après}}$ $\Rightarrow \Delta m = 197.9248 - (197.9228 + 5.5 \times 10^{-4}) \text{ u}$ $\Rightarrow \Delta m = 1.45 \times 10^{-3} \text{ u}$ $\Rightarrow \Delta m = 1.45 \times 10^{-3} \times 1.66 \times 10^{-27} = 2.407 \times 10^{-30} \text{ kg}$ $E = \Delta m \cdot c^2 = 2.407 \times 10^{-30} \times 9 \times 10^{16} = 2.16 \times 10^{-13} \text{ J}$	2
3	$E_1 = 2.16 \times 10^{-13} \times 3 \times 10^{12} = 0.648 \text{ J}$	1
4.a	$E' = 0.648 \times 0.5 = 0.324 \text{ J}$	1/2
4.b	$D = \frac{E}{M} = \frac{0.324}{0.75} \approx 0.432 \text{ Gy ou J/kg.}$	1
4.c	$ED = D \times E.B.R = 0.432 \times 1 = 0.432 \text{ Sv.}$	1

**Troisième exercice: (6 points)**

<b>Part</b>	<b>Réponse</b>	<b>Note</b>
<b>1</b>	Tycho Brahé inventa de multiples appareils de mesure qui lui permirent d'effectuer les observations les plus précises à l'œil nu.	1
<b>2</b>	$T_S > T_T$ car $d_S > d_T$  D'après la 3 <sup>ème</sup> loi de Kepler : La période de révolution de la planète croît avec la distance moyenne au Soleil.	1
<b>3</b>	Ellipse	1/2
<b>4</b>	La vitesse de la planète est reliée à sa distance au Soleil : la vitesse diminue si la distance augmente et vice-versa	1
<b>5.a</b>	Loi de gravitation universelle ou loi d'interaction gravitationnelle.	1/2
<b>5.b</b>	Deux corps exercent l'un sur l'autre une force d'attraction qui varie comme l'inverse du carré de la distance qui les sépare et comme le produit de leurs masses.	1 1/2
<b>6</b>	Galilée	1/2