

Sommaire de la séquence 8

L'alternateur et les possibilités de production de l'électricité

◆ Séance 1

Comment produire une tension variable dans le temps ?

◆ Séance 2

L'alternateur de vélo.

1- Comment l'alternateur de vélo produit-il de l'énergie électrique ?

2- Alternateur de vélo et énergie.

◆ Séance 3

La centrale hydraulique et la centrale éolienne

◆ Séance 4

La centrale thermique

◆ Séance 5

La centrale nucléaire et l'histoire des centrales électriques

1- La centrale nucléaire.

2- L'histoire des centrales électriques.

Séance 1

Comment produire une tension variable dans le temps ?

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Pour aborder la partie électricité de 3^e, il est utile de revoir quelques notions de 4^e.

Pour cela réponds ou complète les phrases.

Exercice 1

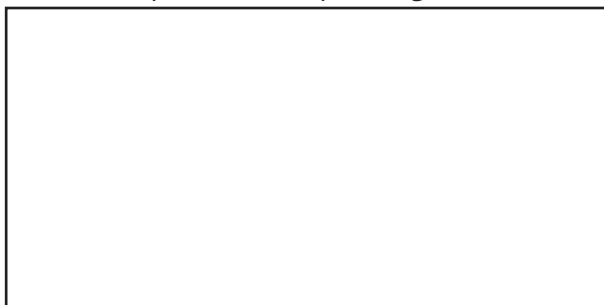
- 1- Comment nomme-t-on l'appareil qui permet de mesurer la tension électrique aux bornes d'un dipôle ?
-

- 2- Reproduis son symbole normalisé dans le carré ci-dessous ?



- 3- Comment se branche-t-il dans un circuit ?
-
-

- 4- Schématise, dans le cadre ci-dessous, une situation de mesure de tension, aux bornes d'une lampe alimentée par un générateur.



- 5- Le sélecteur du multimètre permet de choisir la fonction mais aussi
-

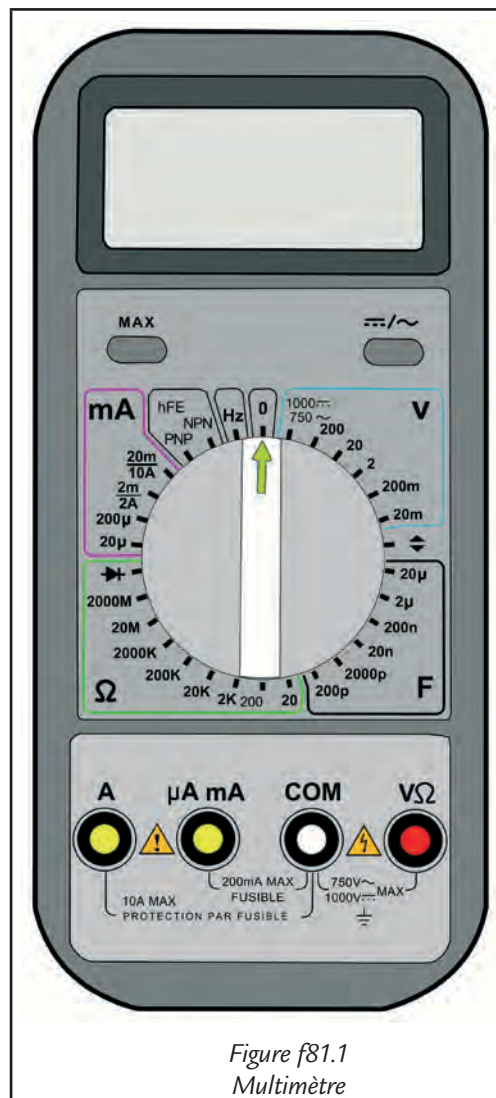


Figure f81.1
Multimètre

6- Rédige la règle à suivre lors de l'utilisation du sélecteur au sein d'une même fonction.

.....

.....

.....

.....

7- Dans quelle unité s'exprime une tension électrique ?

.....

8- Quel est le symbole de cette unité ?

9- En général, par quelle lettre est notée la tension électrique ?

10- Voici ce qu'affiche un multimètre mesurant une tension électrique (calibre 20 V).
Exprime à l'aide d'une égalité, le résultat de cette mesure en t'aidant des quatre questions précédentes.

.....

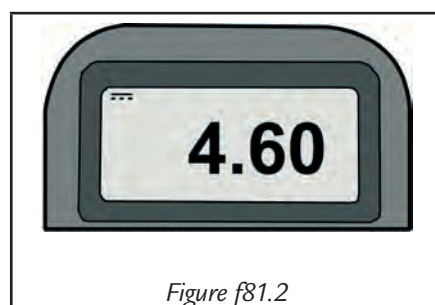


Figure f81.2

11- On inverse les connexions aux bornes de la pile du circuit sans modifier le réglage et le branchement du multimètre.

a) Que se produit-il au niveau de l'affichage ?

.....

b) Exprime le résultat de cette mesure à l'aide d'une égalité.

.....

Après avoir étudié le corrigé, lis la partie n° 1 du « Je retiens » situé quatre pages plus loin.

Ce que je vais apprendre dans cette séance

Dans cette 2^e partie, tu vas découvrir :

- comment on produit une tension électrique, en étudiant l'alternateur de vélo.
- les conditions d'obtention d'une tension électrique.

Tu aborderas aussi une notion importante, l'expression « tension variable dans le temps ».

Cela te permettra d'élargir ta connaissance sur les différents types de tension (ex : tension continue).

B Je découvre



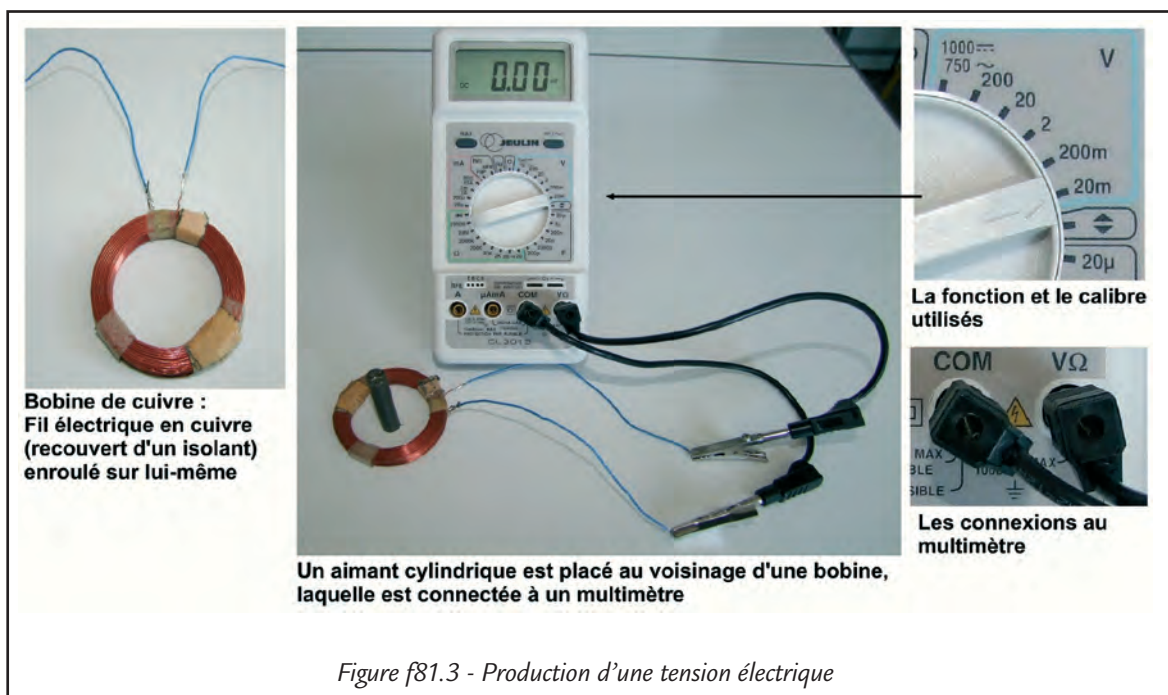
Activités expérimentales

Peut-on produire une tension électrique avec un aimant et une bobine ?

Exercice 2



Observe les documents de la figure f81.3, réponds aux questions, puis étudie la correction.



1- Nomme les objets présents sur la photographie.

.....

2- Quels sont les réglages du multimètre ?

.....

On déplace l'aimant verticalement de bas en haut (Figure f81.4) puis de haut en bas (Figure f81.5.)

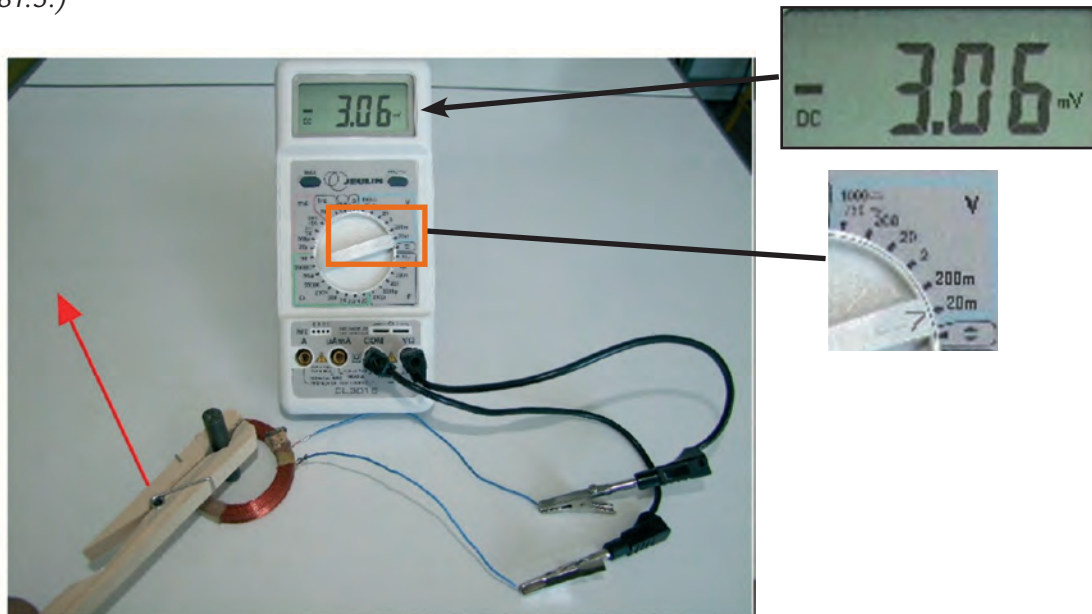


Figure f81.4

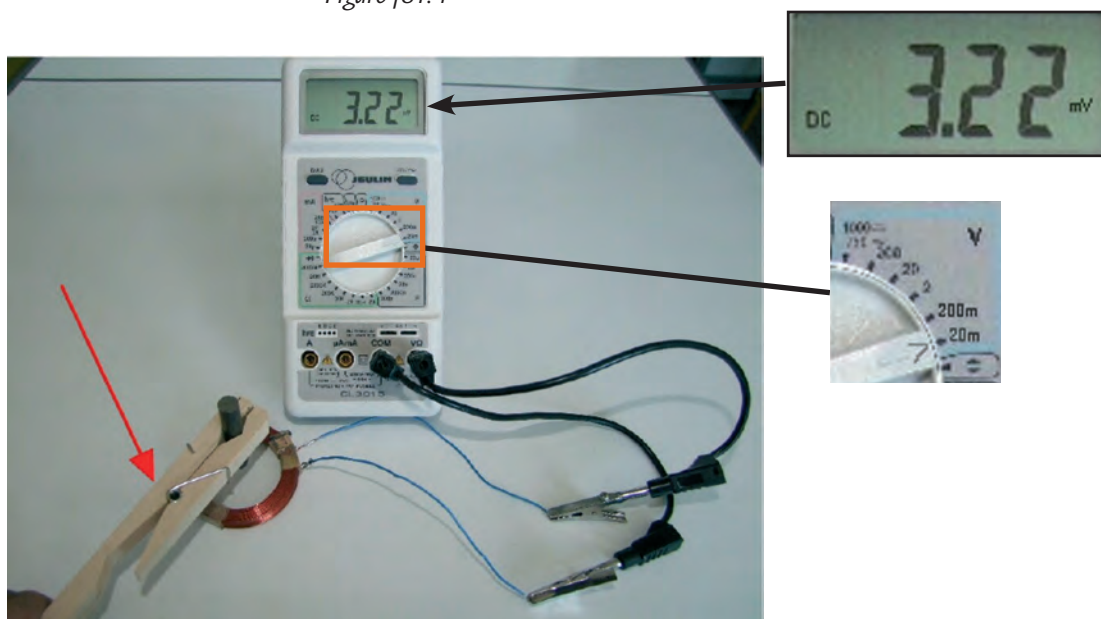


Figure f81.5

3- Qu'indiquent chacune des flèches rouges des photographies des Figures f81.4 et f81.5 ?

.....

.....

.....

.....

4- Pour chaque photographie, exprime le résultat des mesures en complétant ci-dessous :

Photographie de la Figure f81.3 : $U = \dots\dots\dots$

Photographie de la Figure f81.4 : $U = \dots\dots\dots$

Photographie de la Figure f81.5 : $U = \dots\dots\dots$

5- À quelle condition une tension électrique apparaît-elle aux bornes d'une bobine ?

.....

6- En inversant le mouvement de l'aimant au voisinage de la bobine, qu'est-ce qui change en dehors de la valeur de la tension électrique ?

.....

7- Qu'observe-t-on au niveau de la valeur affichée par le voltmètre si l'on répète régulièrement ce mouvement d'aller et retour de l'aimant au voisinage de la bobine ?

.....

.....

8- Dans la situation de la question n° 7, peut-on dire que la tension électrique mesurée est continue ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

Je retiens

Partie n° 1

- La tension électrique se note **U**, elle s'exprime en **volt** et se mesure à l'aide d'un **voltmètre**. **Cet appareil de mesure** se branche en **dérivation** aux bornes du dipôle (la borne « **COM** » est connectée du « côté **néгатif** » du circuit).
- Le résultat de la mesure d'une tension électrique s'exprime à l'aide d'une égalité du type : $U = 4,60 \text{ V}$.
- Pour que le résultat de la mesure soit plus précis, on doit **adapter le calibre à la mesure** en choisissant le **calibre le plus élevé** puis en le **diminuant progressivement** de façon à ce que la valeur de ce calibre se rapproche de la valeur de la mesure **tout en étant supérieure**.
- Une tension électrique qui **garde la même valeur au cours du temps** (ne change pas ou ne varie pas) est une **tension continue**.
- Pour mesurer une tension continue, le voltmètre doit être réglé « **en continu** ». Pour cela, il est nécessaire de positionner le sélecteur dans la zone « **V** » ou d'appuyer



sur le bouton correspondant :



Partie n° 2

- Pour produire une tension électrique avec un aimant et une bobine, il est nécessaire qu'il y ait **un mouvement** entre ces deux éléments (mouvement de l'aimant **ou** mouvement de la bobine).
- Suivant le **sens de ce mouvement**, la **tension électrique** produite sera **positive** ou **néгатive**.
- La valeur de la tension électrique n'est pas constante ; ce n'est donc pas une tension continue, on parle alors de **tension variable dans le temps**.
- Une tension variable** dans le temps peut être obtenue par **déplacement** d'un **aimant** au voisinage d'une **bobine**.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 3 - Oui ou non

Coche la réponse correspondant à la bonne réponse, puis vérifie la correction.

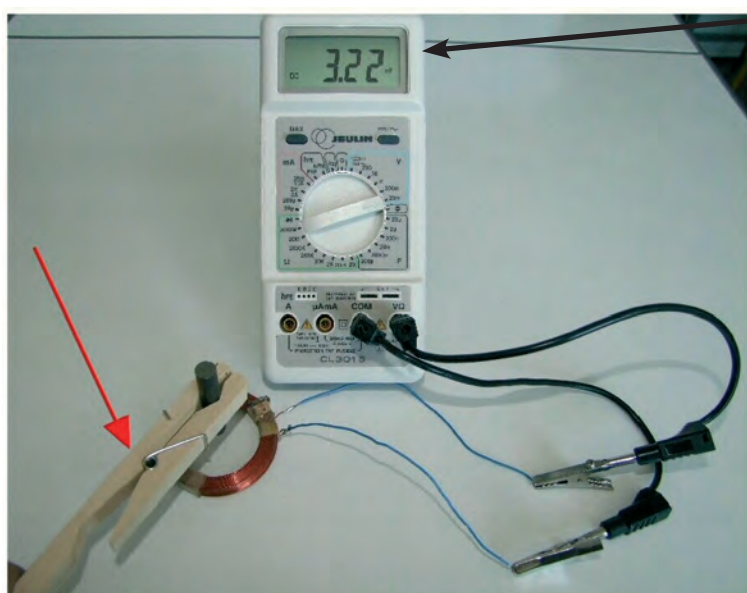
	Oui	Non
1- Le voltmètre mesure-t-il une tension électrique ?	☐	☐
2- Le voltmètre se branche-t-il en série avec le dipôle dont on souhaite mesurer la tension ?	☐	☐
3- La tension électrique est-elle désignée par la lettre V ?	☐	☐
4- Le symbole du volt est-il v ?	☐	☐
5- U est-elle la lettre utilisée pour désigner la tension électrique ?	☐	☐
6- Si l'écran du voltmètre affiche 9,02 sur un calibre de 20 mV alors est-ce que je peux écrire : $U = 9,02 \text{ V}$?	☐	☐
7- En inversant le branchement du voltmètre, est-ce que je lirai alors sur l'écran - 9,02 ?	☐	☐
8- Pour que le résultat de la mesure soit plus précis, doit-on adapter le calibre à la mesure en choisissant le calibre le plus petit, puis en l'augmentant progressivement de façon à ce que la valeur de ce calibre se rapproche de la valeur de la mesure ?	☐	☐
9- Une tension électrique qui garde la même valeur au cours du temps est-elle une tension continue ?	☐	☐
10- Un aimant et une bobine suffisent-ils pour obtenir une tension électrique ?	☐	☐
11- Une bobine est en mouvement au voisinage d'un aimant. Est-ce qu'il se produit alors une tension aux bornes de l'aimant ?	☐	☐
12- Suivant le sens du mouvement de l'aimant, la tension électrique produite sera-t-elle positive ou négative ?	☐	☐
13- Un aimant en mouvement au voisinage d'une bobine, produit-il à ses bornes, une tension électrique qui n'est pas constante ; parle-t-on alors de tension variable dans le temps ?	☐	☐
14- Pour obtenir une tension aux bornes de la bobine, est-ce qu'on peut soit la mettre en mouvement au voisinage d'un aimant, soit mettre en mouvement l'aimant au voisinage de la bobine ?	☐	☐

Exercice 4

On réalise l'expérience du mouvement de l'aimant au voisinage de la bobine.

On fait subir diverses actions au montage (déplacement, rapprochement, éloignement...).

Pour chaque action réalisée, tu dois trouver s'il existe une tension, et si oui, quel est son signe.



3.22

Les actions dans l'ordre	Affichage	Y a-t-il une tension ?	Quel est son signe ?
1. On approche l'aimant de la bobine.			
2. On éloigne l'aimant de la bobine.			
3. On inverse les bornes de la bobine.			
4. On éloigne la bobine de l'aimant.			
5. On approche la bobine de l'aimant.	essaie de prévoir		
6. On déplace l'ensemble sans mouvement entre l'aimant et la bobine.	essaie de prévoir		

Séance 2

L'alternateur de vélo

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Dans cette séance, on va utiliser un aimant.

Les aimants ont différentes formes :

- « rectangulaires »,
- cylindriques.

Les aimants cylindriques se rencontrent souvent dans les moteurs des jouets électriques et aussi sur les tableaux blancs des professeurs.

Tu dois aussi te rappeler, que pour obtenir une tension entre les bornes d'une bobine, il doit y avoir nécessairement un aimant en mouvement dans son voisinage.

Ce que je vais apprendre dans cette séance _____

Dans cette séance, tu vas découvrir les éléments qui constituent un alternateur de vélo appelé aussi génératrice.

On poursuit ainsi l'étude entreprise à la séance n° 1 sur la production d'énergie.

Tu apprendras aussi :

- à monter un diagramme d'énergie, en particulier celui de l'alternateur de vélo.
- à repérer différentes formes d'énergie (mécanique, électrique).

B Je découvre



Activités expérimentales n° 1

Comment l'alternateur de vélo produit-il de l'énergie électrique ?

Exercice 5



Observe les figures, lis les commentaires, puis réponds aux questions posées par des phrases rédigées. Étudie ensuite la correction.

Le fonctionnement de l'alternateur passe par la mise en mouvement du galet et donc de l'aimant car celui-ci lui est solidaire. Le galet est en contact avec le pneu.

- 1- Nomme les deux éléments principaux de l'alternateur de vélo.

.....

Quel est l'élément fixe ?

.....

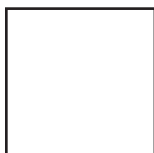
Quel est l'élément mobile ?

.....

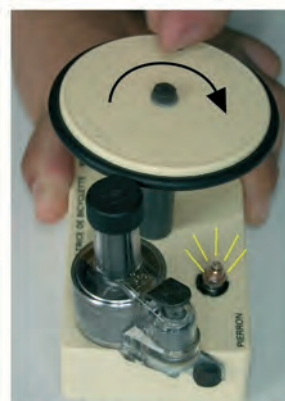
- 2- À quelle famille de composants électriques appartient l'alternateur ?

.....

- 3- Dessine le symbole normalisé de l'alternateur.



- 4- Dessine, ci-dessous, le schéma électrique normalisé du circuit de la Figure f82.2.



L'alternateur en fonction, monté sur un support et connecté à une lampe

Figure f82.2

- 5- Qu'observe-t-on quand le galet tourne ?

- 6- Qu'entraîne le galet dans sa rotation ?

- 7- En utilisant le vocabulaire de la Figure f82.1 (aimant et bobine), décris ce qui se passe dans l'alternateur quand le galet tourne.

- 8- En observant la lampe de la Figure f82.2 et en te référant à l'exercice 2 de la séance 1, donne une explication de ce qui se produit au sein de l'alternateur. (Pourquoi la lampe brille-t-elle ?)



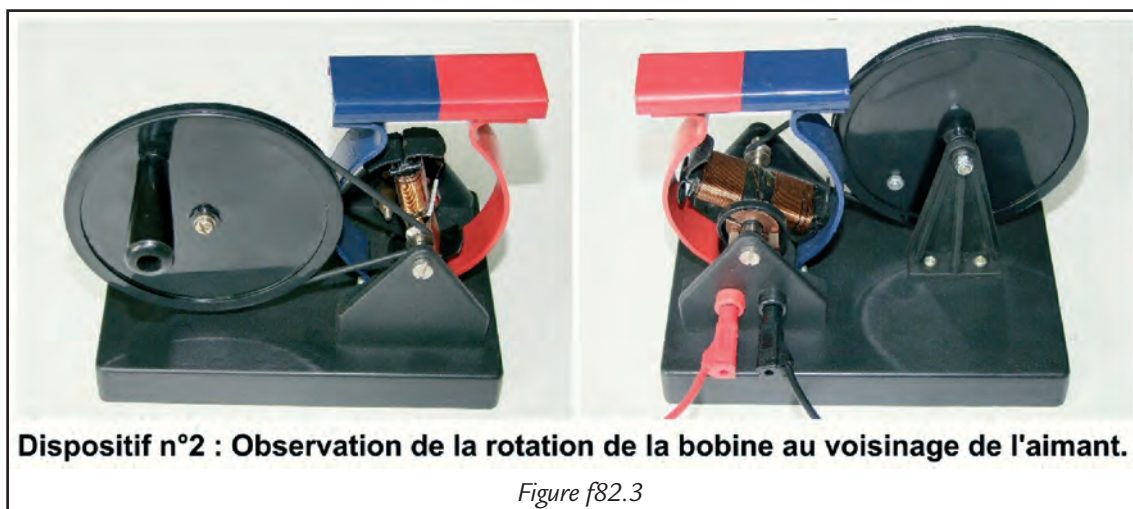
Activités expérimentales n° 2

Alternateur de vélo et énergie

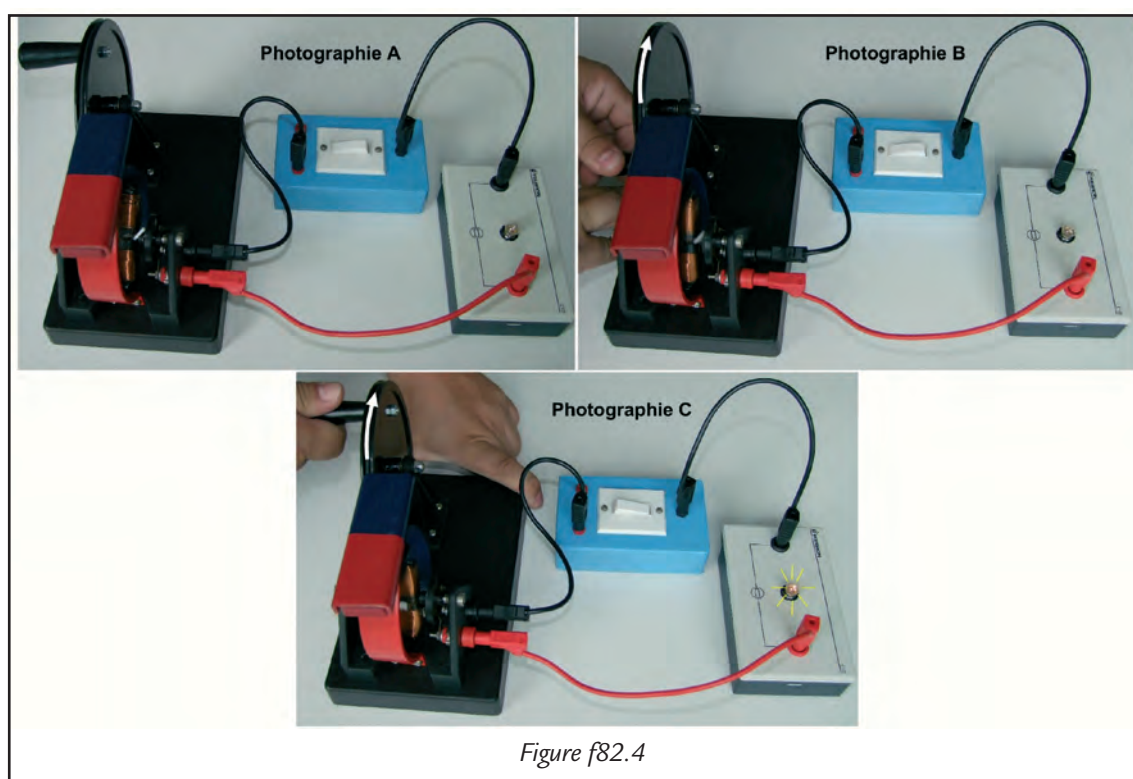
Exercice 6

Observe les figures, lis les commentaires, puis réponds aux questions posées par des phrases rédigées. Ensuite étudie la correction.

On utilise à la place de l'alternateur de vélo, le dispositif de la Figure f82.3 reprenant ses éléments principaux (bobine, aimant) et permettant une observation plus détaillée de la rotation de la bobine au voisinage de l'aimant.



Ce dispositif n° 2 est relié à un circuit comme le montre la Figure f82.4.



- 1- En comparant les photographies B et C, détermine si :
 - a) Sur la photographie C, le circuit électrique est ouvert ou fermé, justifie.
 - b) Sur la photographie B, le circuit électrique est ouvert ou fermé, justifie.
- 2- En agissant sur la manivelle, quelle forme d'énergie transmet le manipulateur à l'alternateur ?
- 3- En circuit fermé, quelle forme d'énergie est utilisée par la lampe ?

4- Quelle conversion d'énergie réalise-t-on avec l'alternateur du dispositif n° 2 ou celui d'un vélo ?

Remarque :

Entre les photographies B et C, le manipulateur ne fournit pas le même effort pour tourner la manivelle. L'effort est plus important sur la photographie B que sur la photographie C.

L'énergie mécanique transmise à l'alternateur n'est pas convertie en énergie électrique, le circuit ouvert empêche cette conversion.

*L'effort à fournir en circuit ouvert correspond finalement aux **frottements des éléments en mouvement et en contact**.*

Exemple : la manivelle avec le galet, l'axe de rotation avec ses points de fixation sur l'alternateur.

Par cette manipulation, on peut ainsi se rendre compte de l'effort minimum à produire pour faire tourner l'aimant.

Je retiens

- Un alternateur de vélo se compose d'une partie fixe (stator) **la bobine**, et d'une partie mobile (rotor) l'aimant, qui est entraîné par **un galet**.
- C'est la rotation de l'aimant au voisinage de la bobine qui est à l'origine de la production d'une tension électrique.
- **L'alternateur** de vélo reçoit de **l'énergie mécanique** lorsque l'on fait **tourner** le galet.
- L'alternateur **convertit** cette **énergie mécanique** en **énergie électrique** lorsque l'aimant tourne devant la bobine, et si celle-ci est connectée à un circuit fermé de dipôles récepteurs.
- Les **conversions d'énergie** sont traduites par **un diagramme d'énergie**.



C Je vérifie mes connaissances

Exercice 7 - Oui ou non

Coche la réponse correspondant à la bonne réponse, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
1- Peut-on dire que dans l'alternateur de vélo, la bobine constitue un élément de la partie fixe et que l'aimant tourne ?	☐	☐
2- L'aimant d'un alternateur de vélo est-il appelé le stator ?	☐	☐
3- Est-ce que c'est la rotation du galet au voisinage de la bobine qui produit une tension ?	☐	☐
4- Un alternateur produit-il une tension alternative ?	☐	☐
5- L'alternateur se symbolise-t-il comme un générateur de tension continue (comme une pile) ?	☐	☐
6- Un alternateur est-il un réservoir d'énergie ?	☐	☐
7- Dans un alternateur, l'énergie électrique est-elle convertie en énergie mécanique ?	☐	☐
8- Pour que la conversion d'énergie mécanique en énergie électrique puisse se produire, la bobine de l'alternateur doit-elle être reliée à un circuit fermé de dipôles récepteurs ?	☐	☐
9- Les conversions d'énergie se traduisent-elles par un organigramme d'énergie ?	☐	☐
10- Est-ce que l'alternateur convertit l'énergie mécanique en énergie chimique ?	☐	☐
11- Peut-on dire qu'il n'y a pas de transfert d'énergie si l'alternateur n'est pas connecté à un circuit électrique ?	☐	☐

Exercice 8

Place les mots suivants dans le diagramme d'énergie.

Énergie mécanique, énergie électrique, opérateur, alternateur, lampe



Exercice 9

Dans un véhicule, c'est le moteur qui réalise la rotation du rotor de l'alternateur.

L'alternateur recharge la batterie une fois le moteur démarré.

Complète le diagramme d'énergie suivant :



Séance 3

La centrale hydraulique et la centrale éolienne

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Nous avons vu :

- comment produire une tension électrique,
- quels sont les transferts d'énergie qui se produisent au niveau d'un alternateur.

C e que je vais apprendre dans cette séance _____

Dans cette séance, tu vas découvrir deux applications de l'alternateur à travers la production d'énergie :

- d'une centrale hydraulique et
- d'une centrale éolienne.

On fera ressortir les points communs entre ces deux types de centrale mais aussi leurs spécificités.

On poursuivra l'élaboration des diagrammes d'énergie pour ces deux centrales, en les complétant par la notion d'énergie « perdue ».

B Je découvre

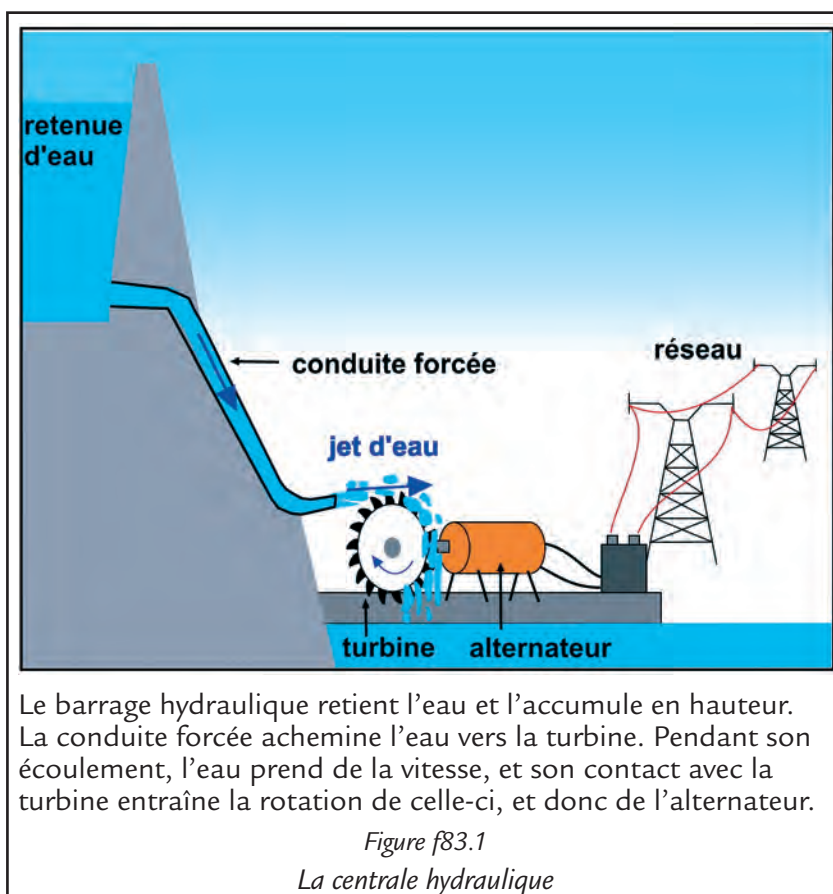
Étude de document

Exercice 10

Observe les illustrations, lis attentivement leurs commentaires, puis fais l'exercice.

Quelles sont les transformations d'énergie d'une centrale hydraulique et d'une centrale éolienne ?

Observe et lis les documents des Figures f83.1 et f83.2, puis réponds aux questions suivantes.



1- Figure f83.1 : Quel est le principal « acteur » d'une centrale hydraulique ?

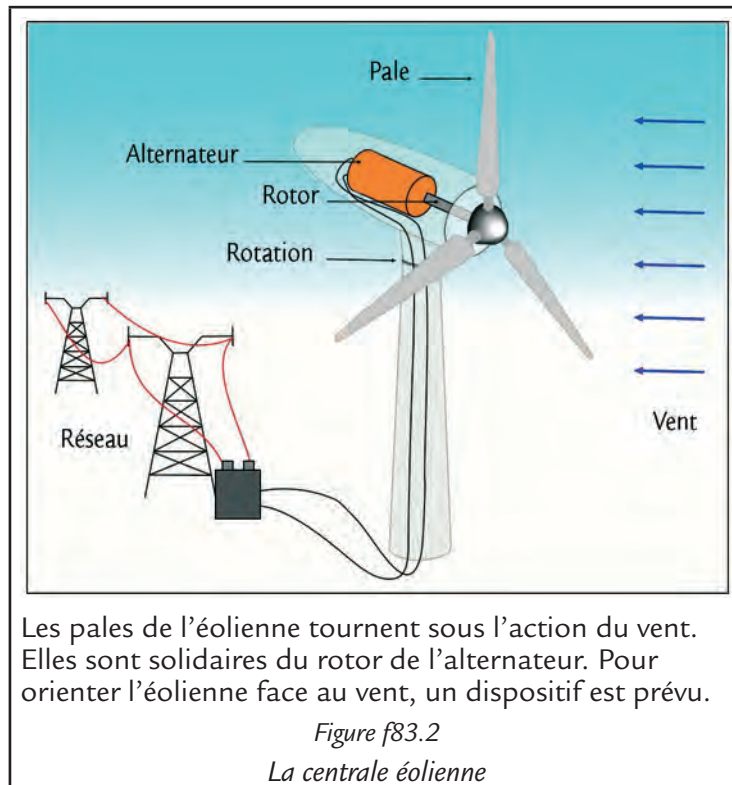
.....

2- L'eau coule dans la conduite forcée et entraîne un élément du dispositif de production de l'énergie électrique. Nomme cet élément.

.....

3- À quoi est relié cet élément ?

.....



4- Le jet d'eau provenant du barrage et arrivant sur la turbine transfère à celle-ci de l'énergie. Sous quelle forme cette énergie est-elle transmise à la turbine ?

5- L'alternateur des centrales est semblable à ceux déjà rencontrés dans la séance 2.

a) Quel est le rôle de l'alternateur ?

b) Quelle forme d'énergie fournit-il au réseau ?

6- Figure f83.2 : Quel est le principal « acteur » d'une centrale éolienne ?

7- Qu'est-ce qui dans le cas d'une centrale éolienne, joue le même rôle que la turbine dans le cas d'un barrage ?

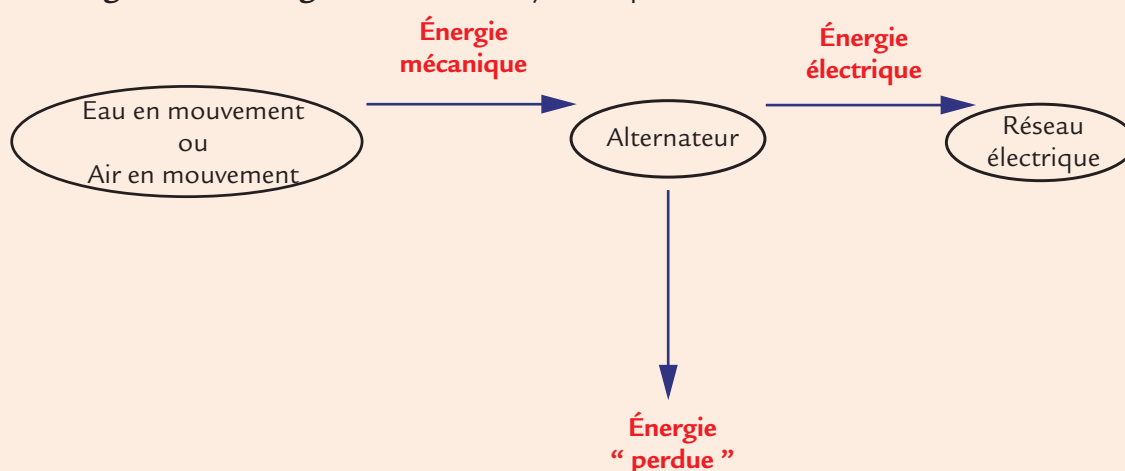
8- Quel autre élément est également nécessaire à la production d'électricité ?

9- Le vent entraîne les pales. Sous quelle forme cette énergie est-elle transmise à l'axe du rotor ?

10- Pourquoi le vent et l'eau constituent-ils des énergies renouvelables ?

Je retiens

- Pour une centrale hydraulique, c'est **l'eau en mouvement** qui fournit l'énergie mécanique à la **turbine**.
- Pour une centrale éolienne, c'est **le vent** qui fournit l'énergie mécanique **aux pales** d'une éolienne.
- **L'alternateur** est la partie commune aux deux centrales électriques. Il est relié à la turbine ou aux pales.
- L'alternateur transforme **l'énergie mécanique** reçue en **énergie électrique**.
- Toute l'énergie mécanique n'est pas convertie en énergie électrique ; une partie est « **perdue** ». Cette perte doit figurer dans le diagramme d'énergie.
- **Diagramme d'énergie** des centrales hydraulique et éolienne.



Je vérifie mes connaissances

Exercice 11 - Oui ou non

Coche la réponse correspondant à la bonne réponse, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
1- Peut-on dire que pour une centrale hydraulique, c'est l'eau en mouvement qui fournit l'énergie mécanique à la turbine ?	☐	☐
2- Dans la conduite forcée d'une centrale hydraulique, la vitesse de l'eau reste-t-elle constante ?	☐	☐
3- Peut-on dire que l'eau acquiert de l'énergie de mouvement pendant qu'elle s'écoule dans la conduite forcée, et qu'elle transfère une grande partie de cette énergie à la turbine ?	☐	☐
4- La turbine d'une centrale hydraulique est-elle mise en mouvement par un jet d'air ?	☐	☐
5- L'alternateur transforme-t-il l'énergie mécanique reçue en énergie électrique ?	☐	☐
6- L'alternateur est-il présent uniquement dans les centrales hydrauliques ?	☐	☐
7- Trouve-t-on un alternateur dans toutes les centrales ?	☐	☐
8- Toute l'énergie mécanique est-elle convertie par l'alternateur en énergie électrique ?	☐	☐
9- Pour une centrale éolienne, est-ce que c'est le vent qui fournit l'énergie mécanique aux pales d'une éolienne ?	☐	☐
10- L'éolienne fournit-elle de l'énergie thermique au réseau électrique ?	☐	☐
11- Dans le diagramme d'énergie d'une centrale, faut-il faire figurer les pertes d'énergie ?	☐	☐
12- Le gaz et le fioul sont-ils des énergies renouvelables ?	☐	☐

Exercice 12

Identifie les formes d'énergie suivant la situation présentée, en cochant la bonne case.

	Énergie mécanique	Énergie électrique
Rotation de la turbine	☐	☐
Vent	☐	☐
Éolienne en mouvement	☐	☐
Écoulement de l'eau	☐	☐
Lampe qui brille	☐	☐

Exercice 13

80 % de l'énergie reçue par une centrale hydraulique est convertie en énergie électrique alors qu'une centrale éolienne n'en convertit que 60 %.

- 1- a) Pour une centrale hydraulique, quel est le pourcentage d'énergie « perdue », c'est-à-dire non-convertie ?

.....

- b) À quoi peut servir cette énergie « perdue » ?

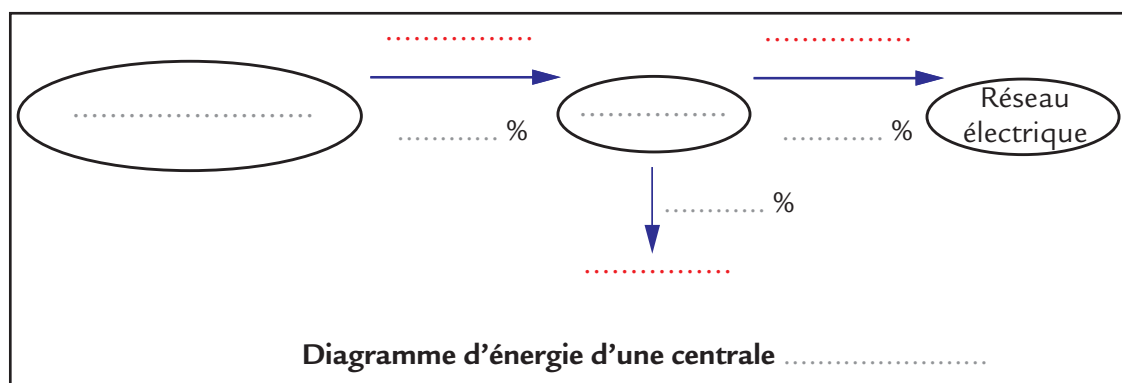
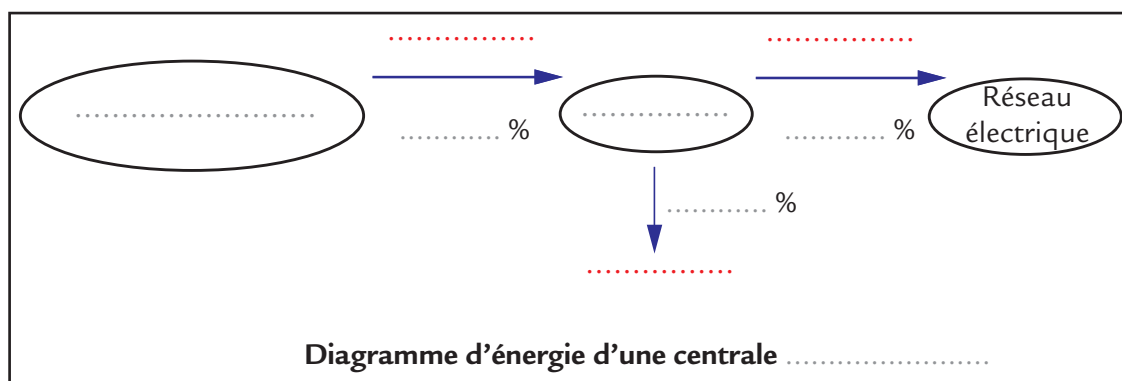
.....

- 2- Mêmes questions pour la centrale éolienne.

a)

b)

- 3- Établis les diagrammes d'énergie de chaque type de centrale en indiquant les pourcentages.



Séance 4

La centrale thermique

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Pour le moment, tu as étudié deux centrales électriques :

- la centrale hydraulique
- la centrale éolienne

Tu sais identifier les formes d'énergie mises en jeu dans leur fonctionnement, par exemple :

- l'énergie de mouvement
- l'énergie mécanique
- l'énergie électrique

.... afin de construire des diagrammes d'énergie.

L'eau d'un barrage et le vent appartiennent à la famille des sources d'énergie renouvelables.

En 5^e, tu as étudié les noms des changements d'état de l'eau.

Je te rappelle que :

- le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux (vapeur d'eau) se nomme la **vaporisation**.
- le passage de l'eau de l'état gazeux (vapeur d'eau) à l'état liquide se nomme la **liquéfaction** ou la **condensation**.

C *e que je vais apprendre dans cette séance* _____

Dans cette séance, tu vas découvrir un troisième type de centrale, la centrale thermique.

Cette étude t'amènera à connaître :

- les parties significatives qui composent une centrale thermique,
- les énergies qui interviennent dans son fonctionnement,
- l'origine de l'énergie mécanique (indispensable à la mise en mouvement du rotor de l'alternateur).

B Je découvre

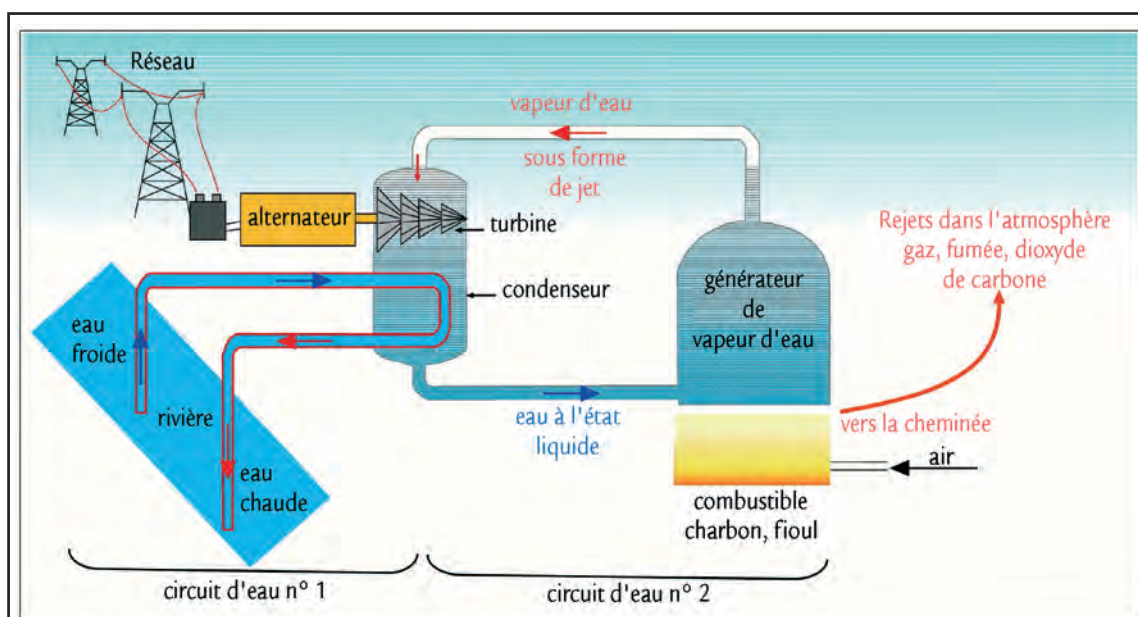


Étude de document

Exercice 14

Observe et lis le document de la Figure f84.1, puis réponds aux questions suivantes.

Qu'est-ce qu'une centrale thermique et avec quelles sources d'énergie peut-elle être alimentée ?



De l'énergie thermique est produite par les combustibles qui brûlent. Cette énergie entraîne la vaporisation de l'eau liquide du générateur (eau du circuit n° 2). Cette vapeur arrive sous forme de jet au niveau de la turbine, ce qui la met en mouvement, ainsi que le rotor de l'alternateur. Le condenseur refroidit ces vapeurs grâce à l'eau du circuit n° 1. Les produits de la combustion sont envoyés dans l'atmosphère par des cheminées.

Figure f84.1

1- Par quel moyen est produite la vapeur d'eau dans le générateur de vapeur ?

.....

.....

2- Nomme le type d'énergie issue du combustible qui brûle.

.....

3- À la sortie du générateur de vapeur, l'eau a acquis une forme d'énergie. Laquelle ?

.....

4- a) Quelle action produit la vapeur d'eau sur la turbine ?

.....

b) Quelle énergie lui fournit-elle ?

.....

5- Quel élément trouve-t-on dans la centrale thermique déjà présent dans les deux centrales électriques étudiées précédemment ?

.....

6- a) Quelle forme d'énergie une centrale thermique fournit-elle au réseau électrique ?

.....

b) Par quel élément est-elle produite dans la centrale ?

.....

c) Transforme-t-il toute l'énergie reçue ?

.....

7- Les combustibles utilisés dans les centrales thermiques sont issus des énergies fossiles (ex : charbon, gaz naturel, pétrole). Pourquoi dit-on que ces sources d'énergie sont non renouvelables ?

.....

.....

Je retiens

- Dans une centrale thermique, c'est **l'énergie thermique** obtenue par la combustion des combustibles qui permet de **produire de la vapeur d'eau** (vaporisation de l'eau).
- Cette **vapeur d'eau en mouvement**, transmet de **l'énergie mécanique** à la turbine de la centrale.
- On retrouve **l'alternateur**, c'est-à-dire la partie commune à toutes les centrales, qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.
- À nouveau, une partie de l'énergie mécanique est « **perdue** ».
- Les combustibles (ex : gaz, charbon, pétrole ...) alimentant ces centrales thermiques appartiennent à la famille des énergies non renouvelables.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 15 - Oui ou non

Coche la réponse correspondant à la bonne réponse, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
1- Une centrale thermique produit-elle de l'énergie électrique ?	☐	☐
2- Le jet de vapeur d'eau communique-t-il à la turbine de l'énergie thermique pour la faire tourner ?	☐	☐
3- Peut-on dire que « La partie commune à toutes les centrales est le générateur ; il transforme l'énergie mécanique en énergie électrique » ?	☐	☐
4- Dans une centrale thermique, une partie de l'énergie mécanique est-elle « perdue » ?	☐	☐
5- La centrale thermique présente-t-elle un circuit d'eau fermé ?	☐	☐
6- Dans le circuit n° 2, le générateur et le condenseur produisent-ils respectivement une liquéfaction et une vaporisation ?	☐	☐
7- Pour que la combustion se produise, faut-il une arrivée d'air ?	☐	☐
8- Est-ce que la rivière reçoit de l'eau froide et fournit de l'eau chaude au condenseur ?	☐	☐
9- Les produits de la combustion sont-ils rejetés dans la rivière ?	☐	☐
10- Les énergies fossiles (gaz, pétrole, charbon) sont-elles des énergies non renouvelables ?	☐	☐

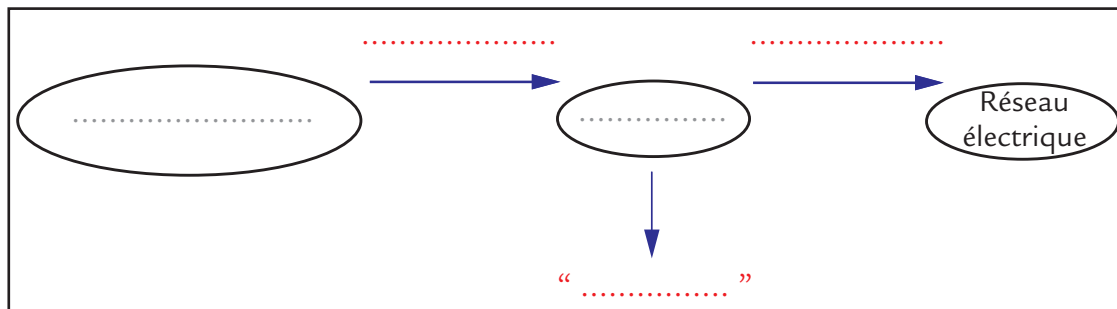
Exercice 16

Complète le tableau.

Origine de l'énergie mécanique	Renouvelable		Nature du jet, à l'origine du mouvement du rotor (eau, vapeur, air)	Nom de la centrale
	Oui	Non		
Fioul				
Gaz				
Eau de retenue				
Vent				
Marée				
Magma				
Charbon				

Exercice 17

Établis le diagramme d'énergie d'une centrale thermique.



Séance 5

La centrale nucléaire et l'histoire des centrales électriques

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Cette séance prolonge les précédentes.

Elle réinvestit les notions installées dans les quatre premières séances.

Relis bien les « Je retiens » des séances 2, 3 et 4 avant de commencer.

Ce que je vais apprendre dans cette séance _____

Dans cette séance, pour commencer, tu vas découvrir le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire, avec :

- les parties significatives qui la composent, et leur rôle,
- les énergies qui participent à son fonctionnement,
- l'origine de l'énergie mécanique, intervenant dans la mise en mouvement du rotor de l'alternateur.

Ensuite, tu aborderas le volet « histoire des sciences » pour découvrir :

- des scientifiques,
- une machine imposante
- des dates importantes dans l'histoire de l'alternateur.

B Je découvre



Étude de document n° 1

Exercice 18

Lis attentivement le texte ci-dessous, puis réponds aux questions.

La centrale nucléaire

Il y a des années, la France a fait le choix de produire son énergie électrique par le nucléaire. Cette filière énergétique assure 80 % de la production nationale.

C'est suite à une réaction de fission de noyaux d'atomes de matières fissiles (uranium ou plutonium) qu'est produite l'énergie thermique.

Il faut deux tonnes de pétrole pour produire autant d'énergie électrique que celle issue d'un gramme d'uranium !

Une centrale nucléaire comprend trois circuits :

- Le circuit primaire qui abrite la réaction de fission. Il contient le réacteur qui produit l'énergie thermique transmise à l'eau du circuit secondaire. Les barres de contrôle permettent de limiter la réaction de fission du réacteur. Pour préserver l'environnement des radiations émises par le réacteur, une enceinte de confinement, composée de béton et d'acier, enferme le réacteur et son circuit primaire.
- Le circuit secondaire ; il est fermé tout comme le circuit primaire. Il correspond au circuit n° 2 d'une centrale thermique. L'eau de ce circuit subit donc une vaporisation au contact du circuit primaire et une liquéfaction, au contact du circuit tertiaire. Le jet de vapeur alors produit, entraîne une turbine reliée au rotor d'un alternateur.
- Le circuit tertiaire ; il permet de condenser la vapeur d'eau du circuit secondaire arrivant de la turbine, tout comme le circuit n° 1 d'une centrale thermique. Des tours de refroidissement assurent des échanges thermiques avec de l'eau froide de ce circuit ouvert.

1- Quelles matières fissiles sont utilisées dans les réacteurs ?

.....

2- Quel effet produit l'énergie thermique du circuit primaire sur l'eau du circuit secondaire ?

.....

.....

3- À quoi est due la rotation de la turbine reliée à l'alternateur ?

.....

.....

4- L'eau du circuit secondaire se liquéfie. Pourquoi ?

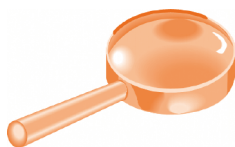
.....

.....

5- À quoi sert l'enceinte de confinement ?

.....

.....



Étude de document n° 2

Exercice 19

Lis attentivement le texte ci-dessous, puis réponds aux questions.

L'histoire des centrales électriques

Des hommes

C'est l'ingénieur serbe Nikola Tesla (1856-1943) qui perfectionna l'alternateur vers 1880.

Le problème réside dans le transport de l'énergie électrique sur de longues distances.

Grâce aux travaux de Tesla et de l'ingénieur français Lucien Gaulard (1850 – 1888), on parvint alors à résoudre ce problème du transport d'énergie.

Une machine imposante

La machine de Sulzer, visible actuellement sur Mulhouse, est un alternateur qui a alimenté, dans la première moitié du 20^e siècle, une usine en électricité.

Comme tout alternateur, le rotor reçoit de l'énergie mécanique.

Dans le cas de la machine de Sulzer, l'alternateur de 70 tonnes comporte une roue de six mètres de diamètre et soixante douze bobines ; il reçoit de l'énergie mécanique issue d'une machine à vapeur de 100 tonnes.

Des dates

1832 : Construction du premier alternateur.

1881 : Exposition internationale de l'électricité à Paris, naissance de l'électrotechnique.

1967 : Première centrale marémotrice (estuaire de la Rance en France).

1- Qu'a fait Tesla vers 1880 ?

.....

2- Recherche dans une encyclopédie, ou sur Internet, quel a été l'apport de l'ingénieur français Lucien Gaulard ?

.....

.....

3- a) En quelle année a eu lieu l'exposition internationale de l'électricité à Paris ?

.....

b) Qu'a-t-elle célébré ?

.....

4- Qu'a permis de réaliser la machine de Sulzer ?

.....

5- Quels sont les éléments qui caractérisent cette machine ?

.....

6- De quelle façon le rotor est-il mis en mouvement ?

.....

.....