

Je dois savoir ...

- ✓ Produire une tension
- ✓ Connaître le principe de production de tensions alternatives
- ✓ Connaître les caractéristiques de la tension du secteur

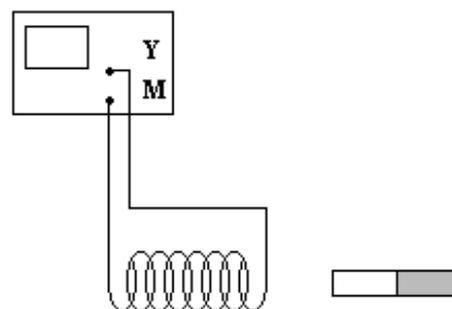
Comment une dynamo de bicyclette transforme-t-elle notre mouvement en électricité ?

Réponse : si l'on démonte une dynamo, on constate qu'elle est constituée principalement d'un aimant qui tourne et d'une bobine fixe en cuivre. C'est donc la rotation de l'aimant devant la bobine de cuivre qui produit l'électricité. Expliquons un peu cette manière de produire de l'électricité et voyons s'il en existe d'autres.

I. Produire une tension (voir livre p 140) :

Vous disposez d'un oscilloscope, d'un aimant et d'une bobine.

- ① Mettre l'oscilloscope sous tension et placer le spot au milieu de l'écran.
- ② Relier les bornes de la bobine aux bornes **Y** et **M** de l'oscilloscope (voir schéma).



Effectuer les manipulations suivantes :

- Maintenir l'aimant immobile à proximité de la bobine.
- Approcher brusquement l'aimant d'une face de la bobine.
- Éloigner brusquement l'aimant de la bobine.
- Reproduire les deux étapes précédentes en les enchaînant.

Observation du spot

Vous pouvez maintenant répondre à la question posée par le titre du paragraphe.

Pour produire une tension il faut

II. Produire une tension alternative (voir livre p 140) :

- *Protocole* : on fixe un aimant sur un moteur afin de le faire tourner devant une bobine de cuivre (reliée à un oscilloscope).
- *Observation* : une tension alternative est produite aux bornes de la bobine.
- *Interprétation* : à chaque fois que l'aimant fait un demi-tour devant la bobine (c'est-à-dire à chaque fois qu'il lui présente soit son pôle nord soit son pôle

sud), la tension change de signe. Un aimant tournant devant une bobine (ou l'inverse) constitue donc un **générateur de tension alternative** appelé **alternateur**.

C'est le principe de fonctionnement d'une « dynamo » de bicyclette. Quand le galet d'entraînement frotte contre la roue, il entraîne la rotation d'un aimant devant une bobine de cuivre : une tension alternative apparaît aux bornes de la bobine reliée aux lampes du vélo.



Figure 1

Lancez le logiciel Oscillo que vous avez téléchargé et allumez l'oscilloscope avec le bouton On/Off (cf fig 1). Lancez ensuite l'alternateur de bicyclette (cf fig 2), et après avoir réglé l'oscilloscope de manière à pouvoir observer 1 ou 2

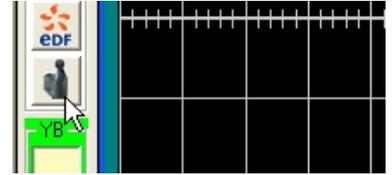
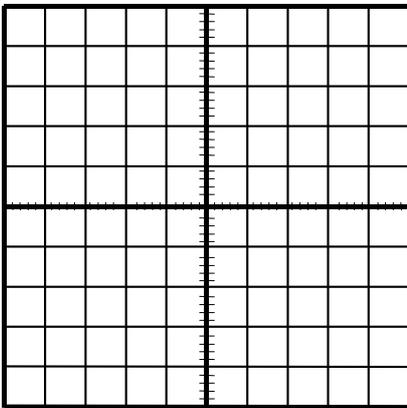


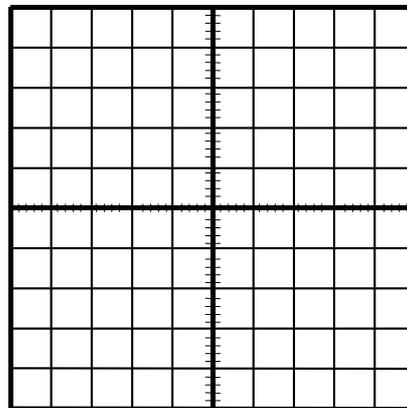
Figure 2

motifs, dessinez les oscillogrammes correspondant aux trois cas ci-dessous :

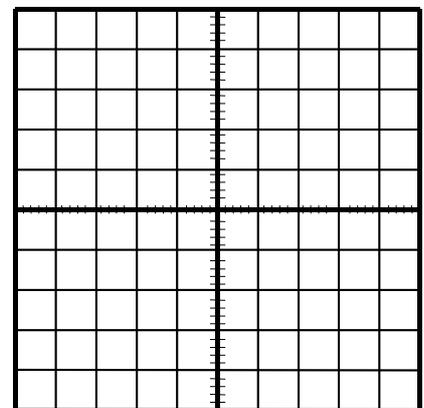
L'alternateur est au repos



L'alternateur tourne



L'alternateur tourne plus vite



Pour produire une tension alternative avec des caractéristiques données, il suffit de faire tourner l'aimant plus ou moins rapidement : plus sa vitesse est grande, plus la tension maximale et la fréquence de la tension augmentent.

C'est de la même façon, mais avec des alternateurs plus imposants, qu'on produit industriellement l'électricité : dans les centrales électriques, les différentes formes d'énergie (hydraulique, thermique, nucléaire, éolien etc.) permettent de faire tourner des turbines qui mettent en rotation des **rotors** (constitués d'aimants) dans des **stators** (constitués de bobines métalliques), l'ensemble des deux constituant l'alternateur.

Activité documentaire p 144-145

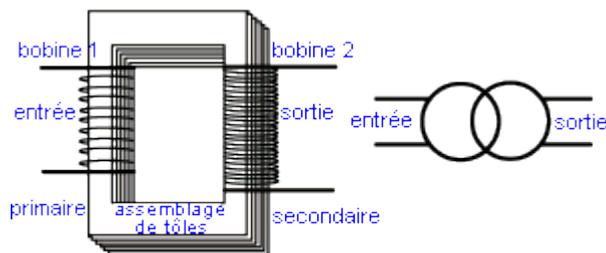
III. Comment modifier la tension (voir livre p 141) :

La tension domestique fournie par EDF est de 230 V. Mais celle qui est produite est de 15 kV. Comment modifier la tension pour l'adapter aux besoins des particuliers ?

Réponse : pour modifier la tension fournie, il faut utiliser un transformateur de tension.

1. La constitution d'un transformateur :

Deux bornes d'entrée (le primaire) et deux bornes de sorties (le secondaire)



Un transformateur et son symbole

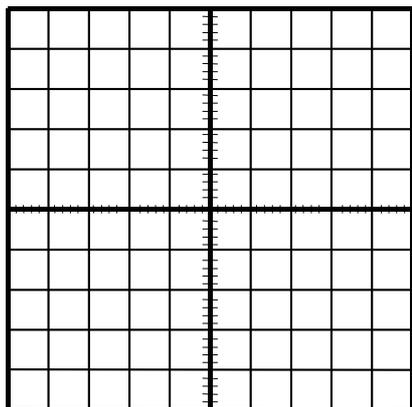
Un transformateur est composé de **deux bobines** de fils métalliques (en général, en cuivre) recouverts d'un isolant. Chacune de ces deux bobines, isolées l'une de l'autre, est enroulée autour d'un assemblage de tôles de fer.

2. Fonctionnement d'un transformateur :

Attention :

Un transformateur ne fonctionne pas en courant continu.

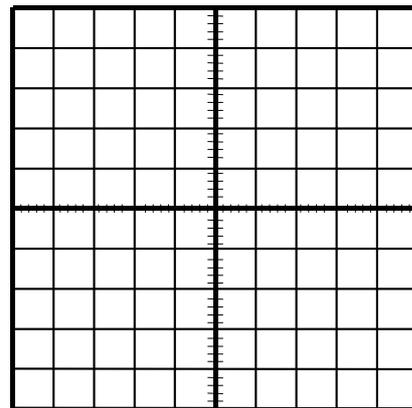
Ne jamais appliquer aux bornes du primaire une tension supérieure à celle prévues par le constructeur.



U_1 sur
 U_2 sur

Observons sur l'une des voies d'un oscilloscope, la tension fournie par le générateur et représentons-là en bleu sur les quadrillages ci-contre.

Représentons ensuite en rouge la tension obtenue dans les cas suivants :



U_1 sur
 U_2 sur

Un transformateur permet de changer la valeur efficace d'une tension alternative sans modifier sa fréquence.

3. Utilisation des transformateurs :

Il existe 2 sortes de transformateurs :

- pour abaisser la tension, les transformateurs abaisseurs de tension,
- pour élever la tension, les transformateurs éleveurs de tension.

Exercices 7 et 10 p 146

IV.Revenir à une tension continue (voir livre p 142-143) :

Une console de jeux ne fonctionne qu'avec du courant continu. Pourtant, elle se branche sur une prise qui fournit une tension alternative. Quel dispositif permet de transformer du courant alternatif en courant continu ?

Réponse : on utilise un **adaptateur** de tension qui permet de transformer une tension alternative en tension continue. Quelles sont les différentes étapes de cette transformation ?

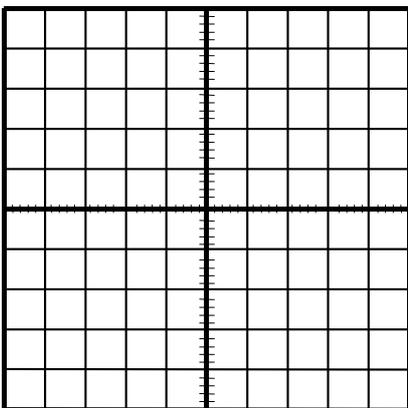
1. Abaisser la tension :

L'adaptateur de tension est souvent utilisé pour alimenter des jouets ou des appareils électriques en contact avec la peau (comme les rasoirs). Dans ces appareils, la tension doit être particulièrement basse pour ne pas constituer une source de danger.

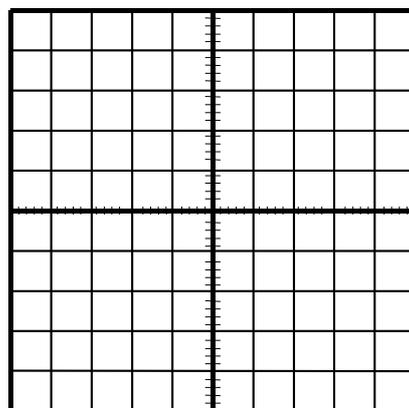
L'adaptateur contient donc un **transformateur** qui permet d'**abaisser** la tension à des valeurs non dangereuses pour l'homme.

2. Redresser puis lisser la tension :

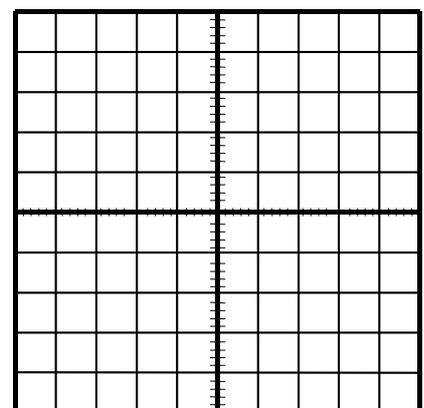
Lancer le logiciel Crocodile et ouvrez le fichier Redressement.cyp. Effectuez les manipulations demandées et dessinez les tensions observées dans les cadres ci-dessous.



Tension alternative fournie par le **générateur**.



Tension redressée obtenue grâce au **pont de diodes**



Tension lissée obtenue grâce au **condensateur**

Redresser une tension alternative, c'est la transformer de telle façon qu'elle garde toujours le même signe.

Un adaptateur permet de transformer la tension alternative du secteur en une tension continue.

Exercices 5 p 146 ; 11 et 12 p 147 (attention les oscillogrammes ne sont pas dans l'ordre)