

Niveau 3^{ème}

Physique – Chimie

TENSION CONTINUE ET TENSION ALTERNATIVE PERIODIQUE

Programme

B - Énergie électrique et circuits électriques en « alternatif »

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
TENSION CONTINUE ET TENSION ALTERNATIVE PÉRIODIQUE		
Qu'est-ce qui distingue la tension fournie par le «secteur» de celle fournie par une pile ?		
Tension continue et tension variable au cours du temps ; tension alternative périodique. Période. Valeurs maximale et minimale d'une tension.	Identifier une tension continue et une tension alternative.	<i>Comparaison d'une tension alternative et d'une tension continue en utilisant un générateur de très basse fréquence associé à :</i> - une diode électroluminescente, deux DEL tête-bêche ou une diode associée à une lampe ; - un voltmètre en continu.

Pré requis de l'élève

- L'élève connaît le sens conventionnel du courant ;
- L'élève sait qu'une DEL possède un sens passant (cours de 5^{ème}) ;
- L'élève sait réaliser une représentation graphique ;

Mots clefs

- courant électrique
- DEL
- générateur
- motif élémentaire
- période
- représentation graphique
- sens du courant
- temps
- tension alternative
- valeur maximale
- valeur minimale
- voltmètre

Prévoir

Matériel

Poste élève

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| ○ Un générateur de tension continue | 01983 |
| ○ Un générateur TBF | 04730 |
| ○ Un voltmètre | 22030 |
| ○ Un chronomètre | 12800 |
| ○ Une platine de câblage Sécucontact | 10338 |
| ○ Des composants Sécucontact : | |
| - Une résistance 100 Ω | 10252 |
| - Une DEL verte | 10260 |
| - Une DEL rouge | 10261 |
| - Un interrupteur | 10273 |
| ○ Des fils de connexion | 60010 (noir)
60011 (rouge) |

Référence

Poste professeur

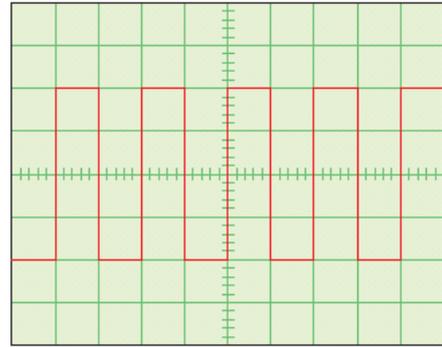
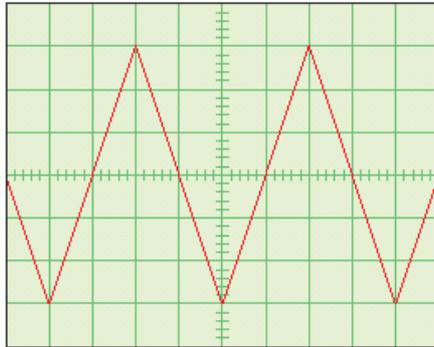
- Un générateur TBF 00416 ou 02160
- Un voltmètre 01799
- Un compteur de table 02569
- Des fils de connexion 60010 (noir)
60011 (rouge)

Remarques, astuces

- Les mesures de l'activité 2 peuvent être réalisées en un seul exemplaire. Elles seront néanmoins effectuées par des élèves. L'utilisation d'un « compteur de table » et d'un voltmètre à grand affichage est recommandée ;
- Elles peuvent également être réalisées par les groupes d'élèves lorsque le matériel est suffisant comme proposé dans la version 1 de l'activité 2 :
 - Dans ce cas, demander aux élèves de s'organiser au sein du groupe pour effectuer les mesures sans oublier de noter les résultats ;
 - La période ainsi que les valeurs maximale et minimale de la tension peuvent être différentes d'un groupe à l'autre, ce qui permet de comparer les résultats entre les groupes ;
- Enfin, à défaut de générateur délivrant des tensions de très basse fréquence, les élèves pourront néanmoins représenter graphiquement une tension sinusoïdale en fonction du temps en utilisant la version 2 de l'activité 2 où des valeurs de tensions sont données.

Prolongements

- Il est intéressant de montrer aux élèves qu'il existe des tensions alternatives non sinusoïdales que proposent certains générateurs TBF.
Pour cela, on visualise ces tensions à l'oscilloscope en se contentant de les comparer à une tension sinusoïdale.

**Pistes d'évaluation**

Expérimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser les circuits de l'activité 1 ; - Répartir équitablement le travail entre les membres du groupe ; - Ranger le matériel.
Théoriques	<ul style="list-style-type: none"> - Conclure l'activité 1 ; - Réaliser le graphique ; - Conclure l'activité 2.

Nom :
Prénom :
Classe :
Date :

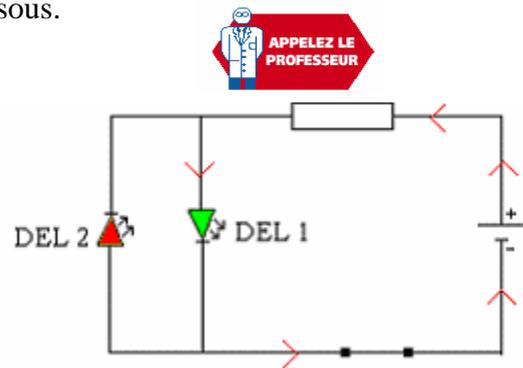
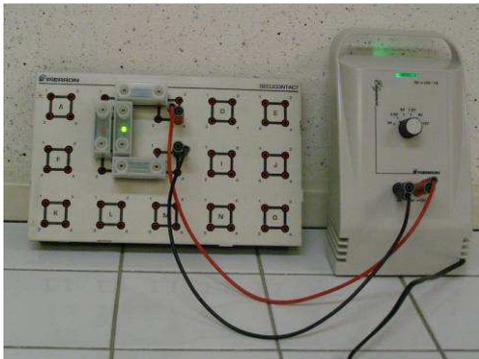
Physique – Chimie
**TENSION CONTINUE ET
TENSION ALTERNATIVE PERIODIQUE**

Objectifs :

- Distinguer une tension continue d'une tension alternative ;
- Tracer le graphe point par point d'une tension alternative sinusoïdale ;
- Déterminer graphiquement la période et les valeurs maximale et minimale d'une tension alternative sinusoïdale.

ACTIVITE 1 : Comparer une tension continue et une tension alternative

1. Réaliser le circuit photographié et schématisé ci-dessous.



Qu'observez-vous lorsque le circuit est fermé ?

Seule la DEL 1, de couleur verte, est allumée.

Représenter par des flèches le sens conventionnel du courant sur le schéma ci-dessus.

2. Ouvrir le circuit, inverser les bornes + et – du générateur puis fermer à nouveau le circuit.

Que remarquez-vous ? Expliquer pourquoi.

Cette fois, c'est la DEL 2 rouge qui est allumée car elle seule est dans son sens passant. Le courant circule dans l'autre sens par rapport à la situation de départ.

3. Dans le circuit précédent, remplacer le générateur de tension continue par un **générateur de tension alternative très basse fréquence** appelé **générateur TBF**.

Que se passe-t-il lorsque le circuit est fermé ?

Les DEL s'allument à tour de rôle.

Que peut-on affirmer concernant le sens du courant dans le circuit ?

Le sens du courant change régulièrement de sens.

Peut-on écrire les symboles + et – sur les bornes du générateur TBF ? Pourquoi ?

Non, c'est impossible car les bornes du générateur s'inversent constamment.



RANGER LE MATERIEL

Dans un circuit alimenté par un générateur de tension continue, le courant électrique possède un sens bien déterminé. Les bornes du générateur sont repérées définitivement : l'une est positive (+), l'autre est négative (-).

Un générateur de tension alternative possède des bornes alternativement positive et négative. Lorsqu'il alimente un circuit électrique fermé, le sens du courant change régulièrement.

ACTIVITE 2**Représenter graphiquement une tension alternative sinusoïdale en fonction du temps.**

Cette version est à mettre en œuvre si le matériel dont dispose le collège permet à chaque groupe d'élèves d'effectuer les mesures.

1. Relier le générateur TBF à un voltmètre en position « continu ».



2. Mettre en marche le générateur TBF, déclencher le chronomètre et mesurer toutes les 5 s la valeur de la tension alternative sinusoïdale.

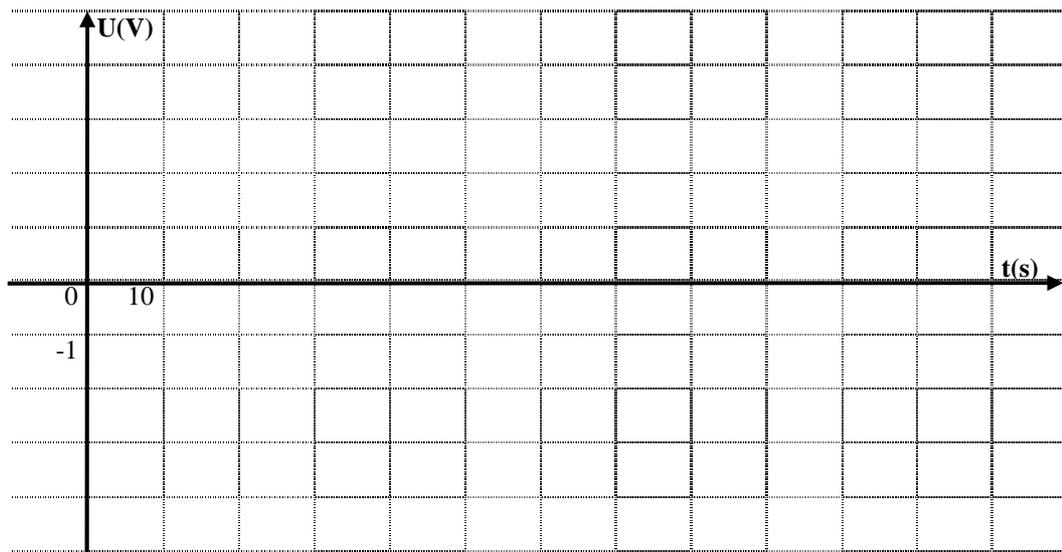


Reporter vos résultats dans le tableau ci-dessous.*

t (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
U(V)													
t (s)	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
U(V)													

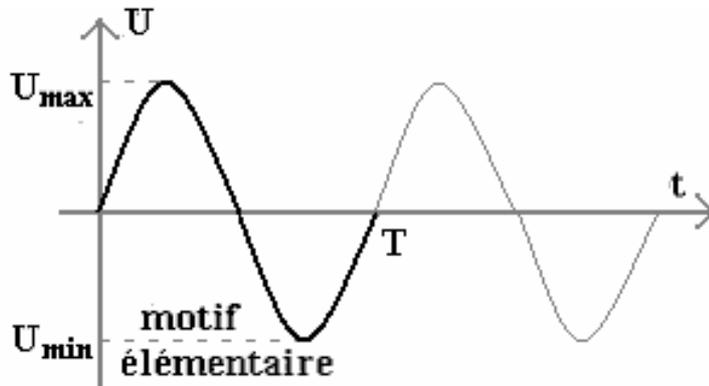


3. Représenter graphiquement les valeurs de cette tension en fonction du temps. Pour cela, graduer les axes, placer les points (+) correspondant aux mesures, tracer la courbe à main levée et donner un titre au graphique.*



4. En vous aidant du document ci-après, repasser en rouge sur votre graphique un **motif élémentaire**, c'est-à-dire la portion de courbe qui se reproduit régulièrement au cours du temps. Sa durée s'appelle la **période T** de la tension alternative sinusoïdale.

Que vaut T ? $T = \dots\dots\dots$ *



5. A quels instants la tension est-elle maximale ? *

.....

Ceci représente la **valeur maximale** de la tension notée U_{\max} .

Que vaut U_{\max} ?

$U_{\max} = \dots\dots\dots$ *

6. A quels instants la valeur de la tension est-elle minimale ?

.....

On note cette **valeur minimale** de la tension U_{\min} .

Ici, $U_{\min} = \dots\dots\dots$ *

7. Quelle relation existe-t-il entre U_{\max} et U_{\min} ?

$U_{\min} = - U_{\max}$.

Une tension alternative sinusoïdale varie au cours du temps.

Cette tension alternative est dite sinusoïdale car la courbe obtenue est une sinusoïde.

Cette tension alternative sinusoïdale est dite périodique car elle se reproduit identique à elle-même au bout d'une durée appelée période et notée T.

Elle prend régulièrement une valeur maximale notée U_{\max} et une valeur minimale notée U_{\min} et telles que $U_{\max} = - U_{\min}$.

* dépend des mesures réalisées par les élèves

ACTIVITE 2 VERSION PARTICULIÈRE

Représenter graphiquement une tension alternative sinusoïdale en fonction du temps.

Cette version est proposée pour les collègues qui ne possèderaient pas le matériel nécessaire pour réaliser l'activité.

Le professeur peut proposer le tableau de mesures déjà rempli, mais s'il possède le matériel *en exemplaire unique*, il réalise l'expérience au bureau et les élèves remplissent un tableau de mesures comme à l'activité 2 précédente et poursuivent cette activité comme elle est proposée.

1. On mesure toutes les 5 s la valeur d'une tension alternative sinusoïdale en fonction du temps.

Avec quel appareil réalise-t-on ces mesures ?

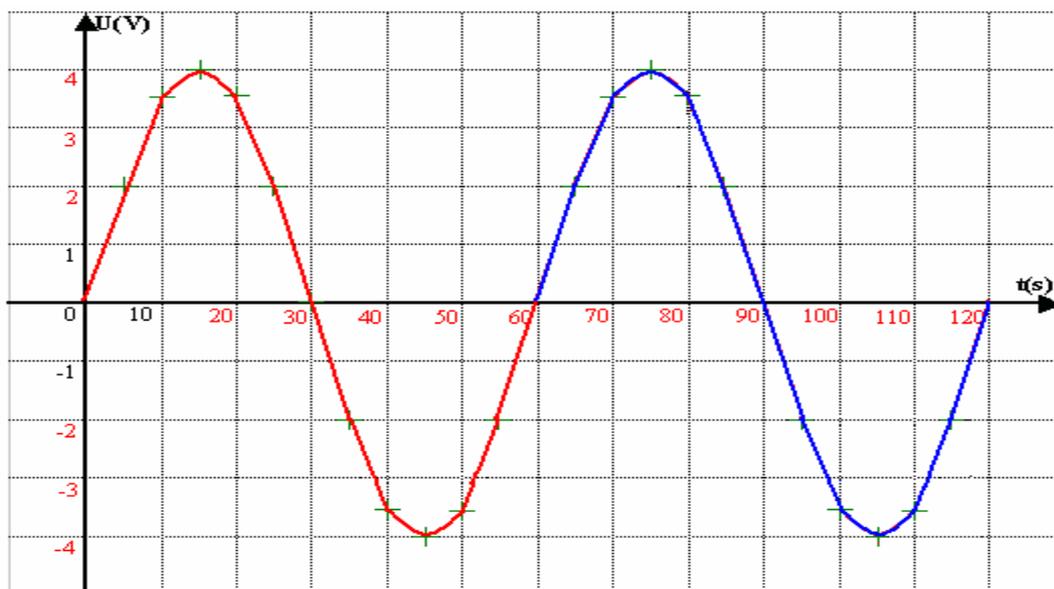
On utilise un voltmètre.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.



t (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
U(V)	0	2	3,5	4	3,5	2	0	-2	-3,5	-4	-3,5	-2	0
t (s)	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
U(V)	2	3,5	4	3,5	2	0	-2	-3,5	-4	-3,5	-2	0	

2. Représenter graphiquement les valeurs de cette tension en fonction du temps. Pour cela, terminer la graduation des axes, placer les points (+) correspondant aux mesures, tracer la courbe à main levée et donner un titre au graphique.



Représentation d'une tension alternative sinusoïdale en fonction du temps



3. Repasser en rouge la portion de courbe correspondant à l'intervalle de temps 0-60s.
Ceci représente un **motif élémentaire** de la tension, motif qui se reproduit régulièrement au cours du temps.

Sa durée s'appelle la **période** de la tension alternative sinusoïdale. On la note **T**.

Ici, $T = 60 \text{ s}$

4. Que vaut la tension aux instants 15 s et 75 s ?

Elle vaut 4 V.

Ceci représente la **valeur maximale** de la tension. On la note U_{\max} .

Ici, $U_{\max} = 4 \text{ V}$

5. A quels instants la valeur de tension est-elle minimale ?

La tension est minimale aux instants $t = 45 \text{ s}$ et $t = 105 \text{ s}$

On note cette **valeur minimale** de la tension U_{\min} .

Ici, $U_{\min} = -4 \text{ V}$

6. Quelle relation existe-t-il entre U_{\max} et U_{\min} ?

$U_{\min} = -U_{\max}$.

Une tension alternative sinusoïdale varie au cours du temps.

Cette tension alternative est dite sinusoïdale car la courbe obtenue est une sinusoïde.

Cette tension alternative sinusoïdale est dite périodique car elle se reproduit identique à elle-même au bout d'une durée appelée période et notée T.

Elle prend régulièrement une valeur maximale notée U_{\max} et une valeur minimale notée U_{\min} et telles que $U_{\max} = -U_{\min}$.