

Chapitre 5 – Conversion et transport de l'énergie électrique

Synthèse

Obtention d'énergie électrique sans combustion –

Activités 1 et 2

- L'énergie électrique présente de nombreux avantages parmi lesquels une distribution aisée et sûre. De plus, l'existence de dispositifs d'obtention d'énergie électrique sans **combustion** justifie le rôle central que cette énergie est amenée à jouer dans l'avenir. Leur **rendement global** est par ailleurs intéressant et en augmentation constante grâce aux progrès technologiques.
- Dans une dynamo, une éolienne, une hydrolienne ou un barrage hydroélectrique, la conversion d'énergie mécanique en énergie électrique se fait directement grâce à un alternateur électrique.
- Dans une centrale nucléaire, une centrale solaire thermique ou une centrale géothermique, la production d'énergie électrique est également obtenue à partir de la conversion d'énergie mécanique grâce à un alternateur électrique. Toutefois, dans ces centrales, l'énergie mécanique est elle-même le résultat de conversions à partir d'autres formes d'énergie.

- Dans des panneaux photovoltaïques, la conversion de l'énergie radiative reçue du Soleil en énergie électrique a lieu dans des cellules photovoltaïques.
- Dans des piles ou des accumulateurs électrochimiques, l'énergie électrique est produite à partir d'énergie chimique.
- Ces méthodes de production de l'électricité, à partir de **ressources d'énergie renouvelables**, d'uranium ou d'autres éléments chimiques, ne produisent pas directement de gaz à effet de serre. Elles sont donc mises en avant dans la lutte contre le réchauffement climatique. Néanmoins, ces méthodes ont un impact sur l'environnement, sur la biodiversité et présentent des risques spécifiques : pollution chimique, déchets radioactifs, accidents industriels, etc.

Transport et stockage de l'énergie – Activités 3, 4 et 5

- Au cours du transport de l'électricité dans les lignes électriques, modélisées par un conducteur ohmique, une partie de l'énergie électrique ne parvient pas à l'utilisateur car elle est dissipée dans l'environnement par **effet Joule**.
L'utilisation de la haute tension dans les lignes électriques permet de limiter ces pertes.
- Le réseau de transport d'électricité est maillé au niveau européen. En cas de déséquilibre entre l'offre et la demande, il est nécessaire de mobiliser des réserves d'énergie, de diminuer la consommation ou la production d'énergie électrique.

- Pour faire face à l'intermittence liée à certains modes de production ou à la consommation d'énergie électrique, il est également possible d'avoir recours à un stockage de l'énergie. Pour cela, des accumulateurs électrochimiques convertissent de l'énergie électrique en énergie chimique, des barrages convertissent de l'énergie électrique en énergie potentielle ou des supercondensateurs convertissent de l'énergie électrique en énergie électromagnétique.

Savoir-faire

- Décrire des exemples de chaînes de transformations énergétiques permettant d'obtenir de l'énergie électrique à partir de différentes ressources primaires d'énergie.
- Calculer le rendement global d'un système de conversion d'énergie.
- Analyser des documents présentant les conséquences de l'installation et du fonctionnement d'une centrale électrique.
- Utiliser les formules littérales reliant la puissance à l'intensité et la tension pour identifier l'influence de ces grandeurs sur l'effet Joule dans les lignes électriques.
- Comparer des dispositifs de stockage d'énergie selon différents critères (capacité et durée de stockage, incidence écologique, masses mises en jeu par kilowattheure).

Mots clés

Combustion : réaction chimique durant laquelle un combustible (bois, pétrole, etc.) brûle en présence d'un comburant (dioxygène de l'air). Cette réaction s'accompagne très souvent d'un dégagement de gaz à effet de serre.

Rendement global η : quotient de l'énergie utile, ou de la puissance utile, par l'énergie, ou la puissance, reçue :

$$\eta = \frac{\mathcal{E}_{\text{utile}}}{\mathcal{E}_{\text{reçue}}} = \frac{\mathcal{P}_{\text{utile}}}{\mathcal{P}_{\text{reçue}}}$$

Dans le cas de dispositifs produisant de l'électricité, l'énergie utile est l'énergie électrique.

Ressource d'énergie renouvelable : ressource dont la durée de reconstitution est inférieure à la durée d'exploitation. Les rayonnements du Soleil, qui sont un flux naturel, sont aussi considérés comme une ressource d'énergie renouvelable.