

**Devoir n°3 classe de terminale du 26.02.2021**

**A. (5pts) Cocher le ou les bonnes cases ( source : Annales ABC du Bac nathan page 76**

Source : Annales ABC du Bac Nathan page 76

**1. Une éolienne produit de l'énergie électrique**

- À partir d'une combustion                       En convertissant de l'énergie mécanique  
 En convertissant de l'énergie chimique       En convertissant de l'énergie radiative

**2. Une centrale électrique au charbon produit de l'énergie électrique**

- À partir d'une combustion                       en convertissant de l'énergie mécanique  
 En convertissant de l'énergie chimique       en convertissant de l'énergie radiative

**3. Une centrale solaire photovoltaïque produit de l'électricité**

- À partir d'une combustion                       en convertissant de l'énergie mécanique  
 En convertissant de l'énergie chimique       en convertissant de l'énergie radiative

**4. Les barrages permettent de stocker de l'énergie sous forme**

- Chimique     radiative  
 Potentielle     électromagnétique

**5. Une pile produit de l'énergie électrique à partir d'énergie**

- Chimique     radiative  
 Potentielle     électromagnétique

**6. Les méthodes sans combustion de production d'énergie électrique**

- Produisent des gaz à effet de serre               ont un impact sur l'environnement  
 n'ont aucun impact sur l'environnement       ne présentent aucun risque particulier

**7. Des supercondensateurs permettent de stocker de l'énergie sous forme**

- Chimique     radiative  
 Potentielle     électromagnétique

**8. Les accumulateurs électrochimique ou batterie produisent de l'électricité**

- À partir d'une combustion                       en convertissant de l'énergie mécanique  
 En convertissant de l'énergie chimique       en convertissant de l'énergie radiative

**9. Une éolienne délivre une puissance de 60kW en recevant une puissance de 2,0MW, son rendement est :**

- 3%     0,3%     30%

**10. L'énergie peut être stockée**

- Dans les fils du réseau électrique               en convertissant en énergie potentielle  
 En convertissant en énergie chimique       en convertissant en énergie radiative

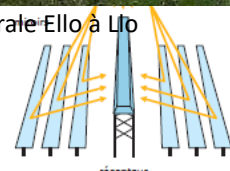
**B. (5pts) Centrale solaire thermique**

Source : Enseignement scientifique Tle Bordas page140

La première centrale solaire thermique avec stockage d'énergie au monde a été inauguré en 2019 dans la région Occitane. Elle est capable de délivrer une puissance électrique de 9MW soit la consommation électrique de 6000 foyers. Cette centrale utilise 153000m<sup>2</sup> de miroirs qui concentrent le rayonnement solaire sur un tube récepteur fixé au-dessus du sol. A l'intérieur du tube circule de l'eau qui est ainsi chauffée puis transformée en vapeur. Cette vapeur peut être directement utilisée pour faire de l'électricité ou stockée dans des ballons. Ce procédé de stockage



Centrale Ello à Llo



permet de poursuivre la production d'électricité pendant plusieurs heures en l'absence de soleil et même la nuit

1) (2pts) représenter la chaîne énergétique de transformation énergétique de cette centrale au niveau des tubes récepteurs

2)(1pt) Identifier les avantages et inconvénients de cette centrale par rapport aux centrales à combustion

.....  
.....  
.....  
.....

3)(1pt) Quel est l'intérêt de stocker la vapeur d'eau produite à partir de l'énergie solaire ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4)(1pt) On évalue la puissance solaire reçue au niveau du sol à environ  $300\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ , estimer la valeur du rendement de cette installation

.....  
.....  
.....  
.....

**C. (5pts) Batterie ou supercondensateur**

Les caractéristiques de deux dispositifs de stockage d'énergie qui peuvent être utilisés dans un véhicule hybride ont été rassemblés dans le tableau ci-dessous

	Batterie Lithium	Supercondensateur
Densité énergétique	160WhKg <sup>-1</sup>	7WhKg <sup>-1</sup>
Puissance massique	100WKg <sup>-1</sup>	3000WKg <sup>-1</sup>
Nombre de cycles de charge et décharge	400 à 2000	1 à 2 millions
Durée de charge ou décharge	Plusieurs dizaines de minutes	Quelques secondes

- (2pts) On estime à 20kWh l'énergie nécessaire au trajet d'un véhicule roulant 110km pendant une heure. Calculer la masse d'un pack de supercondensateurs et la masse des batteries au lithium qui permettraient d'assurer le trajet.

.....

.....

.....

- (1pt) Quel est le dispositif le plus approprié, justifier

.....

.....

.....

- (2pts) Le système de redémarrage automatique du moteur (pour économiser du carburant) a besoin d'une puissance importante. Citer deux arguments permettant de justifier le choix du supercondensateur

.....

.....

.....

.....

**D. (5pts) Centrale nucléaire et éolienne**

La centrale nucléaire de Cruas (Ardèche) est composée de 4 réacteurs nucléaires et de 2 éoliennes. Le tableau ci-dessous montre les caractéristiques comparées d'un réacteur nucléaire et d'une éolienne du site de Cruas

	Disponibilité annuelle	Puissance électrique
Réacteur nucléaire	7500h	900MW
Eolienne	2000h	3MW

Données :

**Energie libérée par la fission d'1g d'uranium 235 :  $7,3 \cdot 10^{10}$  J**

**Rendement d'une centrale nucléaire : 33%**

**1MW correspond à  $10^6$  W**

1. (1pt) Calculer l'énergie électrique en joules obtenue par un réacteur de la centrale de Cruas en une année

.....  
.....  
.....  
.....

2. (1pt) Calculer la masse d'uranium 235 nécessaire pour obtenir cette énergie électrique

.....  
.....  
.....  
.....

3. (2pts) Calculer combien d'éoliennes seraient nécessaires pour obtenir une quantité d'énergie électrique équivalente

.....  
.....  
.....

4. (1pt) Commenter le résultat

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....