

الدورة الإستثنائية للعام 2009	امتحانات شهادة 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 formée de trois exercices répartis sur deux pages numérotées de 1 à 2.
L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.**

Premier exercice (7 points)

Énergie renouvelable

Lire attentivement l'extrait suivant et répondre aux questions

« Actuellement, l'énergie que nous consommons, pour nous chauffer, nous déplacer et produire l'électricité, provient principalement des combustibles fossiles et du nucléaire.

Or, outre le fait que ces combustibles fossiles s'épuisent et que les déchets nucléaires posent un problème, une grande partie des gaz à effets de serre émis sont constitués de gaz carbonique.

Pour répondre à ces problèmes, les énergies renouvelables présentent une grande opportunité. Ainsi, les éoliennes transforment l'énergie du vent et les centrales hydrauliques l'énergie du système (eau, Terre); les capteurs thermiques et les cellules photovoltaïques transforment l'énergie solaire..., la géothermie la chaleur de la Terre, certaines turbines utilisent l'énergie des vagues ou des marées. »

D'après un site Internet

Questions

- 1) Tirer, à partir de l'extrait, un inconvénient des combustibles fossiles.
- 2) Nommer deux combustibles fossiles.
- 3) La combustion des combustibles fossiles produit des gaz polluants. Citer deux de ces gaz en précisant l'effet de chacun sur la santé publique.
- 4) Classifier les sources d'énergie mentionnées dans l'extrait, en polluantes et non polluantes.
- 5) Relever de l'extrait une source d'énergie secondaire.
- 6) Préciser les conversions d'énergie qui se produisent dans:
 - a) les éoliennes ;
 - b) les centrales hydrauliques ;
 - c) les capteurs thermiques.

Deuxième exercice (7 points)

L'énergie électrique

Dans cet exercice, on va voir dans quelle mesure l'énergie éolienne peut remplacer l'énergie nucléaire dans la production de l'énergie électrique.

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

A – La centrale nucléaire

Dans une centrale nucléaire, un noyau d'uranium 235, sous l'impact d'un neutron lent (neutron thermique), subit la réaction suivante : ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{54}^{139}\text{Xe} + {}_{38}^{95}\text{Sr} + 2 {}_z^a\text{p}$

- 1) a) i) Déterminer z et a en précisant les lois utilisées.
ii) Identifier la particule ${}_z^a\text{p}$.
- b) Cette réaction est-elle spontanée ou provoquée? Justifier la réponse.

- c) C'est une réaction de fission nucléaire. Pourquoi ?
- 2) Le défaut de masse dans cette réaction est $\Delta m = 0,193$ u. Calculer la valeur E de l'énergie libérée par cette réaction.
 - 3) La puissance moyenne électrique de cette centrale est $P = 8 \times 10^8$ W. Montrer que la valeur de l'énergie électrique fournie par cette centrale en 1 an est $E_1 = 2,52 \times 10^{16}$ J.

B – L'éolienne

Un effort important est actuellement réalisé pour transformer l'énergie éolienne en énergie électrique. Dans une région bien exposée au vent, une hélice de 35 m de diamètre pourrait fournir en moyenne une énergie électrique de $3,6 \times 10^{12}$ J par an.

- 1) La source de cette énergie est renouvelable. Pourquoi ?
- 2) Calculer le nombre des éoliennes du type décrit ci-haut nécessaire pour obtenir une énergie électrique égale à celle fournie par la centrale nucléaire en 1 an.

C – Comparaison

Un écologiste a déclaré : « ...Si l'éolienne remplace la centrale nucléaire, c'est de la technologie " propre ", mais cela pose évidemment de nombreux problèmes... ». Commenter cette déclaration.

Troisième exercice (6 points)

La « dixième » planète du Système solaire

Lire attentivement l'extrait du texte suivant puis répondre aux questions.

« ...Alors que l'on pensait depuis des décennies que le nombre des planètes du Système solaire se limitait à neuf, l'équipe de Mike Brown, de l'institut de technologie de l'Université de Californie, vient d'annoncer la découverte d'un objet céleste d'un diamètre d'au moins 2300 km, plus grand que Pluton, et situé près de trois fois plus loin que la neuvième planète du Système solaire : à 97 unités astronomiques(U.A). Le candidat au titre de dixième planète, nommé provisoirement 2003-UB313, semble être un corps de roche et de glace de méthane, à l'exemple de Pluton et de tous ceux qui gravitent au-delà de l'orbite de Neptune, dans ce que l'on appelle la ceinture de Kuiper. Le corps céleste a été observé en octobre 2003... Il tourne autour du Soleil en environ 560 ans, et se trouve actuellement près du point le plus éloigné de son orbite. À titre de comparaison, Pluton n'est qu'à 39 unités astronomiques, pour une période de révolution de 248 ans... En attendant, reste à trouver un nom convenable à 2003-UB313... »

Pour la science. Septembre 2005

Questions

- 1) Les neuf planètes du Système solaire se répartissent en deux groupes.
 - a) Nommer ces deux groupes.
 - b) Classer chacune des planètes mentionnées dans le texte dans un groupe.
 - c) Le texte parle de « la neuvième planète ». Laquelle ?
- 2) Pourquoi le texte parle-t-il d'une distance moyenne de la Terre au Soleil ?
- 3) Pluton est de nature solide. Quelle est alors celle de Neptune ?
- 4) Relever du texte :
 - a) la phrase qui montre que la planète 2003-UB313 et Pluton sont de même nature ;
 - b) la valeur de la période de révolution de la planète 2003-UB313 ;
 - c) un indicateur qui montre que l'orbite de la planète 2003-UB313 n'est pas circulaire.
- 5) Justifier que les données numériques du texte vérifient la 3^{ème} loi de Kepler.

<u>Premier exercice</u> (7 points)	<u>Deuxième exercice</u> (7 points)	<u>Troisième exercice</u> (6 points)
<p>1) Les combustibles fossiles sont épuisables ou effet de serre. (1/2)</p> <p>2) Le charbon ; le pétrole ou gaz naturel. (1)</p> <p>3) Oxyde de carbone: troubles cardiaques. (3/4) Oxyde de soufre : bronchite. (3/4)</p> <p>4) Combustibles fossiles et nucléaires sont polluants ; éoliennes ; hydraulique ; Soleil ; géothermie ; vagues et marées sont non polluants (2)</p> <p>5) L'électricité (1/2)</p> <p>6) a) Éoliennes : E(cinétique du vent) → E(électrique) ; (1/2) b) centrales hydrauliques: E(potentielle) → E(électrique) ; (1/2) c) capteurs thermiques : E(rayonnante) → E(thermique) (1/2)</p>	<p>A –</p> <p>1) a) i) Conservation du nombre de masse : $236 = 139 + 95 + 2a \Rightarrow a = 1$ Conservation du nombre de charge : $92 = 54 + 38 + 2z \Rightarrow z = 0$; (1) ii) d'où ${}_z^a\text{P} \equiv {}_0^1\text{n}$ (neutron) (1/4)</p> <p>b) C'est une réaction provoquée, car elle s'effectue par intervention d'un agent extérieur (l'impact d'un neutron) (3/4)</p> <p>c) Un noyau lourd, sous l'impact d'un neutron lent, se divise en deux noyaux plus légers. (3/4)</p> <p>2) $E = \Delta m \times c^2$ $= 0,193 \times 1,66 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$ $= 2,88 \times 10^{-11} \text{ J}$ (1 1/4)</p> <p>3) $E_1 = P \times t = 8 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600$ $= 2,52 \times 10^{16} \text{ J}$. (1 1/4)</p> <p>B –</p> <p>1) Cette source d'énergie est renouvelable tant que l'air environnant la Terre est exposé au rayonnement solaire qui <u>produit des écarts en température</u> (1/4)</p> <p>2) Le nombre des hélices : $n = \frac{2,52 \times 10^{16}}{3,6 \times 10^{12}} = 7000$ hélices. (1)</p> <p>C – Technologie <<propre>> : l'énergie éolienne n'est pas polluante (ne produit pas des déchets dangereux). Parmi les problèmes qui se posent : occupation du sol, modification du paysage ... (c'est une énergie d'appoint) (1/2)</p>	<p>1) a) Les planètes internes ou telluriques – Les planètes externes (1/2) b) Terre (planètes internes) ; Pluton et Neptune (planètes externes) (3/4) c) Pluton (1/4)</p> <p>2) Comme l'orbite de la Terre est elliptique, <u>la distance au Soleil n'est pas la même en tous les points</u> de son orbite c'est pour cela on parle d'une distance <<moyenne>>. (3/4)</p> <p>3) Neptune est gazeux (1/2)</p> <p>4) a) D'après le texte : <<2003-UB313, semble être un corps de roche et de glace de méthane>>, donc cette planète a une nature solide comme Pluton. (3/4) b) <<Il tourne autour du Soleil en environ 560 ans>>, donc sa période de révolution est 560 ans (1/2) c) <<se trouve actuellement près du point le plus éloigné de son orbite>> Ce qui montre que son orbite n'est pas circulaire. (1)</p> <p>5) La planète 2003-UB313 est à une distance moyenne du Soleil de 97 U.A., et pluton à 39 U.A. La période de révolution de Pluton (248 ans) plus petit que celle de 2003-UB313 (560 ans). (1)</p>