

NOM : Prénom :

Exercice 1. Stockage d'énergie [10]

Document 1. L'énergie électrique dans les sociétés modernes

Aujourd'hui, l'information numérisée circule en permanence. Écouter de la musique en streaming, poster sur les réseaux sociaux, lire un magazine en ligne, payer une facture, etc., tout se fait de manière totalement dématérialisée.

Mais cela a un coût dont nous, les utilisateurs, n'avons pas toujours conscience : celui de l'énergie que tous ces échanges nécessitent. Nos ordinateurs et smartphones, mais également les data centers qui stockent nos données pour les rendre disponibles à chaque instant, ne fonctionnent pas sans énergie électrique. Pour exemple, l'un des data centers de Facebook, en Caroline du Nord aux États-Unis, requiert à lui seul d'être alimenté par une puissance électrique de 100 MW, ce qui correspond au dixième environ de ce que peut fournir une centrale nucléaire.



Le « méga serveur » de Facebook

Ainsi, cette dématérialisation de masse qui s'impose à nos nouveaux modes de vie peut soulever un certain nombre de questions liées aux problématiques environnementales et climatiques.

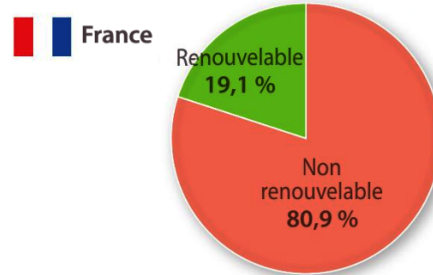
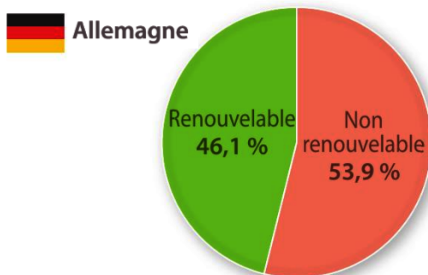
Document 2. L'énergie électrique en Allemagne et en France

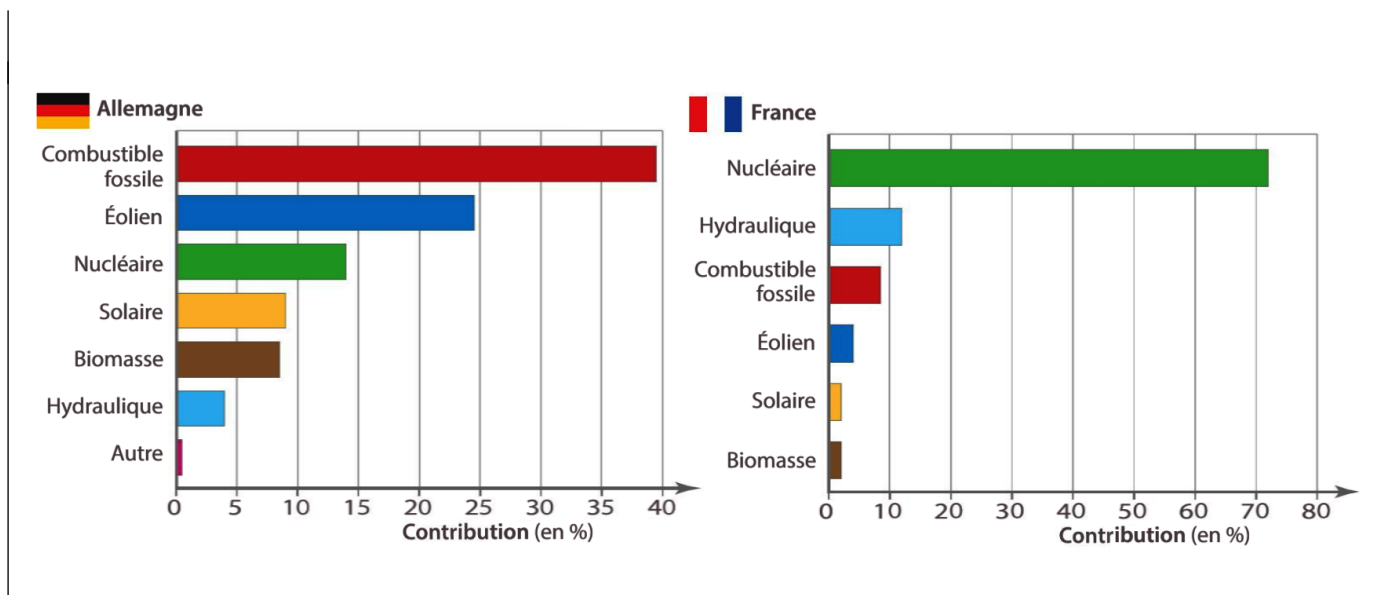
Les choix énergétiques des nations sont très souvent liés aux choix politiques, eux-mêmes gouvernés par différents paramètres (opinion publique, ressources énergétiques, impacts économiques, impacts environnementaux, etc.).

Ainsi, les mix électriques de l'Allemagne et de la France, pays limitrophes, sont différents mais aboutissent à une production d'énergie électrique annuelle quasi équivalente : environ 515 TWh pour l'Allemagne contre 550 TWh pour la France.

$$1 \text{ TWh} = 10^{12} \text{ Wh}$$

Proportion des différentes sources d'énergie utilisée en Allemagne et en France pour obtenir de l'énergie électrique



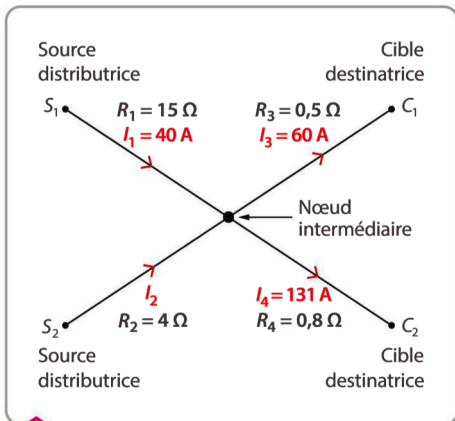


Questions

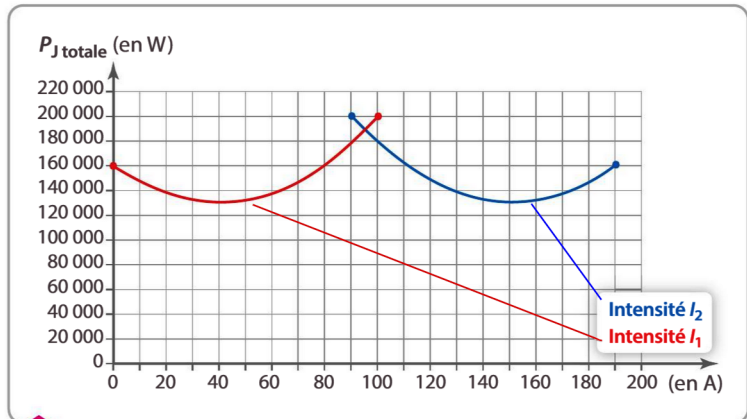
1. Lister dans un tableau les sources d'énergie renouvelables et non renouvelables utilisées en Allemagne et en France.
2. Expliquer pourquoi les choix énergétiques des deux pays sont différents.
3. Calculer l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du serveur de Facebook sur une année (365 jours). Exprimer le résultat en joules (J) et en wattheures (Wh).
4. Estimer, à l'aide des documents, l'énergie produite en France grâce à la ressource solaire et la comparer au résultat obtenu à la question précédente.
5. Quel est l'intérêt de choisir de construire des méga serveurs dans des pays très au Nord, comme le font certains acteurs du numérique ?
6. Le mix électrique de l'Allemagne est souvent cité en exemple dans les médias. Quelle en est la raison ? Répond-il cependant à l'urgence de limiter les rejets de gaz à effet de serre ?

Exercice 2. Réseau électrique [10]

Pour comprendre le principe de la distribution électrique à haute tension, on étudie un réseau modélisé mathématiquement par un graphe orienté (doc.1) et les courbes représentant la fonction objectif (doc.2). S_2 est une éolienne.



1 Graphe orienté



2 Courbes

Choisir en justifiant la ou les bonnes réponses :

1. (Document 1) Les intensités des courants :

- ☐ a. I_1 et I_2 sont variables ;
- ☐ b. I_1 et I_2 sont fixées ;
- ☐ c. I_3 et I_4 sont variables ;
- ☐ d. I_3 et I_4 sont fixées.

2. (Document 1) A partir des valeurs indiquées sur le graphe orienté, on a :

- ☐ a. $I_1 + I_2 = 191 \text{ A}$;
- ☐ b. $I_2 = 151 \text{ A}$;
- ☐ c. $P_{J\text{totale}} \approx 1340 \text{ W}$;
- ☐ d. $P_{J\text{totale}} \approx 131000 \text{ W}$.

3. D'après les courbes, les pertes par effet Joule sont minimales pour :

- ☐ a. $P_{J\text{totale}} \approx 131000 \text{ W}$;
- ☐ b. $P_{J\text{totale}} \approx 190000 \text{ W}$;
- ☐ c. $P_{J\text{totale}} \approx 160000 \text{ W}$;

Les valeurs des intensités correspondantes sont :

- ☐ d. $I_1 = 151 \text{ A}$ et $I_2 = 40 \text{ A}$;
- ☐ e. $I_1 = 0 \text{ A}$ et $I_2 = 191 \text{ A}$;
- ☐ f. $I_1 = 40 \text{ A}$ et $I_2 = 151 \text{ A}$;
- ☐ g. $I_1 = I_2 = 95 \text{ A}$

4. Expliquer en quelques lignes l'intérêt de transporter l'électricité à haute tension.

A l'aide de quoi cela est-il réalisé ?