

Document 1 :

Un peu d'histoire...

1. La pile de Volta.

En 1800, Alessandro Volta réalise la première pile : empilement de disques de zinc et de cuivre séparés par un disque imbibé d'eau salée. La pile de Volta suscite un énorme intérêt dans le monde scientifique car le courant électrique est alors un phénomène nouveau et inattendu. Grâce à elle, les physiciens de l'époque peuvent entreprendre de nombreuses recherches sur les propriétés du courant électrique et sur la résistance électrique. Ces travaux sont à l'origine du transport d'électricité par câbles.

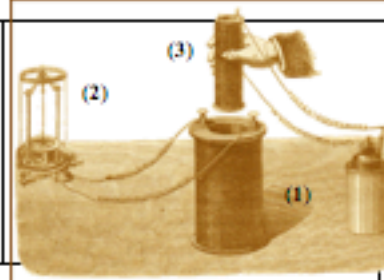


2. L'expérience d'Oersted.

Après cela, la plus grande découverte est, en 1820, celle du physicien danois Hans Christian Oersted. Il observe dans son laboratoire qu'une aiguille aimantée placée à proximité d'un fil conducteur dévie lorsqu'on branche le fil aux bornes de la pile. D'une importance capitale, l'expérience d'Oersted établit pour la première fois un lien entre électricité et magnétisme. Elle ouvre la voie à de nombreuses inventions comme celle du télégraphe, qui révolutionnera un peu plus tard les moyens de communication.

3. L'expérience de Faraday.

L'histoire du début des applications de l'électricité est dominée par les découvertes du physicien anglais, Michael Faraday en 1830. En reliant les bornes d'une bobine (1) à un galvanomètre (2) (sorte d'ampèremètre), il observe le passage d'un courant dans la bobine, lorsqu'il introduit ou retire un aimant (3) de cette bobine.



Conclusion :

L'importance de cette découverte est extrême car elle rend possible la production de courant électrique sans avoir à utiliser de pile. L'énergie mécanique peut, dès lors, être directement convertie en énergie électrique. C'est ce que font, depuis, tous les alternateurs.

Questions

- a) Décrivez la pile d'Alessandro Volta.
- b) Quelle découverte est réalisée par Hans Christian Oersted en 1820 ?
- c) Citez une application de la découverte d'Oersted.
- d) Expliquez par une phrase, l'expérience de Michael Faraday faite en 1830.
- e) Quels sont les deux éléments essentiels de cette expérience. **Ces deux éléments sont présents dans tous les alternateurs.**
- f) Schématisez cette expérience en indiquant le nom des différents éléments.
- g) Pourquoi cette expérience est-elle importante pour le monde scientifique ?
- h) Recopiez et complétez le diagramme de conversion énergétique d'un alternateur.

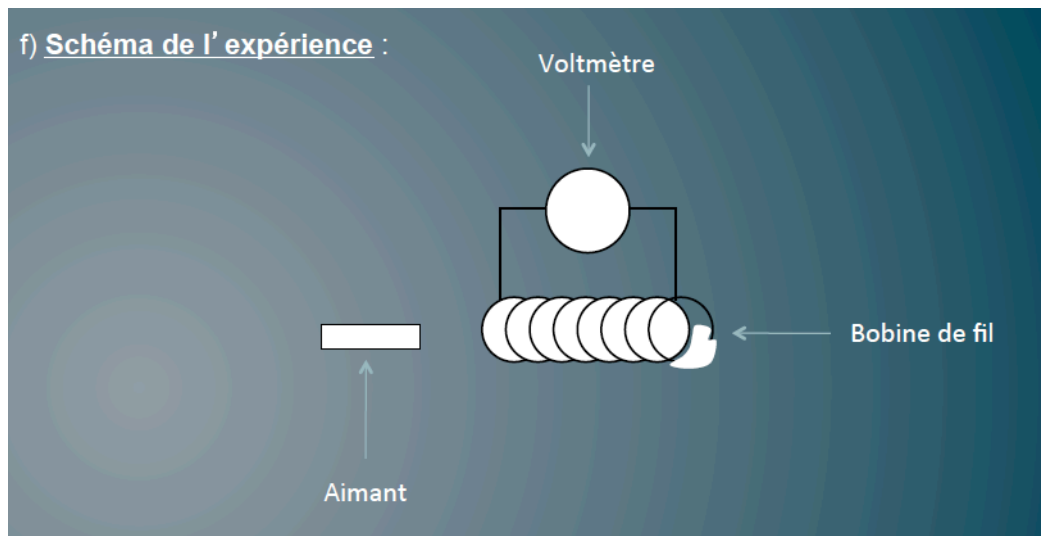


Correction :

- a) La pile Volta est un empilement de disques de zinc et de cuivre séparés par

un disque imbibé d'eau salée.

- b) En 1820 Oersted découvre qu'une aiguille aimantée placée à proximité d'un fil conducteur dévie lorsqu'on branche le fil aux bornes de la pile.
- c) Une application de la découverte d'Oersted est le télégraphe.
- d) Expérience de Michael Faraday : il introduit (ou retire) un aimant dans une bobine et il détecte le passage d'un courant dans cette bobine à l'aide d'un galvanomètre (ampèremètre).
- e) Les deux éléments de l'expérience sont l'aimant et la bobine.

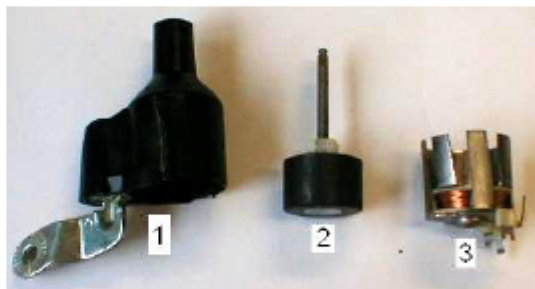
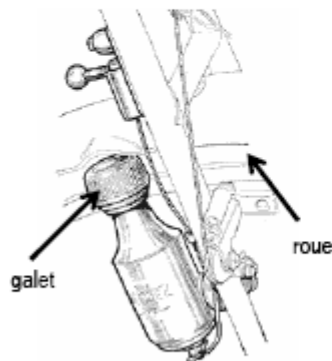


- g) Cette expérience est primordiale car elle permet de produire du courant électrique sans utiliser de pile.



La génératrice de bicyclette.

1. Description de la génératrice de bicyclette.



Une génératrice démontée.

1. Carcasse de l'alternateur.
2. Pièce métallique.
3. Cage et bobine de cuivre fixe.



2. Fonctionnement de la génératrice.

La partie (2) est entraînée par le galet qui frotte sur le pneu de la bicyclette. Celui-ci est alors mis en mouvement dans la cage de la bobine de cuivre (3) fixe.

Une tension alternative de 6V apparaît aux bornes de la bobine et permet d'allumer les lampes d'une bicyclette.

Questions.

- Comment peut-on fournir une tension électrique avec une génératrice de bicyclette ?
- Lorsque l'on fait tourner le galet contre la roue, on crée de l'énergie : quelle est sa nature ?
- De quoi est constituée la partie 2 de la dynamo ?
- Décrivez la partie 3.
- La génératrice de bicyclette constitue un alternateur contenant les parties 1 et 2 décrites ci-dessus. Expliquez le fonctionnement d'un alternateur en observant la génératrice de bicyclette lorsque la roue tourne.
- Quelle est la nature de l'énergie fournie par l'alternateur ?
- Donnez deux caractéristiques de la tension fournie par la génératrice de bicyclette.
- Recopiez et complétez le diagramme de conversion énergétique de cette génératrice.



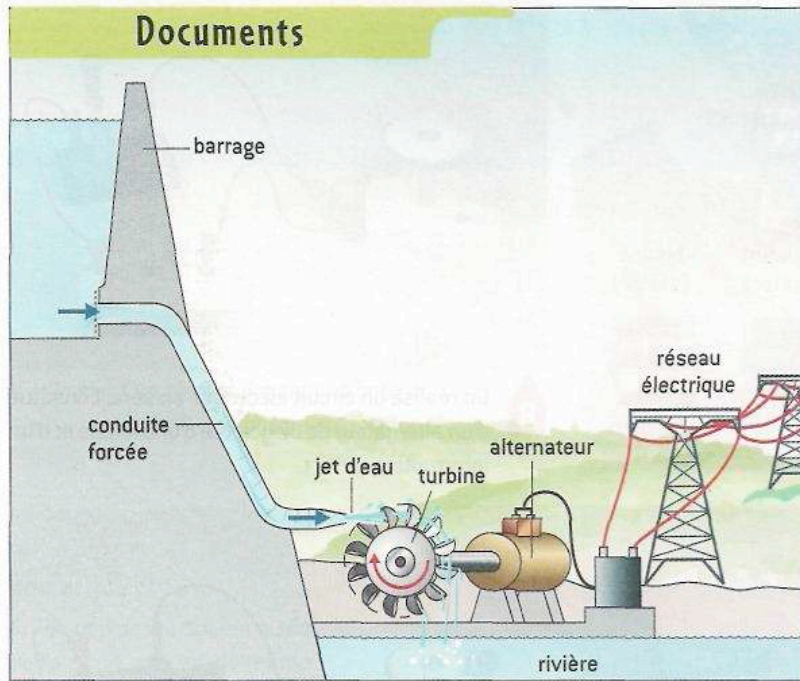
Correction :

- Production d'une tension électrique : le galet tourne en frottant sur la roue, et entraîne l'alternateur.
- Lorsque l'on fait tourner le galet contre la roue, on crée de l'énergie mécanique.

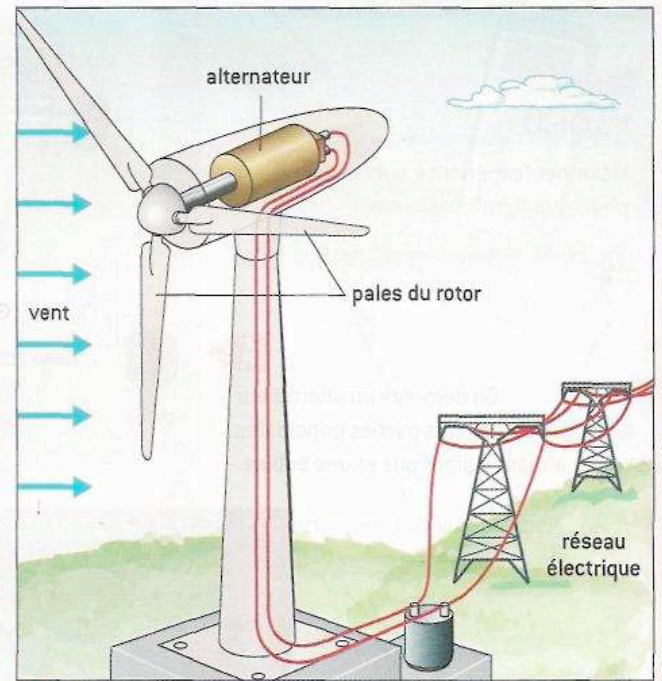
- c) la partie 2 de la dynamo est constituée par une tige et un aimant.
- d) La partie 3 est constituée par une bobine de fil de cuivre.
- e) Fonctionnement d'un alternateur : le galet tourne en frottant sur la roue, entraîne l'aimant qui tourne près de la bobine : cela crée une tension électrique dans la bobine.
- f) L'alternateur fournit de l'énergie électrique.
- g) Voir propriétés ci-dessous
- h)



Document 3 :



A L'eau est retenue par un barrage. Elle s'écoule dans une conduite forcée en pente, dans laquelle elle acquiert de la vitesse. À la sortie de la conduite, l'eau fait tourner la turbine d'un alternateur.



B Le vent fait tourner les pales de l'éolienne qui entraînent la rotation du rotor d'un alternateur. Un mécanisme permet d'orienter les pales face au vent.

Remarque

Les alternateurs des centrales sont semblables dans leur principe à l'alternateur de bicyclette.

Correction :

a/ Quelle forme d'énergie l'eau qui s'écoule du barrage transfère-t-elle à la turbine ? (A)

L'eau qui s'écoule du barrage transfère de l'énergie mécanique à la turbine.

b/ Quelle forme d'énergie est transférée aux pales de l'éolienne ? Quelle en est la source ? (B)

L'énergie transférée aux pales de l'éolienne est de l'énergie mécanique. Cette énergie provient du vent.

c/ Quel est l'élément commun aux deux centrales électriques ? Quelle énergie reçoit-il ?

L'élément commun aux deux centrales est l'alternateur. Il reçoit de l'énergie mécanique.

d/ Quel est le rôle de l'alternateur ? Quelle forme d'énergie une centrale électrique fournit-elle au réseau électrique ?

L'alternateur est un convertisseur. Il transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.

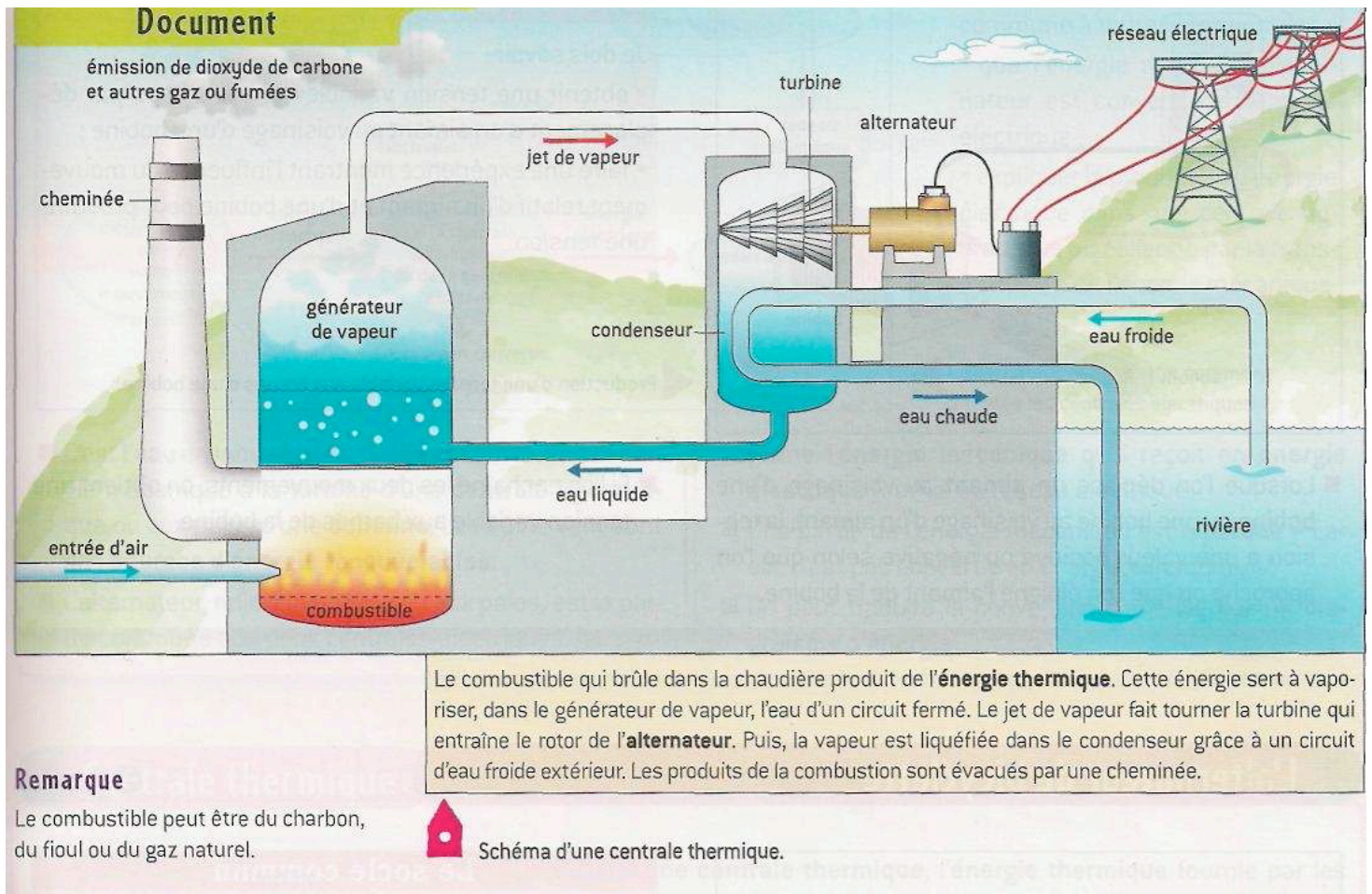
e/ Une centrale hydraulique convertit-elle toute l'énergie mécanique qu'elle reçoit ?

Non toute l'énergie n'est pas convertie car il y a des pertes.

f/ Pourquoi les sources d'énergie de ces deux centrales sont-elles qualifiées de renouvelables ?

Le vent et l'eau sont des énergies renouvelables car leurs réserves ne s'épuisent pas.

Document 4 :



Correction :

a/ Quelle est la source d'énergie qui permet à la centrale de produire la vapeur ?

La source d'énergie qui permet à la centrale de produire la vapeur est l'énergie thermique

b/ Quelle forme d'énergie l'eau a-t-elle acquise à la sortie du générateur de vapeur ?

L'eau est passée de l'état liquide à l'état gazeux. Elle a acquis de l'énergie thermique.

c/ Quelle est l'action de la vapeur sur la turbine ? Quelle énergie lui fournit-elle ?

La vapeur fait tourner la turbine. Elle lui fournit de l'énergie mécanique.

d/ Quel est l'élément commun à toutes les centrales électriques ? Quelle est la source d'énergie de cette centrale ?

L'élément commun à toutes les centrales est la turbine. La source d'énergie de cette centrale est la chaleur.

e/ Quelle énergie la centrale fournit-elle au réseau électrique ? Quel est l'élément de la centrale qui la produit ? Transforme-t-il toute l'énergie qu'il reçoit ?

La centrale fournit de l'énergie électrique au réseau. L'élément de la centrale qui la produit est l'alternateur. Non l'alternateur ne transforme pas toute l'énergie mécanique en énergie électrique. Il y a aussi des pertes.

f/ Trouve-t-on les combustibles utilisés dans la centrale en quantités illimitées sur Terre ?

Pourquoi dit-on que les sources d'énergie de cette sorte de centrale sont non renouvelables ?

Non le pétrole, le charbon et le gaz ne sont pas présents en quantité illimitée sur terre. Ils sont donc appelés non renouvelables.