

Contrôle du 11.03.2014 correction

On a représenté une dynamo de vélo (alternateur) ci dessous

- I. Un alternateur de vélo (une dynamo)
1. Compléter la légende (3pts)

Compléter la légende

Galet

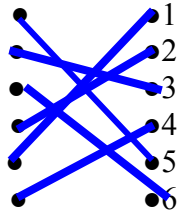
Axe de rotation

Aimant

Lamelles

Bobines

Bornes



2. la tension délivrée par la dynamo

Le signal électrique à la sortie des bornes de l'alternateur est représenté ci- dessous

- a) (2pts) Décrire les caractéristiques du signal obtenu

Le signal obtenu est variable, alternatif et périodique

- b) (2pts) Déterminer la période et la fréquence du signal obtenu

Graphiquement une période fait trois divisions soit $n=3$

La vitesse de balayage est $v=0,2s/div$

On en déduit $T=n*v=3*0,2=0,6s$

Soit $f=1/T=1/0,6=1,66Hz$

- c) (1pt) Cette fréquence semble t-elle cohérente avec la vitesse de rotation à la main de la dynamo ?

Cette fréquence correspond à une vitesse de rotation de 1,7 tours par seconde, vitesse qui semble raisonnable pour une dynamo

- d) (1pt) Le signal est-il symétrique par rapport à l'axe horizontal ?

Non il n'est pas symétrique car la valeur maximale est de 3V alors que la valeur minimale est de -2,6V

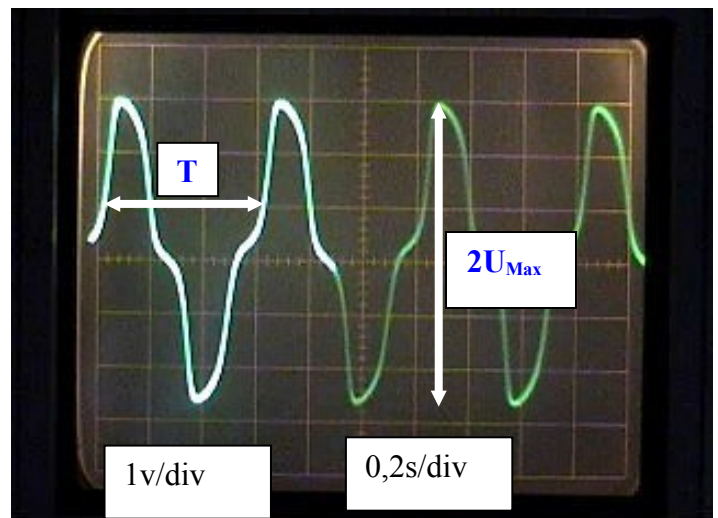
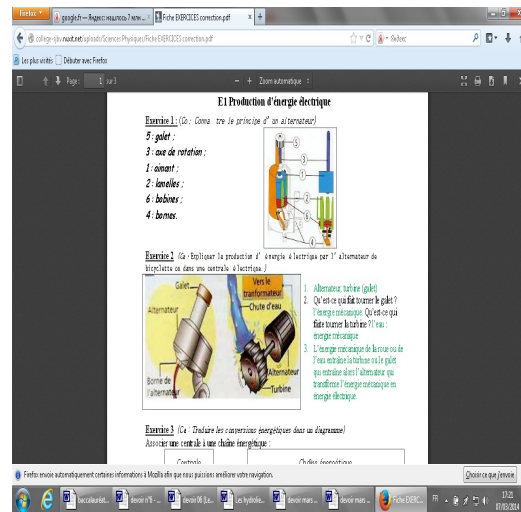
- e) (1pt) L'élève a-t-il bien réglé l'axe horizontal avant d'observer le signal ?

L'élève a mal réglé le zéro car le signal n'est pas symétrique

- f) (3pts) Trouver une méthode pour déterminer l'amplitude du signal

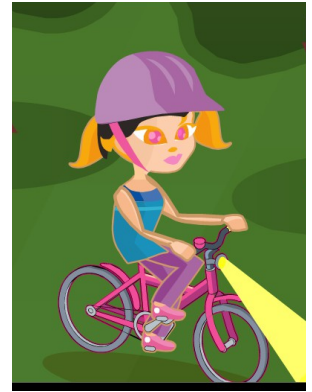
On détermine le nombre de divisions qui correspondent à $2*U_{max}$ et on trouve 5,6 soit $n=5,6$ divisions la sensibilité verticale est de $1v/div$

On en déduit $U_{max}=n*s/2=5,6*1/2=2,8V$



- g) (1pt) Cette amplitude est-elle suffisante pour faire fonctionner une ampoule de tension nominale de 3V ?

La tension est très voisine de la tension nominale de la lampe et elle fonctionnera normalement

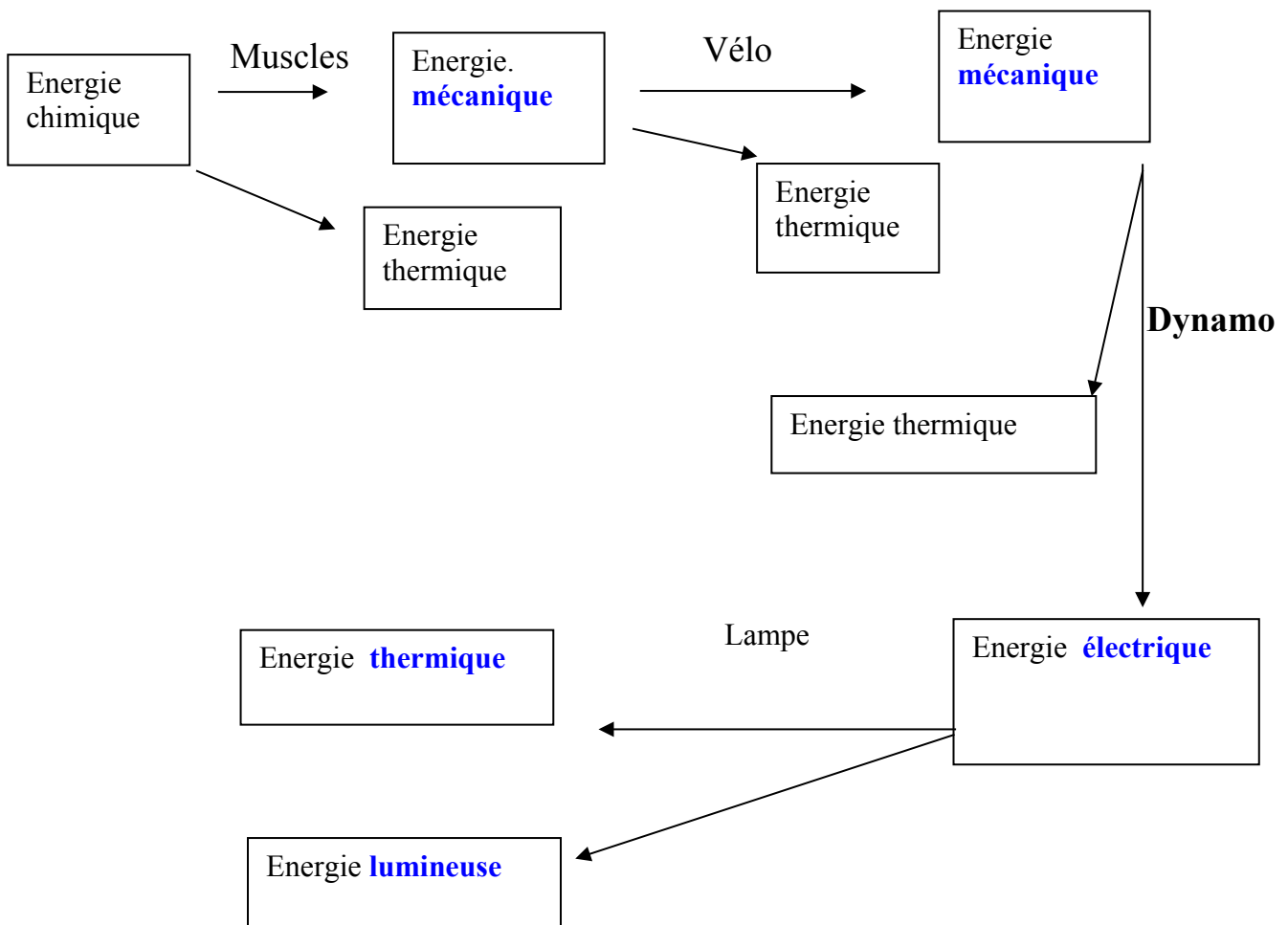


3. transfert d'énergie (2,5pts)

La dynamo est montée sur le vélo et branchée sur une ampoule de 3V
 Une élève met un vélo en mouvement et se déplace avec l'ampoule allumée.
 Compléter le transfert énergétique ci dessous

Justifications

Les muscles transforment de l'énergie chimique s en énergie mécanique (les jambes). Le vélo utilise l'énergie mécanique des jambes pour donner de l'énergie mécanique (vitesse et altitude). La dynamo utilise une petite partie de l'énergie mécanique du vélo pour faire de l'énergie électrique. La lampe transforme l'énergie électrique qu'elle reçoit en énergie lumineuse et énergie thermique.

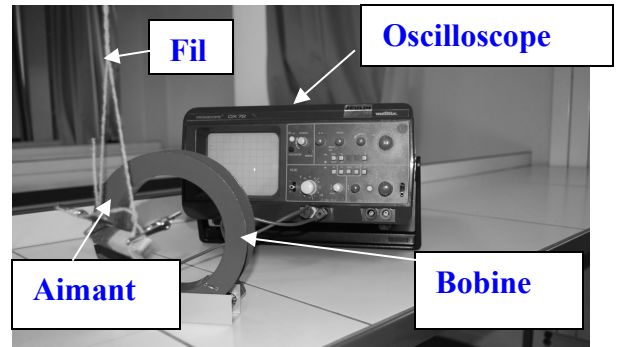


II. Un alternateur de centrale hydroélectrique

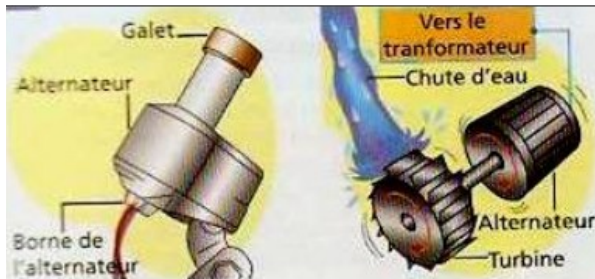
1. Production d'une tension avec un champ magnétique (2pts)

Décrire le mode expérimental (**schéma légendé** avec des **explications**) qui permet à partir d'un aimant et d'une bobine d'obtenir une tension alternative.

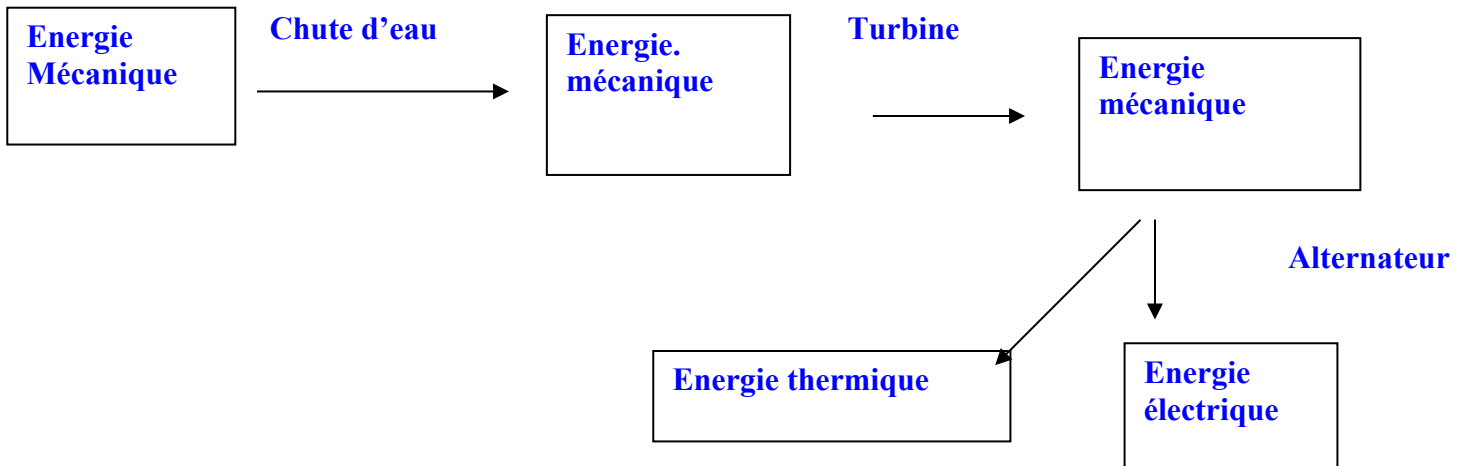
**Suspendre un aimant droit au bout d'un fil.
Faire tourner le fil et pour entraîner l'aimant en rotation.
Approcher l'aimant en rotation devant une bobine branchée sur un oscilloscope**

2. Production d'une tension avec un champ magnétique(6pts)

Le principe de fonctionnement d'un alternateur de vélo et identique à celui d'un alternateur d'une petite centrale hydroélectrique, le dessin de cette analogie est représenté ci dessous.

a) le schéma énergétique (2pts)

Proposer un schéma énergétique de cette centrale qui délivre du courant électrique sur le réseau.



L'énergie mécanique du barrage (l'altitude de l'eau) se transforme en énergie mécanique (mouvement) avec la chute d'eau. La turbine transmet cette énergie mécanique à l'alternateur. L'alternateur transforme l'énergie mécanique en énergie électrique et en énergie thermique.

b) le signal obtenu et son traitement (4pts)

Le contrôle du débit d'eau permet de régler La vitesse de rotation de l'alternateur, et donc d'ajuster la fréquence du signal à 50Hz, fréquence du réseau électrique.

Le signal obtenu est représenté ci contre

⌚ Vérifier la fréquence du signal

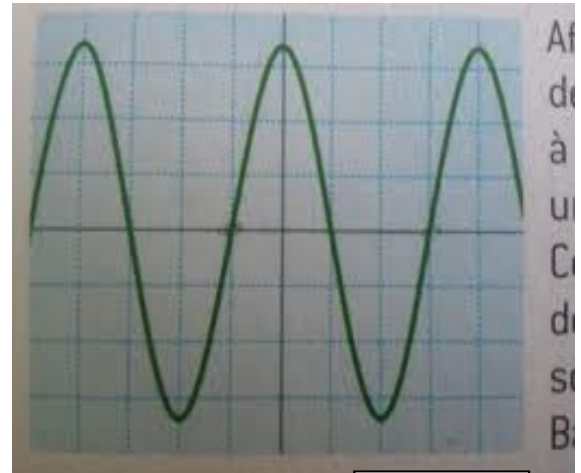
Sur l'oscillogramme on trouve $n=4$ divisions pour une période.

La vitesse de balayage est $v=5\text{ms/divisions}$.

On en déduit $T=n*v=5*4=20\text{ms}$.

La fréquence est $f=1/T=1/0,02=50\text{Hz}$.

La fréquence correspond bien à celle du réseau électrique.



⌚ Déterminer l'amplitude du signal

Sur l'oscillogramme on trouve $n=3,5$ divisions pour l'amplitude.

La sensibilité verticale est $s=100\text{V/divisions}$.

On en déduit $U_{\text{Max}}=n*s=3,5*100=350\text{V}$.

⌚ Quelle est sa valeur efficace ?

On applique la relation $U_{\text{eff}}=U_{\text{Max}}/\sqrt{2}$

On trouve $U_{\text{eff}}=350x/\sqrt{2}=247\text{V}$

⌚ Comparer cette valeur avec celle du secteur

La valeur est assez proche de 230V qui est la valeur de la tension du réseau électrique