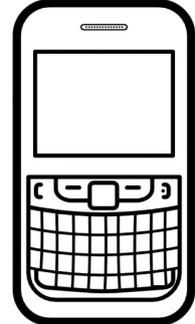


Comment ..... ?



Voici ce que l'on peut lire sur un chargeur d'ordinateur portable :

1) Quel type de tension reçoit le chargeur ?

**Le chargeur reçoit une tension alternative.**

2) Quel type de tension fournit le chargeur ?

**Le chargeur fournit une tension continue.**

3) Quel est donc le rôle du chargeur ?

**Le chargeur transforme une tension alternative en une tension continue.**

## Le courant électrique

### I) Les deux types de tensions

- **Le courant alternatif** : La prise électrique utilisée dans les locaux domestiques ou des entreprises, permet d'alimenter les appareils en électricité (exemples : aspirateur, moteur,...). Elle délivre un courant **alternatif sinusoïdal**.

Le courant alternatif est repéré sur les appareils électriques par les sigles : AC (de l'anglais *alternating current*) ou  $\sim$  pour le courant **alternatif**

- **Le courant continu** : Une pile rechargeable est une batterie. Batteries et piles délivrent un courant **continu**. Certains appareils fonctionnent avec du courant continu : station météorologique, appareil photo, téléphone mobile...

Le courant continu est repéré sur les appareils électriques par les sigles : DC (de l'anglais *direct current*) ou  $\text{---}$  pour le courant continu

### II) La tension du secteur

La tension du secteur est celle délivrée par les prises de courant, elle est alternative et sinusoïdale. On la caractérise par :

- Sa valeur efficace en volt (V) ;
- Sa fréquence en hertz (Hz).

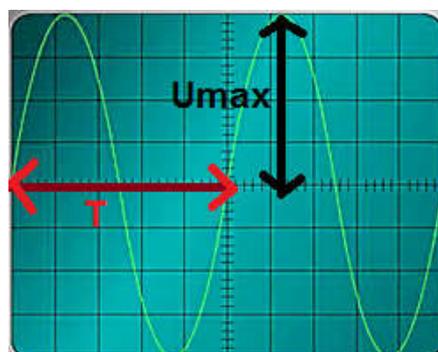
En France, la tension du secteur a pour caractéristiques : 230 V  $\sim$  50 Hz

### III) Caractéristiques d'une tension sinusoïdale

Une tension sinusoïdale est une tension périodique et alternative :

- Sa **période T** est la durée du motif qui se reproduit ;
- Sa **fréquence f** est le nombre de périodes par secondes :  $f = \frac{1}{T}$  ; T en seconde !!!!!
- Sa **valeur maximale  $U_{max}$**  est la plus grande valeur de la tension prise au cours du temps ;
- Sa **valeur efficace  $U_{eff}$  (ou U)** se calcule à l'aide de la tension maximale :  $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$

(on a aussi  $U_{max} = U \times \sqrt{2}$ )



## IV) Application

### Application 1

A l'aide des calibres de réglage de l'oscilloscope **déterminer** :

$$U_{\max} = 3,4 \times 5 \dots\dots T = 4 \times 5 \dots\dots$$

$$U_{\max} = 17 \text{ V} \quad T = 20 \text{ ms (0,02s)}$$

Calculer la tension efficace et la fréquence :

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \quad f = \frac{1}{T} \quad (\text{avec } T \text{ en}$$

**seconde!!!)**

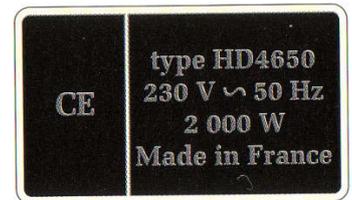
$$U_{\text{eff}} = \frac{17}{\sqrt{2}} \quad f = \frac{1}{0,02}$$

$$U_{\text{eff}} = 12 \text{ V} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

**Rappel :**  $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} ; f = \frac{1}{T}$

### Application 2

Un appareil électrique possède la plaque signalétique ci-contre :



- 1) Avec quel type de courant cet appareil fonctionne-t-il ? justifier votre réponse.

.....

.....

.....

- 2) Relever la valeur de la fréquence  $f$  et celle de la tension efficace  $U_{\text{eff}}$

.....

.....

- 3) Calculer la valeur maximale de la tension  $U_{\max}$ . Arrondir à l'unité.

.....

.....

.....

.....

.....

- 4) Calculer la période  $T$

.....

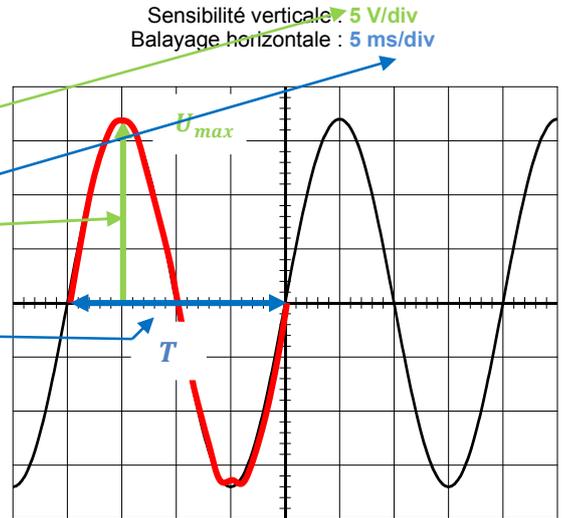
.....

.....

.....

.....

**Rappel :**  $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} ; f = \frac{1}{T}$



# TP : Redressement et lissage d'une tension sinusoïdale

## 1- OBJECTIFS :

- étude d'une tension sinusoïdale.
- étude du redressement d'une tension sinusoïdale.
- lissage de la tension.

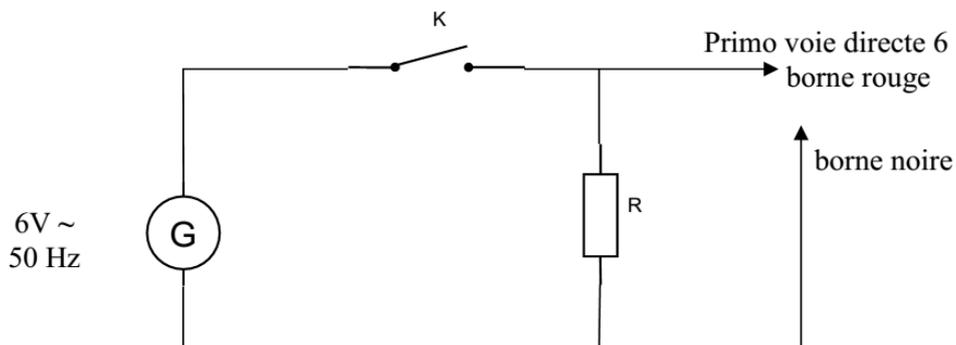
## 2- MATERIEL :

- une interface Primo (Jeulin) ;
- un ordinateur récent (avec prise USB) avec **Généris 5+ LP** (Jeulin) installé ;
- une imprimante ;
- un adaptateur Voltmètre Primo ou voie directe ;
- une alimentation en courant alternatif 6 V ;
- un pont de diodes monté sur un support ; les différentes bornes sont étiquetées ~ , + et - ;
- un dipôle résistif 100  $\Omega$  ; 1/4 W ; il est monté sur support et étiqueté **R = 100  $\Omega$**  ;
- deux condensateurs polarisés de capacité 220  $\mu\text{F}$  et 2 200  $\mu\text{F}$  ;
- un interrupteur (positions " ouvert " et " fermé " repérées) ;
- des fils conducteurs.

## I) ETUDE D'UNE TENSION SINUSOÏDALE

### 1.1) Montage

Réaliser le montage schématisé ci-dessous, l'interrupteur K étant ouvert.  
Utiliser le dipôle résistif de résistance marquée **R = 100  $\Omega$** .



**Appel n° 1 : faire vérifier le montage.**

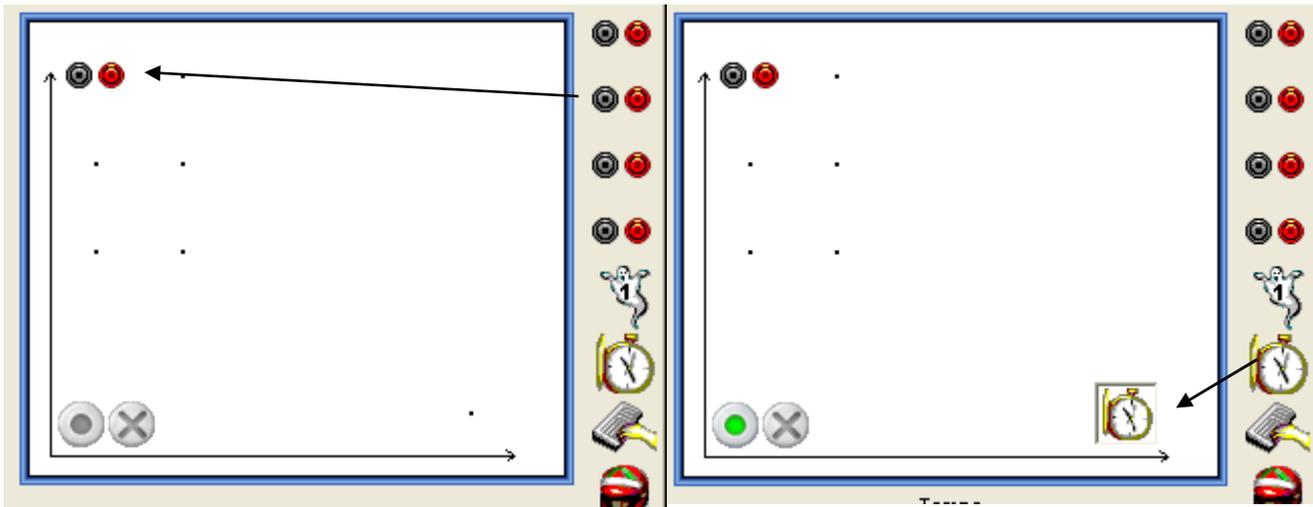
### 1.2) Paramétrage de l'acquisition

Effectuer les réglages suivants :

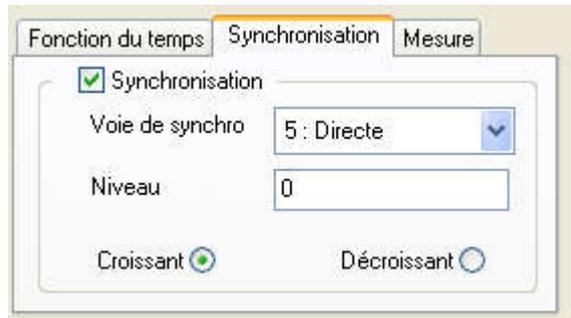
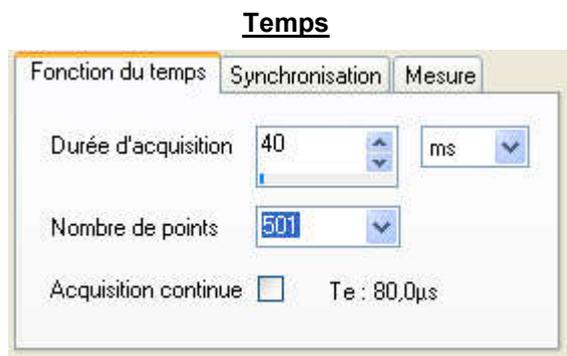
- lancer l'Atelier Scientifique LP ;
- choisir Atelier Scientifique Généraliste et valider en cliquant sur OK ;
- cliquer sur l'icône  pour afficher la fenêtre de paramétrage ;

à l'aide de la souris, faire glisser **la voie 6** sur l'axe des ordonnées

à l'aide de la souris, faire glisser **le réveil** sur l'axe des abscisses



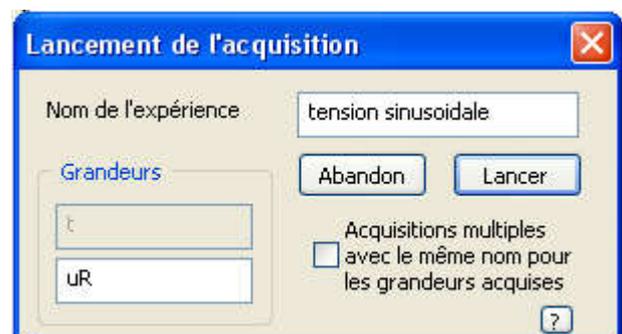
On va maintenant choisir les calibres, les limites maximales affichées sur le repère ainsi que le type de validation.



Le paramétrage de l'acquisition est maintenant terminé.

### 1.3) Acquisition

- Fermer l'interrupteur ;
- Cliquer sur 
- Renseigner la boîte de dialogue comme ci-contre ;
- Lancer l'acquisition



#### 1.4) Exploitation

**COLLER ICI**

- a) A partir de la courbe, déterminer la valeur de la tension maximale ( on pourra utiliser l'outil pointeur comme indiqué ci-contre)

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

- b) Déterminer graphiquement la période T:  $T = \dots\dots\dots$  ms

- c) En déduire la valeur de la fréquence  $f = \dots\dots\dots$  Hz

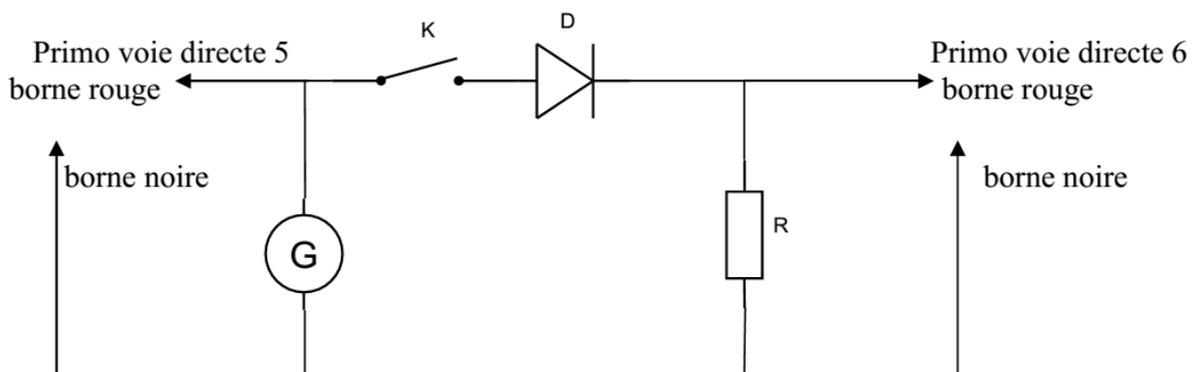
Ce résultat correspond-il à la fréquence délivrée par le générateur ?  oui  non



## **II) REDRESSEMENT DE LA TENSION SINUSOÏDALE**

### 2.1) Rôle d'une diode dans le redressement-Montage

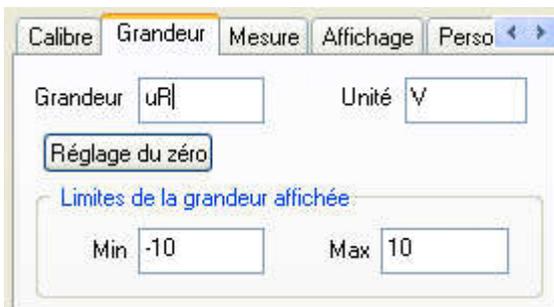
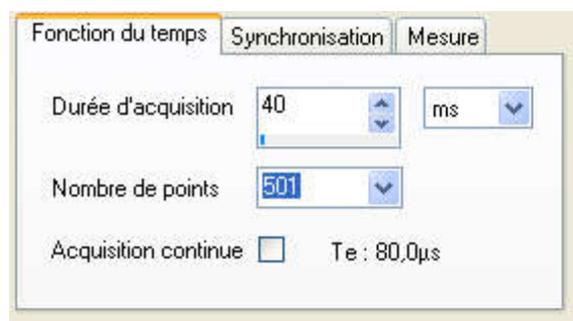
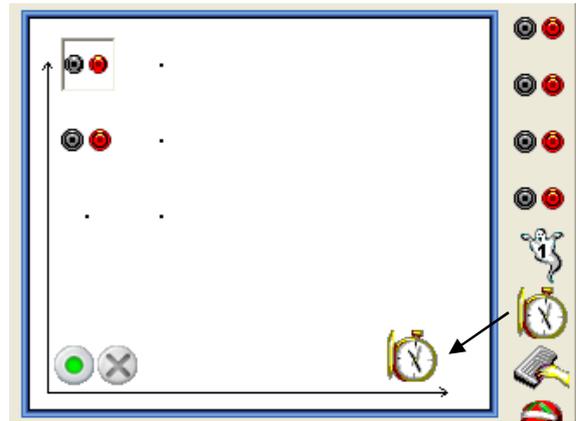
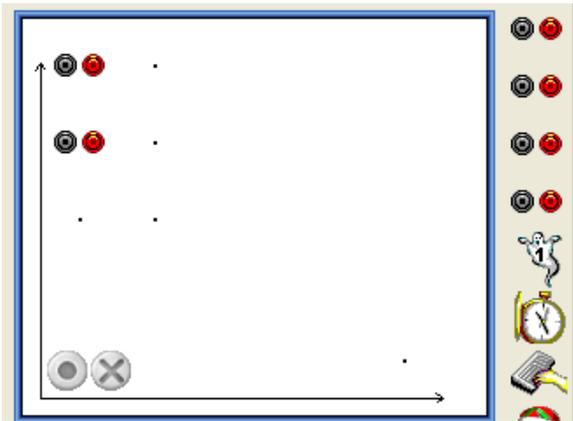
Réaliser le montage schématisé ci-dessous, l'interrupteur K étant ouvert.





## Appel n° 2 : faire vérifier le montage.

### 2.2) Paramétrage de l'acquisition

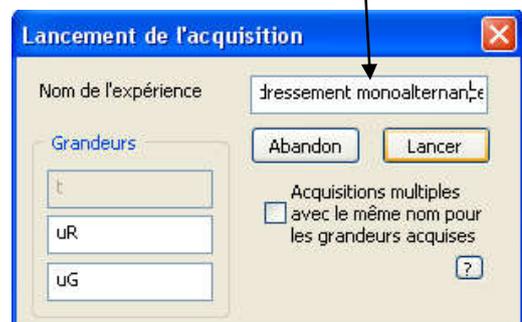


Le paramétrage de l'acquisition est maintenant terminé.

### 2.3) Acquisition

- Fermer l'interrupteur ;
- Cliquer sur 
- Renseigner la boîte de dialogue comme ci-contre ;
- Lancer l'acquisition

Redressement monoalternance



2.4) Exploitation

**COLLER ICI**

2.5) La tension aux bornes de la résistance est-elle alternative ?

.....  
.....

2.6) Les tensions aux bornes du générateur et aux bornes de la résistance ont-elles même période ?

.....  
.....

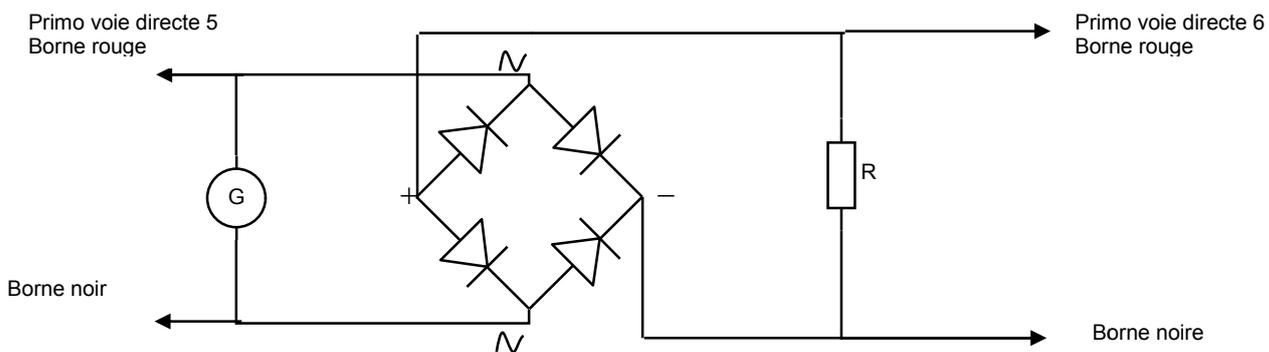
2.7) Quelle est le rôle de la diode ?

.....  
.....  
.....

**III) Redressement double alternance**

3.1) Montage

Réaliser le montage schématisé ci-dessous, l'interrupteur K étant ouvert.



**Appel n° 3 : faire vérifier le montage.**

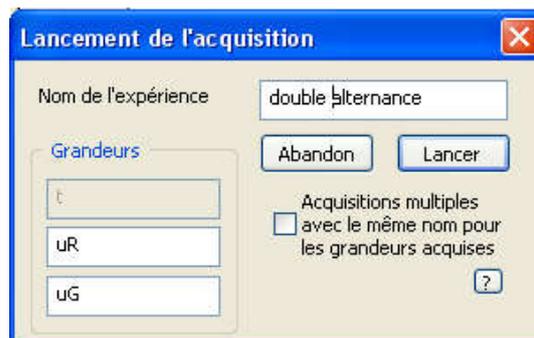
3.2) Paramétrage de l'acquisition

Reprendre le protocole du paramétrage de l'acquisition décrit au 2.2

3.3) Acquisition

- Fermer l'interrupteur ;
- Cliquer sur 
- Renseigner la boîte de dialogue comme ci-contre ;
- Lancer l'acquisition

3.4) Exploitation



**COLLER ICI**

3.5) La tension aux bornes de la résistance est-elle alternative ?

.....  
.....

3.6) Les tensions aux bornes du générateur et aux bornes de la résistance ont-elles même période ?

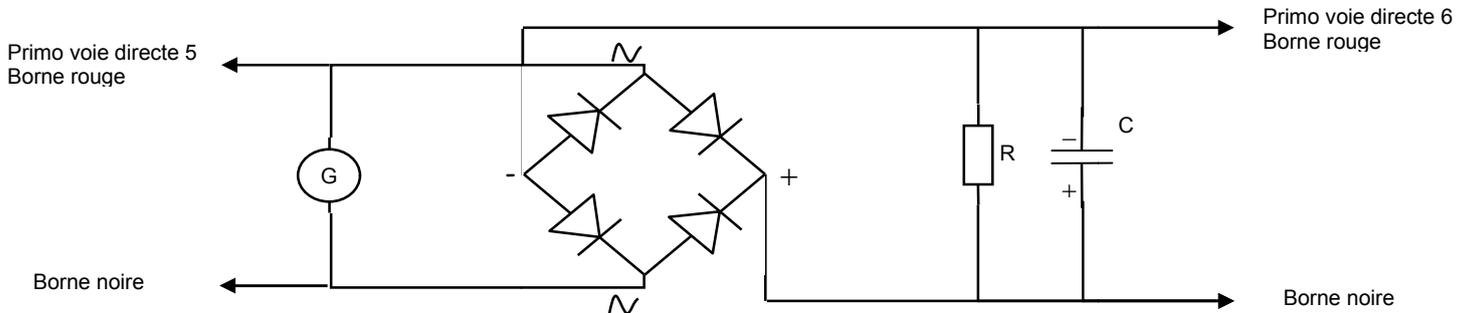
.....  
.....  
.....

## IV) LISSAGE DE LA TENSION REDRESSEE

### 4.1) Montage

Dans le montage précédent, l'interrupteur K étant ouvert, insérer un condensateur polarisé de capacité  $C=220\mu F$ .

**(ATTENTION, tenir compte des bornes du condensateur)**



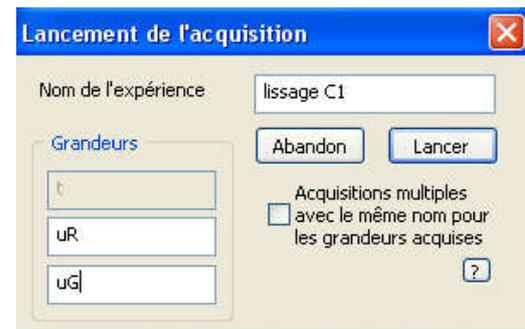
**Appel n° 4 : faire vérifier le montage.**

### 4.2) Paramétrage de l'acquisition

Reprendre le protocole du paramétrage de l'acquisition décrit au 2.2

### 4.3) Acquisition

- Fermer l'interrupteur ;
- Cliquer sur  
- Renseigner la boîte de dialogue comme ci-contre ;
- Lancer l'acquisition



### 4.4) Exploitation

**COLLER ICI**

## V) Conclusion et réponse à la problématique.

1) Quelle est la nature de la tension ainsi obtenue ?

VARIABLE

CONTINUE

2) A votre avis, quelle est l'utilité de ce montage ? Comment fonctionne donc l'adaptateur de portable ?

.....  
.....



**Ranger le matériel sur votre table et appeler le professeur**

## I) Cours

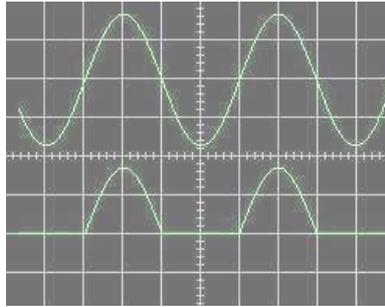
### 1) Redressement monoalternance

On utilise habituellement des **diodes à jonction** pour le redressement des tensions alternatives.

**Une diode ne laisse passer le courant que dans un sens.**

Si une diode est placée en série dans un circuit soumis à une tension alternative, le courant ne passera que pendant l'une des deux alternances: il sera redressé.

*Remarque: la première diode (1905 inventée par John Fleming) était un tube électronique (diode à vide)*

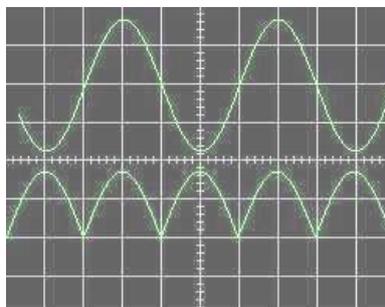
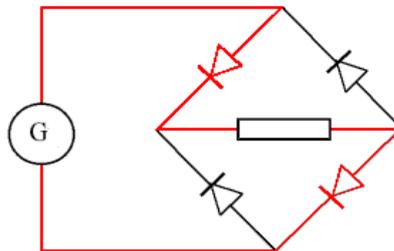


oscillogramme d'un redressement mono alternance

### 2) Redressement double alternance

La tension redressée mono alternance est moins efficace que la tension alternative, puisque le courant ne circule que la moitié du temps.

En utilisant 4 diodes habilement connectées, on peut redresser les 2 alternances et augmenter ainsi l'efficacité.



oscillogramme d'un redressement double alternance

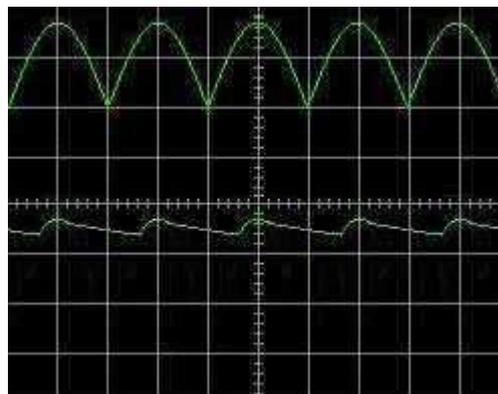
### 3) Lissage d'une tension redressée

Une tension redressée a toujours le même signe mais elle n'est pas continue puisqu'elle varie de 0 à  $U_m$ . Pour obtenir une tension continue, il reste une étape: **le lissage**. Il consiste à empêcher les variations brutales de tension.

**Première analogie (pour les anciens qui ont connu la pompe de la place de la Mairie): Lorsque jadis, on allait remplir les seaux à la pompe à bras, l'eau jaillissait par saccade à chaque coup de pompe. Il aurait suffi pour qu'elle sorte régulièrement, de pomper l'eau dans un réservoir dont l'orifice d'évacuation soit assez petit pour que la pompe ait le temps de maintenir presque constant le niveau de l'eau. Les châteaux d'eau fonctionnent sur ce principe.**



*Deuxième analogie (pour les bretons, les écossais, les irlandais et les musiciens): Ce n'est pas le souffle du joueur de cornemuse (bag pipes) qui agit directement sur le tuyau sonore, c'est l'air emprisonné dans l'outre. Ainsi, grâce à la réserve d'air l'instrument peut faire entendre un son continu, à l'inverse d'une flûte dont le son s'interrompt lorsque le musicien reprend son souffle...*



oscillogramme d'une tension redressé

**Exercices d'applications**

**Exercice 1** : compléter les pointillés par le mot qui convient, les mots sont à choisir parmi la liste suivante :

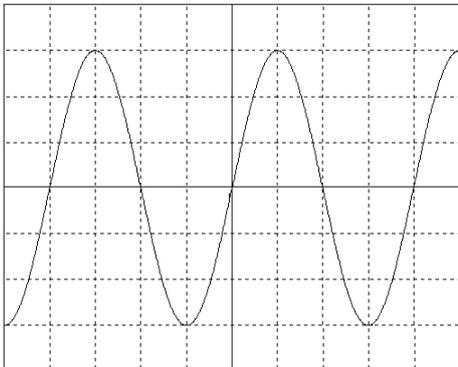
« décharger, redresser, continu, alternative, voltmètre, oscilloscope, pont de diodes, générateur, périodique, résistance, condensateur, alternateur, watt, hertz. »

Un accumulateur, comme une batterie de téléphone portable, alimente le téléphone, il fournit un courant ..... au téléphone. La tension électrique du secteur est une tension ..... mais pour recharger la batterie, il faut du courant .....  
 Le rôle du chargeur de batterie est donc de transformer du courant ..... en courant ..... On dit qu'il faut ..... le courant.  
 Pour redresser le courant, il faut réaliser un montage qui contient un ..... et un .....

L'appareil utilisé pour visualiser une tension est un ..... L'unité de la fréquence d'une tension est le .....

**Exercice 2** :

Pour les oscillogrammes suivants, déterminer la tension efficace  $U_{MAX}$  et la période  $T$ . Puis calculer la tension efficace  $U_{eff}$  et la fréquence  $f$ . Arrondir à 0,1 près.



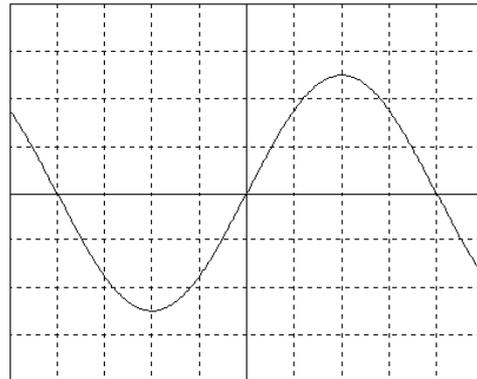
Sensibilité verticale : 2V/div  
Balayage : 10 ms/div

$U_{max}$  = .....

$U_{max}$  = .....

$T$  = .....

$T$  = .....



Sensibilité verticale : 10V/div  
Balayage : 2 ms/div

$U_{max}$  = .....

$U_{max}$  = .....

$T$  = .....

$T$  = .....

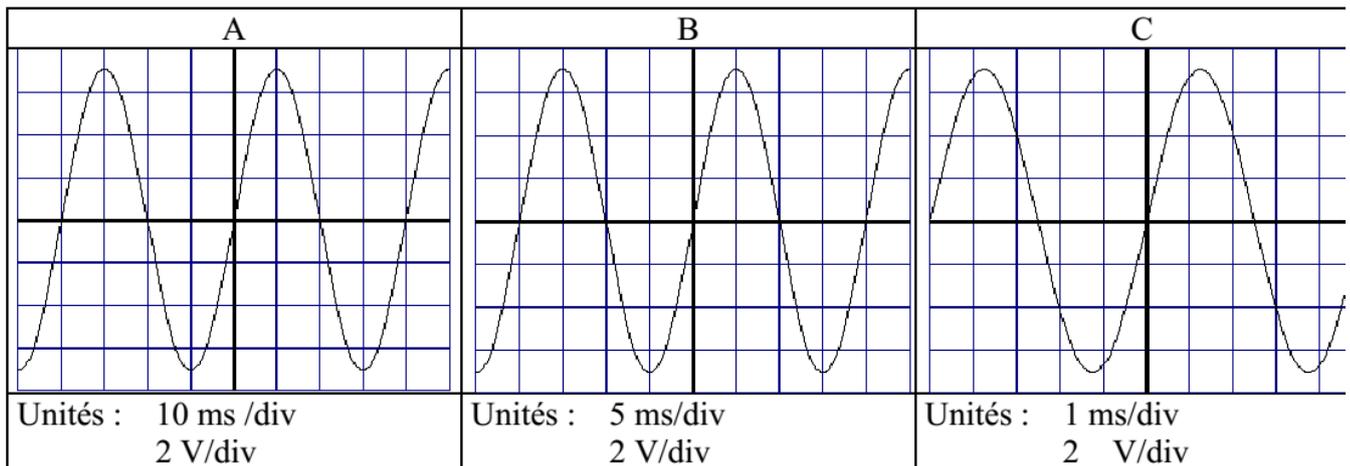
### Exercice 3

Un générateur délivre une tension sinusoïdale alternative de la forme :

$$u_I(t) = U_{1max} \sin(\omega t) \quad \text{avec} \quad U_{1max} = 5\sqrt{2} \text{ V}$$

Ce signal a une période :  $T = 20 \text{ ms}$ .

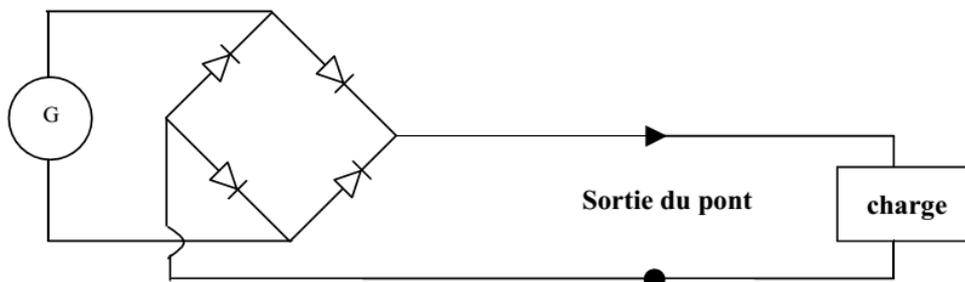
1) Parmi les oscillogrammes des tensions suivants, indiquer celui ou ceux qui correspondent à l'oscillogramme de la tension  $u_I(t)$ .



2) a) Déterminer la fréquence  $f$  de cette tension.

b) Déterminer sa valeur efficace.

3) On relie le générateur présenté ci-dessus à un pont de diodes représenté ci-dessous :



a) Dessiner le pont en indiquant le sens du courant durant la première alternance.

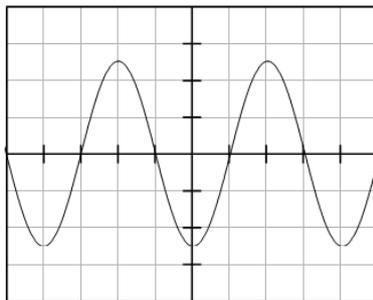
b) Dessiner le pont en indiquant le sens du courant durant la deuxième alternance.

4) a) Représenter la tension obtenue à la sortie du pont.

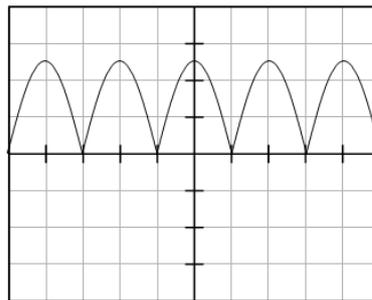
b) Quelle est sa période ?

## Exercice 4

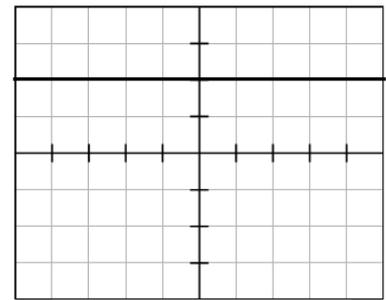
Voici plusieurs oscillogrammes relevés grâce à un oscilloscope.



Oscillogramme n°1



Oscillogramme n°2



Oscillogramme n°3

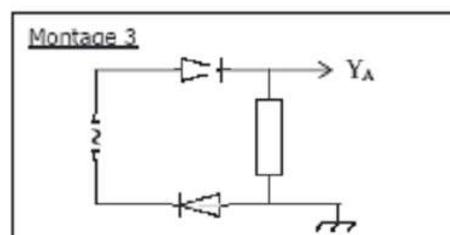
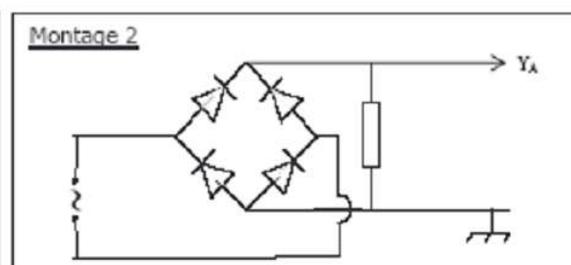
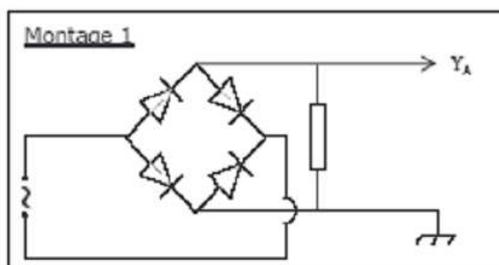
Réglages de l'oscilloscope : sensibilité horizontale : 5 ms / division  
sensibilité verticale : 2 V / division

### 1) Oscillogramme n°1

- Quelle est la nature de la tension observée ?
- Quelle est sa période ? sa fréquence ?
- Déterminer sa valeur maximale.

### 2) Oscillogramme n°2

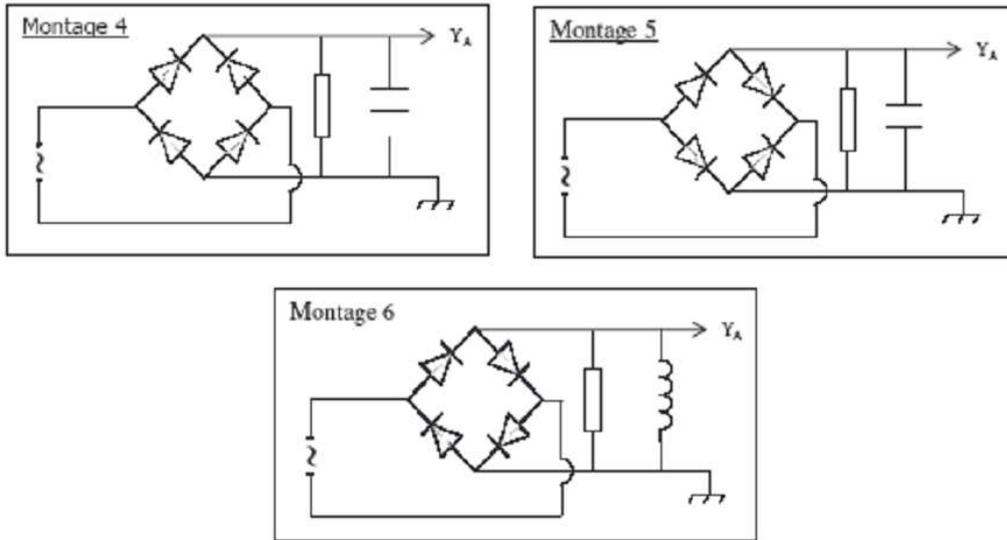
- Préciser quel montage électrique, dont les schémas sont situés ci-dessous, permet d'obtenir ce tracé à partir de l'oscillogramme n°1 ?



- Comment s'appelle une telle tension ?

### 3) Oscillogramme n°3

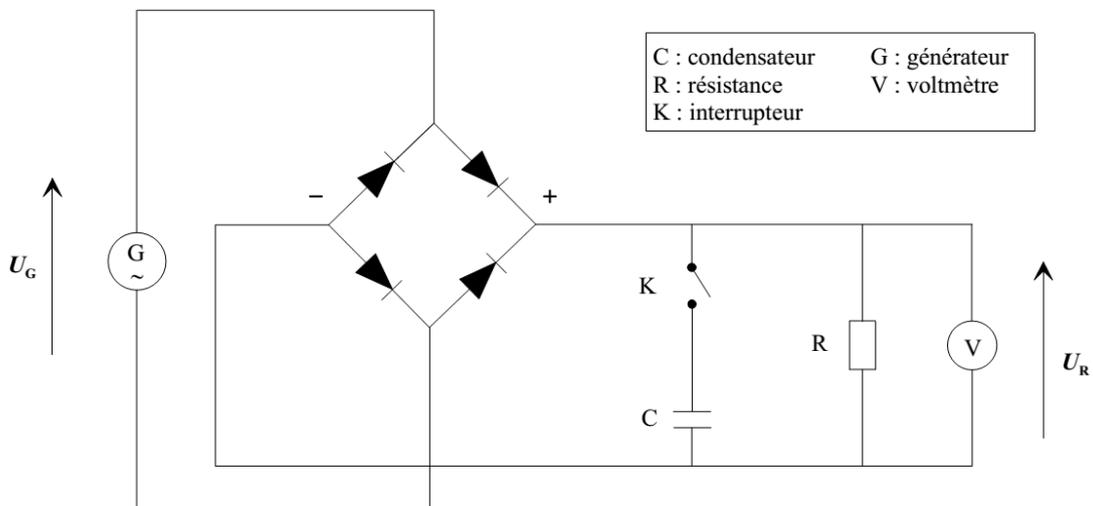
a) Préciser quel montage électrique, dont les schémas sont situés ci-dessous, permet d'obtenir ce tracé à partir de l'oscillogramme n°1 ?



b) Comment s'appelle une telle tension ?

### Exercice 5

Le schéma suivant représente une partie d'une alimentation d'antenne parabolique de télévision.



I) L'interrupteur K étant ouvert.

À l'aide d'un oscilloscope, on obtient les oscillogrammes représentés ci-après.

- oscillogramme 1 : tension  $u_G$  délivrée par le générateur
- oscillogramme 2 : tension  $u_R$  aux bornes de la résistance R.

1) Quel est le rôle du pont de diodes, appelé "Pont de Graëtz" ?

2) À l'aide de l'oscillogramme 1, déterminer la période, la fréquence puis la valeur maximale  $U_{Gmax}$  de la tension délivrée par le générateur.

3) À l'aide de l'oscillogramme 2,

a) Déterminer la période, la fréquence puis la valeur maximale  $U_{Rmax}$  de la tension visualisée aux bornes de la résistance.

b) Dire quelles sont les deux valeurs qui ne peuvent pas être lues sur le voltmètre parmi les trois valeurs suivantes : 0 V ; 15 V ; 10,6 V.

II) On ferme l'interrupteur K.

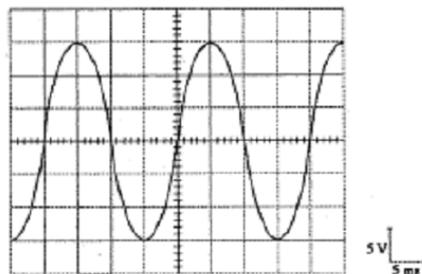
À l'aide de l'oscilloscope, on obtient l'oscillogramme 3, représentant la nouvelle tension  $u_R$  aux bornes de la résistance.

1) Quel est le rôle du condensateur ?

2) Le voltmètre indique une tension  $U_R = 13,5$  V lorsque la résistance est  $R = 10 \Omega$   
Calculer l'intensité du courant traversant la résistance R.

#### Oscillogramme 1 :

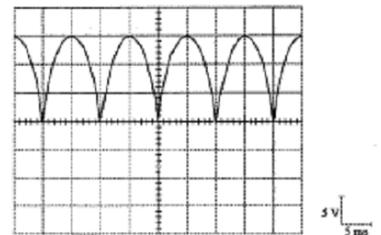
K est ouvert, tension aux bornes du générateur :  $u_G$ .



5V/div  
5 ms/div

#### Oscillogramme 2 :

K ouvert, tension aux bornes de la résistance :  $u_R$ .



5V/div  
5 ms/div

#### Oscillogramme 3 :

K fermé, tension aux bornes de la résistance :  $u_R$ .

