

Ch.8 Tension continue et tension variable

Production d'une tension variable

I. La tension aux bornes d'une bobine électrique

1) Qu'est ce qu'une bobine électrique ?

Une bobine électrique est un dipôle constitué d'un enroulement circulaire (ou cylindrique) de fil électrique.

2) Tension aux bornes d'une bobine isolée

Brancher un voltmètre aux bornes d'une bobine isolée (hors d'un circuit électrique)

Un voltmètre permet de déterminer qu'une bobine isolée (hors d'un circuit électrique) possède une tension nulle à ses bornes.

3) Tension aux bornes d'une bobine à proximité d'un aimant immobile

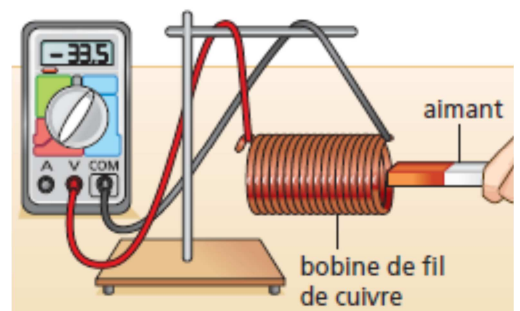
Placer un aimant à proximité d'une bobine. Quelle est la valeur de la tension ?

La tension aux bornes d'une bobine située à proximité d'un aimant reste nulle.

4) Mouvement d'un aimant devant une bobine

Le montage ci-contre est réalisé à l'aide d'un aimant, d'une bobine de fil métallique et d'un multimètre. Successivement on approche et on éloigne la bobine de l'aimant fixe (mouvement de va-et-vient)

Comment évolue au cours du temps la tension aux bornes de la bobine ?



Lorsque l'aimant effectue un mouvement de va-et-vient devant une face de la bobine fixe, une tension apparaît aux bornes de la bobine. La tension prend des valeurs positives ou négatives suivant que l'on approche ou que l'on éloigne la bobine .

- Le signe de la tension est différent selon que l'aimant s'approche ou s'éloigne de la bobine.

- Le signe de la tension dépend également du pôle magnétique de l'aimant mis face à la bobine

b. Comment est qualifiée cette tension ?

La tension aux bornes de la bobine est alors variable et alternative.

c. Que se passe-t-il lorsque la bobine s'immobilise ?

La tension redevient nulle lorsque la bobine s'immobilise.

d. Quels sont les éléments constitutifs d'un alternateur ?

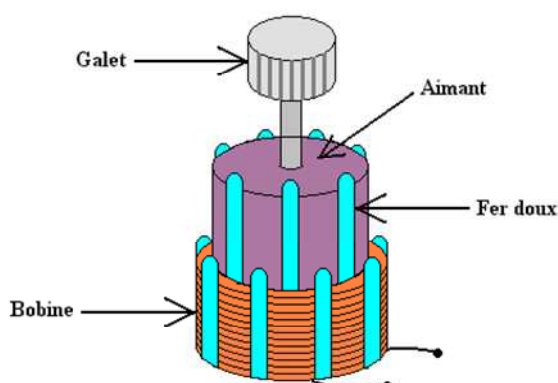
Un alternateur possède toujours des bobines et des aimants (ou électroaimants).

e. Quel est son principe de fonctionnement ?

Le déplacement des aimants (ou électroaimants) devant une bobine crée une tension électrique aux bornes de la bobine.

II. Fonctionnement d'un alternateur de bicyclette : production d'électricité

1) Situation :



a. Pourquoi le phare de la bicyclette ne s'allume pas quand on est à l'arrêt ?

Réflexion des élèves : « il faut pédaler »

b. Observer une dynamo démontée. Qu'observe-t-on ?

On découvre l'aimant et la bobine

c. Que se passe-t-il dans l'alternateur de bicyclette quand on pédale ?

Comment allez-vous créer un courant électrique ?

Hypothèses : C'est le mouvement relatif de l'aimant par rapport à la bobine qui crée un courant électrique

On branche les bornes de l'alternateur aux bornes V et COM multimètre.

d. Quelle est la valeur affichée par l'appareil lorsqu'on ne fait tourner le galet de l'alternateur ?

Lorsqu'on ne fait pas tourner le galet de l'alternateur, la tension est nulle

d. La valeur affichée par le voltmètre reste-t-elle la même lorsqu'on fait tourner le galet de l'alternateur ?
Change-t-elle de signe au cours du temps ?

Lorsqu'on fait tourner le galet, la tension aux bornes de l'alternateur change de valeur au cours du temps. Elle prend alternativement des valeurs positives et négatives. . .

e. Comment qualifie-t-on une tension qui change de valeur au cours du temps ?

Une tension qui change de valeur au cours du temps est qualifiée de tension variable

f. Comment qualifie-t-on une tension qui prend, alternativement, des valeurs positives et négatives ?

Une tension qui prend au cours du temps des valeurs alternativement positives et négatives est qualifiée de tension alternative.



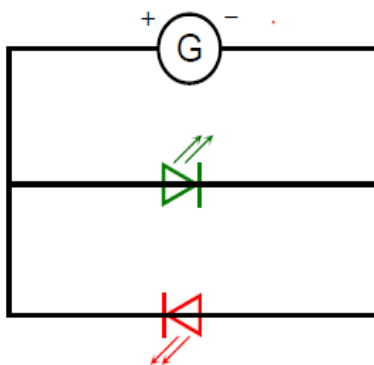
du
pas


III. Tension continue et tension alternative :

Le courant électrique provient de la circulation d'électrons dans un corps conducteur, tel que certains métaux, les gaz... Il peut être continu ou alternatif.

1) Tension continue

a. Expérience 1 :
Réaliser le montage ci-dessous :



Rappel : Le symbole  représente une DEL (diode électroluminescente), composant lumineux qui ne laisse passer le courant que dans un seul sens, dans le sens du triangle.

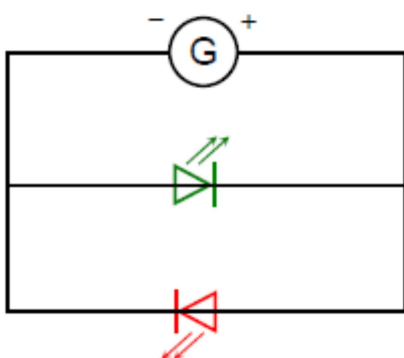
• Observations : ...

La DEL verte s'allume.

• Branchons un voltmètre aux bornes du générateur : pour ce faire, relier la borne COM au pôle - du générateur et la borne V au pôle + du générateur. Qu'indique le voltmètre (calibre 20 V) ?

... La lecture du voltmètre nous indique une tension $V = 6.29 V$, la DEL verte est allumée.

b. Expérience 2 :



• Quelle est la différence entre ce montage et le montage précédent ?

... Les bornes + et - du générateur ont été inversées.

• Observations :

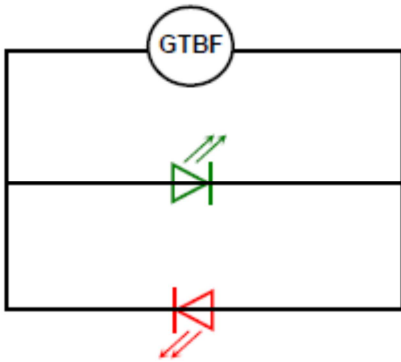
.... **La DEL rouge s'allume.**

• A l'aide de flèche, représentez sur le schéma le sens du courant électrique.

• Brancher le voltmètre aux bornes du générateur sans intervertir les bornes. (borne COM au pôle + du générateur et la borne V au pôle - du générateur). Qu'indique le voltmètre (calibre 20 V) ?...

2) Tension alternative : expérience 3 :

Branchons à présent ce voltmètre avec les mêmes réglages aux bornes du générateur TBF



- Que signifie le sigle GTBF ?

Générateur Très Basse Fréquence.

- Observations :

Les DEL verte et rouge s'allument alternativement.

- Branchons à présent ce voltmètre avec les mêmes réglages aux bornes du générateur TBF. Qu'indique le voltmètre ?

Le voltmètre indique alternativement une tension positive puis négative (ou négative puis positive), les lampes s'allument aussi alternativement.

3) A retenir :

- Dans les deux premières expériences, le générateur fournit une **tension continue de valeur constante**, le **courant électrique circule dans un seul sens** (ce qui explique qu'une seule des deux lampes s'allument).
- Dans la troisième expérience, le générateur très basse fréquence fournit une **tension variable (de valeur comprise entre -6 et +6 V)**, le courant électrique **circule alternativement dans un sens, puis dans l'autre sens**.

Cette tension variable est appelée tension alternative

IV. Les caractéristiques d'une tension alternative :

1) Activité expérimentale :

GTBF réglé à 0.01Hz, amplitude ~ 3V

- a. Réalisons le montage suivant :

De la même manière que tout à l'heure, le voltmètre est réglé en continu, avec le même calibre.

- b. Que peut-on dire de l'éclat de la lampe ?

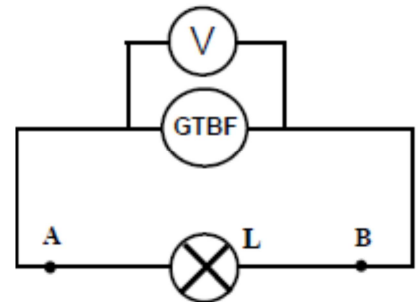
Il diminue puis augmente alternativement.

- c. La lampe brille-t-elle quand la tension est négative ?

Oui la lampe brille car même si le courant a changé de sens, le filament s'échauffe de la même manière et produit de la lumière.

- d. Quand la lampe s'éteint-elle ?

Lorsque la tension U_{AB} est proche de zéro.



2) Représentation graphique :

- a. On relève alors les **valeurs de la tension** indiquée par ce voltmètre **toutes les 10 secondes pendant 180 s**.

- b. Consignons ces mesures dans un tableau :

Temps t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Tension U (V)	-2,41	-0,43	0,91	2,49	2,32	0,68	-0,9	-2,61	-2,44	-0,49	0,81

Temps t (s)	110	120	130	140	150	160	170	180	190		
Tension U (V)	2,49	2,31	0,63	-0,9	-2,61	-2,39	-0,42	0,87	2,51		

- c. Sur du papier millimétré, nous allons représenter la **valeur de la tension relevée en fonction du temps**.

- Le repère sera alors construit ainsi :

- Temps t en **abscisse** : échelle : cm représentent secondes

- Tension U en **ordonnée** : échelle : cm représentent volts.

- Dans ce repère, **on place les points de mesures en utilisant une croix** de ce type : +

- On trace ensuite au **crayon à papier et à main levée** une ligne continue, sans pic ni bosse, passant le **plus près possible de chaque point**.

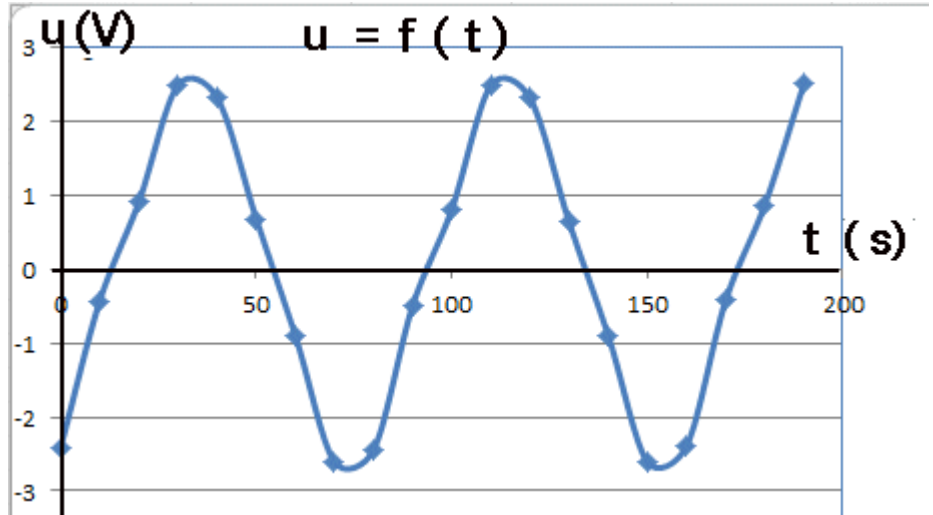
3) Exploitation du graphique :

- a. Repassez en couleur, la partie de la courbe qui se répète. Cette partie peut être appelée le motif.
- b. Combien de temps dure ce motif ?

A retenir :

➤ Tout phénomène qui se répète dans le temps (saison, phase de la Lune, ...) est appelé phénomène périodique. Ainsi, le signal donné par le générateur très basse fréquence se répète, on dit que ce générateur fournit une **tension alternative périodique**.

➤ Cette tension est caractérisée par la **durée au bout de laquelle elle se répète identique à elle-même**, cette durée est appelée **période**.



c. Quelles sont les tensions extrêmes du graphique ? Comparez ces deux valeurs.

A retenir :

➤ Les deux valeurs extrêmes d'une tension alternative périodique sont appelées **valeur maximale et valeur minimale**, elles sont numériquement égales (au signe près).

IV. Production d'électricité dans une centrale électrique

La plupart des centrales électriques produisent de l'électricité grâce à des alternateurs.

La taille de ces alternateurs implique l'utilisation d'électroaimants (plus légers et produisant un champ magnétique plus intense) à la place des aimants.

Pour faire fonctionner ces alternateurs il faut donc mettre en rotation les électroaimants en leur transférant de l'énergie cinétique.

Celle-ci peut être transférée de diverse manière:

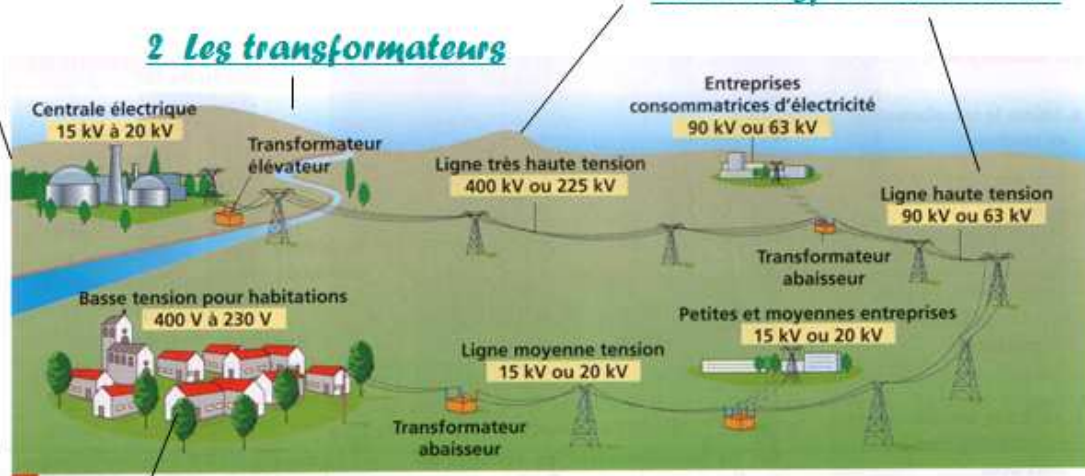
- A l'aide de la vapeur d'eau sous pression dans les centrales nucléaires, thermiques et dans certaines centrales solaires.
- A l'aide de l'eau dans les centrales hydroélectriques ou marémotrices.
- A l'aide du vent dans les centrales éoliennes.

PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ :

1 La fabrication du courant

2 Les transformateurs

3 Le transport du courant



4 Le courant est-il bien adapté à nos besoins?