

Niveau : 4^{ème}

Discipline :

PHYSIQUE-CHIMIE

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE
NUMÉRIQUE



THÈME : COURANTS ET TENSIONS ALTERNATIFS

TITRE DE LA LEÇON : TRANSFORMATION, REDRESSEMENT ET LISSAGE D'UNE TENSION ALTERNATIVE SINUSOÏDALE

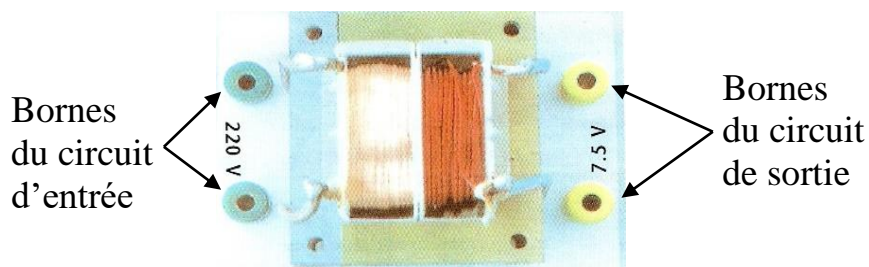
I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un élève en classe de 4^{ème} au Lycée Moderne de Songon suit une émission à la télé. Il apprend que tous les appareils électriques utilisent une tension continue pour fonctionner. Il est troublé car il sait que le secteur sur lequel sont branchés les appareils électriques délivre une tension alternative sinusoïdale. Pour en savoir plus il informe ses camarades de classe. Ensemble, sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils décident de décrire un transformateur, de réaliser la transformation, le redressement et le lissage de la tension du secteur.

II. CONTENU

1. Transformateur

1.1 Descriptions

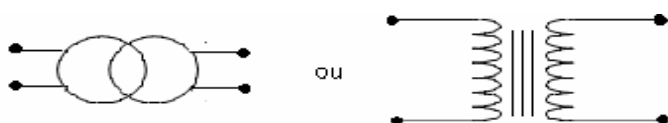


Un **transformateur** est un **quadripôle** (4 bornes) constitué de deux bobines électriquement distinctes, couplées magnétiquement par un noyau.

Il comprend :

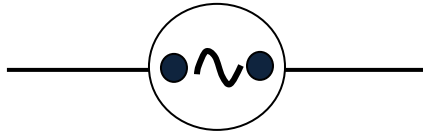
- Un **circuit primaire** ou circuit d'entrée.
- Un **circuit secondaire** ou circuit de sortie.

Le symbole normalisé du transformateur est :



Remarque :

Le transformateur ne peut que fonctionner en courant alternatif. Il doit être branché aux bornes d'un générateur de tension alternative dont le symbole est:



1.2 Différents types de transformateur

Un transformateur permet de réduire ou augmenter la tension du secteur en une tension utilisable pour l'appareil. Il existe donc deux types de transformateur :

- **Le transformateur abaisseur de tension ;**
- **Le transformateur élévateur de tension.**

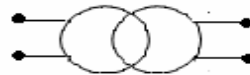
Activité d'application

1. Donne le symbole du transformateur.
2. Indique les différentes parties d'un transformateur.

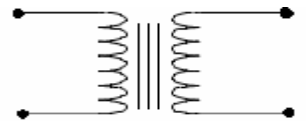
Corrigé

1. le symbole du transformateur est :
2. Le transformateur est constitué de :
 - deux bobines ;
 - un circuit primaire et un circuit secondaire.

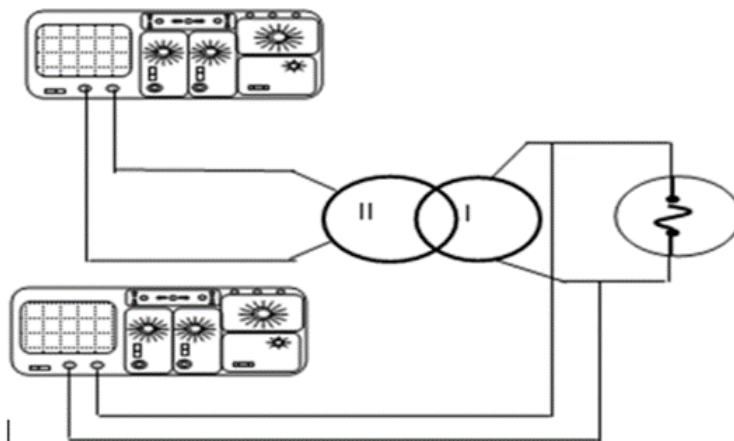
2. Transformation d'une tension alternative sinusoïdale



ou

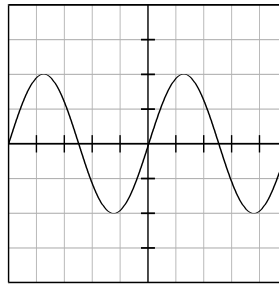
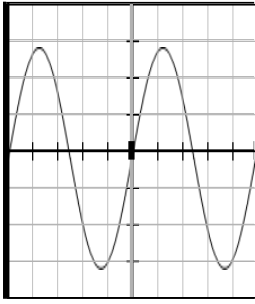


2.1 Expérience



- Branchons le primaire du transformateur à un générateur, puis plaçons un premier oscilloscope à ses bornes d'entrée pour visualiser la tension d'entrée.
- Branchons un deuxième oscilloscope à ses bornes de sortie pour visualiser la tension de sortie.

2.2 Observations



-Tension à l'entrée -Tension à la sortie

1 carreau pour 2V; 1 carreau pour 5ms.

$$U_e = 3 \times 2 = 6 \text{ V ;}$$

$$U_s = 2 \times 2 = 4 \text{ V}$$

Les valeurs des tensions maximales des deux tensions sont différentes.

Les tensions d'entrée et de sortie sont alternatives sinusoïdales.

Les deux tensions ont la même période et la même fréquence.

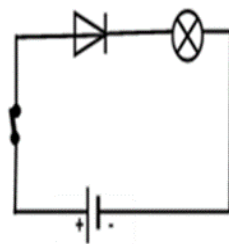
2.3 Conclusion

Le transformateur conserve la nature et la fréquence de la tension d'entrée, mais modifie sa valeur maximale.

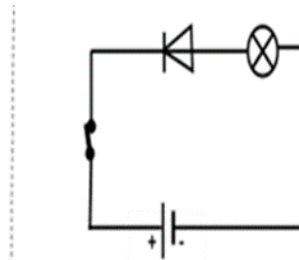
3-Diode et condensateur

3.1 Fonctionnement de la diode

3.1.1 Expériences et observations



La lampe s'allume



La lampe est éteinte

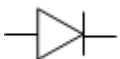
La diode est montée

dans un sens, puis dans l'autre.

3.1.2 Conclusion

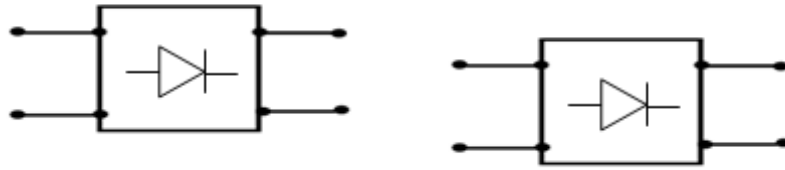
Une **diode** est un composant électronique qui laisse passer le courant électrique dans un seul sens appelé : **sens passant**.

Son symbole est :



3.2 Pont de diodes

Le **pont de diodes** est un quadripôle. Il présente deux bornes d'entrée qui reçoivent le signal et deux bornes de sortie qui délivrent un signal modifié. Son symbole est :



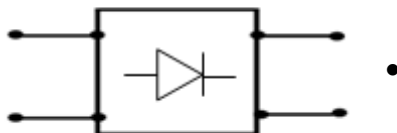
3.3 Condensateur

C'est un composant électrique de symbole normalisé :



Activité d'application

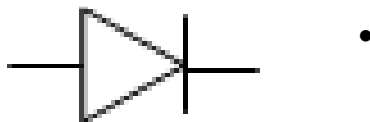
Relie chaque symbole à son nom



• Diode

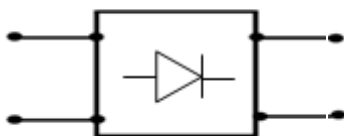


• Pont de diodes

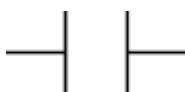


• Condensateur

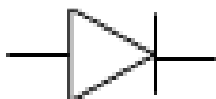
Corrigé



• Diode



• Pont de diodes

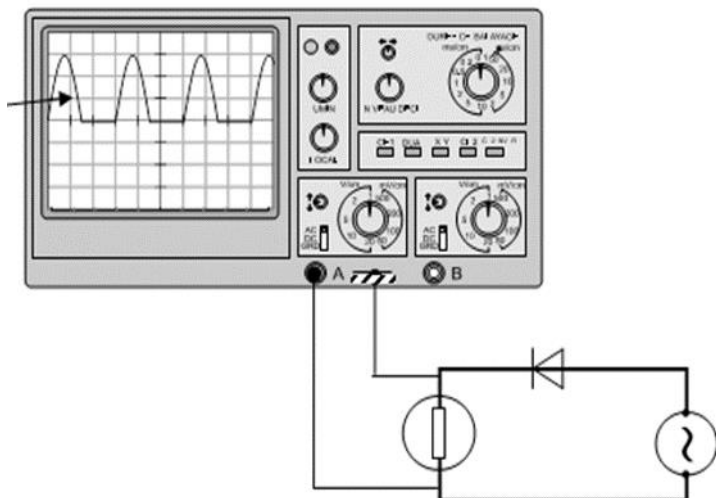


• Condensateur

4. Redressement d'une tension alternative sinusoïdale

4.1 Redressement simple alternance

4.1.1 Expériences et observations



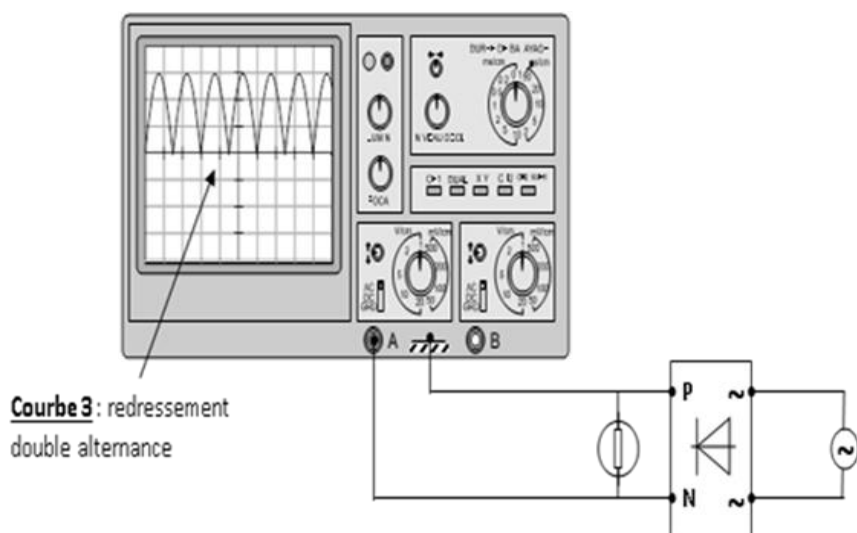
L'alternance positive est conservée et l'alternance négative a disparue.

4.1.2 Conclusion

La diode conserve l'alternance positive et bloque l'alternance négative. Elle opère un redressement **simple alternance**.

4.2 Redressement double alternance

4.2.1 Expérience et observation



L'oscillogramme montre que **l'alternance négative** qui s'annulait est devenue **positive**.

4.2.2 Conclusion

Le pont de diodes conserve les alternances positives et transforme les alternances négatives en alternances positives. Il permet un redressement **double alternance** d'une tension alternative.

Activité d'application 2

Complète les phrases ci-dessous par les mots qui conviennent.

1-La diode permet de laisser passer le.....dans un.....sens.

2-Lorsqu'on place une diode en série avec un appareil, on visualise sur l'oscilloscope que l'alternance négative est ;le redressement est dit.....alternance.

3-Si on remplace la diode par un pont de diodes, on visualise que l'alternance négative devient.....; le redressement est dit.....alternance.

Corrigé

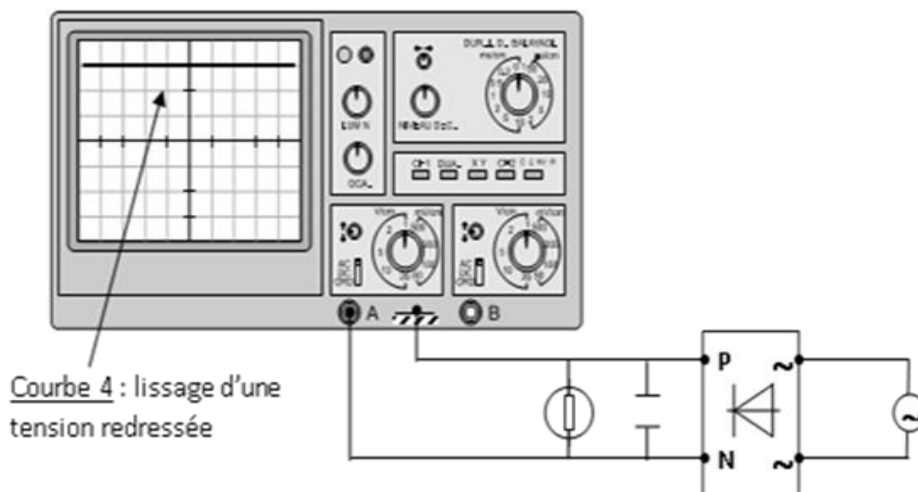
1- La diode permet de laisser passer le **courant électrique** dans un **seul** sens.

2- Lorsqu'on place une diode en série avec un appareil, on visualise sur l'oscilloscope que l'alternance négative est **nulle**, le redressement est dit **simple** alternance.

3- Si on remplace la diode par un pont de diodes, on visualise que l'alternance négative devient **positive**; le redressement est dit **double** alternance.

5. Lissage d'une tension redressée

5.1 Expériences et observations



La tension observée est continue à l'oscilloscope

5.2 Conclusion

Un condensateur permet le lissage une tension redressée.

6. Fonctionnement d'un adaptateur

Un adaptateur est un ensemble constitué successivement :

- ✓ **Un transformateur abaisseur de tension** qui abaisse la valeur de la tension
- ✓ **Un pont de Diodes** qui redresse la tension
- ✓ **Un condensateur** qui lisse la tension

Exemples : chargeurs de téléphone portable, chargeurs d'ordinateur, etc....

Activité d'application

Un transformateur branché sur le secteur délivre une tension de 12V lue sur un voltmètre.

1. La tension de sortie est alternative.
2. L'oscillogramme de la tension est une droite.
4. La tension à l'entrée du transformateur est supérieure à celle de la sortie.
5. Les tensions d'entrée et de sortie ont la même période.
6. La tension maximale de sortie est 17V environ.

Réponds par vrai si la phrase est correcte ou faux si elle est fausse.

Corrigé

1. La tension de sortie est alternative. **Vrai**
2. L'oscillogramme de la tension est une droite. **Faux**
4. La tension à l'entrée du transformateur est supérieure à celle de la sortie. **Vrai**
5. Les tensions d'entrée et de sortie ont la même période. **Vrai**
6. La tension maximale de sortie est 17V environ. **Faux**

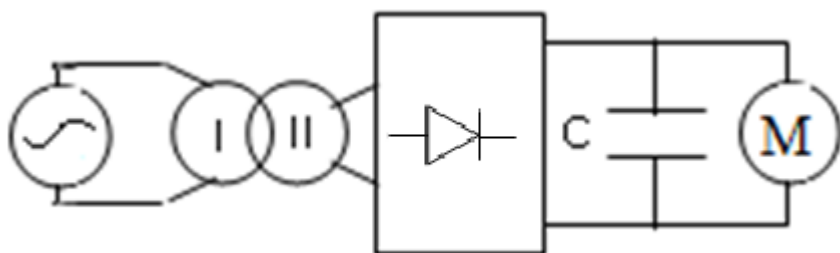
SITUATION D'ÉVALUATION

Lors d'une séance de Travaux Pratiques, ton professeur de Physique-Chimie demande à ton groupe de produire une tension continue de valeur adaptée pour faire fonctionner un petit moteur à partir du courant du secteur. Il met à votre disposition un transformateur, un pont de diodes et un condensateur. Tu es désigné pour présenter le travail de votre groupe.

1. Décris le plus simplement possible un transformateur
2. Donne le rôle de la diode
3. Fais le schéma du montage.
4. Explique comment faire fonctionner le petit moteur.

Corrigé

1. Le transformateur est constitué de :
 - deux bobines ;
 - un circuit primaire et un circuit secondaire.
2. La diode permet le redressement simple alternance.
3. Schéma du montage



4. Explication

L'ensemble (transformateur, pont de Diodes, condensateur) constitue est adaptateur.

- Le transformateur abaisse la valeur de la tension.
- Le pont de Diodes redresse la tension.
- Le condensateur lisse la tension.

Ainsi, cet adaptateur transforme la tension alternative sinusoïdale en tension continue constante qui fait fonctionner le moteur.

II. EXERCICES

Exercice 1

1. Recopie le tableau ci-dessous et précise la signification de chaque indication lue sur un transformateur.

Entrée / Sortie	indications	Signification
In put = Entrée	220-240V	
	~	
	50-60 Hz	
	0,5 A	
Out put = Sortie	6V	

	250mA	

2. Donne la nature de la tension d'entrée.
3. Précise la nature de la tension à la sortie de l'adaptateur.
4. Écris la liste des opérations à effectuer pour passer de la tension d'entrée à la de sortie.

Corrigé

1.

Entrée / Sortie	indications	Signification
In put = entrée	220-240V	Valeur de la tension efficace à l'entrée
	~	Tension alternative sinusoïdale
	50-60 Hz	Fréquence de la tension d'entrée
	0,5 A	Valeur de l'intensité efficace du courant à l'entrée.
Out put = sortie	6V	Valeur de la tension efficace à la sortie
	---	Tension continue constante à la sortie
	250 mA	Valeur de l'intensité efficace du courant obtenue à la sortie

2. La tension d'entrée est de nature **alternative** sinusoïdale.
3. La nature de la tension de la sortie est tension **continue**.
4. Pour passer de la tension alternative à la tension continue, il faut :
 - **abaisser la tension** du secteur grâce à un transformateur;
 - **redresser la tension** de sortie du transformateur grâce à un pont de diodes;
 - **lisser la tension** redressée par un condensateur.

Exercice 2

Réponds par vrai si la phrase est correcte ou faux si elle est fausse à chaque affirmation.

1. La diode laisse passer le courant électrique dans un seul sens :
2. La courbe de tension lissée comporte des alternances :
3. La tension de sortie du transformateur est continue :
4. Un transformateur possède six(6) bornes :

Corrigé

1. La diode laisse passer le courant électrique dans un seul sens : **Vrai**
2. La courbe de tension lissée comporte des alternances : **Faux**
3. La tension de sortie du transformateur est continue : **Faux**
4. Un transformateur possède six(6) bornes : **Faux**

Exercice 3

Range ces mots ou groupes de mots suivants de sorte à former une phrase correcte :

constante./ capable de/ tension/ sinusoïdale/ un appareil/ continue/ est/ Un adaptateur/ en/ alternative/ la tension/ transformer

Corrigé

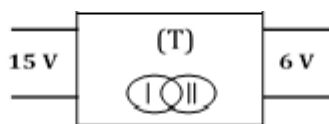
Un adaptateur est un appareil capable de transformer la tension alternative sinusoïdale en tension continue constante.

Exercice 4

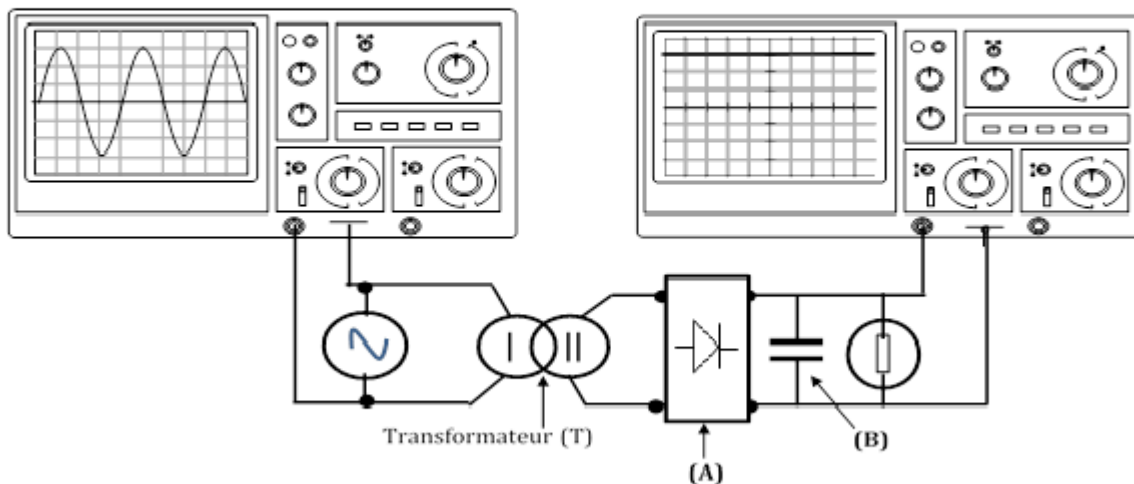
Au cours d'une séance expérimentale au laboratoire du lycée, votre professeur de Physique-Chimie met à la disposition d'un élève de ta classe de la 4^{ème}, un transformateur (T) et deux autres éléments électroniques (A et B) non identifiés (figure 1). L'élève associe ce transformateur (T) avec ces deux éléments A et B pour créer un dispositif de transformation de tension (figure 2).

Votre professeur te choisit pour identifier et donner le rôle de chaque élément électronique.

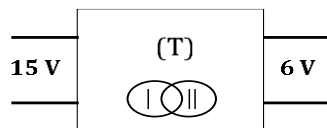
- 1- Donne le rôle d'un transformateur.
- 2- Donne la nature du transformateur dont dispose l'élève. Justifie ta réponse.
- 3- Cite les noms et leurs rôles des deux autres éléments électroniques (A et B) associés au transformateur.
- 4- Donne :
 - 4.1. le nom de ce genre de dispositif.
 - 4.2. le rôle précis de ce dispositif lorsqu'il est branché au courant de secteur.



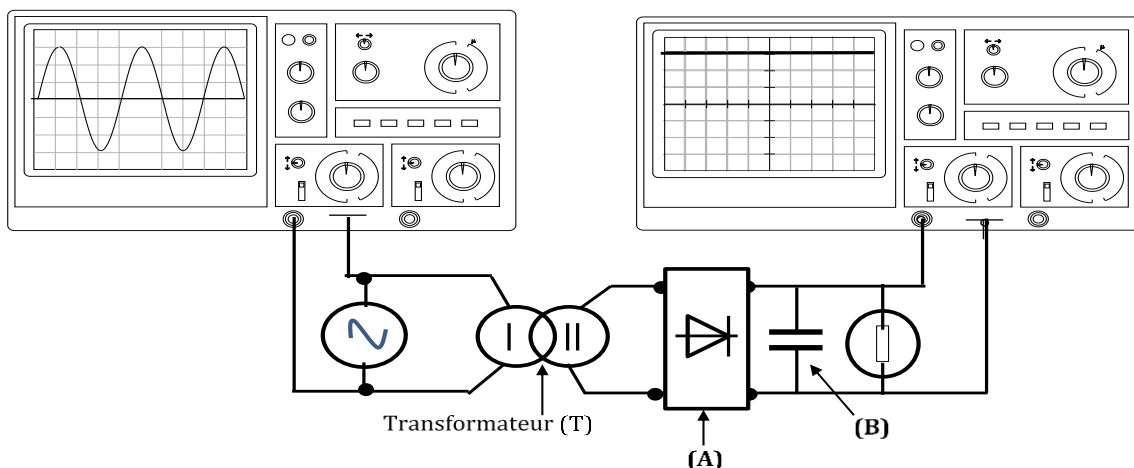
(Figure 1)



(Figure 2)



(Figure 1)



(Figure 2)

Corrigé

1. Le transformateur permet d'abaisser ou d'élever la valeur maximale de la tension alternative sinusoïdale.
2. Transformateur abaisseur de tension car la valeur de la tension d'entrée est supérieure à celle de la sortie.
3. Le nom des éléments A et B :
A : pont de diodes : il redresse la tension à la sortie du transformateur.
B : condensateur : il lisse la tension redressée
4.
 4.1. Ce dispositif est un **adaptateur**.
 4.2. Ce dispositif permet **de passer d'un courant alternatif sinusoïdal à un courant continu**.

Exercice 5

A l'occasion de son premier anniversaire, ton petit frère a reçu de votre mère un jeu électronique fonctionnant avec quatre piles rondes. Cependant, maman qui est obligée de lui acheter de nouvelles piles chaque deux jours, a fini par s'en lasser. Ton petit te demande alors de lui proposer une solution pour alimenter son jouet à partir du courant du secteur.

1. Donne la nature de la tension délivrée
 - 2.1. par une pile ;
 - 2.2. Par le secteur.
3. Propose une solution à ton petit frère pour alimenter son jouet à partir du courant du secteur.

Corrigé

1.
 - 1.1. la tension délivrée par une pile est une tension continue constante.
 - 1.2. la tension délivrée par le secteur est une tension alternative sinusoïdale.
2. Il doit utiliser un adaptateur de 6 V

IV. DOCUMENTATION

Exemples d'adaptateur



Chargeur de téléphone portable



Chargeur d'ordinateur portable