

الدورة العادية للعام 2011	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	

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 points)

Fission nucléaire

Dans une centrale nucléaire est réalisée la production de l'énergie électrique. Cette centrale utilise la chaleur libérée par des réactions de fission de l'uranium 235, pour transformer l'eau en vapeur. La pression de la vapeur permet de faire tourner à grande vitesse une turbine qui entraîne un alternateur produisant ainsi de l'électricité. Certains produits de la fission sont des noyaux radioactifs à forte activité.

Données :

Particule ou noyau	Neutron	Uranium 235	Xénon	Strontium
	${}_0^1\text{n}$	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{54}^A\text{Xe}$	${}_{Z}^{94}\text{Sr}$
Masse en u	1,00866	234,9942	138,8892	93,8945

$1 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$; célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Questions

- Donner la définition :
 - d'une fission nucléaire ;
 - de l'activité d'une source radioactive.
- Relever du texte la phrase qui indique la transformation :
 - de l'énergie nucléaire en énergie thermique ;
 - de l'énergie thermique en énergie cinétique ;
 - de l'énergie cinétique en énergie électrique.
- Relever du texte la phrase qui indique la présence de déchets nucléaires produits dans une centrale nucléaire.
- Une des réactions nucléaires possibles dans un réacteur nucléaire est la suivante :
$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_Z^{94}\text{Sr} + {}_{54}^A\text{Xe} + 3 {}_0^1\text{n}$$
 - Déterminer Z et A en précisant les lois utilisées.
 - Calculer, en u puis en kg, le défaut de masse au cours de cette réaction.
 - Calculer, en J, l'énergie libérée par cette réaction de fission.

Deuxième exercice (6 points)

De Ptolémée à Newton

Lire attentivement le texte suivant et répondre aux questions

Au moyen âge et longtemps avant, la Terre était considérée comme le centre de l'univers. Les phénomènes observés dans le ciel étaient expliqués en plaçant la Terre au centre, et en admettant que le Soleil, la Lune et les planètes sont en mouvement autour d'elle. Une telle théorie a été décrite par Ptolémée (70-147) dans *Almageste*.

Nicolas Copernic (1473-1543), un astronome polonais, avait exposé en 1543 dans son ouvrage «*De revolutionibus orbium coelestium*» une autre théorie : la Terre et les autres planètes tournent autour du Soleil. Cette théorie, confirmée par Kepler, Galilée et Newton, a finalement dominé.

Questions

- 1) Le texte parle de deux théories de l'univers.
 - a) Nommer ces deux théories.
 - b) Tirer du texte la phrase relative à chacune de ces deux théories.
- 2)
 - a) Préciser la forme des trajectoires décrites par les centres des planètes,
 - i) selon Copernic.
 - ii) selon Kepler.
 - b) Selon Copernic, le mouvement d'une planète, autour du Soleil, est uniforme. Comment varie, selon Kepler, la vitesse d'une planète en fonction de sa distance au Soleil ?
 - c) Comment varie, selon Kepler, la période de révolution d'une planète en fonction de sa distance au Soleil ?
- 3) Tycho Brahé, un astronome du moyen âge, a contribué au développement de l'astronomie. Quelle a été sa grande contribution?
- 4) Le texte mentionne le nom d'un savant qui a inventé un instrument contribuant au développement de l'astronomie.
 - a) Donner le nom de ce savant.
 - b) De quel instrument s'agit-il ?
- 5) Les deux planètes Mars et Vénus, de masses respectives m_1 et m_2 ($m_1 < m_2$), tournent, autour du Soleil à des distances respectivement d_1 et d_2 ($d_1 > d_2$). Le soleil exerce sur Mars et Vénus des forces d'attraction de valeurs respectives F_1 et F_2 .
Comparer F_1 et F_2 en utilisant la loi d'attraction universelle de Newton.

Troisième exercice (7 points)

Conversion des énergies

On considère un dispositif (S) constitué d'une pile solaire et d'une pompe électrique. La pile est utilisée pour alimenter la pompe sous une tension électrique constante. La pompe fait remonter, d'un puits de profondeur 2 m, de l'eau de masse 10 kg pendant une durée t .

On rappelle que le rendement d'un système est le rapport de l'énergie fournie à l'énergie reçue par ce système pendant la même durée.

On donne : $g = 10 \text{ m/s}^2$. On néglige les forces de frottement.

- 1) Indiquer les énergies fournies et reçues par,
 - a) la pile solaire.
 - b) la pompe.
- 2)
 - a) Calculer le travail du poids de l'eau pendant la durée t .
 - b) En déduire l'énergie fournie par la pompe pendant la durée t .
- 3) Déterminer l'énergie reçue par la pompe pendant la durée t sachant que son rendement est de 80 %.
- 4) La pile reçoit pendant la durée t une énergie de 2500 J.
 - a) Citer une forme d'énergie perdue au niveau de la pile.
 - b) Calculer le rendement de cette pile.
- 5) En précisant les énergies reçues et fournies par le dispositif (S), déduire son rendement.

الدورة العادية للعام 2011	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)

Partie de la Q.	Corrigé	Note
1-a	La fission est une réaction, durant laquelle un noyau lourd se divise en deux noyaux plus légers sous l'impact d'un neutron.	1
1-b	L'activité est le nombre de désintégrations qui se produisent pendant une unité de temps.	1
2.a	« ces centrales utilisent la chaleur libérée par des réactions de fission de l'uranium 235 ».	0.5
2.b	« La pression de la vapeur permet de faire tourner à grande vitesse une turbine »	0.5
2.c	« une turbine qui entraîne un alternateur produisant l'électricité »	0.5
3	« Certains produits de fission sont des noyaux radioactifs ».	0.5
4.a	La conservation du nombre de masse donne : $235 + 1 = 94 + A + 3$ $\Rightarrow A = 139$. La conservation du nombre de charge donne : $92 = Z + 54$ $\Rightarrow Z = 38$.	1
4.b	$\Delta m = m(\text{avant}) - m(\text{après})$ $\Delta m = 234,9942 + 1,00866 - 93,8945 - 138,8892 - 3 \times 1,00866$ $\Delta m = 0,19318 \text{ u} \Rightarrow \Delta m = 0,19318 \times 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 0,321 \times 10^{-27} \text{ kg}$	1
4.c	$E = \Delta m \times c^2$ $E = 0,321 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 2,889 \times 10^{-11} \text{ J}$.	1

Deuxième exercice (6 points)

Partie de la Q.	Corrigé	Note
1.a	Géocentrique et Héliocentrique.	0.5
1.b	Géocentrique : le Soleil, la Lune et les planètes sont en mouvement autour d'elle Héliocentrique : la Terre et les autres planètes tournent autour du Soleil.	0.5
2.a.i	Circulaire	0.25
2.a.ii	Elliptique.	0.25
2.b	La vitesse diminue si la distance augmente	0.75
2.c	T croît si d croît	0.75
3	Il dresse des mesures sur les mouvements des planètes, il inventa de multiples appareils de mesure.	0.5
4.a	Galilée	0.5
4.b	La lunette	0.5
5	La force d'attraction est proportionnelle à M , m et inversement proportionnelle à d ² . on a $m_1 < m_2$ et $d_1 > d_2 \Rightarrow F_1 < F_2$	1

Troisième exercice (7 points)

Partie de la Q.	Corrigé	Note
1.a	La pile solaire convertit l'énergie solaire en énergie électrique	1
1.b	La pompe convertit l'énergie électrique en énergie potentielle de pesanteur	1
2.a	$W = mgh = 10 \times 10 \times 2 = 200 \text{ J.}$	1
2.b	$E = W = 200 \text{ J}$	0.5
3	$r_{\text{pompe}} = \frac{E_{\text{fournie}}}{E_{\text{reçue}}} = > 0,8 = \frac{200}{E_{\text{reçue}}} \Rightarrow r_{\text{reçue}} = 250 \text{ J}$	1
4.a	Énergie thermique ou énergie lumineuse réfléchi	0.5
4.b	$r_{\text{pile}} = \frac{250}{2500} = 10 \text{ \%}.$	1
5	<p>énergie reçue : solaire</p> <p>énergie fournie : énergie potentielle de pesanteur</p> $r(S) = \frac{200}{2500} = 0,08 = 8\%$	1