

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Mix énergétique de la France et l'Allemagne en 2023

Sur 10 points

Thème « Le futur des énergies »

1.

Deux gaz à effet de serre :

- Le dioxyde de carbone (CO_2)
- Le méthane (CH_4)

2.

Le convertisseur central des centrales électriques est l'alternateur.

3.

Un exemple de réservoir d'énergie utilisé dans les centrales hydrauliques est un barrage retenant l'eau d'un lac ou un réservoir d'eau en altitude.

4.

Un alternateur convertit une énergie mécanique en énergie électrique. Une partie de l'énergie est perdue sous forme d'énergie thermique.

Ainsi, parmi les trois propositions suivantes celle qui correspond aux formes d'énergie converties dans une centrale nucléaire est la proposition c) 1 : énergie mécanique ; 2 : énergie électrique ; 3 : énergie thermique.

5.

Les différentes sources énergétiques constituant les 94 % d'énergie décarbonée en France en 2023 sont le nucléaire 64% et les énergies renouvelables y compris l'hydraulique 29%.

$$64+29=93\%$$

Remarque : il s'agit certainement d'une erreur du sujet (le taux de 94%) car le gaz, fioul et charbon ne sont pas des énergies décarbonées.

6.

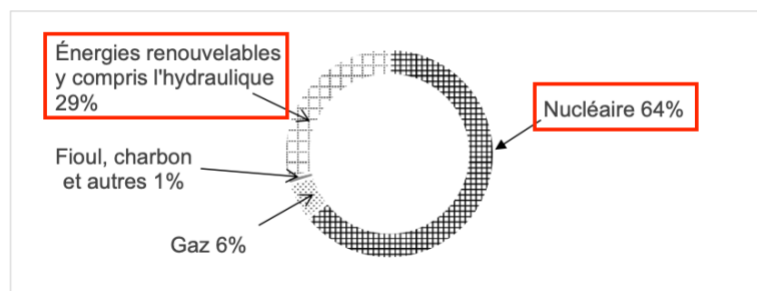
L'expression « énergie décarbonée » désigne une source d'énergie qui émet très peu ou pas de dioxyde de carbone (CO_2) lors de sa production.

Sur le document 3, on constate que des sources comme l'hydraulique et le nucléaire n'émettent que 6 g de CO_2/kWh , tandis que l'éolien en émet 15 g et le photovoltaïque 43 g.

Les énergies fossiles comme le charbon (1060 g), le fioul (730 g) ou le gaz (418 g) ont un impact carbone très élevé.

Ainsi, les énergies hydraulique, nucléaire et éolienne peuvent être qualifiées de décarbonées car elles émettent très peu de CO_2 .

Mix énergétique français en 2023
Production : 495 000 GWh (94 % décarbonés)



7.

Calculons l'énergie produite par le nucléaire en France sur les 495 000 GWh produits sachant que la part du nucléaire est de 64%.

$$E_{\text{nucléaire}} = \frac{64}{100} \times 495\,000 \times 10^6$$
$$E_{\text{nucléaire}} = 3,2 \times 10^{11} \text{ kWh}$$

Calculons la masse de dioxyde de carbone CO₂ (g) produite par le nucléaire en France

6 g de CO ₂	1 kWh
$m(\text{CO}_2)_{\text{nucléaire}}$	$3,2 \times 10^{11} \text{ kWh}$

$$m(\text{CO}_2)_{\text{nucléaire}} = \frac{3,2 \times 10^{11} \times 6}{1}$$
$$m(\text{CO}_2)_{\text{nucléaire}} = 1,9 \times 10^{12} \text{ g}$$

Calculons l'énergie produite par l'utilisation du gaz en Allemagne sur les 483 000 GWh produits sachant que la part du gaz est de 16%.

$$E_{\text{nucléaire}} = \frac{16}{100} \times 483\,000 \times 10^6$$
$$E_{\text{nucléaire}} = 7,7 \times 10^{10} \text{ kWh}$$

Calculons la masse de dioxyde de carbone CO₂ (g) produite par l'utilisation du gaz en Allemagne

418 g de CO ₂	1 kWh
$m(\text{CO}_2)_{\text{gaz}}$	$7,7 \times 10^{10} \text{ kWh}$

$$m(\text{CO}_2)_{\text{gaz}} = \frac{7,7 \times 10^{10} \times 418}{1}$$
$$m(\text{CO}_2)_{\text{gaz}} = 3,2 \times 10^{13} \text{ g}$$

L'énergie produite par le gaz en Allemagne est bien inférieure à l'énergie produite par le nucléaire en France. Cependant, la masse de dioxyde de carbone CO₂ (g) produite par le nucléaire en France est bien inférieure à celle produite par l'utilisation du gaz en Allemagne en 2023.

8.

Le mix énergétique de la France repose principalement sur le nucléaire, un choix historique fait après les chocs pétroliers des années 1970 pour assurer l'indépendance énergétique. Ce choix a permis à la France d'avoir une électricité majoritairement décarbonée.

En revanche, l'Allemagne a décidé de sortir du nucléaire après la catastrophe de Fukushima en 2011 et a investi massivement dans les énergies renouvelables, tout en continuant à utiliser du charbon et du gaz, ce qui augmente ses émissions de CO₂.