



THÈME : COURANTS ET TENSIONS ALTERNATIFS

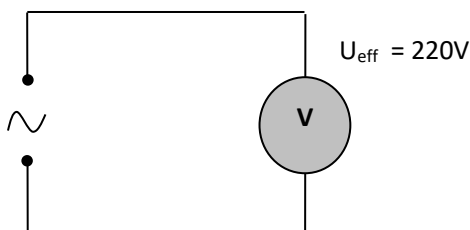
TITRE DE LA LEÇON : LES DANGERS DU COURANT DU SECTEUR

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un grave incendie qui s'est déclenché une nuit du mois d'avril 2014, au quartier COMMERCE de FACOBLY, a fait d'importants dégâts matériels dans une maison. Les riverains qui pensaient à un acte criminel ont appris par la suite que cet incendie est dû à un court-circuit électrique. GUEI élève en classe de 4^{ème}, faisant partie des riverains, prend alors conscience du danger que représente le courant du secteur. Il informe ses camarades de classe. Ensemble sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de définir le courant du secteur, l'électrocution, le court-circuit, d'expliquer le rôle de quelques dispositifs de sécurité et d'appliquer les règles de sécurité.

II. CONTENU DE LA LEÇON**1. Courant du secteur****1.1. Définition**

Le courant du secteur est le courant fourni par le réseau de distribution d'électricité. En Côte D'Ivoire c'est la CIE qui le distribue à la population.

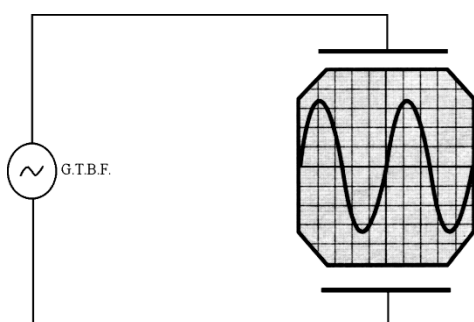
1.2. Les caractéristiques du courant du secteur**1.2.1. la tension du secteur**

La tension efficace délivrée par le secteur est 220 V

1.2.2. La tension maximale du courant du secteur

La tension maximale est $U_m = 1,41 \times U_{eff}$

En Côte d'Ivoire $U_m = 1,41 \times 220 = 310 \text{ V}$

1.2.3. la période du courant du secteur

Le réglage de l'oscilloscope est tel que
1 div \rightarrow 4 ms

La période T est donc $T = 4 \times 5$

$T = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$

1.2.4. La fréquence du courant du secteur

La fréquence du secteur est : \Rightarrow

$$N = \frac{1}{T}$$

$$N = \frac{1}{0.02} = 50 \text{ Hz}$$

1.3. Conclusion

Le courant du secteur est une tension alternative sinusoïdale dont les caractéristiques sont :

- la tension maximale $U_m = 310 \text{ V}$
- la tension efficace $U_{\text{eff}} = 220 \text{ V}$
- la fréquence $N = 50 \text{ Hz}$
- la période $T = 20 \text{ ms}$

Activité d'application

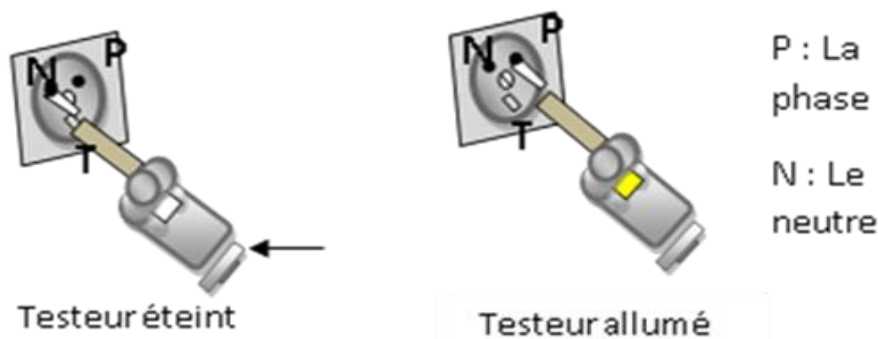
Détermine la tension maximale (U_{max}) d'un courant alternatif de tension efficace $U_{\text{eff}} = 230 \text{ v}$.

Correction

$$U_{\text{max}} = 1,41 \times U_{\text{eff}} \quad U_{\text{max}} = 1,41 \times 230 = 324,3 \text{ v}$$

2. Bornes d'une prise du secteur

2.1. Expériences et observations



- La borne pour laquelle la lampe s'allume est appelée **phase (P)**
- La lampe reste éteinte pour les deux autres bornes : **le neutre (N) et la terre (T)**

2.2. Conclusion

La prise du secteur à trois bornes : La **phase** notée **P**, le **neutre** noté **N** et la **prise** de terre notée **T**.

3. Les dangers du courant du secteur

3.1. Définitions :

- Electrocutation : dommage causé à un organisme vivant par le passage du courant électrique entraînant son décès.
- Electrification : dommage causé à un organisme vivant par le passage du courant électrique entraînant un choc physiologique violent (brûlure, tremblement, arrêt cardiaque, téτανisation, asphyxie.)
- Court-Circuit : connexion des bornes d'un élément d'un circuit électrique par un fil de connexion.

3.2. Les dangers pour les personnes.

À partir de **25V** le courant qui traverse le corps humain devient dangereux.

Le corps humain est un conducteur du courant électrique. Il y a danger si le corps humain établit un contact entre la phase et le neutre ou entre la phase et la terre. Dans ce cas il y a risque de secousse, de brûlures, de téτανisation et d'électrocution (asphyxie et mort de l'individu).

3.3 Les dangers pour les installations.

Il y a danger, pour les installations lorsqu'il a contact direct entre la phase et le neutre ou entre la phase et la terre. Dans ce cas il y a court-circuit qui peut entraîner :

- La détérioration des appareils
- La destruction des isolants

- Les incendies

NB : Les dangers du courant du secteur pour les installations électriques sont de deux ordres :

- La **surcharge** qui consiste de brancher plusieurs appareils sur une même prise. Cela provoque une surintensité et peut provoquer un incendie
- Le **court-circuit** lorsqu'il y a contact direct entre le fil de phase et le neutre. Il provoque l'échauffement des fils, détruisant les isolants et un incendie peut survenir. ?

3.4. Activité d'application

Réponds à la suite de chaque affirmation par vrai (V) ou faux (F).

- 1- Le corps humain peut subir un dommage lorsqu'une personne touche volontairement ou accidentellement à la fois le fil de phase et le fil de neutre.....
- 2- Parmi les dangers du courant du secteur pour l'homme, on peut citer : les secousses, les brûlures, la tétanisation.....
- 3- L'électrocution ne peut pas causer la mort d'une personne lorsque celle-ci est parcourue par un courant assez fort.....
- 4- Les dangers du courant du secteur pour les installations sont incendie, destruction des appareils électroménagers.....

Corrigé

1. V
2. V
3. F
4. V

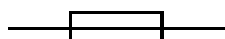
4. Dispositifs de protection dans les installations électriques

4.1. Pour les appareils

❖ Fusible

Un fusible est constitué d'un petit fil qui fond quand l'intensité du courant qui le traverse devient très élevé. Ainsi il ouvre le circuit afin de le protéger.

Son symbole est :



❖ Disjoncteur général

Le disjoncteur interrompt l'électricité dans le bâtiment quand l'intensité totale pour le fonctionnement des appareils dépasse la valeur souscrite.

❖ Stabilisateur

Il permet de lutter contre les variations de tension en délivrant une tension stabilisée pour un meilleur fonctionnement des appareils.

❖ Onduleur

Il joue le rôle de stabilisateur et d'accumulateur. À l'interruption brutale du courant, il fournit le courant accumulé à l'appareil, nous avons le temps de l'éteindre convenablement.

4.2. Pour les personnes

✓ Prise de terre

Les **prises de terre** sont recommandées afin que lors de tout contact accidentel le courant circule facilement dans le circuit de « terre » que dans le corps de la personne.

✓ Disjoncteur différentiel

Il est associé aux fils de terre. Il coupe le circuit dès que la différence entre les intensités dans les fils de phase et de neutre atteint 30 mA.

Activité d'application

Cite deux moyens de protection contre les dangers du secteur en indiquant leur rôle.

Corrigé

Quelques moyens de protection contre les dangers du secteur et leur rôle

✓ **Le disjoncteur général**

Le disjoncteur interrompt l'électricité dans le bâtiment quand l'intensité totale pour le fonctionnement des appareils dépasse la valeur souscrite.

✓ **La Prise de terre**

Les **prises de terre** sont recommandées afin que lors de tout contact accidentel le courant circule facilement dans le circuit de « terre » que dans le corps de la personne

5. Quelques règles de sécurité

Les dispositions à prendre pour éviter les dangers du courant sont :








- *Le fil de phase doit être bien protégé et reconnaissable par sa couleur rouge ou marron.*
- *Débrancher un appareil avant toute réparation.*
- *Eviter de brancher trop d'appareils sur une même prise.*
- Ne jamais manipuler un appareil branché avec les mains ou les pieds humides ou dans un local humide
- Ne jamais toucher un fil dénudé
- Couper le courant avant toute intervention sur l'installation, même pour changer une lampe électrique
- Ne jamais introduire des métaux et divers objets dans les prises de courant du secteur

Situation d'évaluation

Après une séance de TP sur le courant du secteur au Lycée Moderne de Danané, le professeur de Physique-Chimie interdit formellement à ses élèves de reprendre les expériences à la maison. Certains élèves veulent aller à l'encontre de cette consigne. Tu es désigné par le professeur pour les en dissuader.

- 1) Définis le courant du secteur ;
- 2) Cite quelques dangers auxquels les élèves s'exposent avec le courant du secteur.
- 3) Indique quelques règles de sécurité.

Correction

1. Le courant du secteur est le courant délivré par le réseau de distribution de courant (CIE en C.I.)
2. Les dangers auxquels ils s'exposent sont :
 -  Les Secousses
 -  Les Brulures
 -  La Tétanisation
 -  L'Electrocution
3. Quelques règles de sécurité :
 -  Ne jamais toucher un fil dénudé
 -  Débrancher un appareil avant toute réparation
 -  Eviter de brancher trop d'appareils sur une même prise

III. EXERCICES

Exercice 1

- I- Parmi les propositions suivantes, recopie la bonne réponse.
- 1-1 Les bornes d'une prise de courant sont :
 - a- La phase et la prise de terre
 - b- La phase, le neutre et la prise de terre

- 1-2 La prise simple a :
 - a- Trois bornes femelles
 - b- Deux bornes femelles
- 1-3 Le courant du secteur est :
 - a- Le courant qui alimente un véhicule.
 - b- Le courant qui alimente les installations domestiques.
- 1-4 En côte d'ivoire, la structure qui distribue le courant du secteur est :
 - a- L'ANADER
 - b- La CIE

Corrigé

- 1.1.
 - b. La phase, le neutre et la prise de terre
- 1.2.
 - b. Deux bornes femelles
- 1.3.
 - b. Le courant qui alimente les installations domestiques
- 1.4.
 - b. La CIE

Exercice 2

Une prise de courant possède trois bornes, notées A, B et C.

On mesure à l'aide d'un voltmètre, la tension entre 2 bornes. On obtient les résultats suivants :

230 V entre les bornes A et B ;

0 V entre les bornes B et C ;

230 V entre les bornes A et C

Identifie la borne qui est reliée à la phase.

Corrigé

C'est la borne A

Exercice 3

Complète les phrases suivantes par les mots ou groupe de mots qui conviennent : phase ; neutre ; court-circuit

Il peut y avoir électrocution lorsqu'une personne touche le fil de et le fil On parle de si le fil de est en contact avec le fil

Corrigé

Il peut y avoir électrocution lorsqu'une personne touche le fil de **phase** et le fil **neutre**. On parle de **court-circuit** si le fil de **phase** est en contact avec le fil **neutre**

Exercice 4

Un élève de 4^e constate que les lampes électriques à la maison s'allument faiblement et la télévision ne s'allume pas. Il décide de déterminer les caractéristiques de la tension distribuée par la CIE. Il mesure la tension avec un voltmètre et trouve 120V et lit sur le disjoncteur à la maison que sa fréquence est de 50 Hz. Mais il ne comprend pas. Il te sollicite pour expliquer ce qui se passe.

- 1. Détermine sa tension efficace.
- 2. Calcule :
 - 2.1- Sa tension maximale
 - 2.2- La période de cette tension.
- 3. Explique l'éclat des lampes de cette maison

Corrigé

1. Déterminons la tension U_{eff}

$$U_{\text{eff}} = 120\text{V}$$

2.

- 2.1. Tension maximale

$$U_m = 1.41 \times 120 = 169,2\text{v}$$

- 2.2. Période (T)

$$T = 1 / 50 = 0,02\text{s}$$

Exercice 5

De retour de l'école, ta petite sœur voulant prendre son jus de fruit a été électrocutée dès qu'elle a touché la carcasse du réfrigérateur : Elle est tombée dans le coma et est revenue à son état normal après un suivi médical. Pour comprendre les raisons de cette mésaventure, elle sollicite ton aide.

1- Donne :

1-1 Le nom du courant qui alimente les installations domestiques.

1-2 La valeur de la tension efficace de ce courant.

2- L'électrocution de ta petite sœur est provoquée par l'absence d'un élément dans l'installation électrique : donne le nom de cet élément.

3- Relève quelques règles de sécurité (au plus trois) qui auraient permis à ta petite sœur d'éviter cette électrocution.

Corrigé

1.

1.1. C'est le courant du secteur.

1.2. $U_{\text{eff}} = 220\text{v}$

2. C'est la prise de terre

3.

3.1. Ne jamais manipuler un appareil branché avec les mains ou les pieds humides ou dans un local humide

3.2. Couper le courant avant toute intervention sur l'installation, même pour changer une lampe électrique

3.2. Ne jamais toucher un fil dénudé

IV. DOCUMENTATION

Le corps humain est considéré comme un récepteur électrique.

Le danger du passage du courant dépend de :

De l'intensité du courant électrique



Du temps de passage dans le corps

