**Exercice n°1 : Centrale hydroélectrique 4 pts**



*Données : Masse volumique de l’eau : ρ = 1,0 kg.L-1 = 1,0.103 kg.m-3 ; g = 9,8 N.kg-1.*

Le barrage de Naguilhes, en Ariège, forme une retenue d’eau de 4,3.107 m3 au-dessus de la vallée d’Orlu, où se trouve la centrale hydroélectrique. L’eau qui descend depuis le barrage jusqu’à cette centrale subit une chute de 985 m.

1. Sous quelle forme l’énergie est-elle essentiellement stockée dans cette retenue d’eau ?
2. Compléter la chaîne énergétique d’une centrale hydroélectrique (barrage inclus) :

Energie

Energie

Barrage et centrale hydroélectrique

……………….

……………….

1. La retenue d’eau peut être vidée en totalité en 3 jours. Exprimer puis calculer la variation d’énergie potentielle de pesanteur que subit l’eau entre la retenue et la centrale (on néglige la profondeur de la retenue d’eau).
2. En déduire l’énergie maximale Eeau transférée par l’eau à l’ensemble turbine-alternateur.
3. On estime que = 90 % de l’énergie Eeau peut-être convertie en énergie électrique. Calculer l’énergie électrique Eélec que peut produire l’usine en 3 jours (temps nécessaire pour vider totalement la retenue).



1. Pourquoi le rendement n’est-il pas de 100% ?

**Exercice n°2 : Le défi énergétique 4 pts**

## Document  : La crise nucléaire, chance difficile à saisir pour l'énergie renouvelable

« Les énergies renouvelables représentaient 12,7% de la production mondiale d’énergie en 2006. Selon Observ’ER (l'observatoire des énergies renouvelables), la production électrique d’origine renouvelable a atteint 18,6% de la production mondiale d'électricité. Elle est couverte à 89% par l’hydraulique et à 5,7% par la biomasse, le reste se partageant entre l’éolien (3,5%), la géothermie (1,7%) et le solaire (0,2%). L’Amérique du nord est le premier producteur d’électricité renouvelable avec 21,8% de la production, suivie de l’Europe de l’ouest (19,3%), de l’Asie de l’est et du sud-est (19,2%) et de l’Amérique du sud (19%). En 2007, la production d’électricité éolienne a augmenté de 20000 MWh\* pour atteindre 94000 MWh\*. Pour le photovoltaïque, la hausse a été de 50% par rapport à 2006, pour atteindre 12400 MWh\*.

Les États-Unis ont affiché la plus forte progression devant la Chine et l'Espagne. Cependant, la Commission européenne prévoit que la part des énergies renouvelables dans la consommation mondiale d’énergie va décroître de 13% à 8% entre 2000 et 2030, ce qui signifie que la consommation mondiale d’énergie croîtra plus vite que la production d’énergie renouvelable…/...

Les énergies renouvelables émettent des gaz à effet de serre dans des proportions très inférieures aux énergies fossiles. Mais l'un des principaux problèmes de la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne et solaire est qu'elle n'est pas continue, sans capacité de stockage.

Cela rend les grosses usines et autres constructeurs automobiles moins intéressés par l'utilisation du solaire et de l'éolien actuellement. Et il n'est pas faisable de n'utiliser que ces deux techniques pour alimenter en courant une ville ou une région ayant besoin d'électricité en permanence.  
Les énergies renouvelables, dont le coût est l'un des principaux inconvénients, peuvent donc difficilement se développer sans soutien gouvernemental. »

*\*MWh: Mégawatt heure Site internet: good planet.org*

A l’aide du document et de vos connaissances :

1. Relevez les ressources d’énergie citées et classez-les en ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables en justifiant votre choix.
2. Identifiez les avantages et les inconvénients de l’utilisation des deux types d’énergie évoqués dans la question 1.

**Exercice n° 4 : Combustion 3 pts**

**La combustion complète d'hydrocarbures ou d'alcools a pour inconvénient la production de dioxyde de carbone, responsable de l'effet de serre.**

1. Compléter :

Une combustion complète dans l’air utilise le ………………….comme réactif et produit uniquement du ……………………… et de ……………………………..

1. Écrire et ajuster les équations des combustions complètes :
   1. de l'octane C8H18(principal constituant de l’essence)
   2. de l'éthanol C2H6O (principal constituant des biocarburants)

**Correction exercice n°1 : Centrale hydroélectrique 4pts**

*Donnée : Masse volumique de l’eau : ρ = 1,0 kg.L-1 = 1,0.103 kg.m-3.*

Le barrage de Naguilhes, en Ariège, forme une retenue d’eau de 4,3.107 m3 au-dessus de la vallée d’Orlu, où se trouve la centrale hydroélectrique. L’eau qui descend depuis le barrage jusqu’à cette centrale subit une chute de 985 m.

1. L’énergie est-elle essentiellement stockée dans cette retenue d’eau sous forme d’énergie mécanique (potentielle de pesanteur). 0,5 pt
2. Compléter la chaîne énergétique d’une centrale hydroélectrique (barrage inclus) :

Energie

Energie

Barrage et centrale hydroélectrique

1 pt

électrique

mécanique

1. La retenue d’eau peut être vidée en totalité en 3 jours. La variation d’énergie potentielle de pesanteur que subit l’eau entre la retenue et la centrale (on néglige la profondeur de la retenue d’eau)est

Δ Epp = m x g x h = 4,3.1010 x 9.8 x 985 = 4,1.1014 J. 1 pt

1. L’énergie maximale transférée par l’eau à l’ensemble turbine-alternateur est Eeau,max =4,1.1014 J . 0,5 pt
2. On estime que = 90 % de l’énergie Eeau peut-être convertie en énergie électrique. L’énergie électrique est donc Eélec  = 3.7.1014 J. 0,5 pt



1. Le rendement n’est-il pas de 100% car il y a des pertes au niveau de la centrale hydroélectrique. 0,5 pt

**Correction exercice n°2 : Le défi énergétique 4pts**

|  |  |
| --- | --- |
| **Q 1** : Les énergies renouvelables citées dans le texte sont :   * Energie hydraulique * Biomasse * Energie éolienne * Energie solaire * Géothermie   Ces énergies ne sont pas renouvelables car elles sont épuisables.  Les énergies non renouvelables citées : les énergies fossiles (l’énergie nucléaire n’est pas exigée ici) | 1 point  1 point |
| **Q2 :** Les avantages des énergies renouvelables:   * Elles émettent des [gaz à effet de serre](http://www.goodplanet.info/goodplanet/index.php/fre/Energie-climat/Gaz-a-effet-de-serre/Gaz-a-effet-de-serre/(theme)/269) dans des proportions très inférieures aux énergies fossiles. * Ce sont des ressources d’énergie inépuisables.   Les inconvénients :   * La production des énergies renouvelables telles que l'énergie éolienne ou solaire n’est pas continue et il est très difficile de la stocker. * Le coût de production des énergies renouvelables est aussi élevé. | 1 point  1 point |

**Correction exercice n° 4 : Combustion 3 pts**

**La combustion complète d'hydrocarbures ou d'alcools a pour inconvénient la production de dioxyde de carbone, responsable de l'effet de serre.**

1. Compléter : une combustion complète dans l’air utilise le dioxygène comme réactif et produit uniquement du dioxyde de carbone et de l’eau. **1 pt**
2. Écrire et ajuster les équations des combustions complètes :
   1. de l'octane C8H18(principal constituant de l’essence)

2 C8H18(g) + 25 O2 16 CO2(g) + 18 H2O(g) **1 pt**

* 1. de l'éthanol C2H6O (principal constituant des biocarburants)

C2H6O(g) + 3 O2 2 CO2(g) + 3 H2O(g)  **1 pt**