

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

Vendredi 6 avril 2018

PHYSIQUE-CHIMIE ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points
(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

Pour chaque discipline, le candidat doit composer sur une copie distincte et ceci dans l'ordre qui lui convient

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

PHYSIQUE-CHIMIE

Les énergies renouvelables

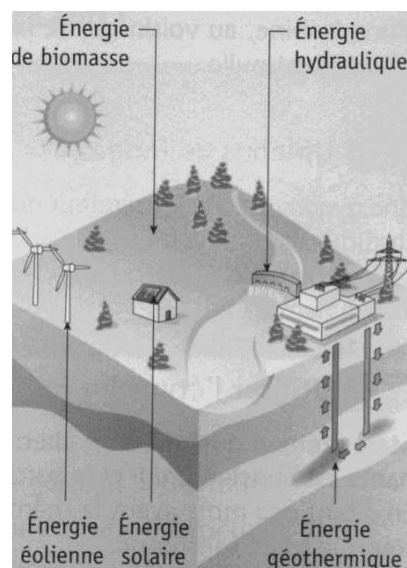
Dans certaines zones du sud de la France particulièrement venteuses, on peut observer de nombreux champs d'éoliennes qui produisent une énergie électrique dite renouvelable.

Problème : Pourquoi ce choix n'a-t-il pas été fait à grande échelle ?

Question 1 (4 points)

Dans l'image ci-contre, on recense différents types d'énergies renouvelables.

- a** - Pour chaque légende de l'image, donner le nom de l'énergie qui lui est associée.
- b** - Pour chaque légende de l'image, nommer la source de l'énergie.

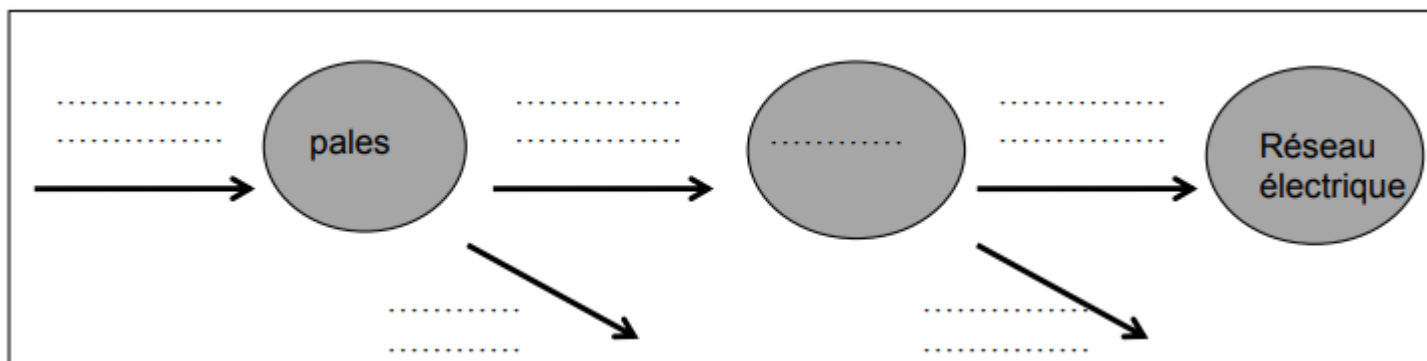


Question 2 (4 points)

On s'intéresse au fonctionnement d'une centrale éolienne. Sous l'action du vent, les pales de l'éolienne entraînent l'alternateur en rotation, qui produit alors un courant alternatif. Les éléments en mouvement subissent un échauffement, ainsi, une partie de l'énergie mécanique est transformée en énergie thermique dite « perdue » car elle n'est pas utilisée.

Reproduire sur la copie et compléter la chaîne énergétique ci-après en choisissant parmi les mots ou groupe de mots suivants (utilisables plusieurs fois) :

énergie cinétique, énergie électrique, énergie mécanique, énergie de position, énergie thermique, énergie lumineuse, alternateur, eau, vent.



Question 3 (4 points)

Une éolienne fonctionne dès qu'il y a du vent. Elle tourne lorsque la vitesse du vent s'établit entre 15 et 90 km/h. Au-delà de cette vitesse, l'éolienne s'arrête automatiquement pour des raisons de sécurité.

On souhaite connaître la durée moyenne de fonctionnement d'une éolienne terrestre au cours d'une année.

Données :

- **Puissance moyenne d'une éolienne terrestre : $P = 2 \text{ MW}$**
- **Énergie annuelle produite en moyenne : $E = 4030 \text{ MW.h}$**
- **Relation mathématique $E = P \times \Delta t$**
- **1 mégawatt (MW) = 1 000 000 watt (W)**
- **1 mégawattheure (MW.h) = 1 000 wattheure (W.h)**

Calculer la durée moyenne de fonctionnement d'une éolienne terrestre. Indiquer le résultat en nombre de jours de fonctionnement en arrondissant à l'unité.

Question 4 (4 points)

Le physicien allemand Albert Betz affirme que 60% seulement de l'énergie cinétique du vent est transformée en énergie mécanique au niveau des pales. On donne dans le tableau ci-dessous la valeur annuelle, en mégawattheure (MW.h), des énergies intervenant dans la chaîne énergétique d'une éolienne.

Énergie cinétique du vent (en W.h)	Énergie mécanique produite (en W.h)	Énergie électrique produite (en W.h)
$1,7530 \times 10^{10}$	$1,0510 \times 10^{10}$	$4,030 \times 10^9$

Vérifier par un calcul l'affirmation du physicien allemand Betz

Question 5 (4 points)

5a - Sachant que la production électrique annuelle d'une éolienne est de 4 030 MW.h et que la surface minimale nécessaire à son installation est de 24 hectares, évaluer par un calcul la surface qu'occuperait un parc éolien répondant aux besoins de la consommation française.

Données :

- **1 mégawattheure (MW.h) = 1 000 wattheure (W.h)**
- **1 gigawattheure (GW.h) = 1 000 mégawattheure (MW.h)**
- **La consommation électrique française annuelle est égale à 478 200 GW.h.**

4b - Conclusion et réponse à la question du problème :

Expliciter, en apportant au moins 2 arguments, pourquoi l'énergie éolienne ne peut pas être le seul choix pour répondre aux besoins croissants en électricité.

Donnée :

- **valeur moyenne de la surface d'un département $S = 2\,850\,000$ hectares**

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Le Sport

Dopage et EPO

Document 1 : définition de l'EPO

L'EPO est une substance chimique produite naturellement par les reins. Libérée dans le sang, elle stimule les cellules de la moelle rouge des os pour produire des globules rouges. Les globules rouges sont responsables du transport du dioxygène dans le sang. Le dioxygène est nécessaire à la production d'énergie, en particulier au niveau des muscles. L'EPO est une substance utilisée en médecine, et est aussi utilisée de façon illégale afin d'augmenter les performances musculaires des sportifs.

1. Justifier que l'EPO est une hormone. (5 points)

On rappelle qu'une hormone est une substance chimique produite par un organe et libérée dans le sang pour agir sur des cellules cibles.

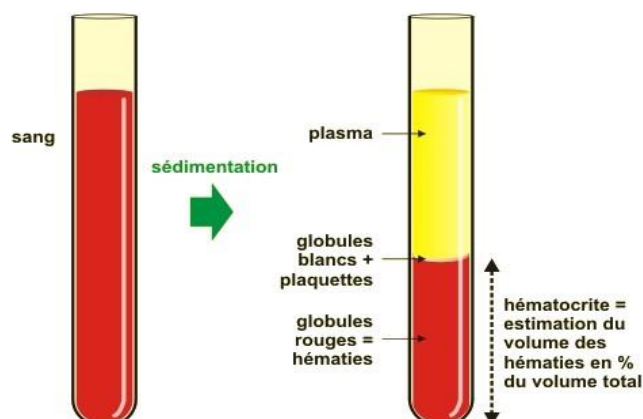
Document 2 : définition de l'hématocrite (D'après le site wikipedia.com)

L'hématocrite est le pourcentage (%*) du volume occupé par les globules rouges dans le sang.

Afin de mesurer l'hématocrite, le sang est laissé à reposer dans un tube. Les globules rouges descendent alors naturellement dans le fond du tube comme le montre le document ci-dessous.

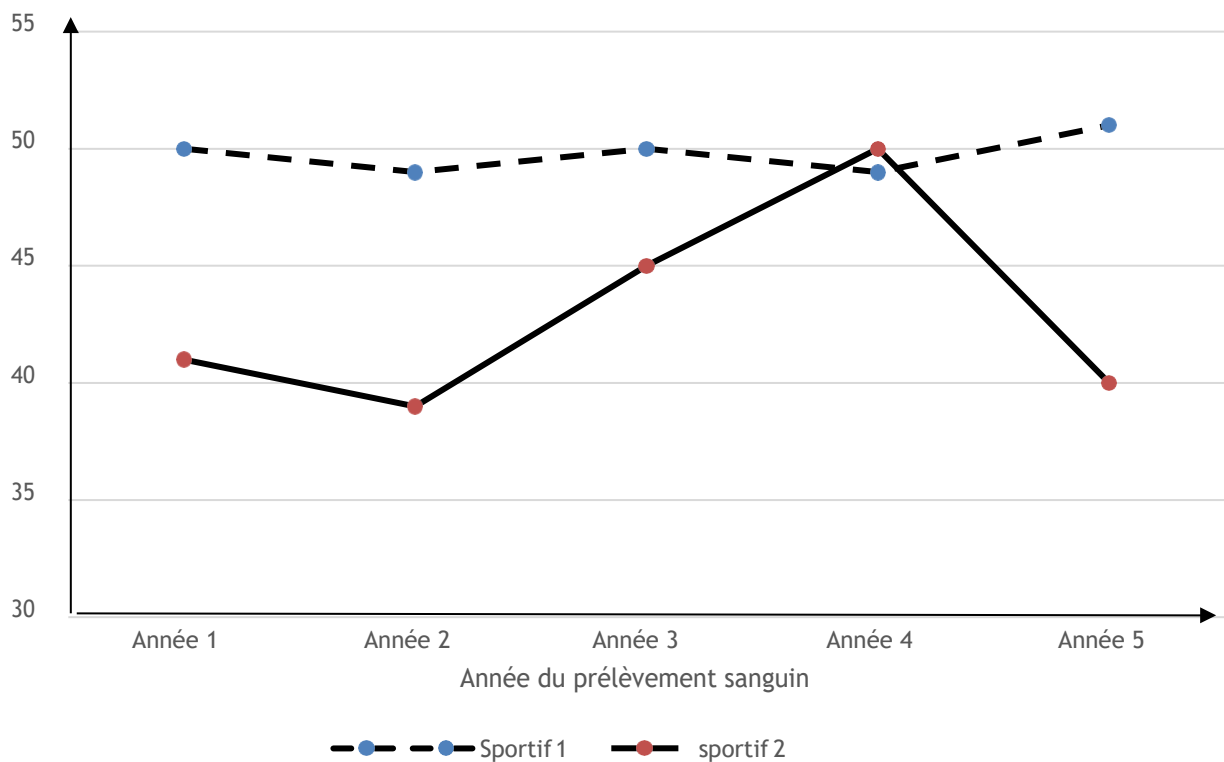
**parfois exprimé en mg/100mL*

Chez un individu sain, l'hématocrite garde une valeur stable située aux alentours de 45 % en moyenne.



Document 3 : évolution sur 5 années de l'hématocrite de 2 sportifs suivants le même stage d'entraînement. *L'hématocrite est exprimé en pourcentage.*

(D'après l'agence mondiale anti-dopage)



2. A l'aide du document 3, déterminer pour chaque sportif entre quelles valeurs (minimale et maximale) varie l'hématocrite de la première à la cinquième année de mesures. (5 points)

3. A partir de l'ensemble des documents, déterminer si l'un ou les deux sportifs sont dopés à l'EPO. On attend une réponse sous la forme d'un texte argumenté. (12,5 points)