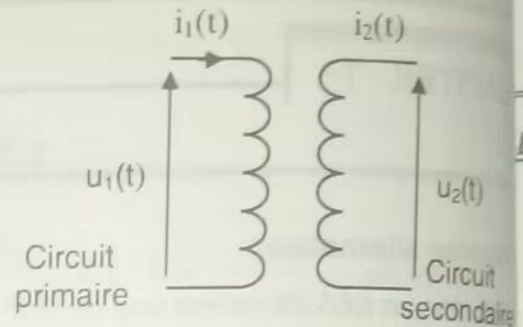


/ Le transformateur

- * Le transformateur est un quadripôle qui peut être utilisé pour élever ou abaisser la valeur maximale d'une tension alternative sans modifier sa fréquence N ni sa forme.

Le transformateur est symbolisé par le schéma ci-contre:



- * Le transformateur est caractérisé par un rapport de

transformation notée η (sans unité) est exprimé par :
$$\eta = \frac{U_{2Max}}{U_{1Max}} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

N_1 et N_2 sont les nombres de spires respectivement du circuit primaire et secondaire.

- * Le rendement, $\mathfrak{R}$, d'un transformateur s'exprime par :
$$\mathfrak{R} = \frac{P_2}{P_1}$$

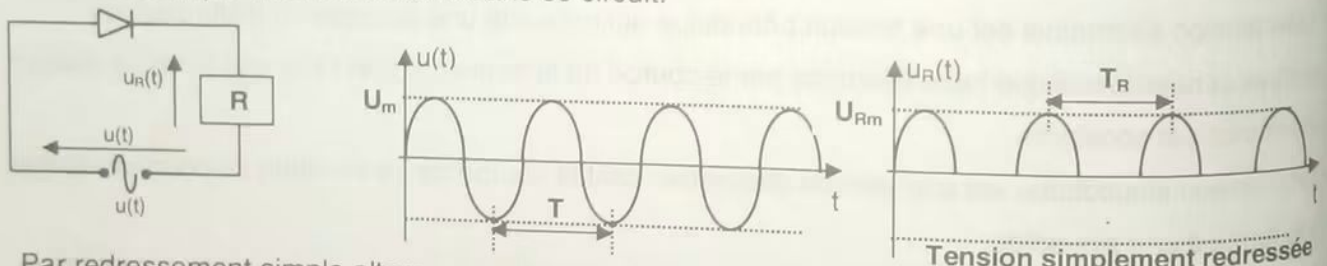
Avec : P_1 : Puissance électrique moyenne reçue par le circuit primaire $P_1 = U_1 \cdot I_1$.

P_2 : Puissance électrique moyenne transmise au circuit secondaire $P_2 = U_2 \cdot I_2$.

- * Si le transformateur est idéal alors : * $P_1 = P_2$; * $\eta = \frac{U_{2Max}}{U_{1Max}} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$; * $\mathfrak{R} = \frac{P_2}{P_1} = 1$.
- * Un transformateur est abaisseur de tension si $\eta < 1$ ou $U_2 < U_1$.
- * Un transformateur est élévateur de tension si $\eta > 1$ ou $U_2 > U_1$.

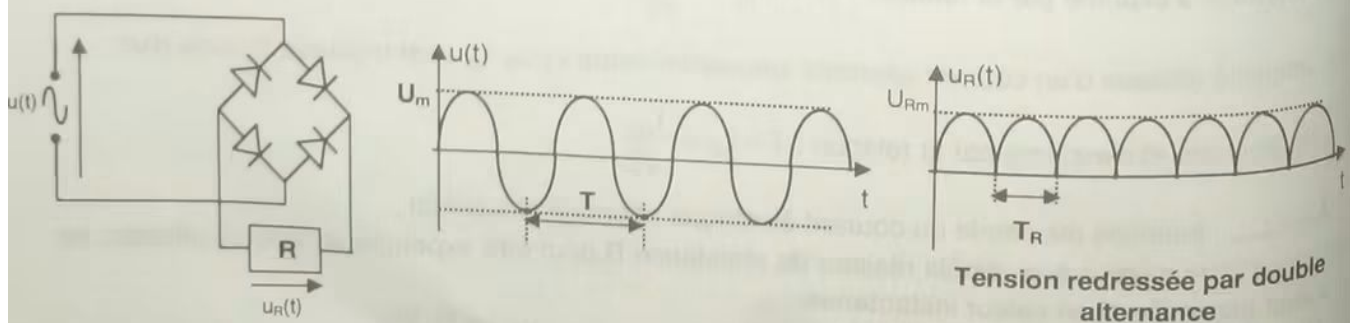
C/ Redressement d'un courant alternatif :

- * Le redressement simple alternance d'un courant alternatif dans un circuit électrique est réalisé par une diode unique insérée en série dans ce circuit.



Par redressement simple alternance on constate que : $U_{Rm} = U_m$ et $T = T_R$.

- * Le redressement double alternance d'un courant alternatif dans un circuit électrique est réalisé par un pont de diodes



Par redressement double alternance on constate que : $U_{Rm} = U_m$ et $T = 2 \cdot T_R$.

EXERCICES

Exercice N°1 :

Les courbes de la figure -1- représentent les variations des tensions $u_1(t)$, $u_2(t)$ et $u_3(t)$ en fonction du temps avec une même échelle :

$2V \longrightarrow 1 \text{ division}$; $1 \text{ ms} \longrightarrow 1 \text{ division}$

1°/ Laquelle des tensions électriques $u_1(t)$, $u_2(t)$ et $u_3(t)$:

a- Est périodique? Justifier la réponse.

b- Est alternative? Justifier la réponse.

2°/ Déterminer pour la tension électrique $u_1(t)$:

a- La période et la fréquence.

b- La valeur efficace de la tension $u_1(t)$.

3°/ Peut-on obtenir la tension $u_3(t)$ à partir de la tension $u_1(t)$? Si oui, représenter le schéma du montage qu'on peut utiliser.

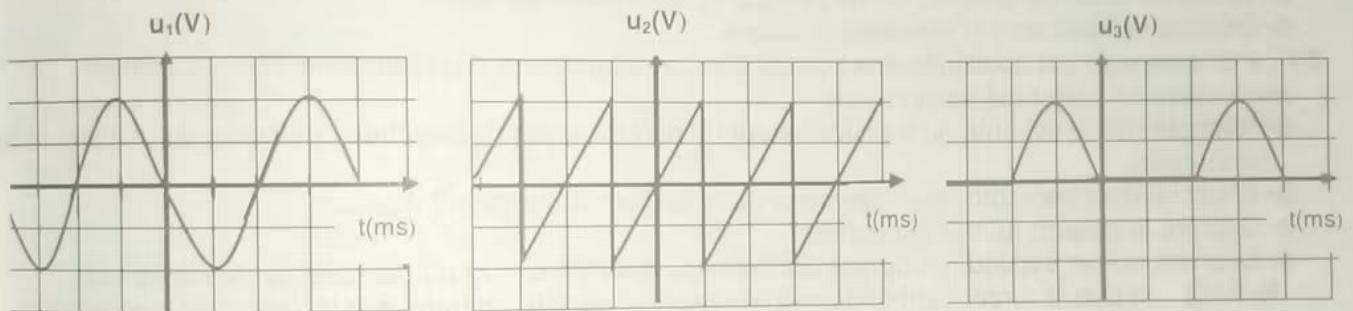


Figure -1-

Exercice N°2 :

On visualise sur l'écran de l'oscilloscope une tension $u_1(t)$ délivrée par un générateur on obtient la courbe de la figure -1-.

1°/

a- Quelle est la nature de la tension $u_1(t)$?

b- Déterminer sa valeur maximale, sa période et sa fréquence.

2°/ On associe à ce générateur une diode D et un résistor de résistance R comme l'indique la figure -2-.

a- Représenter les fils de connexions reliés à l'oscilloscope pour visualiser la tension aux bornes du résistor.

b- Représenter avec la même échelle de la figure-2- la tension observée sur l'oscilloscope aux bornes du résistor.

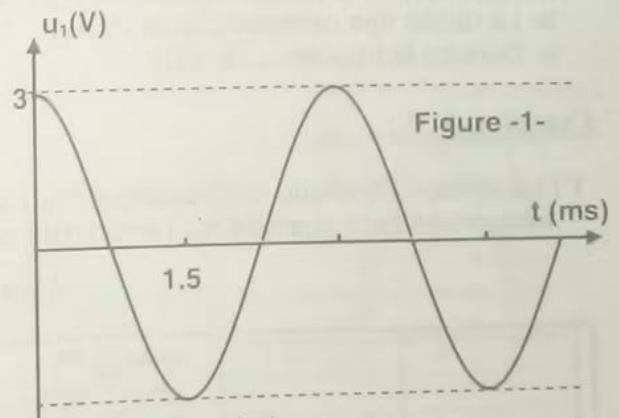


Figure -1-

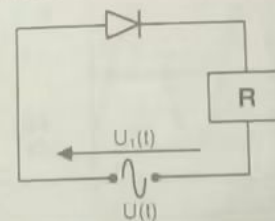


Figure -2-

Exercice N°3 :

Sur l'écran d'un oscilloscope, on visualise les tensions électriques $u_1(t)$ et $u_2(t)$.

Sensibilité horizontale : **0,5 ms / div.**
Sensibilité verticale : **2 V / div.**



1°/ Les tensions électriques $u_1(t)$ et $u_2(t)$ sont périodiques et alternatives, justifier.

2°/

- Déterminer l'amplitude de chaque tension.
- Les deux tensions sont de même période T , déterminer sa valeur.
- Déduire la fréquence N des deux tensions.

3°/ La tension $u_1(t)$ est appliquée aux bornes d'un circuit primaire d'un transformateur, au circuit secondaire on obtient la tension $u_2(t)$.

- Représenter le schéma du transformateur en précisant par des flèches la tension au primaire et au secondaire.
- S'agit-il d'un transformateur élévateur ou abaisseur de tension? Justifier.
- Déduire le rapport du transformateur.
- Sachant que le secondaire du transformateur est fermé sur un dipôle résistor de résistance $R=20\Omega$ et que le rendement du transformateur est de 90%, déterminer les intensités maximales des courants électriques qui circulent dans le secondaire et dans le primaire. Conclure

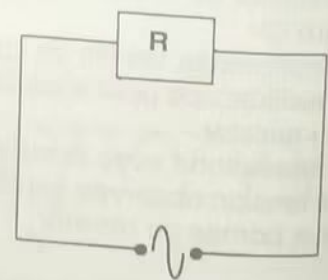
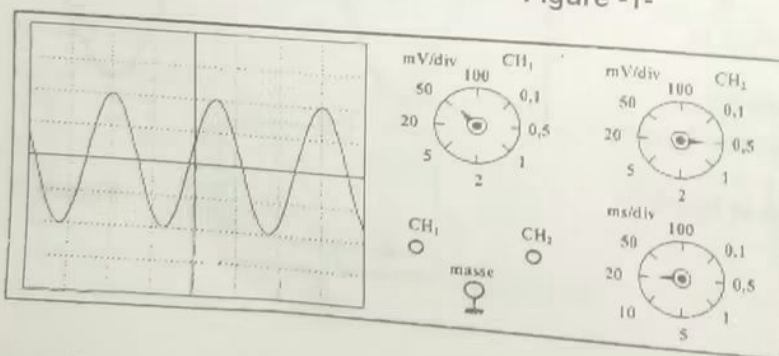
4°/ La tension électrique, $u_2(t)$, est appliquée à un circuit qui permet de la redressée par double alternance.

- Représenter la tension électrique, $u_3(t)$, obtenue après redressement.
- La quelle des caractéristiques de, $u_2(t)$, n'est plus existante dans $u_3(t)$?
- Déduire la fréquence de $u_3(t)$.

Exercice N°4 :

1°/ La tension électrique $u_R(t)$ appliquée aux bornes d'un résistor R par un générateur de basses fréquences est visualisée sur l'écran d'un oscilloscope. Figure -1-.

Figure -1-



- Représenter le branchement (oscilloscope, circuit) permettant de visualiser $u_R(t)$ sur l'entrée CH1.
- Quelle est la nature de la tension observée?

- c- Déterminer la période, l'amplitude, la fréquence et la valeur efficace de cette tension.
- d- Quelles modifications doit-on apporter au réglage de l'oscilloscope pour que la tension visualisée aura l'allure de la figure -2-?
- e- Pourra-t-on mesurer l'amplitude de la tension $u_R(t)$ avec un balayage vertical de 20mV/div ? Expliquer.
- 2° Cette même tension électrique est appliquée à un circuit primaire d'un transformateur de rapport $\eta=5$.
- a- S'agit-il d'un élévateur ou d'un abaisseur de tension? Justifier.
- b- Calculer la tension électrique maximale aux bornes du circuit secondaire.
- c- L'intensité maximale du courant électrique qui circule dans le circuit secondaire est $I_{2m}=0,02\text{A}$.
- c₁- L'intensité maximale du courant électrique, I_{1m} , qui circule dans le circuit primaire est plus grande, plus petite ou égale à $0,02\text{A}$? Justifier.
- c₂- Calculer sa valeur sachant que le rendement du transformateur est $\mathcal{R} = 0,85$.
- c₃- Déduire la résistance R du résistor.

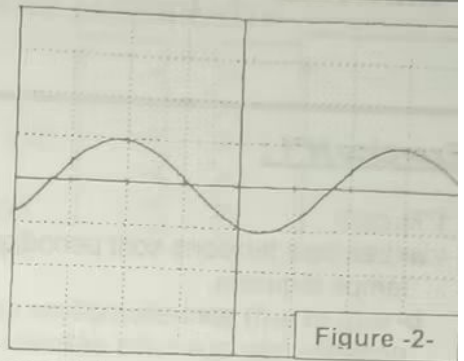
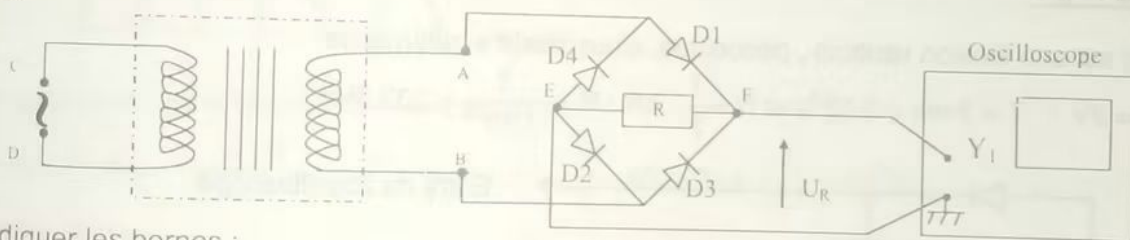


Figure -2-

Exercice N°5 :

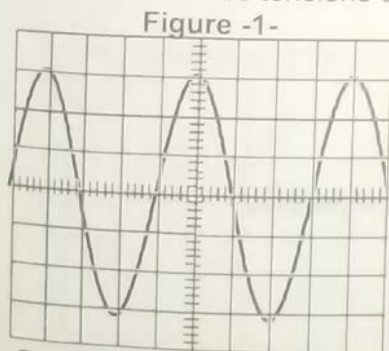
On réalise un adaptateur simple en associant un transformateur élévateur de tension et un pont de diodes.



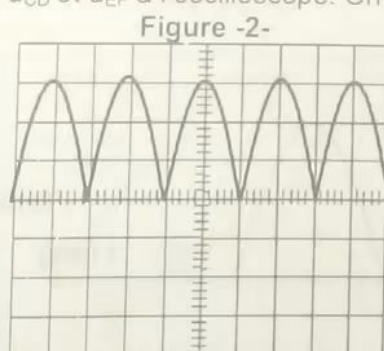
1° Indiquer les bornes :

- a- Du primaire et du secondaire du transformateur.
- b- De sortie du redresseur.

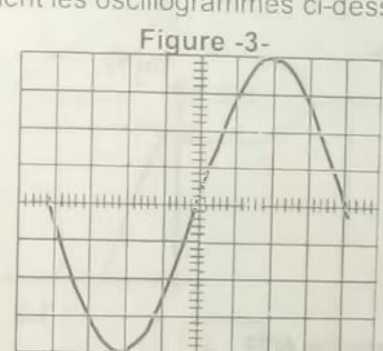
2° On visualisant les tensions u_{AB} , u_{CD} et u_{EF} à l'oscilloscope. On obtient les oscillogrammes ci-dessous.



Sv : 10V/div ; S_H : 2ms/div



Sv : 10V/div ; S_H : 2ms/div



Sv : 2V/div ; S_H : 1ms/div

- a- Attribuer à chaque oscillogramme la tension visualisée.
- b- Déterminer la valeur, η , du rapport de transformation.
- c- Déterminer la période et la fréquence de chaque tension.
- 3° Le Transformateur est supposé idéal, le secondaire est traversé par un courant efficace I_2 .
- a- Calculer I_2 , sachant que le primaire du transformateur est parcouru par un courant efficace $I_1 = 0,3\text{A}$.
- b- Déduire la valeur de la puissance électrique développée par le circuit primaire.