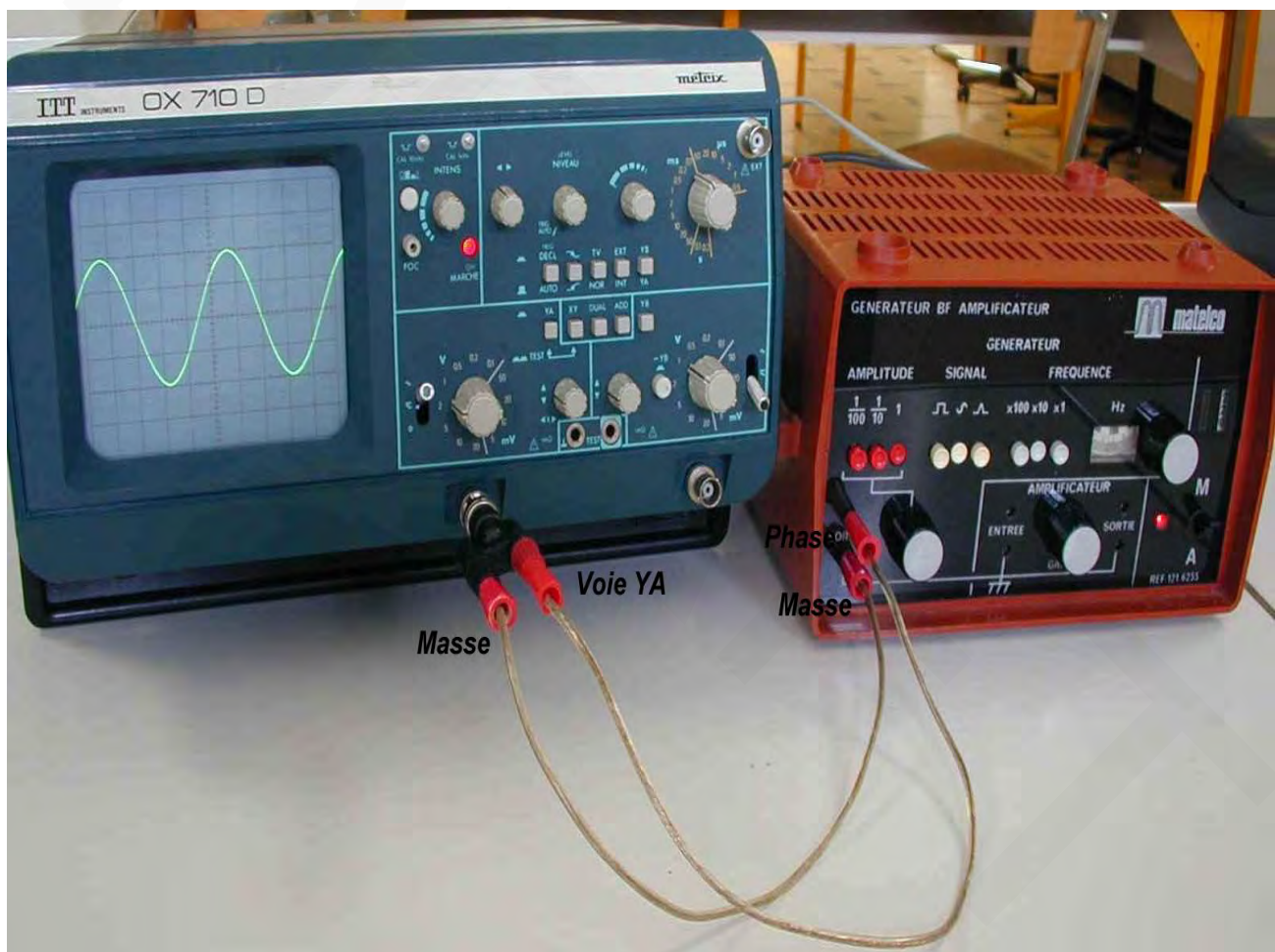


Chapitre 1 TENSION CONTINUE ET TENSION ALTERNATIVE

Les générateurs de laboratoire peuvent fournir des tensions alternatives ou continues.

- **Comment distinguer ces deux types de tension ?**
Comment caractériser une tension alternative sinusoïdale ?



Tension aux bornes d'un générateur visualisée à l'écran d'un oscilloscope

Je vais apprendre à :

- ⇒ Distinguer une tension continue d'une tension alternative ;
- ⇒ Utiliser un oscilloscope pour caractériser une tension alternative sinusoïdale ;
- ⇒ Identifier les différentes parties de l'alternateur ;
- ⇒ Produire une tension alternative.



ACTIVITÉ 1 Investigation

Tension continue et tension variable

La pile et le générateur de très basse fréquence (GTBF) produisent des tensions électriques. Trois camarades de classe discutent au laboratoire devant leur paillasse où est disposé du matériel.



En utilisant le matériel mis à ta disposition, aide à départager les trois camarades de classe.

Matériel

- 1 GTBF ;
- 1 pile plate de 4,5 V ;
- 2 pinces-crocodiles ;
- 2 diodes électroluminescentes (DEL) ;
- 1 résistance de protection de valeur 50 Ω ;
- Des fils de connexion.



Doc.1 Matériel nécessaire

Je réfléchis

1. Formule une ou des hypothèses sur la différence des effets de la tension d'une pile et ceux d'un GTBF sur une diode électroluminescente.
2. Propose un protocole expérimental à l'aide d'un texte et/ou des schémas afin de vérifier tes hypothèses.

J'expérimente

Après accord du professeur, réalise ton expérience et note tes observations.

Je conclus

Pourquoi qualifie-t-on la tension aux bornes de la pile de « tension continue » et celle aux bornes du GTBF de « tension variable » ?



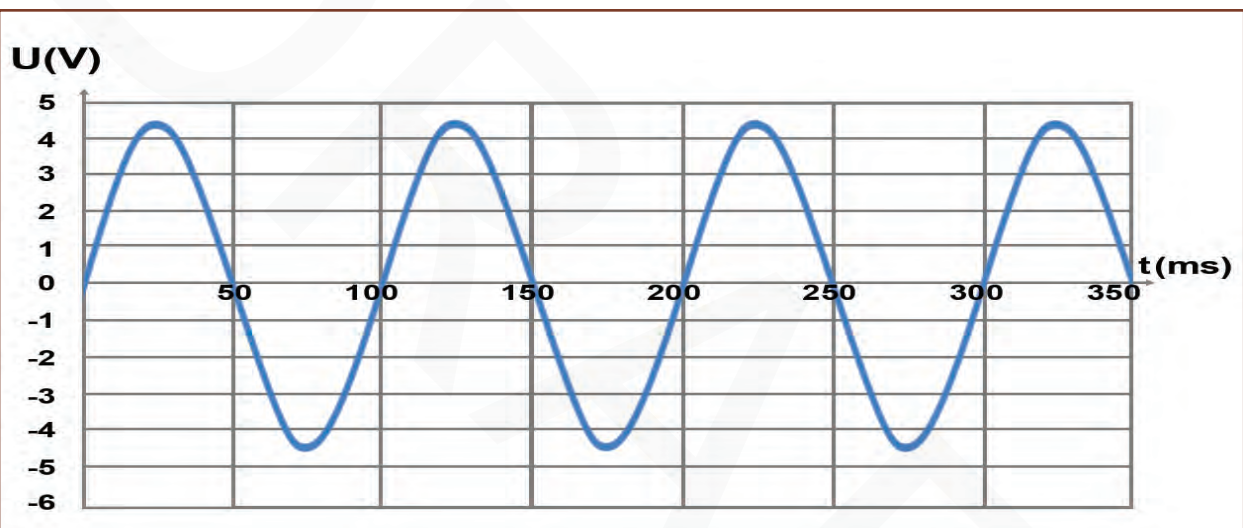
ACTIVITÉ 2 DOCUMENTAIRE

Tension alternative sinusoïdale

Un GTBF délivre une tension alternative sinusoïdale.

Comment évolue cette tension au cours du temps ?

Abdelkader, professeur de physique-chimie au collège, relie un GTBF à un voltmètre réglé en mode continu. Puis il met en marche le GTBF et déclenche simultanément un chronomètre en relevant, toutes les 10 secondes, l'indication affichée par le voltmètre. Les résultats de l'évolution des valeurs de la tension aux bornes du GTBF au cours du temps sont représentés sur le graphe suivant.



Doc.2 Variation de la tension au cours du temps

J'exploite

1. Sur le graphe ci-dessus, combien de fois, la tension U s'annule-t-elle ? Change-t-elle de signe ?
2. Repère et recopie en couleur la portion de la courbe qui se répète. Comment l'appelle-t-on ?
3. Compare la partie du graphique au-dessus de l'axe des abscisses à celle qui est en dessous.
4. Quelle est la forme de la courbe tracée ?

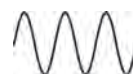
Je conclus

Explique l'appellation de la tension aux bornes du GTBF d'une tension périodique et d'une tension alternative sinusoïdale.

VOCABULAIRE

Motif : c'est une portion d'une courbe qui se répète identiquement à elle-même au cours du temps.

Sinusoïde : c'est une courbe ondulée périodique qui la forme ci-contre :





ACTIVITÉ 3 TICE

Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale

La tension délivrée par un GTBF est une tension alternative sinusoïdale.

Quelles sont les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale ?

A ton poste de travail, on met à ta disposition un ordinateur muni **du logiciel de simulation « Tension alternative sinusoïdale »** pour déterminer les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale.

Je manipule

- Ouvre le dossier « TICE » et active l'application « Tension alternative sinusoïdale ».
- Clique sur « je commence » pour lancer la simulation.
- Règle le GTBF, branché aux bornes de l'oscilloscope, en mode alternatif sinusoïdale « ~ ».
- Règle la sensibilité horizontale S_H à 2 ms/div.
- Règle la sensibilité verticale S_V à 5 V/div.
- Compte le nombre de divisions verticales N_V entre l'axe du temps et l'un des sommets de la courbe obtenue. Note-le dans la case correspondante.
- Sachant que la valeur maximale U_{\max} de la tension est donnée par la relation suivante $U_{\max} = N_V \times S_V$, calcule U_{\max} et note sa valeur dans la case correspondante. Valide ta réponse.
- Compte le nombre de divisions horizontal N_H sur lequel s'étend le motif élémentaire et note-le dans la case correspondante.
- Sachant que la période T de la tension est donnée par la relation suivante $T = N_H \times S_H$, calcule T et note sa valeur dans la case correspondante. Valide ta réponse.



Doc.3 Une étape de la simulation

J'exploite

- La tension maximale U_{\max} est reliée à la tension efficace U_{eff} par cette formule : $U_{\max} = U_{\text{eff}} \times \sqrt{2}$. Calcule la valeur de la tension efficace U_{eff} .
- La fréquence notée f est le nombre de périodes par seconde et elle est reliée à la période T par cette formule : $f = \frac{1}{T}$. Calcule la fréquence f en hertz (Hz).

Je conclus

Quelles sont les grandeurs caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale ?



ACTIVITÉ 4 EXPÉRIMENTALE

Production d'une tension alternative

La génératrice de bicyclette fournit une tension alternative.

Comment produire une tension alternative ?



Matériel

- 1 bobine ;
- 1 aimant ;
- 1 aimant avec un moteur ;
- 1 oscilloscope ;
- Des fils de connexion.

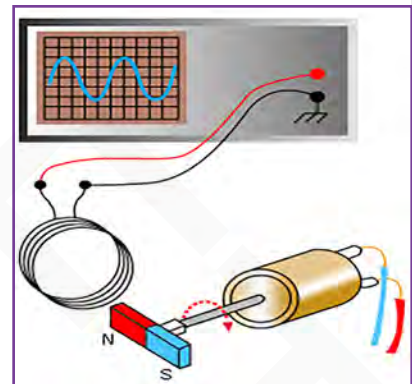


Doc.4 Matériel nécessaire



J'expérimente

1. Réalise le montage du document 5 ci-contre.
2. Fais tourner rapidement l'aimant devant la bobine en actionnant le moteur puis observe l'écran de l'oscilloscope.
3. Arrête le mouvement de rotation de l'aimant puis observe l'écran.



Doc.5 Visualisation de la tension à l'oscilloscope



J'exploite

1. Qu'observes-tu, sur l'écran de l'oscilloscope, lorsque l'aimant entraîné par le moteur tourne très rapidement devant la bobine ?
2. Qu'observes-tu lorsque l'aimant s'arrête ?
3. Quel est l'élément mobile de l'alternateur ? L'élément fixe ?



Je conclus

Explique comment produire une tension alternative.

Pour t'aider

L'ensemble {aimant ; bobine} constitue un alternateur.
La partie mobile de l'alternateur est appelé rotor et sa partie fixe stator.

SYNTHÈSE

1. Tension continue et tension alternative

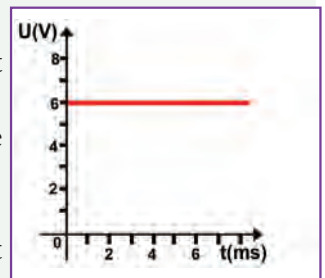
La tension aux bornes d'une pile ne varie pas au cours du temps, elle est constante. Cette tension est dite tension continue.

Une tension continue est représentée par les lettres « DC » ou le symbole « ——— ».

La valeur de la tension continue du document 1 est de 6 V.

Une tension qui varie au cours du temps est dite tension variable et elle est représentée par les lettres « AC » ou le symbole « ~ ».

La tension représentée dans le document 2 varie au cours du temps : on dit que cette tension est variable.



Doc.1 Tension continue

2. Tension alternative sinusoïdale

▲ Tension alternative

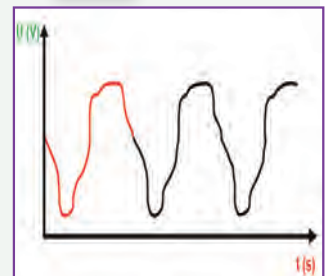
La tension aux bornes d'un générateur très basse fréquence (GTBF) varie au cours du temps. Cette tension est tantôt positive, tantôt négative : on dit que cette tension est alternative.

▲ Tension périodique

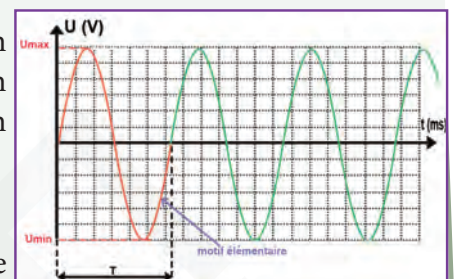
La courbe représentant l'évolution de la tension aux bornes d'un GTBF au cours du temps présente un motif qui se répète : on dit que cette tension est périodique. La période T d'une tension périodique est la durée de son motif élémentaire.

▲ Tension sinusoïdale

La forme de la courbe représentée est une sinusoïde : on dit que cette tension est sinusoïdale.



Doc.2 Tension variable



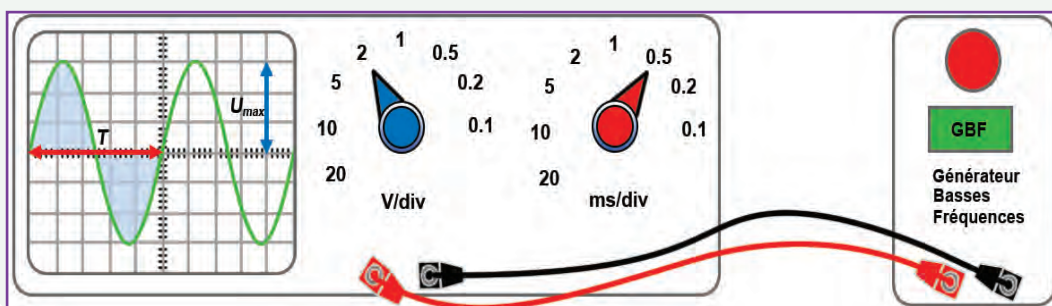
Doc.3 Tension alternative sinusoïdale

3. Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale

▲ L'oscilloscope

L'oscilloscope est un appareil qui visualise une tension et qui permet de déterminer ses caractéristiques. L'écran d'un oscilloscope possède deux axes d'études à savoir un axe des temps horizontal et un axe des tensions vertical.

La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée oscillogramme.



Doc.4

Oscilloscope

SYNTHÈSE

▲ Valeur maximale et valeur efficace

La tension produite par un GTBF passe par un maximum notée U_{\max} et appelée valeur maximale de la tension.

La valeur maximale U_{\max} de la tension est donnée par la formule $U_{\max} = N_V \times S_V$ avec N_V : Nombre des divisions verticales sur l'axe vertical Y ;

S_V : sensibilité verticale choisie de l'oscilloscope.

Sur le document 4 p.20 : $N_V = 3$; $S_V = 2 \text{ V/div}$ donc $U_{\max} = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$.

Un voltmètre en mode continu branché aux bornes du GTBF mesure la valeur efficace de la tension notée U_{eff} .

La relation entre la valeur maximale U_{\max} et la valeur efficace U_{eff} d'une tension alternative sinusoïdale est : $U_{\max} = U_{\text{eff}} \times \sqrt{2}$ avec U_{\max} et U_{eff} qui s'expriment en volt (V).

La valeur efficace U_{eff} de la tension visualisée au document 4 est égale à : $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 4,24 \text{ V}$

▲ Période et fréquence

La tension alternative sinusoïdale est aussi caractérisée par une période notée T qui s'exprime en seconde (s). La période T est donnée par cette formule : $T = N_H \times S_H$ avec :

N_H : nombre des divisions horizontales sur l'axe horizontal ;

S_H : sensibilité horizontale choisie de l'oscilloscope.

Sur le document 4 p. 20 : $N_H = 5$; $S_H = 0,5 \text{ ms/div}$ donc $T = 5 \times 0,5 = 2,5 \text{ ms} = 0,0025 \text{ s}$.

La fréquence f et la période T sont reliées par la formule : $f = \frac{1}{T}$ avec T qui s'exprime en seconde (s) et f en hertz (Hz).

La fréquence de la tension visualisée au document 4 est égale à : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0025} = 400 \text{ Hz}$.

4. Production d'une tension alternative

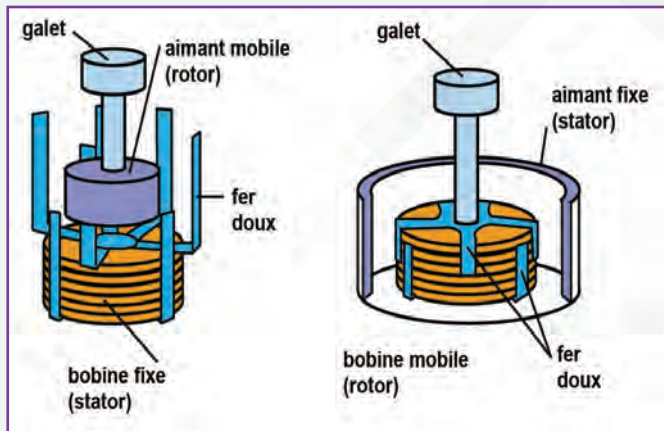
La rotation d'un aimant devant une bobine produit une tension alternative aux bornes de la bobine. Si la rotation de l'aimant s'arrête, la tension alternative disparaît.

L'ensemble de l'aimant en rotation et la bobine fixe constitue un alternateur.

Un alternateur est constitué de deux parties :

- le rotor, dispositif tournant, qui comporte généralement un aimant ;
- le stator, dispositif fixe (statique), qui comporte généralement une bobine de fil de cuivre.

L'alternateur produit une tension alternative.

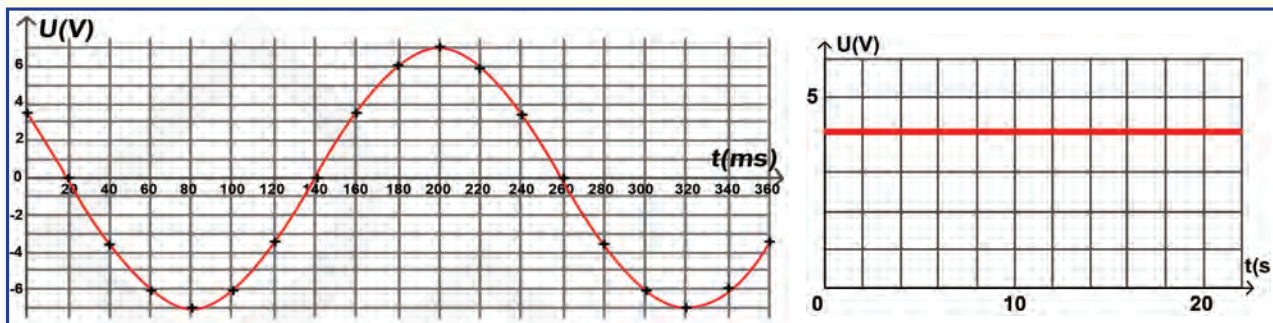


Doc.5 Schéma d'un alternateur de vélo

EXERCICE RÉSOLU

Énoncé : ÉVOLUTION D'UNE TENSION

Noureh a représenté les variations de la tension aux bornes des deux dipôles et a obtenu les graphes ci-dessous.



Graphe 1

Graphe 2

1. Parmi les mots suivants : « sinusoïdale ; continue ; alternative ; constante », recopie et complète le tableau en choisissant ceux qui correspondent au graphe 1 ou au graphe 2 ?

Graphe 1	Tension
Graphe 2	Tension

- Les dipôles utilisés sont une pile et un générateur très basse fréquence (GTBF). Associe chaque dipôle au graphe de la tension à ses bornes.
- Pour le graphe 2, détermine la valeur de la tension.
- Pour le graphe 1, détermine la valeur maximale de la tension U_{\max} et la période T .
- Déduis-en la valeur efficace U_{eff} et la fréquence f de la tension.

Conseils et objectifs

- Observe l'allure de chaque courbe.
- Savoir qu'une pile délivre une tension constante au cours du temps
- Savoir lire un graphe
- Savoir lire un graphe
- Utiliser les formules :

$$U_{\max} = U_{\text{eff}} \times \sqrt{2}.$$
 et $f = \frac{1}{T}.$

Solution

- Graphe 1 : Tension alternative et sinusoïdale.
 - Graphe 2 : Tension constante et continue.
- Le graphe 1 représente la tension aux bornes d'un GTBF et le graphe 2 est celle aux bornes d'une pile.
- Graphe 2 : $U = 4 \text{ V}$.
- Graphe 1 : $U_{\max} = 7 \text{ V}$ et $T = 260 - 20 = 240 \text{ ms}$.
- $$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{7}{\sqrt{2}} = 4,9 \text{ V}$$
 et

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,24} = 4,2 \text{ Hz}$$

Je retiens mes acquis

Exercice 1

Association



Associe chaque expression au graphe correspondant.

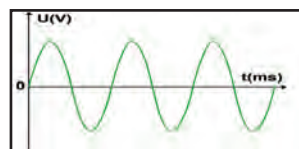
1. Tension variable positive. ■

2. Tension variable négative. ■

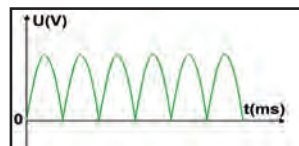
3. Tension continue. ■

4. Tension alternative sinusoïdale. ■

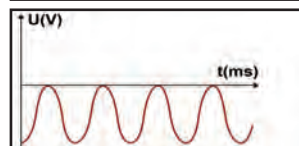
a.



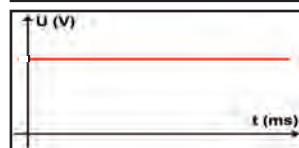
b.



c.



d.



Exercice 2

Vrai ou Faux



Corrigé

Réponds par Vrai ou Faux.

1. La tension alternative est produite par un oscilloscope.

2. Une tension alternative prend des valeurs tantôt positives tantôt négatives.

3. Une tension continue varie au cours du temps.

4. La relation entre les valeurs maximale et efficace d'une tension alternative est $U_{\max} = U_{\text{eff}} \times \sqrt{2}$.

5. La fréquence d'une tension s'exprime en Hertz (Hz).

Exercice 3

Le bon choix



Choisis la bonne réponse.

1. La courbe d'une tension alternative sinusoïdale est tantôt positive, tantôt négative avec une forme **sinusoïdale/triangulaire**.

2. La période d'une tension alternative sinusoïdale s'exprime en **volt (V)/seconde (s)**.

3. La valeur **maximale/minimale** d'une tension alternative sinusoïdale est sa plus grande valeur.

4. Une tension alternative est symbolisée par les lettres : **AC / DC**.

5. La partie mobile de l'alternateur est le **rotor/stator**.

EXERCICES

Exercice 4 Phrases à trous



Corrigé

Recopie et complète les phrases en utilisant les mots suivants : « constante / alternative / voltmètre / pile/oscilloscope ».

1. Une délivre une tension continue.
2. L'alternateur produit une tension
3. La valeur efficace d'une tension alternative est mesurée par un en mode continu.
4. La valeur maximale et la période d'une tension alternative sinusoïdale sont déterminées à l'aide d'un
5. Une tension continue est au cours du temps.

J'applique mes acquis

Exercice 5 Tension du secteur

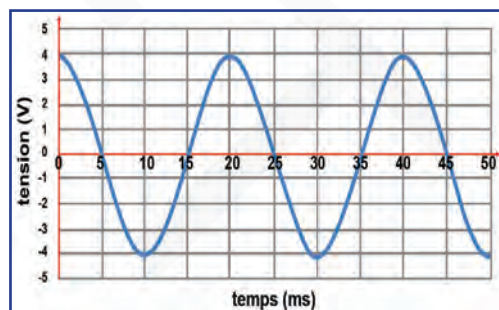
La tension du secteur délivrée par l'Electricité De Djibouti est une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 220 V et de fréquence 50 Hz.

1. Rappelle les grandeurs caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale.
2. Pour une tension alternative sinusoïdale :
 - a. Donne la relation entre la valeur maximale U_{\max} et la valeur efficace U_{eff} ;
 - b. Donne la relation entre la période T et la fréquence f .
3. Déduis-en la valeur maximale U_{\max} et la période T de la tension du secteur.

Exercice 6 Exploitation d'un graphe

Houmed représente le graphe de l'évolution de la tension délivrée par un générateur de très basse fréquence (GTBF) au cours du temps.

1. Comment appelle-t-on cette tension ?
2. Détermine pour cette tension :
 - a. la valeur maximale U_{\max} .
 - b. La période T .
3. Déduis-en la valeur efficace U_{eff} et la fréquence f .

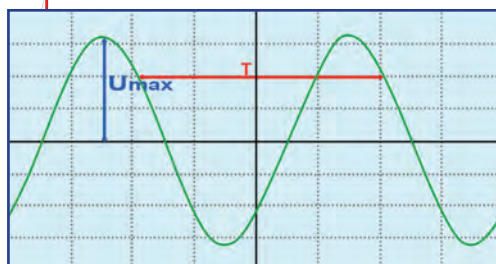


Exercice 7 Ecran d'un oscilloscope

Corrigé

L'oscillogramme obtenu à l'écran d'un oscilloscope relié un générateur de très basse fréquence est donné ci-contre :

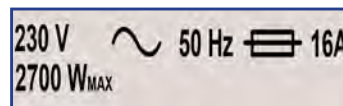
1. Comment appelle-t-on cette tension ?
2. Que représentent les lettres U_{\max} et T ?



3. Que représentent l'axe horizontal et l'axe vertical de l'écran ?
4. Les réglages utilisés dans l'oscilloscope sont : 5 V/div et 10 ms/div.
 - a. Calcule la valeur maximale et la période de cette tension.
 - b. Déduis-en sa valeur efficace et sa fréquence.

Exercice 8 Plaque signalétique

Mokhtar observe la plaque signalétique d'un lave-linge que sa mère a acheté chez le vendeur «Wassel ». Il focalise sa vue sur une partie de la plaque signalétique représentée ci-contre et essaie de l'analyser.

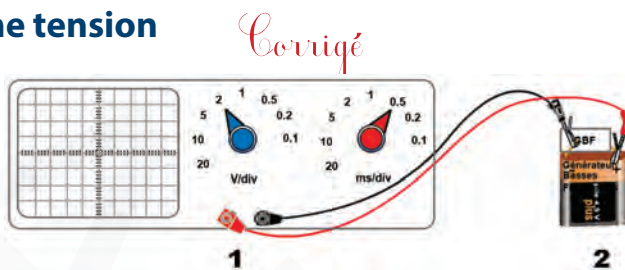


1. Que signifient ces indications « 230 V ; ~ ; 50 Hz ; 16 A ; 2 700 W Max » ?
2. La tension électrique d'alimentation du lave-linge est-elle continue ou alternative ? Justifie.
3. Déduis-en sa valeur maximale et sa période.

Exercice 9 Représentation d'une tension

Ardo réalise le montage du schéma ci-contre.

1. Donne le nom de chaque appareil électrique 1 et 2.
2. Quelles sont les réglages de la sensibilité horizontale S_H et la sensibilité verticale S_V de l'appareil 1.
3. L'appareil 2 délivre une tension continue de 6 V. Schématise le graphe de cette tension sur l'écran de l'appareil 1.



J'utilise mes acquis

Exercice 10 Tension continue et tension alternative

Osman branche une pile de 6 V aux bornes d'un oscilloscope puis d'un GTBF qui délivre une tension alternative sinusoïdale de valeur maximale 9 V et de période 40 ms. Les réglages utilisés de l'oscilloscope sont : sensibilité horizontale 10 ms/div et sensibilité verticale 2 V/div.

1. Quelle est la nature de la tension délivrée par la pile ?
2. Que signifie une tension alternative sinusoïdale ?
3. Représente en rouge la tension délivrée par la pile puis celle délivrée par le GTBF en vert sur un même schéma avec les mêmes réglages de l'oscilloscope.

Exercice 11 Exercice 11 : Tension variable *Corrigé*

Eleyeh branche un GTBF aux bornes d'un oscilloscope dont la sensibilité horizontale S_H est réglée à 5 ms/div et trouve le graphe ci-dessous :

EXERCICES

1. Donne la nature de cette tension en utilisant un ou plusieurs adjectifs suivants : « continue ; sinusoïdale ; alternative ; triangulaire ».

2. Détermine la période T de cette tension.

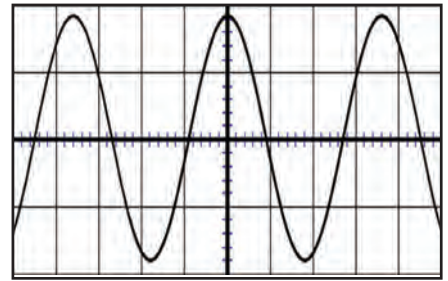
3. Dédus-en sa fréquence f .

La valeur maximale U_{\max} de cette tension est de 18 V.

4. Calcule sa valeur efficace U_{eff}

5. Détermine le nombre de divisions verticales N_V pour cette tension.

6. Dédus-en la sensibilité verticale S_V de l'oscilloscope.



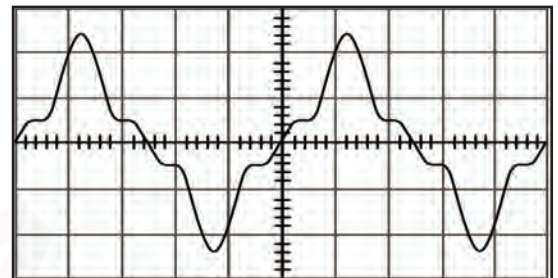
Exercice 12 Alternateur

Hamadou représente la variation de la tension aux bornes d'un alternateur de bicyclette et trouve le graphe ci-contre. Les réglages de l'oscilloscope sont : 5 ms/div et 2V/div.

1. Donne la nature de cette tension.

2. Détermine la valeur maximale U_{\max} de cette tension.

3. Calcule la période T et déduis-en la fréquence f .



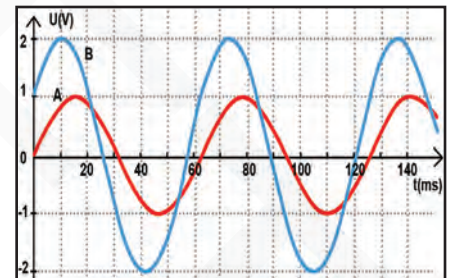
Exercice 13 Deux tensions superposées

Hicham branche deux GTBF l'un sur la voie YA et l'autre voie YB d'un oscilloscope. Les variations des tensions A et B au cours du temps sont données par le graphe ci-contre.

1. Comment appelle-t-on ces deux tensions A et B ? Justifie.

2. Détermine les périodes T_A et T_B puis déduis-en les fréquences f_A et f_B .

3. Détermine les valeurs maximales $U_{A\max}$ et $U_{B\max}$ puis déduis-en les valeurs efficaces $U_{A\text{eff}}$ et $U_{B\text{eff}}$



Exercice 14 Plaques signalétiques *Corrigé*

Barkad observe les plaques signalétiques d'un sèche-cheveux et d'une mini-perceuse.

1. Quel appareil fonctionne sous une tension continue ? Justifie.

2. Quelle est la valeur de cette tension continue ?

3. Quel appareil fonctionne sous une tension alternative ? Justifie.

4. Pour la tension alternative,

a. Quelle est la valeur de sa tension efficace U_{eff} ?

b. Dédus-en sa valeur maximale U_{\max} .

c. Quelle est sa fréquence f ?

d. Dédus-en sa période T .



mini-perceuse



sèche-cheveux

Situation 1

Chehem part et retourne de l'école avec un vélo disposant d'un petit alternateur relié à une lampe installé sur le devant du vélo et en contact avec la roue avant de ce dernier. Au retour de l'école lorsqu'il fait nuit, Il monte son vélo et pédale de plus en plus rapidement en observant qu'au début la lampe est éteinte puis elle s'allume progressivement avec un éclat de plus en plus fort. Arrivé à la maison, sans interrupteur la lampe de nouveau s'éteint à l'arrêt du vélo. Assia, la petite sœur de Chehem ne comprend pas qu'une lampe peut s'allumer et s'éteindre sans interrupteur et sans être lié à un des générateurs qu'elle connaît (pile, batterie ou secteur).



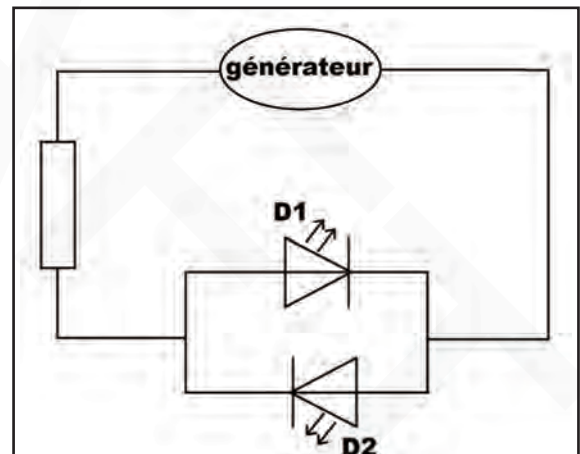
Explique par un texte et des schémas à Assia le fonctionnement de la lampe relié au petit alternateur du vélo.

Situation 2

Noura achète un jouet qui a un circuit électrique intégré dont le schéma est donné ci-contre et trois générateurs différents : une pile, un générateur de basse fréquence de 10 Hz et un générateur de très basse fréquence (GTBF) de 0,1 Hz.

Pour faire créer l'effet de surprise à son petit-fils, Noura veut quatre éclats différents :

1. La DEL1 brille uniquement.
2. La DEL2 brille uniquement.
3. La DEL1 et la DEL2 brillent alternativement.
4. La DEL1 et la DEL2 brillent simultanément.



Pour réaliser l'effet de surprise pour son petit-fils, Noura demande à son grand-fils, élève de 9^{ème}, de l'aider.

Aide Noura à faire cet effet de surprise avec le matériel qu'elle possède en lui expliquant par un texte et des schémas les montages à faire pour chaque cas.



Les tensions périodiques au service de la médecine

Des nombreuses activités biologiques (contraction des muscles, des nerfs,...) sont accompagnés de variations de tension électriques. L'étude de ces tensions permet d'avoir des indications sur le fonctionnement de différents organes notamment le cœur appelée l'électrocardiographie(ECG).

Le cœur est un organe musculaire divisé en deux parties, gauche et droite séparée par une paroi épaisse. Chaque partie comporte deux cavités : une oreillette et un ventricule qui sont reliées par une valve. Le cœur est constitué de fibres musculaires. Lorsqu'il bat, les fibres musculaires se contractent périodiquement et génèrent des tensions électriques qui peuvent être détectées.

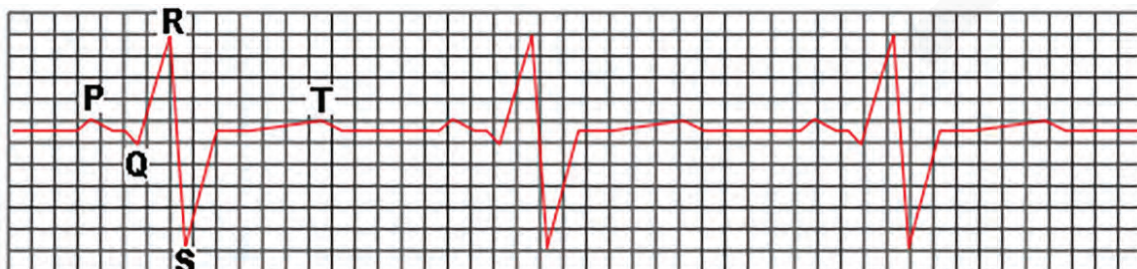
Le corps humain est un conducteur électrique. En plaçant des électrodes sur le corps du patient, il est possible d'enregistrer les variations de la tension accompagnant les battements du cœur. Ces tensions peuvent être détectées au niveau de la peau avec des électrodes enduites d'une pâte conductrice afin d'assurer le contact électrique. La valeur maximale de ces tensions est de l'ordre du millivolt (mV). L'appareil utilisé est appelé un électrocardiographe.

Il suffit alors de relier les électrodes à cet oscilloscope médical pour visualiser le rythme cardiaque du patient : on obtient alors un graphique appelé électrocardiogramme. Chaque motif de l'électrocardiogramme représente un cycle complet de contraction et de relâchement du cœur.

La lecture d'un électrocardiogramme permet d'étudier la régularité des battements du cœur. Il suffit de mesurer la durée d'un cycle (ou une période) et de calculer le nombre de cycles effectués en une minute. Le nombre de cycles effectués en une minute varie selon l'activité du patient. Au repos, le cœur sain effectue entre 60 et 80 pulsations par minute appelé pouls (nombre de battements du cœur par minute).

L'électrocardiogramme suivant représente les battements réguliers d'un cœur sain. Il possède un motif [PQRST] périodique qui modélise une partie du fonctionnement cardiaque :

- ◆ La petite bosse P traduit la contraction des oreillettes ;
- ◆ La partie PQ correspond à l'intervalle de temps séparant la fin de l'excitation des deux oreillettes et le début de l'excitation des ventricules ;
- ◆ La partie QRS correspond aux contractions simultanées des ventricules ;
- ◆ La petite bosse T traduit à la préparation d'une nouvelle contraction des ventricules.

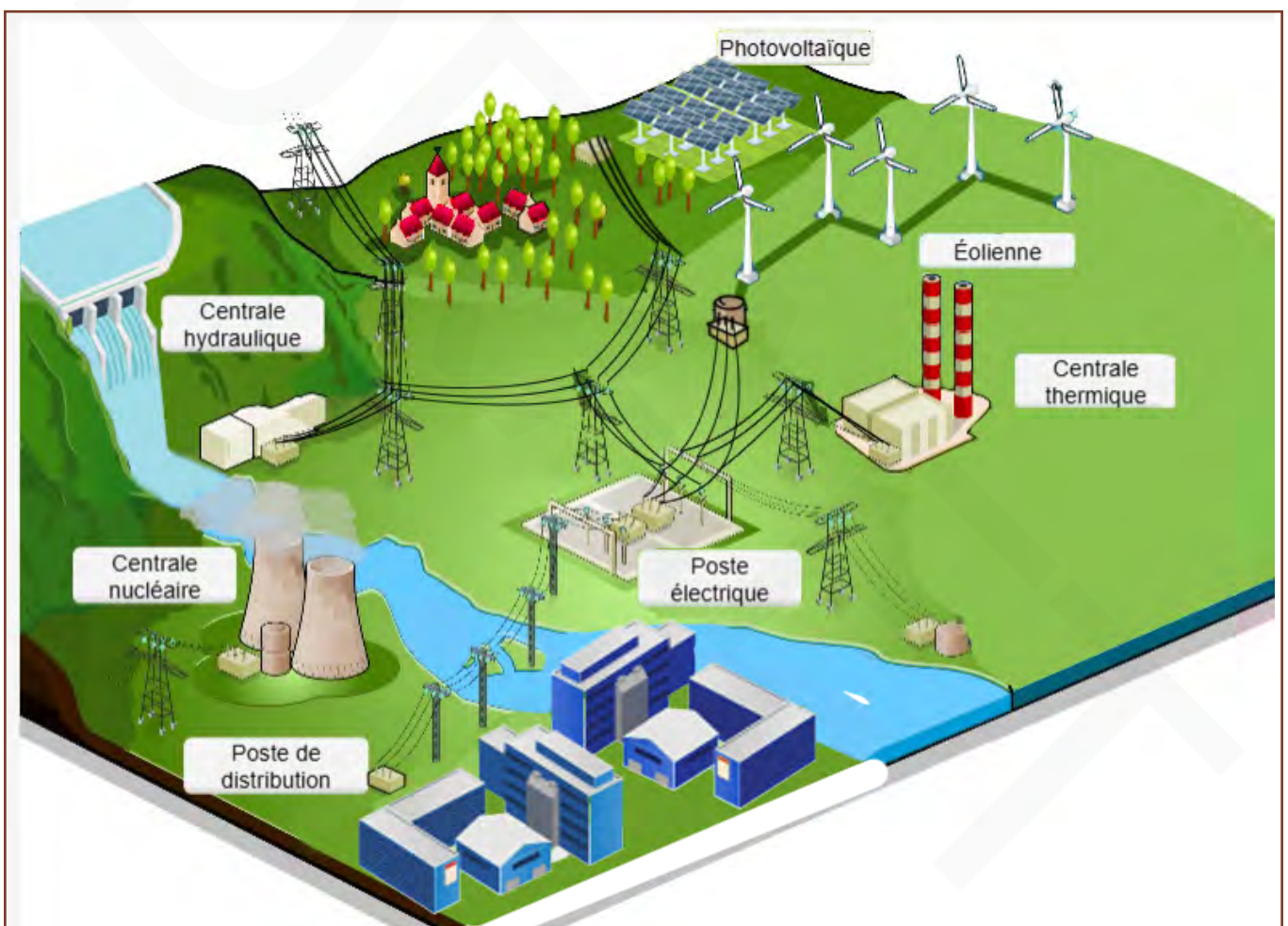


L'électrocardiographie (ECG) permet aussi de détecter d'éventuelles anomalies cardiaques. Il est fortement conseillé d'en faire un ECG en cas de palpitations du cœur, de douleurs à la poitrine, de pertes de connaissances anormales ou autres pour diagnostiquer le plus tôt possible toute maladie cardiaque et se soigner.

Chapitre 2 PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

L'énergie incontournable pour notre confort existe sous différentes formes sur notre planète.

■ **Comment peut-on produire de l'électricité à partir des différentes formes d'énergie ?**



Différents chemins de l'énergie

Je vais apprendre à :

- ⇒ Distinguer les différentes sources d'énergie renouvelables et non renouvelables ;
- ⇒ Décrire le rôle de l'alternateur pour la production de l'énergie électrique ;
- ⇒ Décrire les moyens de production d'énergie électrique ;
- ⇒ Appliquer la relation $E = P \times t$.



ACTIVITÉ 1 TICE

Différentes sources et formes d'énergie

Énergies renouvelables, énergies fossiles, énergies primaires... Les sources d'énergie existantes sont très nombreuses.

Qu'est-ce que l'énergie et comment se présente-t-elle ?

À ton poste de travail, on met à ta disposition un ordinateur muni d'un dossier TICE. Il te faut, dans l'application, identifier les différentes sources et formes d'énergie.

(https://techno-flash.com/animations/chaine_energie/chaine_energie.html)

Je manipule

- Ouvre le dossier « TICE », et active l'application, « sources d'énergie ». La fenêtre du document 1 apparaît.
- Clique sur « Définitions » dans la fenêtre qui apparaît et note la « Définition simplifiée » de l'énergie.
- Clique sur « Sources d'énergie », la fenêtre du document 2 apparaît. Relève la définition de « source d'énergie » et note les différentes sources d'énergie affichées.
- Clique sur les différentes sources et observe.
- Clique sur « Formes d'énergie », la fenêtre du document 3 apparaît. Note les différentes formes d'énergie affichées.
- Clique sur les différentes formes d'énergie et lit les informations données.

Doc.1 Fenêtre 1.

Doc.2 Différentes sources d'énergie.

Doc.3 Différentes sources et formes d'énergie.

J'exploite

- Combien de sources d'énergie y a-t-il dans cette animation ?
- Quelles sont les différentes formes d'énergie citées dans cette animation ?

Je conclus

- Qu'est-ce que l'énergie ?
- Donne les différentes sources d'énergie.



ACTIVITÉ 2 DOCUMENTAIRE

Énergie renouvelable et non renouvelable




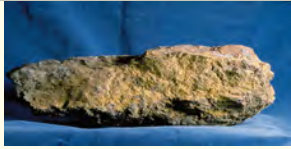



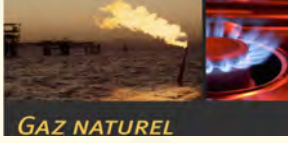
On peut classer les sources d'énergie en deux catégories. Les sources d'énergie renouvelables et les sources d'énergie non renouvelables.

Comment peut-on les distinguer ?

Sources d'énergie renouvelables : Une source d'énergie est qualifiée de « **renouvelable** » lorsqu'elle se forme ou se reconstitue plus rapidement qu'elle est consommée. Elle n'épuise pas les ressources de notre planète. Elle est peu polluante mais ne permet pas de répondre à la demande en électricité.

Sources d'énergie non renouvelables : Une source d'énergie « **non renouvelable** » est une source d'énergie, issue des matières premières, qui se renouvellent moins vite qu'on ne la consomme et de manière négligeable à l'échelle humaine. Elle produit une importante quantité d'énergie électrique tout en éjectant une grande quantité de CO₂ et/ou de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.

Le tableau ci-dessous regroupe les différentes sources d'énergie exploitées.

			
Soleil	Centrale hydraulique	Exploitation du pétrole	Minerai d'uranium
			
Charbon extrait	Éolienne	Système captant la chaleur de la Terre : Géothermie	Exploitation du gaz naturel

Doc.4 Différentes sources d'énergie



J'exploite

1. Lesquelles, parmi ces sources d'énergie, sont des matières premières ?
2. À ton avis, l'énergie qui provient du soleil est-elle épuisable ?
3. Quels sont les avantages et les inconvénients des sources d'énergie non renouvelable ?
4. Quels sont les avantages et les inconvénients des sources d'énergie renouvelable ?
5. Recopie et complète le tableau suivant en classant les différentes sources d'énergie présentées dans le document 4 ci-dessus.

Sources d'énergie renouvelables	Sources d'énergie non renouvelables



Je conclus

Comment peut-on distinguer les sources d'énergie renouvelables des sources d'énergie non renouvelables ?



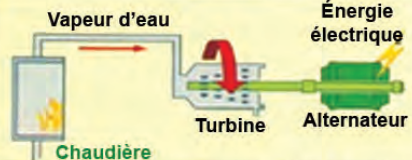


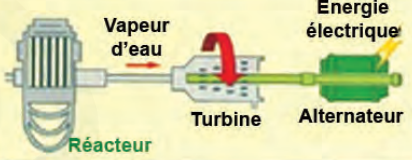


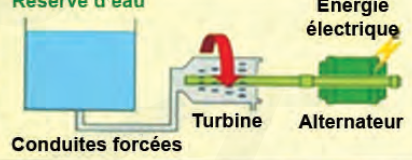





ACTIVITÉ 3 DOCUMENTAIRE

Rôle de l'alternateur

L'énergie électrique est produite dans des centrales électriques qui possèdent des alternateurs.

Quel est le rôle de l'alternateur dans une centrale électrique ?

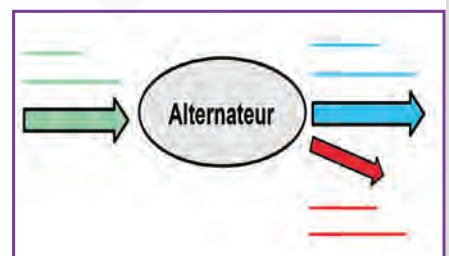
Type de centrale	Source primaire d'énergie	Schéma	Principe
			<p>Dans la chaudière, l'eau chauffée par la combustion du charbon, du gaz ou du pétrole se transforme en vapeur d'eau sous pression.</p>
			<p>L'énergie libérée par des atomes d'uranium permet le chauffage de l'eau et sa transformation en vapeur dans le réacteur.</p>
			<p>L'eau accumulée derrière un barrage est dirigée vers les turbines par des tuyaux appelés conduites forcées.</p>
			<p>Le vent fait tourner les pales, correctement orientées, de l'éolienne.</p>

Doc. 5 Principe de différents types de centrale électrique



J'exploite

- Quels sont les types de centrales présentés sur le document 5 ?
- Quel est l'élément commun à toutes les centrales présentées sur le document 5 ?
- Décris succinctement le fonctionnement de la centrale hydraulique.
- À ton avis, quelle forme d'énergie l'alternateur :
 - reçoit-il ?
 - fournit-il ?
- Recopie et complète alors le diagramme ci-contre en indiquant la forme d'énergie qu'un alternateur reçoit et la ou les formes d'énergie qu'il produit, sachant qu'un alternateur chauffe également lors de son fonctionnement ?



Doc.6 Diagramme de conversion



Je conclus

Quelle est le rôle de l'alternateur dans une centrale électrique ?



ACTIVITÉ 4 DOCUMENTAIRE

Énergie solaire

L'énergie solaire est une forme d'énergie renouvelable. Elle permet de produire de l'électricité.

Comment produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire ?

L'utilisation des cellules photovoltaïques ou d'une centrale solaire à tour produisent de l'énergie électrique à partir du rayonnement solaire.

La cellule photovoltaïque (document a.) est l'élément de base qui permet de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Une cellule photovoltaïque produit une tension d'au moins un volt et une puissance de 1 à 3 watts. Le rendement de la cellule dépend de la quantité de lumière solaire disponible, de l'orientation et de l'inclinaison de la cellule ainsi que du matériau dont elle est composée.

Pour obtenir plus de puissance, on place plusieurs cellules ensemble pour former un panneau photovoltaïque ou module photovoltaïque (document b.).

Lorsqu'on regroupe plusieurs panneaux photovoltaïques sur un même site, on obtient un champ photovoltaïque ou générateur photovoltaïque (document c.).

La centrale solaire à tour (document d.) va concentrer les rayons solaires vers le foyer de la chaudière grâce à des miroirs (héliostats) qui sont conçus pour tourner avec le soleil. En ce point, la chaleur transforme un liquide en gaz qui va faire tourner une turbine ; celle-ci entraîne un alternateur qui produira de l'électricité.



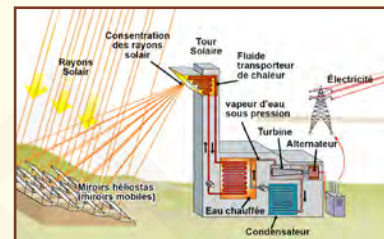
a. Cellule



b. Panneau



c. Champ

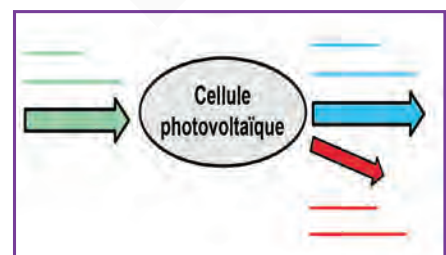


d. Centrale solaire à tour

Doc. 7 Production d'énergie électrique à partir du rayonnement solaire

J'exploite

- De quels paramètres le rendement de la cellule photovoltaïque dépend-elle ?
- Décris succinctement le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque.
- À ton avis, quelle forme d'énergie la cellule :
a. reçoit-elle ? b. fournit-elle ?
- Complète alors le diagramme ci-contre en indiquant la forme d'énergie qu'une cellule reçoit et la ou les formes d'énergie qu'elle produit.



Doc.8 Diagramme de conversion

Je conclus

- Quel est le rôle de la cellule photovoltaïque dans une centrale solaire photovoltaïque ?
- Construis la chaîne énergétique (Diagramme de conversion) d'une centrale solaire à tour.

SYNTHÈSE

1. Sources d'énergie

L'énergie est une grandeur physique qui mesure la capacité à produire des actions comme fournir de la chaleur, de la lumière ou un mouvement. Elle a pour unité le joule (J).

Il existe de nombreuses sources d'énergies qui peuvent être classés en deux catégories :

▲ Source d'énergie renouvelable (appelée aussi énergie "verte" ou "propre")

Une source d'énergie est dite renouvelable quand elle est renouvelée en permanence par la nature. C'est une source d'énergie inépuisable à l'échelle d'une vie humaine. Exemples : (soleil, eau, vent etc...).

▲ Source d'énergie non renouvelable (appelée aussi énergie polluant)

Une source d'énergie est dite non renouvelable quand ses réserves s'épuisent car elles se renouvellent selon un cycle relativement lent à l'échelle humaine. Il s'agit :

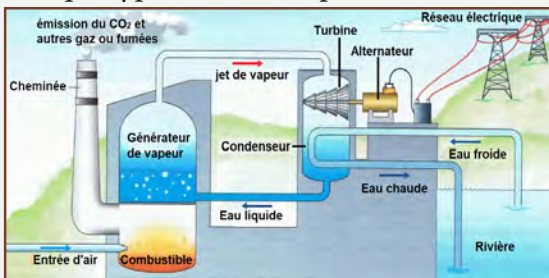
- du pétrole, charbon et gaz naturel qui résultent de la décomposition de matières organiques (végétales et animales) dans le sous-sol. On les appelle sources d'énergie fossiles.
- de l'uranium qui est extrait de gisements miniers puis enrichis pour former le combustible nucléaire. De faibles quantités d'uranium ou de plutonium permettent d'obtenir d'importantes quantités d'énergie.

2. Moyen de production de l'énergie électrique

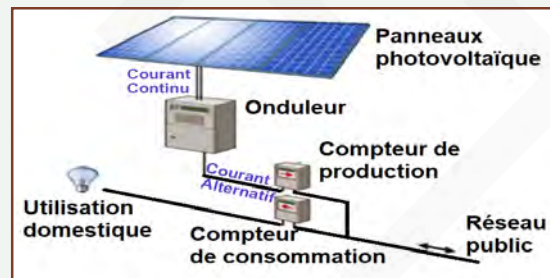
▲ Centrales électriques

Une centrale électrique est un lieu de production d'électricité. Dans la plupart des centrales, un alternateur est mis en mouvement pour produire de l'électricité. Dans la centrale photovoltaïque, l'électricité est produite sans alternateur.

Chaque type de centrale présente des avantages et des inconvénients.



Doc.1 Central thermique à flamme



Doc.2 Central photovoltaïque

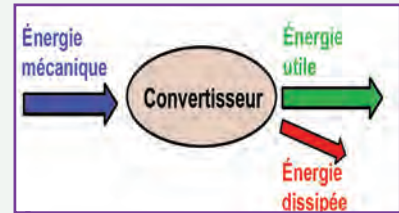
	Sources d'énergie non renouvelables		Sources d'énergie renouvelables		
Centrale	Thermique à flamme	Thermique nucléaire	Hydraulique	Éolienne	Solaire
Avantages	Production d'une importante quantité d'énergie électrique.		Polluant peu ;		
inconvénients	Éjection d'une grande quantité de CO ₂ .	Déchets radioactifs. Risques d'accident nucléaire.	Non disponibilité de l'énergie en permanence.		

Doc.3 Tableau récapitulatif

SYNTHÈSE

▲ Rôle de l'alternateur

Un alternateur convertit l'énergie mécanique reçue en énergie électrique lorsque l'aimant tourne devant la bobine. Une partie de cette énergie mécanique est également convertie en énergie thermique (effet joule).



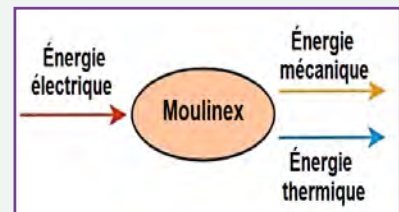
Doc.3 Chaîne énergétique

3. Énergie électrique reçue par un appareil

▲ Convertisseur

Les appareils électriques convertissent l'énergie électrique qu'ils reçoivent en d'autres formes d'énergie. Pour un Moulinex par exemple. Une partie de l'énergie reçue est convertie en énergie utile. Le reste est dissipée sous forme de chaleur (énergie thermique).

L'énergie électrique reçue est convertie en énergie mécanique (utile) et en énergie thermique (document 3).



Doc.4 Chaîne énergétique d'un moulinex

▲ La conservation de l'énergie se traduit par la relation :

$$E_{\text{reçue}} = E_{\text{utile}} + E_{\text{dissipée}}$$

- $E_{\text{reçue}}$ est l'énergie reçue en joule (J) ;
- E_{utile} est l'énergie utile en joule (J) ;
- $E_{\text{dissipée}}$ est l'énergie dissipée en joule (J).

Le **rendement R** est une grandeur sans unité qui mesure l'efficacité de la conversion.

Le rendement lors d'une conversion est : $R = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reçue}}}$.

▲ L'énergie électrique reçue par un appareil de puissance P

Un appareil électrique de puissance P reçoit pendant une durée t, une quantité d'énergie E, telle que :

$$E = P \times t \text{ ou } \begin{cases} \bullet E \text{ est l'énergie consommée en joule (J) ;} \\ \bullet P \text{ est la puissance en watt (W) ;} \\ \bullet t \text{ est la durée en seconde (s).} \end{cases}$$

Le compteur électrique mesure l'énergie électrique reçue par une installation en wattheure (symbole : Wh). Le wattheure est l'énergie électrique reçue par un appareil de puissance un watt pendant une heure. $1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ J}$.

Exemple : Calcule l'énergie électrique consommée par un fer à repasser de puissance nominale

$P = 1200 \text{ W}$ fonctionnant pendant 1h 30 min.

$E = P \times t$. Avec $P = 1200 \text{ W} = 1,2 \text{ kW}$

et $t = 1 \text{ h } 30 \text{ min} = 1 + 30/60 \text{ h} = 1,5 \text{ h}$

$E = 1,2 \times 1,5$ donc $E = 1,8 \text{ kWh}$.

EXERCICE RÉSOLU

Énoncé : ALTERNATEUR D'UNE CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

Pour produire de l'électricité à partir d'une centrale hydroélectrique, des vannes sont ouvertes, au niveau du barrage, pour que l'eau s'engouffre dans des conduites forcées et conduit vers une turbine, située en contrebas. La turbine mise en mouvement entraîne l'alternateur qui produit de l'électricité.

Avec une puissance reçue $P_r = 1,6 \cdot 10^6$ kW, l'alternateur fonctionne pendant 72 heures.



1. Quelle est la source d'énergie utilisée dans une centrale hydroélectrique ?
2. Sous quelle forme l'énergie arrive-elle à l'alternateur ?
3. Quelle forme d'énergie l'alternateur fournit-il ?
4. Exprime puis calcule l'énergie E_{eau} reçue par l'alternateur en 72 heures.
5. Environ $R = 85\%$ de l'énergie E_{eau} est convertie en énergie électrique.
 - a. Calcule l'énergie électrique $E_{\text{élec}}$ que peut produire l'alternateur pendant 72 heures.
 - b. Déduis-en l'énergie dissipée par effet Joule $E_{\text{dissipée}}$ dans l'alternateur.
 - c. Complète alors la chaîne énergétique ci-dessus.
 - d. Pourquoi le rendement n'est-il pas de 100% ?

Conseils et objectifs

1. Voir document 1 de la synthèse.
2. Voir la synthèse.
3. Voir la synthèse.
4. Utiliser la relations : Entre E , P et t
Avec P (en W) ; t (en s) et E (en J)
5. a. Exploiter la formule du rendement.

b. Utiliser la relation entre $E_{\text{reçue}}$, E_{utile} et $E_{\text{dissipée}}$.

c. Voir synthèse.

d. Voir synthèse.

Solution

1. L'eau.
2. L'énergie arrive à l'alternateur sous forme d'énergie mécanique.
3. L'alternateur fournit de l'énergie électrique.
4. $E_{\text{eau}} = P_{\text{eau}} \times t = 1,6 \times 10^9 \times (72 \times 3600) = 4,1 \times 10^{14}$ J
5. a.

$$R = \frac{E_{\text{élec}}}{E_{\text{eau}}} \text{ donc } E_{\text{élec}} = R \times E_{\text{eau}} = \frac{85}{100} \times 4,1 \times 10^{14}$$

$$E_{\text{élec}} = 0,85 \times 4,1 \times 10^{14} = 3,5 \times 10^{14}$$
 J

b. $E_{\text{eau}} = E_{\text{élec}} + E_{\text{dissipée}}$
 $E_{\text{dissipée}} = E_{\text{eau}} - E_{\text{élec}}$
 $E_{\text{dissipée}} = 4,1 \times 10^{14} - 3,5 \times 10^{14} = 6,0 \times 10^{13}$ J



- d. Le rendement n'est pas de 100% car il y a une partie de l'énergie reçue qui sera convertie en chaleur (effet joule).

Je retiens mes acquis

Exercice 1 Association



Recopie et relie chaque expression à celle qui convient

- | | | | |
|---------------------------|---|---|--|
| 1. Alternateur électrique | ■ | ■ | a. énergie non renouvelable |
| 2. Énergie hydraulique | ■ | ■ | b. mesure l'énergie électrique consommée |
| 3. Énergie fossile | ■ | ■ | c. convertisseur d'énergie |
| 4. Unité de l'énergie | ■ | ■ | d. énergie renouvelable |
| 5. Compteur électrique | ■ | ■ | e. joules (J) |

Exercice 2 Vrai ou Faux



Corrigé

Réponds par Vrai ou Faux.

1. L'énergie électrique consommée par un appareil correspond au produit de la puissance de l'appareil par la durée de fonctionnement.
2. Le vent est une source d'énergie renouvelable.
3. La source à partir de laquelle une centrale thermique à flamme produit de l'énergie électrique est le soleil.
4. Pour une durée donnée, plus la puissance d'un appareil est grande, plus l'énergie consommée est importante.
5. Un alternateur convertit l'énergie électrique en énergie mécanique.

Exercice 3 Le bon choix



Corrigé

Choisis la bonne réponse.

1. Un alternateur électrique convertit une partie de l'énergie **électrique/mécanique** reçue en énergie **électrique/mécanique**.
2. Dans une centrale hydroélectrique, la turbine est entraînée par **le vent/l'eau**.
3. Dans une centrale thermique à **flamme/nucléaire**, l'énergie primaire utilisée est le pétrole.
4. Un mixeur en fonctionnement convertit **la totalité/une partie** de l'énergie reçue en énergie thermique.
5. L'énergie fossile provient d'une source d'énergie **renouvelable/non renouvelable**.

Exercice 4 Phrases à trous



Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots suivants : *plus/joule/rayonnement/kilowattheure/non renouvelable*.

1. Le charbon est une source d'énergie
2. Pour une même durée d'utilisation, un fer à repasser de 2500 W consomme d'énergie qu'un fer à repasser de 1000 W.
3. Les panneaux solaire convertissent l'énergie de en énergie électrique.
4. L'énergie est exprimée en, le temps en seconde, et la puissance en watt.
5. Si l'on parle d'énergie électrique, on peut alors utiliser d'autres unités : l'énergie est exprimée en, la puissance en kilowatt, et le temps en heure.

EXERCICES

J'applique mes acquis

Exercice 5 Sources d'énergies

Corrigé

Charbon – eau - vent - pétrole - gaz – chaleur du sous-sol - uranium - soleil

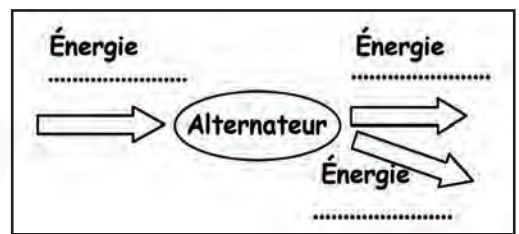
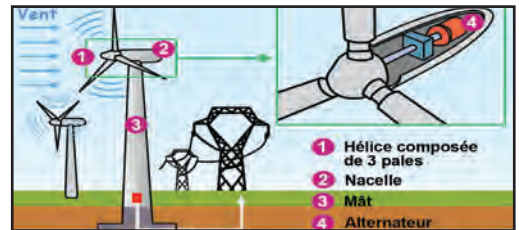
1. Classe les sources ci-dessus, dans un tableau à deux colonnes, en sources d'énergie renouvelables et en sources d'énergie non renouvelables.
2. Lesquelles, parmi ces sources d'énergie, sont polluantes ?

Exercice 6 Éolienne

Corrigé

Le vent possède de l'énergie mécanique. Il fait tourner les pales, correctement orientées, de l'éolienne. Cette rotation entraîne la rotation de l'alternateur qui produit de l'énergie électrique.

1. Quelle est la source d'énergie pour une éolienne ?
2. Produit-elle de l'énergie en continue ? Justifie.
3. Quel est le rôle de l'alternateur dans une éolienne ?
4. Recopie et complète la chaîne énergétique de la centrale éolienne ci-contre :

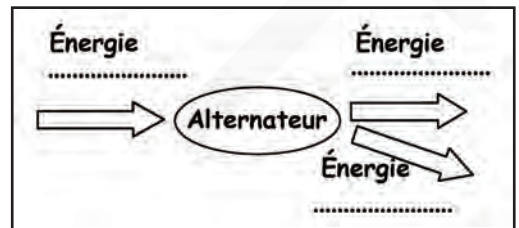
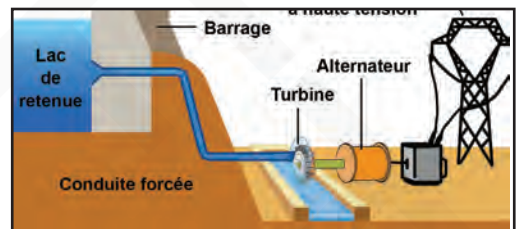


Exercice 7 Centrale hydroélectrique

L'énergie potentielle de l'eau en altitude est convertie en énergie cinétique dans la conduite forcée. Cette énergie mécanique permet de faire tourner une turbine.

La turbine mise en mouvement entraîne l'alternateur qui produit de l'énergie électrique.

1. Quelle est la source d'énergie pour une centrale hydraulique ?
2. Produit-elle de l'énergie en continue ? Justifie.
3. Quel est le rôle de l'alternateur dans une centrale hydraulique ?
4. Recopie et complète la chaîne énergétique de la centrale hydraulique ci-contre.



Exercice 8 Conversion des unités

Mohamed désire déterminer l'énergie électrique E consommée par un fer à repasser dont la puissance électrique P est égale à 1500 W et qui a fonctionné pendant une durée $t = 900$ s.

1. Quelle est la relation mathématique qui lie l'énergie électrique E consommée par un appareil électrique à sa puissance P et sa durée de fonctionnement t .

- Je souhaite calculer l'énergie en joule. Quelle doit être l'unité de temps et l'unité de la puissance ?
- Calcule, en utilisant les unités du système international, l'énergie consommée par le fer à repasser.

Exercice 9 Consommation d'énergie

Ali a chez lui un réfrigérateur qui consomme en moyenne 450 Wh d'énergie électrique par jour.

- Convertis cette énergie en joule.
- Quelle est l'énergie électrique (en kWh) consommée par ce réfrigérateur en 30 jours ?

Exercice 10 Alternateur de voiture

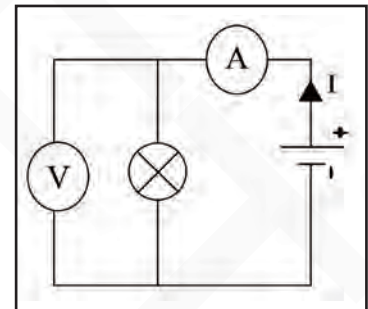
Une voiture roulant à vitesse constante pendant 45 minutes transmet à son alternateur une puissance de 532 W. Il dissipe lors de son utilisation une puissance de 282 W.

- Fais apparaître, sur un diagramme de conversion d'énergie, les notions d'énergie utile délivrée par l'alternateur, d'énergie thermique dissipée par effet Joule et d'énergie reçue par l'alternateur.
- Calcule l'énergie électrique reçue par l'alternateur.
- Calcule l'énergie dissipée par effet Joule dans l'alternateur.
- Déduis-en l'énergie utile produite par cet alternateur.
- Détermine le rendement de l'alternateur.

Exercice 11 Diagramme d'énergie

Sur le schéma ci-contre le circuit est fermé. La lampe est allumée.

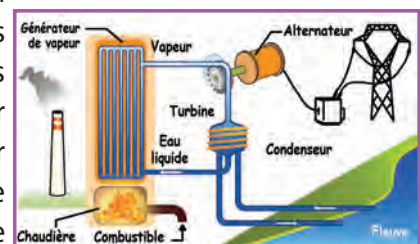
- Quelle est la forme d'énergie reçue par la lampe ?
- Quelles sont les formes d'énergie produites par la lampe ?
- Schématise le diagramme de conversion d'énergie au niveau de la lampe.



J'utilise mes acquis

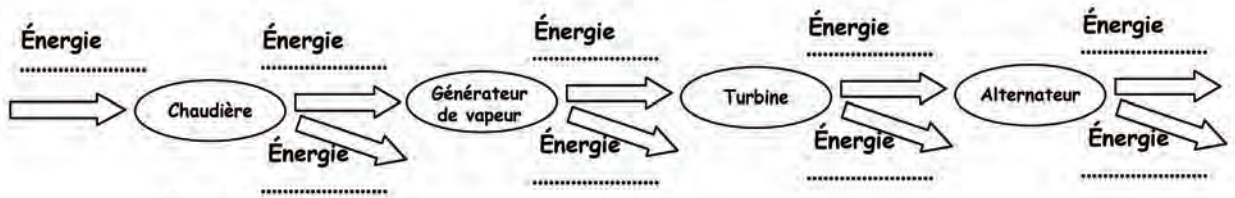
Exercice 12 Centrales thermiques à flamme *Corrigé*

Dans les centrales thermiques à flamme, du pétrole, du charbon ou du gaz naturel sont brûlés : l'énergie chimique des combustibles est convertie en énergie thermique par la chaudière, puis transmise au générateur de vapeur. L'eau liquide est chauffée pour être transformée en vapeur d'eau sous pression. Le générateur de vapeur convertit donc l'énergie thermique en énergie mécanique. Le déplacement de la vapeur d'eau jusqu'à la turbine entraîne l'alternateur qui produit de l'énergie électrique.



EXERCICES

Recopie et complète la chaîne énergétique de la centrale thermique à flamme.



• Exercice 13 Énergie consommée par une lampe

Un élève révise son chapitre de physique-chimie pour le prochain contrôle pendant 1 heure et 30 minutes. Pour cela, il utilise avec une lampe de bureau de 60 W.

1. Calcule, en kWh, l'énergie transférée à cette lampe pendant cette révision.
2. Exprime ensuite ce résultat en joules.
3. Calcule le prix de consommation de l'énergie électrique sachant que le prix d'un kilowattheure est de 40 FDj.

• Exercice 14 Énergie consommée par un aspirateur *Corrigé*

Un aspirateur de puissance 1300 W est utilisé pendant 15 minutes tout le jour.

1. Calcule, en joule, l'énergie transférée à cet appareil pendant la durée du nettoyage.
2. Exprime ensuite ce résultat en kWh.
3. Calcule le prix de consommation de l'énergie électrique, par jour et puis par an, sachant que le prix d'un kilowattheure est de 40 FDj.

• Exercice 15 Panneaux photovoltaïques

Pour contribuer au développement durable des dispositifs permettent de produire de l'énergie électrique toute en respectant l'environnement. C'est le cas des panneaux photovoltaïques.

1. Quelle est la source d'énergie utilisée ?
2. Est-ce une énergie renouvelable ? Justifie.
3. Schématise le diagramme d'énergie lors de cette production d'électricité.
4. Quel est le convertisseur dans ce diagramme ?
5. Pourquoi place-t-on les panneaux photovoltaïques sur le toit ?
6. La consommation annuelle d'un foyer moyen en énergie électrique est 500 kWh.
 - a. Quelle surface de panneaux faudrait-il pour un foyer moyen, pour pouvoir utiliser uniquement cette énergie électrique si 1 m² de panneaux photovoltaïques bien orientés produit en moyenne 250 kWh par an d'électricité ?
 - b. Quels avantages y a-t-il à utiliser les panneaux photovoltaïques pour produire l'énergie électrique plutôt qu'une centrale thermique à charbon ?

Situation 1 Éteindre ou en veille

Mohamed et Fatouma viennent de regarder un film d'une durée de 2,0 h. Sur la notice technique de la télévision, il est écrit :

« Puissance marche/Veille : 100 W / 12 W »

Explique, par des calculs, pourquoi Mohamed a raison de conseiller à Fatouma d'éteindre complètement son télévision.



Situation 2 Parc d'éolien

Dans une région fortement ventée est installé un parc de 120 éoliennes fournissant chacune une puissance électrique de 500 kW. Le site fonctionne 5 000 heures par an.

Une centrale nucléaire produit 24,0 milliards de kWh par an.

Explique, par des calculs, Combien de parcs éoliens de ce type faudrait-il implanter pour remplacer cette centrale nucléaire ?



Situation 3 Montant d'une facture

Un touriste loue un appartement F1, toilette et cuisine inclus, pour environ deux mois.

Il souscrit un contrat, le 18 / 09 / 2020, auprès de l'EDD pour une puissance totale de 6 kW. Ce jour, le compteur électrique de l'appartement indique 12 525 kWh.

Soucieux de son budget, un peu serré, il souhaite connaître le montant qui lui sera facturé par l'EDD, à la fin de son séjour le 20 / 11 / 2020.

Les appareils électriques qu'il possède sont les suivants : une plaque électrique, une cafetière électrique, un four micro - ondes, une télévision, quatre lampes basse consommation et un ventilateur. Leur utilisation est indiquée dans le tableau suivant :

Appareils électrique	Puissance nominale (en W)	Temps moyen de fonctionnement par jour.
Plaque électrique	1 800 W	1,5 h
Cafetière électrique	1 000 W	15 min
Four micro - ondes	1 100 W	45 min
Télévision	180 W	3,0 h
Lampe basse consommation	28 W	2,0 h chaque lampe
Ventilateur électrique	45 W	7,5 h

En t'aidant du tableau ci-dessus et du cours, calcule l'énergie électrique consommée pendant le séjour du touriste. En déduire le montant qui sera facturé par l'EDD. Le prix d'un kWh est de 40 FDj.

Une des énergies possibles du futur

L'hydrogène vert et les piles à combustible

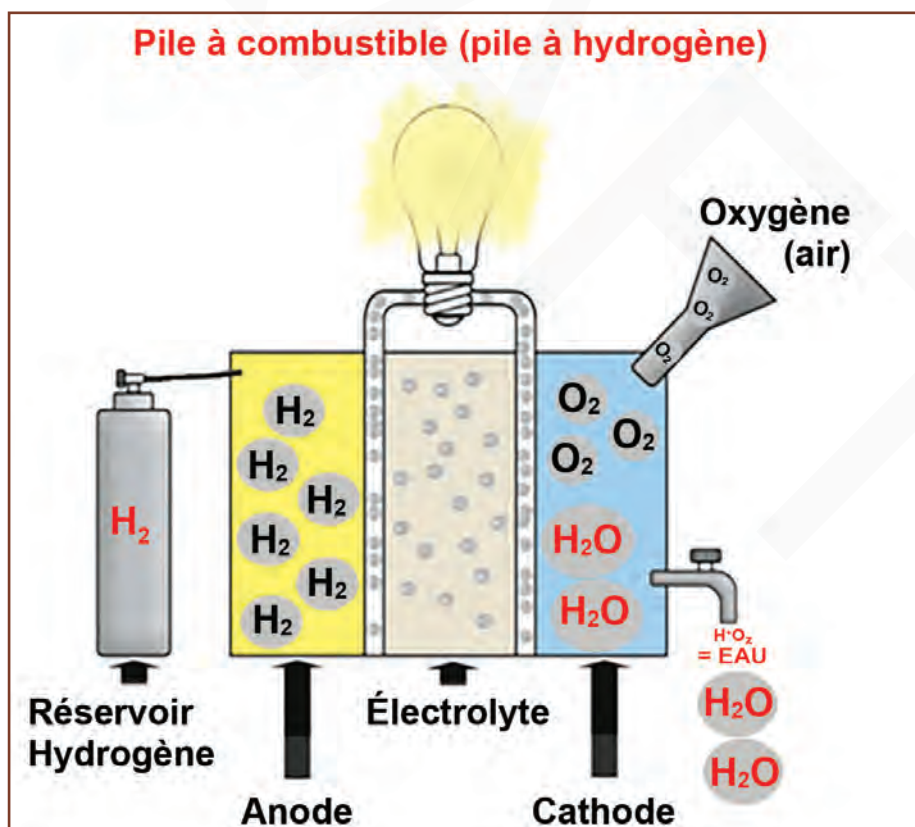
L'hydrogène est un vecteur d'énergie très prometteur. Grâce au procédé d'électrolyse et à l'aide de pile à combustible, il est possible de convertir l'électricité produite en trop par les énergies renouvelables en hydrogène. Cela peut résoudre en partie l'intermittence des énergies renouvelables telle que l'énergie solaire ou éolienne.

Dans un premier temps l'électricité récupérée passe par un système d'électrolyse. Ce système est composé de deux électrodes immergées dans de l'eau. Le courant électrique va permettre de séparer les molécules d'hydrogène et celle d'oxygène qui composent l'eau contenue dans le dispositif.

Il est ainsi possible de récupérer de l'hydrogène puis de le stocker pour une utilisation future. La pile à combustible intervient dans un second temps, l'hydrogène stocké au préalable peut permettre d'alimenter cette dernière et de produire de l'électricité à nouveau.

L'hydrogène est ainsi un vecteur, une façon de stocker de l'électricité renouvelable et de l'injecter sur le réseau ou de la consommer plus tard.

L'hydrogène pose encore quelques questions en termes de maintenance industrielle mais les nombreux projets actuels montrent qu'elle sera à n'en pas douter l'une des énergies du futur.



SirEnergies