

MPI n°8 – L'oscilloscope analogique

Nous allons étudier ici un appareil dédié à la mesure des tensions au cours du temps : l'oscilloscope.

Objectifs :

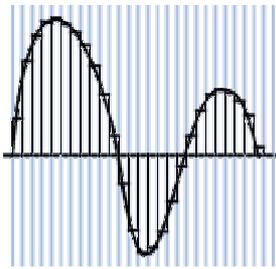
- Etude des fonctions principales d'un oscilloscope analogique
- Visualisation de quelques tensions variables aux bornes d'un G.B.F.
- Voir l'une des limites importante d'un oscilloscope analogique

I. Analogique / Numérique

Quelle est la différence entre analogique et numérique ?

Les phénomènes qui nous entourent sont quasiment tous continus, c'est-à-dire que lorsque ces phénomènes sont quantifiables, ils passent d'une valeur à une autre sans discontinuité.

Ainsi, lorsque l'on désire reproduire les valeurs du phénomène, il s'agit de l'enregistrer sur un support, afin de pouvoir l'interpréter pour reproduire le phénomène original de la façon la plus exacte possible. Lorsque le support physique peut prendre des valeurs continues, on parle d'enregistrement analogique. Par exemple une cassette vidéo, une cassette audio ou un disque vinyle sont des supports analogiques.



Par contre, lorsque le signal ne peut prendre que des valeurs bien définies, en nombre limité, on parle alors de signal numérique.

La représentation d'un signal analogique est donc une courbe, tandis qu'un signal numérique pourra être visualisé par un histogramme.

De cette façon, il est évident qu'un signal numérique est beaucoup plus facile à reproduire qu'un signal analogique (la copie d'une cassette audio provoque des pertes...).

II. Présentation de l'oscilloscope

Compléter le document suivant :

L'oscilloscope est constitué d'un _____

_____ qui émet un faisceau d'électrons.

Pour ne pas freiner les électrons on fait le vide dans le tube _____.

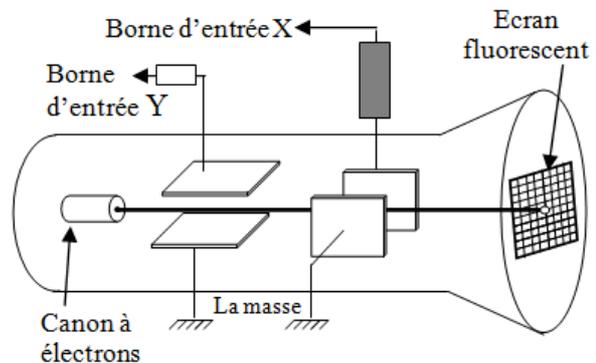
Deux jeux de plaques permettent des déviations horizontales et verticales du faisceau.

Ce faisceau vient taper au bout du tube sur un écran fluorescent sur lequel apparaît un point : le _____.

_____.

Lorsqu'on applique une tension aux bornes des plaques, le spot _____.

En mesurant cette déviation, on peut calculer la valeur de la _____.



III. Mode balayage

Pour visualiser une tension au cours du temps, l'oscilloscope possède un dispositif : le balayage. Il permet de déplacer le spot de gauche à droite à une vitesse donnée. La vitesse du spot est imposée par le **coefficient de balayage k_B (s/div)**.

- Branchez l'oscilloscope au secteur
- Allumez l'appareil
- Sélectionnez la voie 1 : YA
- Sur la voie de travail choisie, mettez vous sur la position 0 : cette position permet "de déconnecter les entrées", afin de pouvoir faire la mise à zéro. Elle sert à définir la référence sur l'écran correspondant à une tension nulle.

En général, on choisit le centre de l'écran. Avant d'effectuer une mesure, il faut vérifier le réglage du zéro.

- Réglez la luminosité (« intensité ») et la finesse (« focalisation ») du spot de telle façon qu'il soit juste visible.
- Réglez le coefficient de balayage k_B pour avoir un trait à l'écran.
- L'oscilloscope est prêt désormais pour visualiser une tension. On peut quitter le mode 0 pour passer au mode «  » qui permet de réaliser des mesures en courant continu et en courant alternatif.

IV. Visualisation de la tension aux bornes d'un générateur

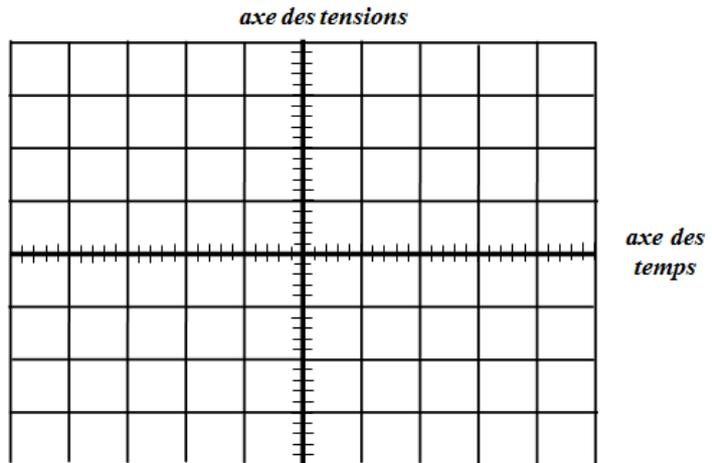
Sur chaque voie, l'oscilloscope mesure la tension appliquée entre la borne d'entrée et la masse.

On veut visualiser la tension aux bornes d'un générateur 6V sur la voie YA.

- Vérifier le réglage du zéro (position 0), puis visualiser la tension U_{PN} .
- Régler le coefficient de déviation verticale k_V (nombre de volts/division) de telle façon que la déviation verticale soit la plus grande tout en ayant le spot sur l'écran.

Questions :

- (1) Reproduire l'allure de l'oscillogramme sur le document.



Quel est le coefficient de déviation verticale k_V (V/div) ?

→ $k_V = \text{-----}$

Quelle est la déviation verticale n_V (nombre de divisions suivant l'axe verticale) ?

→ $n_V = \text{-----}$

Remarque : un petit trait = 0,2 div

- (2) Quelle est la formule qui permet de calculer la tension U_{PN} ? Calculer la.



- (3) Observer l'oscillogramme, comment évolue la tension au cours du temps ?

- (4) Conclure : comment appelle-t-on ce type de tension ?

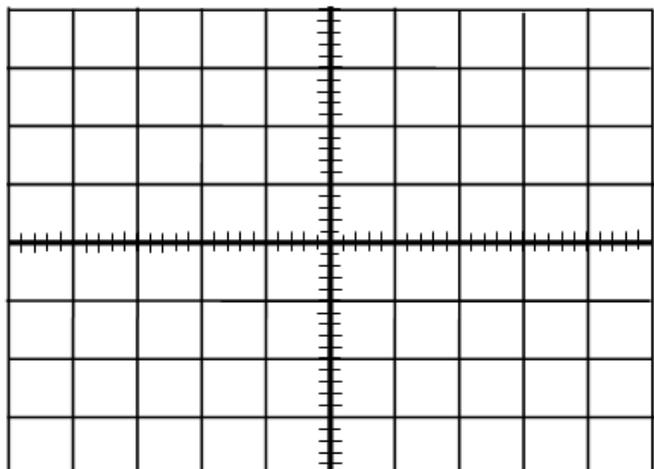
- (5) Expérience supplémentaire : mesurer sur la voie 2 la tension U_{PN} aux bornes du générateur (réglage : mode continu et 12 V)

$k_V = \text{-----}$ et $n_V = \text{-----}$ → $U_{PN} = \text{-----}$

V. Visualisation d'une tension sinusoïdale

On souhaite visualiser la tension aux bornes d'un générateur (réglages : 12 V et alternative) sur la voie 2.

- Sélectionner la voie 2 : YB.
- Brancher le générateur sur la voie 2.
- Régler les coefficients de déviation verticale k_V et de balayage k_B de telle façon à voir deux oscillations complètes.
- Utiliser les boutons de décalage pour faire débiter le signal dès la première division au centre de l'écran.



Questions :

- (1) Reproduire l'allure de l'oscillogramme sur le document.
- (2) Noter les valeurs des coefficients k_V et k_B : $k_V = \text{-----}$ et $k_B = \text{-----}$
- (3) Observer l'oscillogramme, comment évolue la tension au cours du temps ? Comment appelle-t-on ce type de tension ?

- (4) Cette tension est aussi périodique. Justifier pourquoi.

- (5) La tension, est-elle toujours du même signe ? Conclure

- (6) **Une tension périodique est caractérisée par sa période, c'est la durée nécessaire pour effectuer un motif élémentaire. Elle se note T, son unité est la seconde.**

Mesurons cette période :

Quel est le coefficient de balayage k_B ? $\rightarrow k_B = \text{-----}$

Quel est le nombre de divisions (n_H) suivant l'axe des temps afin de reproduire un motif élémentaire ? $\rightarrow n_H = \text{-----}$

Quelle est la formule qui permet de calculer la période (T) ? Calculer la.



- (7) **La fréquence (F) d'une tension périodique est le nombre de période par seconde. C'est l'inverse de la période.**
 Donner la formule qui permet de calculer la fréquence (indiquer les unités). Calculer la fréquence de la tension sinusoïdale.



- (8) Mesurer l'amplitude (tension maximale) U_{max} de cette tension sinusoïdale.

VI. Visualisation de la tension aux bornes d'un G.B.F

Le G.B.F. (Générateur Basse Fréquence) est un générateur de tensions variables dont on peut fixer certaines caractéristiques (fréquence, forme du signal et amplitude)

On souhaite régler le GBF de façon à obtenir une tension créneau symétrique de fréquence **2500 Hz** et d'amplitude **1,2 V**.

Régler sur le GBF la fréquence (f_G) et la forme de la tension.

Brancher le GBF sur la voie 1 de l'oscilloscope (**en veillant à bien relier les masses entre elles**).

A l'aide du bouton amplitude, faire le nécessaire pour que la tension visualisée soit d'amplitude égale à **1,2 V**.

Mesurer la valeur de la période T_0 de la tension visualisée sur l'oscilloscope:

$T_0 =$

Calculer la fréquence f_0 du signal observé sur l'oscilloscope et la comparer à la fréquence affichée sur le G.B.F (f_G).

$f_0 =$

\rightarrow

VII. Application : tension aux bornes d'un microphone

On souhaite visualiser la tension aux bornes d'un microphone sur la voie 1 de l'oscilloscope.

- Sélectionnez la voie 1 : YA
- Brancher le microphone aux bornes de l'oscilloscope.
- Parler devant le microphone.

Questions :

(1) Qu'observe-t-on à l'oscillogramme ?

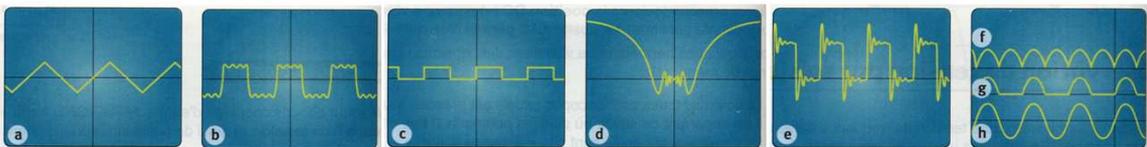
(2) Conclure sur le rôle d'un microphone.

(3) Quel est l'inconvénient de l'oscilloscope analogique dès lors que l'on voudrait étudier un signal sonore ?

Exercices

Exercice n°1 :

Les courbes (a) à (h) représentent l'évolution de tensions au cours du temps. Dire si ces tensions sont continues (C), variables (V), périodiques (P) et/ou alternatives (A).



a →

b →

c →

d →

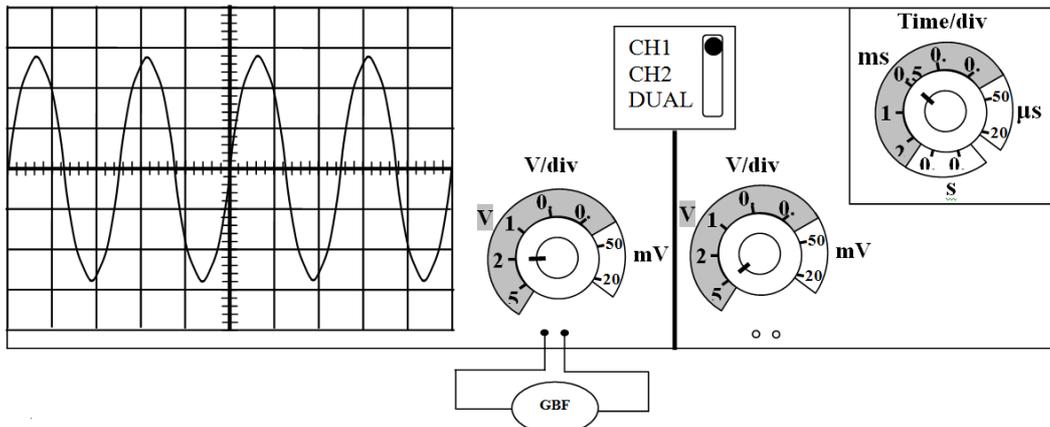
e →

f →

g →

h →

Exercice n°2 : On réalise le montage suivant



- (1) Cochez la ou les bonnes réponses. Cette tension observée est :
 continue variable seulement positive seulement négative périodique alternative
- (2) Calculer la période de cette tension.

(3) Calculer la fréquence de cette tension.

(4) Calculer l'amplitude maximale de cette tension.

(5) Les réglages de l'oscilloscope étant identiques, on lui applique une tension constante de - 4,8V sur la voie 1. Représentez la tension mesurée sur l'oscillogramme (justifiez votre réponse).

