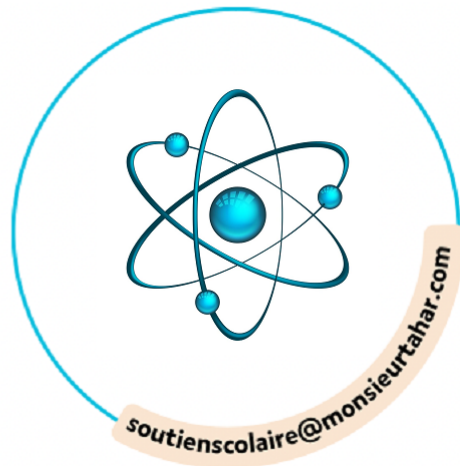


Physique chimie



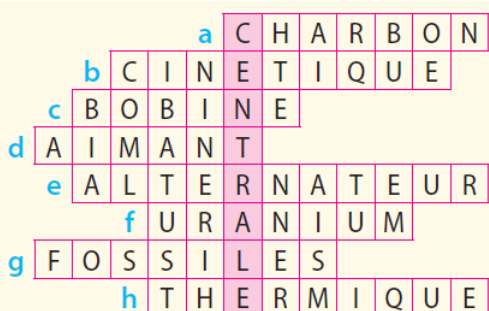
CHAPITRE 11

EXERCICES

QCM

a. C • b. C • c. B • d. B • e. B

MOTS CASÉS



JE RETROUVE L'ESSENTIEL

- a. (1) = aimant ; (2) = bobine ; (3) = alternateur
- b. (4) = cinétique ; (5) = électrique
- c. (6) = thermiques ; (7) = nucléaires ; (8) = éoliennes
- d. (9) = non renouvelables ; (10) = limitées ; (11) = renouvelables
- e. (12) = équivalentes ; (13) = environnement

4 J'expérimente

a. 0,13 mV ; -0,12 V

b. 0 V

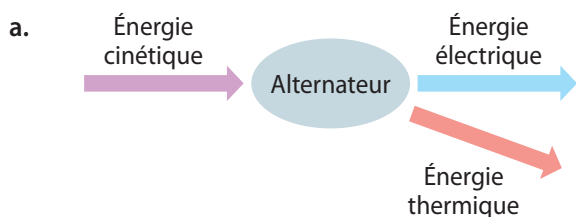
c. Oui, car une tension électrique apparaît aux bornes de la bobine lors du mouvement de la bobine.

5 L'alternateur de bicyclette

a. 1 aimant ; 2 bobine de fil de cuivre.

b. Non, lorsque le vélo est à l'arrêt, l'alternateur n'est plus entraîné. Un alternateur convertit de l'énergie cinétique en énergie électrique. Si l'aimant est immobile, la lampe ne s'allumera pas.

6 Un diagramme énergétique



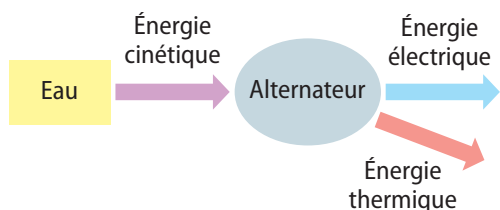
b. Un aimant et une bobine de fil de cuivre.

7 Des centrales électriques

- a.
- 1 centrale éolienne
 - 2 centrale hydroélectrique
 - 3 centrale thermique à flamme
 - 4 centrale thermique nucléaire
- b.
- 1 le vent
 - 2 l'eau
 - 3 les sources d'énergie fossiles (pétrole, gaz, charbon), la biomasse
 - 4 l'uranium
- c. L'alternateur.

8 J'apprends à rédiger

Dans une hydrolienne, la source d'énergie est l'eau. L'eau en mouvement fournit de l'énergie cinétique à l'hydrolienne. De l'énergie électrique et de l'énergie thermique sont obtenues.



9 Au fil de l'eau

- a. Il s'agit d'une centrale hydroélectrique car la source d'énergie utilisée est l'eau.
- b. L'alternateur convertit l'énergie cinétique de l'eau en énergie électrique (et en énergie thermique). C'est l'eau qui entraîne l'alternateur.
- c. Avantages : pas de construction de barrage, pas de vallée noyée par l'accumulation d'eau.
Inconvénient : la production électrique dépend du débit du fleuve.

10 J'analyse une copie d'élève

Rédaction correcte :

Ce schéma représente une centrale thermique nucléaire car il y a un réacteur qui permet d'obtenir l'énergie thermique nécessaire pour chauffer de l'eau liquide et la vaporiser. La vapeur d'eau sous pression est envoyée sur une turbine.

La turbine est alors mise en mouvement et entraîne un alternateur qui convertit l'énergie cinétique de l'eau en

énergie électrique. L'eau est ensuite refroidie pour être liquéfiée.

Ce type de centrale n'a pas d'impact important sur l'effet de serre car il ne rejette pas de dioxyde de carbone. Par contre, les déchets radioactifs posent de graves problèmes.

11 J'avance à mon rythme

Je réponds directement

La France émet peu de dioxyde de carbone car c'est principalement grâce aux centrales thermiques nucléaires qu'elle obtient près de 75 % de son énergie électrique. En effet, une centrale thermique nucléaire ne rejette pas de dioxyde de carbone.

Je suis guidé

a. 75 % de l'énergie électrique est obtenue dans les centrales thermiques nucléaires.

b. Avantages :

- elle ne rejette pas de dioxyde de carbone, de gaz à effet de serre ni de fumées dans l'atmosphère ;
- elle permet d'obtenir de grandes quantités d'énergie électrique à partir de faibles quantités d'uranium.

Inconvénients :

- les déchets radioactifs sont un grave problème ;
- un accident nucléaire peut avoir des conséquences dramatiques à l'échelle d'un pays.

c. La France émet peu de dioxyde de carbone car c'est surtout grâce aux centrales thermiques nucléaires qu'elle obtient près de 75 % de son énergie électrique.

12 Les sources d'énergie renouvelables

En France, l'énergie électrique totale provenant de sources d'énergie renouvelables est :
 $17 + 68 + 6 + 7,5 = 98,5$ TWh.

Pour obtenir le pourcentage correspondant à chaque source d'énergie, il faut effectuer le calcul suivant :

$$\text{Éolienne : } \frac{17 \times 100}{98,5} = 17,3 \%$$

$$\text{Hydroélectrique : } \frac{68 \times 100}{98,5} = 69 \%$$

$$\text{Solaire : } \frac{6 \times 100}{98,5} = 6,1 \%$$

$$\text{Biomasse : } \frac{7,5 \times 100}{98,5} = 7,6 \%$$

13 Des éoliennes pour Paris

Les besoins annuels en énergie électrique d'un français sont de 7 000 kWh.

Paris compte 2,4 millions d'habitants, soit un besoin annuel total en énergie électrique de :
 $2,4 \times 10^6 \times 7 \times 10^3 = 16,8 \times 10^9$ kWh.

Une éolienne permet d'obtenir annuellement 8 GWh d'énergie électrique : $8 \text{ GWh} = 8 \times 10^6$ kWh.

Pour obtenir une telle quantité d'énergie électrique, il faudrait 2 100 éoliennes.

$$\frac{16,8 \times 10^9}{8 \times 10^6} = 2\,100$$

Cette solution ne paraît pas envisageable car cela représente un nombre trop important d'éoliennes à installer, ce qui engendrerait des nuisances sonores et visuelles considérables. De plus, il n'y aurait pas assez de vent à Paris pour les faire fonctionner.

► J'approfondis

14 Ørsted

- a. Le physicien danois H. C. Ørsted.
 b. Les principales centrales électriques fonctionnent avec un alternateur muni d'une bobine de fil de cuivre immobile et d'un aimant mobile. C'est l'action de l'aimant sur la bobine qui permet d'obtenir de l'énergie électrique.

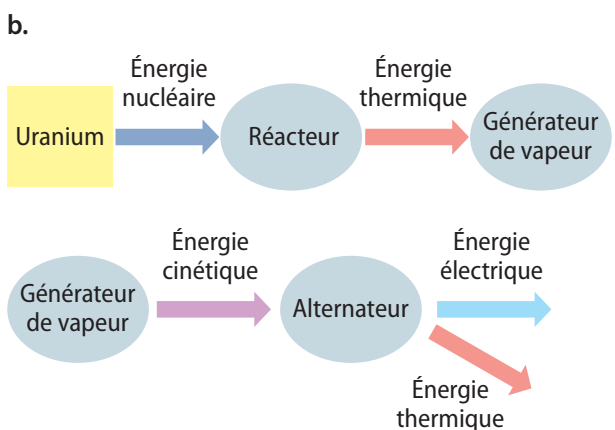
15 À vélo

Non, ce vélo ne peut pas être uniquement équipé d'un alternateur car un alternateur convertit l'énergie cinétique fournie par le cycliste en énergie électrique. Or sur le dessin, le cycliste est à l'arrêt.

Ce vélo doit aussi être équipé d'une batterie pour stocker l'énergie sous forme chimique.

16 Quelle centrale ?

- a. La chaîne énergétique représentée est celle d'une centrale thermique nucléaire car la source d'énergie est l'uranium.



17 Un débat de société

Avantages :

- elle ne rejette pas de dioxyde de carbone, de gaz à effet de serre ni de fumées dans l'atmosphère ;
- elle permet d'obtenir de grandes quantités d'énergie électrique à partir de faibles quantités d'uranium.

Inconvénients :

- les déchets radioactifs sont un grave problème ;
- un accident nucléaire peut avoir des conséquences dramatiques à l'échelle d'un pays.

18 La bagasse

- a. La centrale de Bois Rouge utilise deux sources d'énergie :
 – le charbon, qui est une source d'énergie non renouvelable car les réserves sont limitées et vont s'épuiser ;

– la bagasse, classée comme biomasse, qui est une source d'énergie renouvelable car chaque année la récolte de cannes à sucre permet d'obtenir un nouveau stock de bagasse.

b. La biomasse est l'ensemble des matières organiques d'origine végétale ou animale qui peut servir de sources d'énergie.

c. La centrale de Bois Rouge est un exemple de procédé lié au développement durable car elle limite la consommation de charbon en le remplaçant par la bagasse, issue de la culture de la canne à sucre. La canne à sucre étant récoltée chaque année, c'est une source d'énergie renouvelable.

Son utilisation dans la centrale thermique de Bois Rouge permet de réduire la consommation de charbon et de préserver cette ressource fossile.

19 Je résous une tâche complexe

Le document 1 informe sur l'énergie électrique annuelle obtenue par un réacteur nucléaire de la centrale de Cruas : $5,9 \times 10^9$ kWh.

Le document 2 indique que dans la centrale de Sainte-Tulle, 70 000 panneaux solaires permettent d'obtenir $7,8 \times 10^6$ kWh.

D'après la remarque, l'ensoleillement de Sainte-Tulle est voisin de celui de Cruas, il faudrait alors :

$70\,000 \times \frac{5,9 \times 10^9}{7,8 \times 10^6} \approx 52\,948\,718$, soit environ 53 millions de panneaux solaires pour obtenir la même quantité d'énergie électrique qu'un réacteur nucléaire dans la centrale de Cruas.

D'après le document 3, une surface de 1 km² peut accueillir 350 000 panneaux solaires. Pour accueillir des panneaux solaires, il faut une surface de :

$$\frac{52\,948\,718}{350\,000} \approx 151,3 \text{ km}^2$$

En conclusion, pour remplacer un réacteur nucléaire de la centrale de Cruas, une surface de 151,5 km² recouverte de 52 948 718 panneaux solaires serait nécessaire.

20 Physics in English

Traduction de l'énoncé

Pour montrer comment des panneaux solaires fonctionnent, Paola a fait l'expérience suivante.

Dessine le diagramme de la chaîne d'énergie de cette expérience.

Réponse à la question

