

Thème 02 - Le futur des énergies

Chapitre 02 - Les atouts de l'électricité

1 Questions à choix multiple

- A- 3
- B- 3
- C- 1 et 2
- D- 2 et 3

2 Avoir un regard critique

- a. Un convertisseur en fonctionnement permet la conversion d'une forme d'énergie en une autre.
- b. Dans une chaîne énergétique, l'énergie dissipée apparaît.
- c. Le rendement énergétique d'un convertisseur est un nombre sans unité.
- d. Il existe des dispositifs de production d'électricité sans combustion : éolienne, panneau photovoltaïque, géothermie, etc.
- e. Tous les dispositifs de conversion d'énergie ont un impact environnemental.
- f. Il est possible de stocker de l'énergie sous différentes formes.

3 Restituer le cours

- a. Exemples de sources d'énergie : le Soleil, le vent, le pétrole, etc.

Exemples de formes d'énergie : électrique, chimique, radiative, mécanique, thermique, etc.

- b. Le rendement d'un convertisseur est une grandeur qui permet d'évaluer l'efficacité de la conversion d'énergie ; il est égal au rapport de l'énergie utile délivrée par le convertisseur sur l'énergie

qu'il a reçue à l'entrée : $\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reçue}}}$.

Il peut s'écrire aussi $\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}}$ avec P_{utile} la puissance utile à la sortie du convertisseur et $P_{\text{reçue}}$ la puissance reçue à l'entrée.

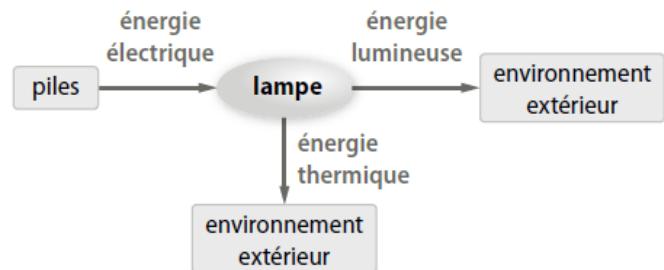
- c. Exemples de convertisseurs ne mettant pas en jeu de combustion : des accumulateurs lithium-ion, des panneaux photovoltaïques.

- d. Les principaux impacts de la production d'énergie sont des impacts sur l'environnement et la biodiversité (épuisement des ressources fossiles, émissions de gaz à effet de serre, pollutions environnementales).

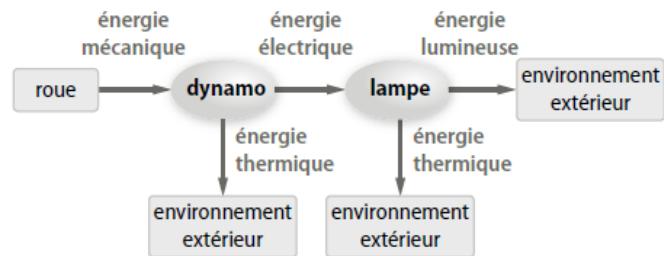
e. Exemples de solutions de stockage d'énergie : accumulateurs (énergie chimique), pompages hydrauliques (énergie potentielle), supercapacités (énergie électromagnétique).

4 Réaliser un schéma

Type 1 :



Type 2 :



6 Centrale solaire thermique



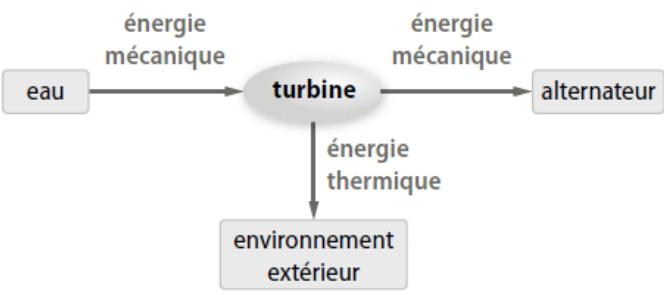
2. Avantages : pas de production de gaz à effet de serre en fonctionnement, exploitation d'une source d'énergie renouvelable, possibilité de stockage de l'énergie. **Inconvénients :** occupation d'une grande surface, production uniquement pendant la journée.

3. L'énergie électrique ne peut pas être facilement stockée, elle doit l'être sous une autre forme, ici sous forme thermique, pour pallier l'intermittence de la production solaire.

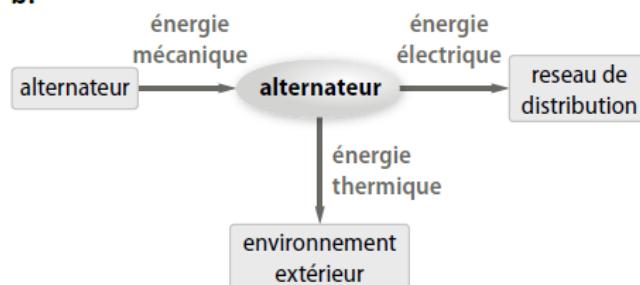
$$4. \eta = \frac{E_u}{E_r} = \frac{P_u}{P_r} = \frac{9 \times 10^6}{153000 \times 500} = 0,1 \text{ soit environ } 10\%$$

8 Barrage hydroélectrique

1. a.



b.



2. a. On note P_{eau} la puissance fournie par l'eau à la turbine, P_{turbine} la puissance délivrée par la turbine et P_{alt} la puissance électrique à la sortie de l'alternateur. Les rendements s'écrivent :

$$\eta_t = \frac{P_{\text{turbine}}}{P_{\text{eau}}} \text{ et } \eta_a = \frac{P_{\text{alt}}}{P_{\text{turbine}}}.$$

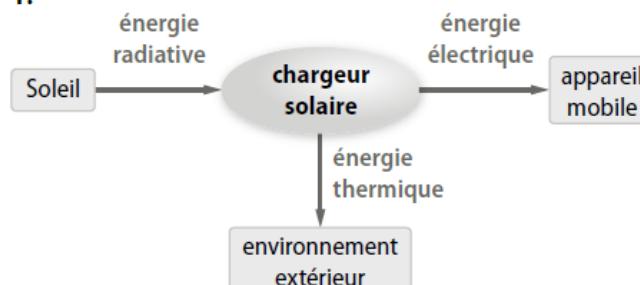
Le rendement total s'écrit donc :

$$\eta = \eta_t \cdot \eta_a = \frac{P_{\text{alt}}}{P_{\text{eau}}}.$$

b. $\eta = 0,55 \times 0,75 = 0,41$ soit 41 %.

9 Chargeur solaire

1.



2. Sur le graphique, on peut lire que la puissance maximale correspond à une abscisse de 5,0 V.

Cette valeur de tension correspond à la tension délivrée par les ports USB.

3. • Calcul de la puissance reçue par la cellule sous forme radiative :

$$P_{\text{soleil}} = 500 \times 0,168 \times 0,168 = 14,1 \text{ W.}$$

• Calcul de la puissance électrique délivrée par le chargeur :

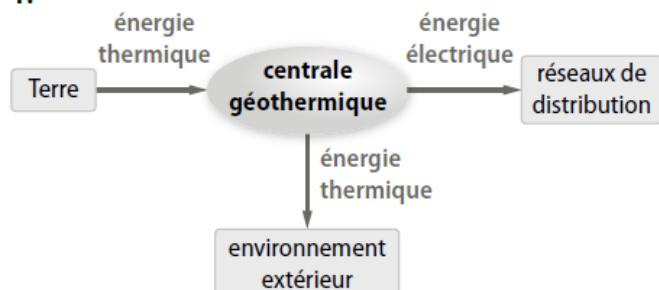
$$P_{\text{élec}} = U \cdot I = 5,0 \times 380 \times 10^{-3} = 1,9 \text{ W.}$$

• Calcul du rendement :

$$\eta = \frac{P_{\text{élec}}}{P_{\text{soleil}}} = \frac{1,9}{14,1} = 0,13 \text{ soit } 13 \text{ %.}$$

10 Géothermie

1.



2. Une centrale géothermique permet d'obtenir de l'énergie électrique sans combustion. Elle a donc un impact environnemental beaucoup plus réduit qu'une centrale à combustion classique. De plus, ce type de centrale utilise une source d'énergie renouvelable et ne consomme aucune ressource fossile.

3. Énergie produite par la centrale de Bouillante durant une année :

$$E = P \cdot \Delta t \text{ avec } P = 15 \text{ MW} = 15 \times 10^6 \text{ W et} \\ \Delta t = 365 \text{ jours} = 265 \times 24 \times 3600 = 3,15 \times 10^7 \text{ s.} \\ \text{D'où } E = 15 \times 10^6 \times 3,15 \times 10^7 \\ E = 4,7 \times 10^{14} \text{ J} = 4,7 \times 10^2 \text{ GJ.}$$

Cette valeur correspond à l'énergie produite par 47 tonnes de pétrole (soit plusieurs camions-citernes).

11 Stockage d'énergie par pompage d'eau

1. a. Dans une centrale STEP, l'énergie électrique sert à pomper de l'eau du bassin inférieur vers le bassin supérieur. Le stockage d'énergie est donc réalisé sous forme mécanique.

b. On parle de turbine réversible car elle permet une conversion d'énergie électrique/mécanique dans les deux sens de circulation d'eau.

2. Les dispositifs éoliens et solaires produisent de manière intermittente et sont soumis aux conditions climatiques. Il est donc indispensable de les associer à des dispositifs de stockages qui permettront de stocker l'énergie produite quand les conditions sont favorables et la consommation faible.

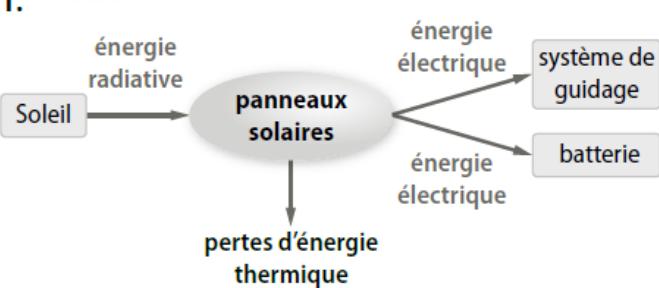
3. Les installations STEP n'ont pas d'impacts sur l'environnement lorsqu'elles sont en fonctionnement. Elles ont par contre des impacts significatifs car leurs constructions modifient largement l'environnement du site choisi et s'appuient sur la consommation de ressources fossiles (terrassement, transport de matériaux, etc.).

14

Prépa
BAC

Guidage spatial

1.



2. a. • Puissance reçue par les panneaux :

$$P_a = 1\ 370 \times 33,6 = 46 \text{ kW.}$$

• Puissance fournie par les panneaux :

$$P_u = \eta \cdot P_a = 0,17 \times 46 = 7,8 \text{ kW.}$$

b. Si on néglige les pertes thermiques, on a :

$$P_u = P_{sg} + P_{bat};$$

$$\text{donc } P_{bat} = P_u - P_{sg} = 7,8 \times 10^3 - 900 = 6,9 \times 10^3 \text{ W.}$$

3. Puissance électrique : $P = U \cdot I$,

$$\text{donc } I = \frac{P}{U} = \frac{900}{57,6} = 15,6 \text{ A.}$$

$$4. a. Q = I \cdot \Delta t = 15,6 \times \frac{31}{60} = 8,1 \text{ Ah.}$$

b. La charge initiale est très supérieure à la charge minimale requise. Le système de guidage peut fonctionner.