



Royaume du Maroc

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

OFFICE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA PROMOTION DU TRAVAIL

## *MODULE 03*

# *Circuits Électriques*

### *Travail Pratique*

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : [www.marocetude.com](http://www.marocetude.com)  
Pour cela visiter notre site [www.marocetude.com](http://www.marocetude.com) et choisissez la rubrique : [MODULES ISTA](#)

## *Première Année*

*Programme de Formation des Techniciens Spécialisés  
en Électronique*

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET INGENIERIE DE LA FORMATION

Septembre 1995

# TABLE DES MATIÈRES

<b>7. OSCILLOSCOPE, GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ONDE ALTERNATIVE</b>	<b>7-1</b>
<b>7.1 Information générale</b>	<b>7-1</b>
7.1.1 Compétence visée	7-1
7.1.2 Critères particuliers de performance	7-1
7.1.3 Durée du travail pratique	7-1
7.1.4 Matériel nécessaire / par équipe	7-1
7.1.5 Directives	7-1
7.1.6 Évaluation formative	7-1
7.1.7 Points particuliers à surveiller	7-1
<b>7.2 Introduction</b>	<b>7-2</b>
<b>7.3 Fonctionnement de l'oscilloscope</b>	<b>7-2</b>
<b>7.4 Rappel de quelques notions fondamentales</b>	<b>7-2</b>
<b>7.5 Calcul de l'amplitude d'une onde</b>	<b>7-3</b>
<b>7.6 Le calcul de la fréquence d'une onde</b>	<b>7-3</b>
<b>7.7 Expérimentation</b>	<b>7-3</b>
7.7.1 Ajustement de la sonde à faible capacité :	7-3
7.7.2 Manipulations en courant continu	7-4
7.7.3 Manipulations en courant alternatif	7-4
7.7.4 Exercices	7-5

## **7. Oscilloscope, générateur de fonctions et caractéristiques de l'onde alternative**

### **7.1 Information générale**

#### **7.1.1 Compétence visée**

- Utiliser efficacement l'oscilloscope et le générateur de fonctions.

#### **7.1.2 Critères particuliers de performance**

- Comprendre le principe de fonctionnement de l'oscilloscope.
- Comprendre le rôle des principales commandes d'un oscilloscope.
- Comprendre la représentation graphique de l'onde à analyser.
- Être capable de mesurer la tension et la fréquence d'une onde que l'on visualise sur l'écran de l'oscilloscope (graticule).
- Comprendre le rôle des principales commandes d'un générateur de fonctions.
- Utiliser d'une façon adéquate un générateur de fonctions lors d'une expérimentation de circuits électroniques.

#### **7.1.3 Durée du travail pratique**

- La durée de cette séance de travail pratique est de 4 heures.

#### **7.1.4 Matériel nécessaire / par équipe**

- Un multimètre; un oscilloscope et un générateur de fonctions.

#### **7.1.5 Directives**

- Le travail se fait en équipe de deux stagiaires.
- Le rôle des formateurs est d'aider les stagiaires à atteindre les critères particuliers de performance.

#### **7.1.6 Évaluation formative**

- Pendant le déroulement du laboratoire, vous aurez à faire vérifier votre travail et votre compréhension. Des vérifications auront lieu à deux reprises. Ces vérifications sont indiquées par des notes au bas des pages. Ces évaluations sont formatives.

#### **7.1.7 Points particuliers à surveiller**

- Une question est répondue correctement si:
  - 1- les résultats sont exacts;
  - 2- l'écriture est soignée et bien lisible;
  - 3- les phrases sont courtes, complètes et sans faute;
  - 4- le contenu de la réponse est sensé et sans ambiguïté.

## 7.2 Introduction

L'oscilloscope est, sans contredit, l'instrument de mesure le plus utilisé par un technicien en électronique. En fait, il devient en quelque sorte les yeux du technicien qui lui permet de voir comment réagit un circuit électronique. Cette capacité de lecture n'est pas sans effort; l'oscilloscope exige une utilisation très précise et efficace de tous ses contrôles. Il est indispensable de comprendre le langage de cet instrument de mesure. Son langage est un de courbes; en effet, le technicien doit interpréter et analyser les courbes obtenues à l'aide de l'oscilloscope s'il veut en dégager le fonctionnement des circuits dédiés. Durant ce laboratoire, vous serez en mesure de comprendre et d'utiliser efficacement l'oscilloscope pour de futures analyses. La compréhension d'un générateur de fonctions fera aussi partie de cette séance de travaux pratiques. Le générateur de fonctions permet d'appliquer des signaux alternatifs (une onde sinusoïdale, une onde carrée ...) à l'entrée de circuits à analyser.

## 7.3 Fonctionnement de l'oscilloscope

Voici le diagramme synoptique de l'oscilloscope :

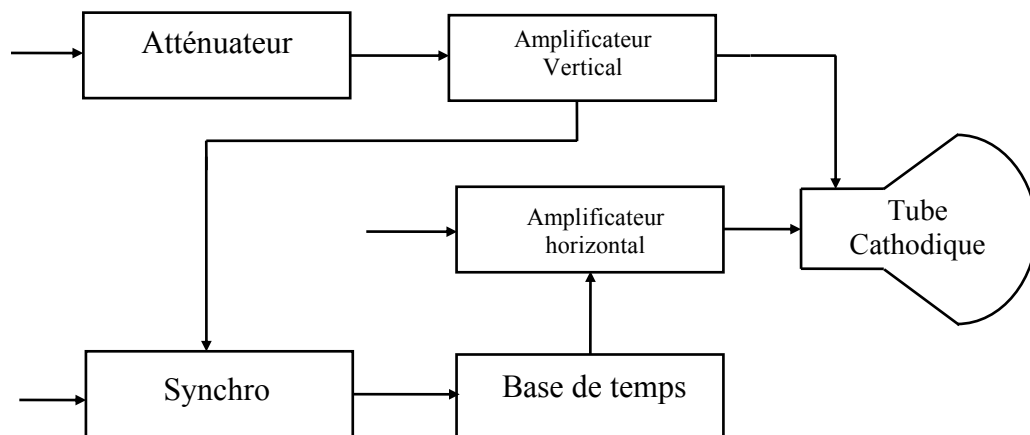


Figure 7-1 (Diagramme synoptique d'un oscilloscope)

*Votre instructeur vous expliquera brièvement le fonctionnement de l'oscilloscope.*

## 7.4 Rappel de quelques notions fondamentales

- Valeur crête ( $e_c$ ): valeur maximale en volts que prend une forme d'onde.
- Valeur crête-à-crête ( $e_{c-à-c}$ ): valeur totale que prend une forme d'onde entre ses valeurs maximale et minimale.
- Valeur efficace ( $e_{eff}$ ): pour une onde sinusoïdale:  $U_{eff} = 0.707 U_c$ .
- Valeur moyenne ( $E_{moy}$ ): composante continue d'une onde alternative.
- La période ( $T$  en seconde.): la période se mesure entre deux points identiques de la forme d'onde;
- La fréquence ( $f$  en Hz): nombre de cycles qui se produisent en une seconde;

## 7.5 Calcul de l'amplitude d'une onde

La méthode de calcul de l'amplitude d'une onde lue sur un oscilloscope est la suivante:

$$\text{Amplitude} = \text{échelle en volts/cm} \times \text{nombre de cm}$$

**exemples:** si l'échelle de volts/cm est positionnée sur 2 et que le nombre de carrés entre les valeurs maximale et minimale de l'onde est 4;

$$\text{Amplitude} = 2 \text{ Volts / cm} \times 4 \text{ cm}$$

$$\text{Amplitude} = 8 \text{ volts}_{\text{c-à-c.}}$$

## 7.6 Le calcul de la fréquence d'une onde

La méthode de calcul de la fréquence d'une onde lue sur un oscilloscope est la suivante:

$$f = \frac{1}{(\text{base de temps})(\text{nombre de cm par cycle})}$$

**exemples:** si la base de temps est positionnée sur 1 msec. et qu'un cycle de l'onde prend 6 carrés sur le graticule à l'horizontal;

$$f = \frac{1}{(1 \text{ m sec})(6 \text{ cm})}$$

$$\text{fréquence} = 166.67 \text{ Hz}$$

## 7.7 Expérimentation

*Votre instructeur fera tout d'abord une démonstration de l'utilisation du générateur de fonctions et de l'oscilloscope.*

Les exercices qui suivent vous permettront maintenant de vous familiariser avec ces deux appareils.

### 7.7.1 Ajustement de la sonde à faible capacité :

Placez la sélection de la sonde à X10 et l'échelle de volt/cm à 0.1.

Branchez la sonde sur la borne CAL 0.5 V<sub>c-à-c.</sub> et ajustez le condensateur de compensation pour obtenir une onde carrée de forme parfaite.

### 7.7.2 Manipulations en courant continu

Positionnez la référence (0 volt) du canal 1 de l'oscilloscope au milieu du graticule et placez l'échelle de volt/cm à 2.

Branchez une source de 4 volts en courant continu sur le canal 1 de l'oscilloscope et déplacez le commutateur AC/GND/DC de la position GND à DC.

La trace s'est déplacée vers le haut de combien de carrés? \_\_\_\_\_

En branchant maintenant une source de - 4 volts en courant continu, que constatez-vous?

---

---

---

---

### 7.7.3 Manipulations en courant alternatif

Remplacez la source en courant continu par un générateur de fonctions, sélectionnez la fonction sinus et ajustez la fréquence du sinus à 1 kHz.

Mesurez sa période à l'oscilloscope.

Période de l'onde = \_\_\_\_\_

Trouvez la tension crête-à-crête maximale de votre générateur de fonctions.

$e_{c-à-c}$  max. = \_\_\_\_\_

Trouvez la tension crête-à-crête minimale de votre générateur de fonctions.

$e_{c-à-c}$  min. = \_\_\_\_\_

Trouvez la fréquence maximale de votre générateur de fonctions.

Fréquence max. = \_\_\_\_\_

Quelle est l'utilité du bouton - x dB sur le générateur de fonction..

---

---

---

**Faites vérifier vos résultats par votre formateur..**

---

**Vérification :**

---

### 7.7.4 Exercices

À l'aide de l'oscilloscope, ajustez votre générateur de fonctions afin d'obtenir les ondes alternatives suivantes:

**Une onde sinusoïdale ayant comme caractéristiques:**

$$e_c = 1 \text{ volt}$$

$$f = 1,5 \text{ kHz}$$

**Une onde sinusoïdale ayant comme caractéristiques:**

$$e_{c\text{-}\grave{a}\text{-}c} = 10,8 \text{ volts}$$

$$f = 175 \text{ kHz}$$

**Une onde carrée ayant comme caractéristiques:**

$$e_c = 5 \text{ volts}$$

$$f = 310 \text{ kHz}$$

**Une onde triangulaire ayant comme caractéristiques:**

$$e_{c\text{-}\grave{a}\text{-}c} = 1,2 \text{ volts}$$

$$f = 45 \text{ kHz}$$

**Une onde sinusoïdale ayant comme caractéristiques:**

$$e_{\text{eff}} = 2 \text{ V}$$

$$f = 1,2 \text{ MHz}$$

**Une onde carrée ayant comme caractéristiques:**

$$e_{c\text{-}\grave{a}\text{-}c} = 4 \text{ V}$$

$$f = 555 \text{ kHz}$$

ayant une composante continue de 2 volts.

**Une onde sinusoïdale ayant comme caractéristiques:**

$$e_{c\text{-}\grave{a}\text{-}c} = 800 \text{ mV}$$

$$f = 76 \text{ kHz}$$

ayant une composante continue de -1 V

*N.B. L'utilisation du multimètre (en cc) peut être utile afin de mesurer la valeur continue.*

---

**Faites vérifier votre habileté à obtenir les formes d'ondes.**

---

**Vérification :**

---