

Séance

Doit-on couper le courant ?

Sciences expérimentales et mathématiques ; physique-chimie

Table des matières

1 Découverte.....	3
1.1 Activite.....	3
1.2 consigne.....	3
1.3 L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau.....	4
1.4 role.....	4
1.5 conseil.....	4
1.6 Production.....	4
2 Evaluation formative.....	5
2.1 Activite.....	5
2.2 consigne.....	5
2.3 L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau.....	6
2.4 role.....	6
2.5 conseil.....	6
2.6 activité.....	7
3 Production.....	7
3.1 Activité.....	7
3.2 consigne.....	7
3.3 L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau.....	8
3.4 role.....	8
3.5 conseil.....	8

3.6 Production.....	9
4 Conclusion.....	9

1 Découverte

- Durée : 25 minutes
- Travaux dirigés
- Rechercher

1.1 Activite

Mener une recherche sur la production d'électricité en France

Découvrir l'animation numérique

Schématiser une chaine énergétique

1.2 consigne

De plus en plus, notre environnement moderne fonctionne et se développe en utilisant l'énergie électrique. L'utilisation de cette forme énergie si banale par son omniprésence est le fruit d'une succession de transformation d'énergie. Quels sont les différents types de centrales électriques ? Comment fonctionnent-elles ?

1. Quelles sont les différentes sources d'énergie permettant la production d'électricité ?
2. Qu'est-ce qu'un alternateur ? Expliquez brièvement son fonctionnement.
3. Dans le cas d'une centrale solaire photovoltaïque, quel est l'élément qui permet la conversion d'énergie solaire en énergie électrique ?
4. Proposez la chaine énergétique commune aux différents types de centrales permettant la production d'électricité.

1.3 L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau



Cette animation permet de comparer les différents moyens de production de l'électricité à travers la découverte du fonctionnement des différentes centrales électriques et les différents transferts et conversions d'énergie. Cette animation peut être utilisée pour illustrer différents points de programmes, que ce soit au collège (cycle 4), en physique chimie et en technologie ou au lycée en seconde, en enseignement scientifique de première et terminale et en enseignement de spécialité de première et terminale (STI2D, science de l'ingénieur).

1.4 role

Il peut être intéressant de projeter au tableau l'animation proposée, "L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau", et d'en faire une présentation succincte avant de démarrer. Cela permettra d'éviter des questions redondantes des élèves par la suite. On peut également proposer un moment bilan afin de clôturer cette première partie avec une correction orale collective.

1.5 conseil

Cette première activité permet une prise en main de l'animation. À travers les différentes questions, elle accompagne les élèves dans la compréhension de son fonctionnement tout en réapprenant les bases de la production d'électricité. La question 4 est là pour souligner l'aspect de conversion d'énergie commune à tous les types de centrales. Bien que le phénomène physique soit différent, l'alternateur et la cellule photoélectrique ont le même rôle.

1.6 Production

Bilan global de l'activité au tableau avec les différentes réponses d'élèves proposées.

2 Evaluation formative

- Durée : 30 minutes
- Travaux dirigés
- S'exercer

2.1 Activite

2.2 consigne

Le nucléaire, qu'il soit d'utilité militaire ou civile, est une source d'énergie colossale. Son utilisation dans la production d'électricité est très présente sur notre territoire. Comment fonctionne une centrale nucléaire ?

1. Quel est l'élément chimique source première des centrales nucléaires ?
2. Sur le modèle schématique du noyau A_ZX , donnez les schémas des trois isotopes qui constituent l'uranium naturel.
3. Qu'est-ce qu'un isotope ? Donnez la composition des trois noyaux isotopes cités précédemment.
4. La fission de l'uranium est une réaction nucléaire libérant une grande quantité d'énergie. À l'aide de vos connaissances, rappeler la différence entre une réaction nucléaire et une réaction physique et chimique.
5. Montrer que la production d'énergie électrique par le nucléaire représente 72% de l'énergie électrique totale en France.

2.3 L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau



Cette animation permet de comparer les différents moyens de production de l'électricité à travers la découverte du fonctionnement des différentes centrales électriques et les différents transferts et conversions d'énergie. Cette animation peut être utilisée pour illustrer différents points de programmes, que ce soit au collège (cycle 4), en physique chimie et en technologie ou au lycée en seconde, en enseignement scientifique de première et terminale et en enseignement de spécialité de première et terminale (STI2D, science de l'ingénieur).

2.4 role

C'est une partie où les élèves travaillent en autonomie. Il peut être pertinent d'utiliser ce temps pour se rendre disponible auprès des élèves ayant des lacunes. Une discussion peut s'établir sur l'unité de l'énergie utilisée dans le cas d'une production d'électricité.

2.5 conseil

La restitution des connaissances permettra d'évaluer les élèves avec comme support le sujet du nucléaire. La dernière question peut à la rigueur s'articuler par deux sous questions afin de les orienter vers les informations utiles.

Proposition de sous questions :

Quelle est la valeur de l'énergie produite par le nucléaire en France en 2019 pour la production d'électricité ?

Quelle est la valeur totale de l'énergie produite en France pour la production d'électricité ?

2.6 activité

Savoir schématiser un noyau

Connaître la définition d'une réaction nucléaire

Connaître la définition d'un isotope

Savoir calculer un pourcentage

3 Production

- Durée : 30 minutes
- Travaux dirigés
- Produire

3.1 Activité

Etablir une expression littérale

Réaliser des applications numériques en utilisant des écritures scientifiques

Exprimer un résultat en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffres significatifs

Proposer des solutions cohérentes

3.2 consigne

Le parc nucléaire français est vieillissant. Avec une moyenne de 37 ans, les réacteurs actuels ne permettent plus d'assurer un fonctionnement optimal.

En fonction du nombre de centrales nucléaires en fonctionnement comment anticiper un temps de coupure de courant nécessaire par manque de production d'électricité ?

Pour le mois de janvier 2023, on estimait que seulement 46 réacteurs sur les 56 étaient en fonctionnement. L'énergie produite, notée E_n pour la production électrique d'origine nucléaire serait alors d'environ $3,3 \cdot 10^4$ GWh sur cette période. Celle produite par les autres sources est de $E_s = 1,7 \cdot 10^4$ GWh.

1. En déduire la valeur de l'énergie totale sur ce mois, notée E_T .

2. Sachant qu'il faut habituellement une énergie $E_j = 1,8 \cdot 10^3$ GWh par jour pour un mois de janvier, combien de jours, noté N , sans électricité ce manque de réacteurs nucléaires entrainerait ?

3. Proposer une ou des solutions permettant de réduire ce temps de coupure de courant.

3.3 L'électricité : de la source d'énergie à la distribution sur le réseau



Cette animation permet de comparer les différents moyens de production de l'électricité à travers la découverte du fonctionnement des différentes centrales électriques et les différents transferts et conversions d'énergie. Cette animation peut être utilisée pour illustrer différents points de programmes, que ce soit au collège (cycle 4), en physique chimie et en technologie ou au lycée en seconde, en enseignement scientifique de première et terminale et en enseignement de spécialité de première et terminale (STI2D, science de l'ingénieur).

3.4 rôle

Une dernière activité calculatoire. Un suivi constant et des conseils personnalisés seront nécessaires pour les élèves en fonction de leur niveau. Un débat sur les solutions à apporter peut s'installer.

3.5 conseil

Les calculs entraînent toujours les mêmes obligations :

- savoir utiliser sa calculatrice ;
- utiliser la notation scientifique ;
- faire attention aux chiffres significatifs.

C'est aussi le moment pour les élèves de calculer le réel et donc de critiquer des résultats en étant objectif. Il est important de bien accentuer cette réalité et de leur montrer comment se corriger en confrontant des résultats.

Résultats numériques : $E_T = 5,0.10^4$ GWh ; $N = 3$.

3.6 Production

Discussion autour de la vraisemblance d'un résultat.

4 Conclusion

La France possède de nombreuses sources d'énergie pour sa production d'électricité. Le nucléaire occupe 70% de cette production. Grâce à lui le territoire possède une certaine autonomie énergétique. Cependant cet avantage masque un inconvénient : la dépendance au bon fonctionnement de ses installations. Comment la France parviendra-t-elle à renouveler son parc nucléaire et mieux homogénéiser la part de chaque source d'énergies entre elles, dans la production d'électricité ? Quelles seront les conséquences des politiques publiques en la matière dans un futur plus ou moins proche ?