

Vérifier ses connaissances

1 Questions à choix multiple

A- 3

B- 3

C- 1 et 2

D- 1 et 2

E- 2 et 3

F- 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), pompes hydrauliques (énergie potentielle), supercondensateurs (énergie électromagnétique).

f. Tout conducteur de l'électricité a tendance à s'échauffer au passage d'un courant électrique. Ce phénomène est appelé effet Joule. Il se traduit par une perte d'énergie.

g. On minimise l'effet Joule en augmentant la tension des lignes électriques ou en diminuant l'intensité du courant qui traverse un câble ou en utilisant des câbles dont le matériau a une faible résistivité.

4 Appliquer le cours

a. $P = U \cdot I$ avec P puissance en W , U tension en V et I intensité en A .

b. D'après la relation $P = U \cdot I$, pour une même puissance transportée, le courant électrique circulant dans les câbles est plus faible lorsqu'on augmente la tension. Comme l'effet Joule est lié à l'intensité, il sera plus faible.

5 Retour sur les problématiques

• Quels sont les modes de production de l'énergie électrique et comment stocker cette énergie ?

L'énergie électrique présente de nombreux avantages : une distribution aisée sur des réseaux de distribution très étendus, une production en grande quantité, une exploitation diverse permettant de répondre en grande partie aux besoins énergétiques de l'Homme : se chauffer, se déplacer, s'éclairer, se nourrir, etc.

L'obtention d'énergie électrique s'appuie sur des dispositifs appelés convertisseurs qui assurent la conversion en énergie électrique d'autres formes d'énergie. Dans la perspective d'un développement durable, des procédés de conversion sans combustion jouent un rôle central. Il existe trois principales méthodes permettant d'obtenir de l'énergie électrique sans nécessiter de combustion :

– la conversion d'énergie mécanique, soit directe (dynamos, éoliennes, hydroliennes, barrages hydroélectriques), soit indirecte à partir d'énergie thermique (centrales nucléaires, centrales solaires thermiques, géothermie) ;

- la conversion de l'énergie radiative reçue du Soleil (panneaux photovoltaïques) ;
- la conversion électrochimique (piles ou accumulateurs conventionnels, piles à hydrogène).

Pour faire face à l'intermittence liée à certains modes de production ou à la consommation, l'énergie électrique doit être convertie sous une forme stockable : énergie chimique (accumulateurs) ; énergie potentielle (barrages) ; énergie électromagnétique (super-condensateurs).

• Quels sont les impacts environnementaux des différents modes de production d'énergie ?

Ces méthodes de production et de stockage d'énergie électrique, y compris les procédés sans combustion, ont toutes un impact sur l'environnement et la biodiversité (épuisement des ressources fossiles, émissions de gaz à effet de serre), ou présentent des risques spécifiques (pollution chimique, déchets radioactifs, accidents industriels...).

• Comment optimiser la distribution de l'électricité dans un réseau électrique ?

On cherchera à minimiser la valeur de l'intensité du courant dans une ligne électrique pour minimiser l'effet Joule et donc les pertes d'énergie en ligne.

Le transport de l'électricité se fait le plus souvent avec des lignes aériennes. Comme elles sont disgracieuses et impactent l'environnement et comme elles sont aussi vulnérables aux intempéries, on cherche de plus en plus à les enfuir. Cependant il est plus difficile de dissiper l'énergie thermique due à l'effet Joule quand la ligne est enterrée. Il convient alors d'utiliser des matériaux dont la résistivité est plus faible (on privilégiera le cuivre à l'aluminium).