



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

Pour cela visiter notre site 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

10. ÉTUDE DES RÉSEAUX ALTERNATIFS	10-1
10.1.1 Compétence visée	10-1
10.1.2 Critères particuliers de performance	10-1
10.1.3 Durée du travail pratique	10-1
10.1.4 Matériel nécessaire, par équipe	10-1
10.1.5 Directives	10-1
10.1.6 Évaluation formative	10-1
10.1.7 Points particuliers à surveiller	10-1
10.2 Mesure du déphasage	10-2
10.2.1 Exemple du calcul du déphasage	10-2
10.3 Étude d'un circuit résistif	10-3
10.4 Étude d'un circuit RC	10-4
10.4.1 Questions:	10-5
10.5 Étude d'un circuit RL	10-6
10.5.1 Questions :	10-6
10.6 Étude d'un circuit RLC série	10-7
10.6.1 Étude théorique	10-7
10.7 Circuit RLC mixte	10-8
10.7.1 Étude théorique	10-8

10. Étude des réseaux alternatifs

10.1.1 Compétence visée

- Appliquer la loi d'Ohm et les lois de Kirchhoff dans des réseaux résistifs, RC, RL et RLC alimentés par des sources alternatives.

10.1.2 Critères particuliers de performance

- Vérifier la loi d'Ohm à l'aide de mesures de tension et de phase prises à l'oscilloscope dans des réseaux résistifs, RC, RL et RLC.
- Vérifier les lois de Kirchhoff à l'aide de mesures de tension et de phase prises à l'oscilloscope dans des réseaux résistifs, RC, RL et RLC.

10.1.3 Durée du travail pratique

- La durée de cette séance de travail pratique est de 8 heures.

10.1.4 Matériel nécessaire, par équipe

- Un multimètre et une plaquette d'expérimentation;
- un oscilloscope et un générateur de fonctions;
- 330R, 1k5, 2k2, 4k7; 10 nF, 0.1 μ F; 4 mH;

10.1.5 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.

10.1.6 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. Elles sont formatives.

10.1.7 Points particuliers à surveiller

- Une réponse est correcte 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.
- Les courbes doivent être tracées sur du papier millimétrique en prenant bien soin d'identifier les axes et de les graduer correctement (une belle courbe occupera au moins les 2/3 du graphique).

10.2 Mesure du déphasage

Lors de l'analyse des réseaux déphaseurs tels les réseaux RC et RL, par exemple, on se sert du signal aux bornes du générateur comme référence à 0°. Afin de déterminer la valeur du déphasage de la tension aux bornes d'un composant dans un circuit, on mesure le temps entre deux points identiques des deux signaux; c'est-à-dire, par exemple, à quel instant la tension de la source et celle mesurée passent à 0 volt.

Une fois le temps de déphasage connu, on doit convertir cette valeur en degrés. Il s'agit de mesurer la période d'un des deux signaux et d'appliquer la formule suivante:

$$\text{Angle de déphasage en } ^\circ = \frac{\Delta t}{T} \times 360^\circ$$

Sachant qu'un cycle (360°) dure le temps d'une période, le temps entre le moment où l'onde de la source (canal 1) et celle à mesurer (canal 2) passent à 0 volt peut donc être exprimé en degrés.

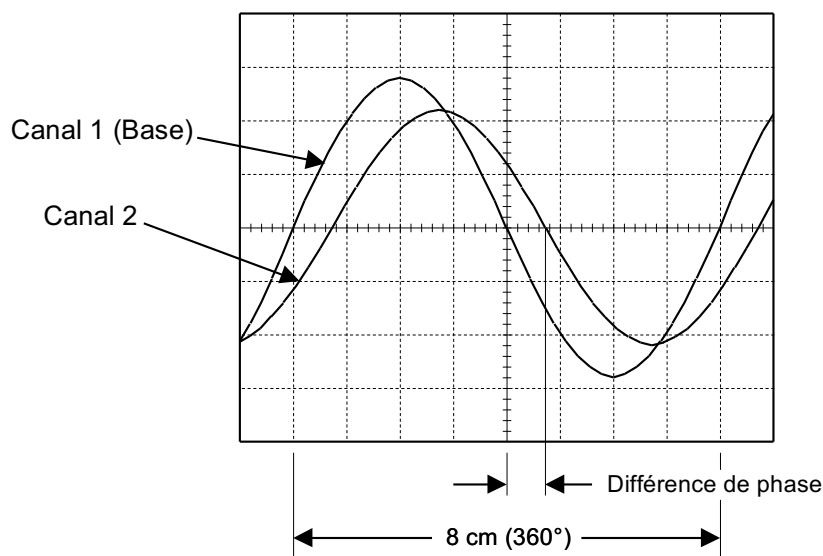


Figure 10-1 Mesure du déphasage

10.2.1 Exemple du calcul du déphasage

Un cycle mesure 8 divisions et chaque division de 1 centimètre vaut 1 msec. (échelle TIME/DIV), la période vaut donc:

$$T = 8 \text{ div.} \times 1 \text{ msec./div.} = 8 \text{ msec.}$$

La distance entre les deux passages à zéro est de 0.7 div., le temps est donc:

$$t = 0.7 \text{ div.} \times 1 \text{ msec./div.} = 0.7 \text{ msec.}$$

Le déphasage entre les deux ondes est donc de:

$$\begin{aligned} \text{angle de déphasage} &= \frac{\Delta t}{T} \times 360^\circ \\ \text{angle de déphasage} &= \frac{0.7 \text{ msec.}}{8 \text{ msec.}} \times 360^\circ \\ \text{angle de déphasage} &= 31.5^\circ \end{aligned}$$

Puisque l'onde du canal 2 est en retard sur l'onde de référence (canal 1), l'angle de déphasage est alors négatif:

$$\text{Angle de déphasage} = - 31.5^\circ$$

10.3 Étude d'un circuit résistif

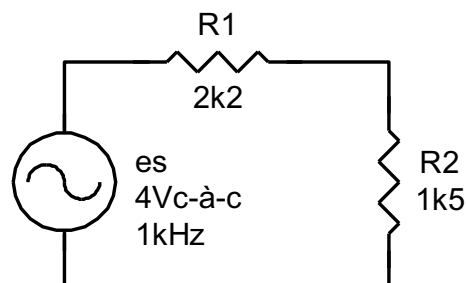


Figure 10-2

Montez le circuit de la Figure 10-2 et notez les formes d'ondes aux bornes de la source et des deux résistances en les reproduisant parfaitement **alignées** sur des feuilles quadrillées.

Vérifiez la loi des tensions de Kirchhoff pour le circuit de la **Figure 10-2**.

Quelle relation y a-t-il entre la phase du courant de source et les tensions mesurées aux bornes de R_1 et R_2 ?

10.4 Étude d'un circuit RC

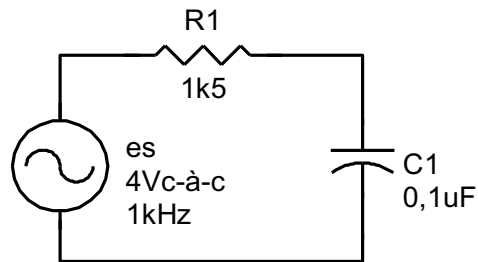


Figure 10-3

Montez le circuit de la Figure 10-3 et notez les formes d'onde aux bornes de la source, du condensateur et de la résistance en les reproduisant parfaitement **alignées** sur des feuilles quadrillées.

Calculez, à l'aide des valeurs *théoriques*, la capacitance (X_C) du condensateur ainsi que l'impédance totale (Z_{TOT}) du circuit et le courant fourni par la source. Calculez aussi le facteur de puissance de ce circuit. Reportez vos calculs dans le tableau qui suit.

Tableau 10-1

X_C	
Z_{TOT}	
I_S	
F_P	

Refaites le calcul du courant de source à l'aide de la tension *mesurée* aux bornes de la résistance R_1 .

I_S	
-------	--

10.4.1 Questions:

Comment, à la Figure 10-3, vous y êtes vous pris afin de mesurer le déphasage de la résistance par rapport à la source?

Vérifiez la loi des tensions de Kirchhoff pour le circuit de la Figure 10-3.

Quelle relation y a-t-il entre la phase du courant de source et les tensions mesurées aux bornes de R_1 et C_1 ?

Faites vérifier vos résultats par votre instructeur.

Vérification :

10.5 Étude d'un circuit RL

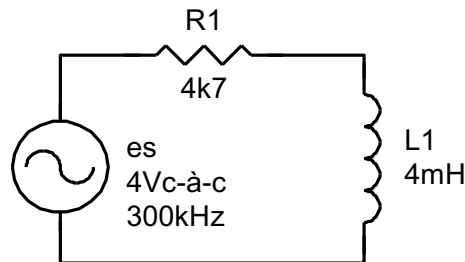


Figure 10-4

Montez le circuit de la Figure 10-4 et prenez les formes d'onde alignées de la source, de la résistance et de la bobine avec toutes les informations nécessaires.

Calculez, à l'aide des valeurs *théoriques*, la capacitance (X_L) de la bobine ainsi que l'impédance totale (Z_{TOT}) du circuit et le courant fourni par la source. Calculez aussi le facteur de puissance de ce circuit.

Tableau 10-2

X_L	
Z_{TOT}	
I_S	
F_P	

10.5.1 Questions :

À l'aide des valeurs *mesurées*, vérifiez la loi des tensions de Kirchhoff pour le circuit de la Figure 10-4.

Quelle relation y a-t-il entre la phase du courant de source et les tensions mesurées aux bornes de R_1 et L_1 ?

10.6 Étude d'un circuit RLC série

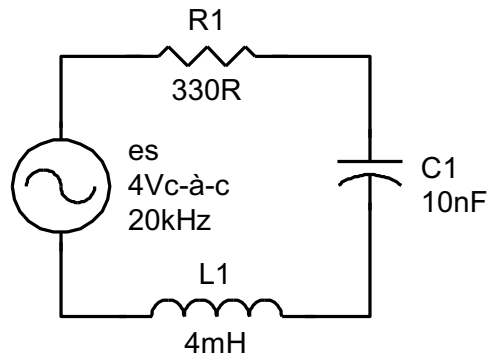


Figure 10-5

10.6.1 Étude théorique

Calculez les tensions et le courant théoriques et exprimez les résultats (vecteurs de Fresnel) en valeurs c-à-c et RMS.

Tableau 10-3 Valeurs théoriques

	u_R	u_L	u_C	i_s
c-à-c				
RMS				
phase				

Montez le circuit de la Figure 10-5 et prenez toutes les formes d'ondes présentes : e_s , u_R , u_L et u_C . Prenez bien soin de noter la phase de u_R , u_L et u_C versus la tension de source e_s . Notez aussi les valeurs RMS et la phase des tensions mesurées dans le Tableau 10-4.

Tableau 10-4 Valeurs pratiques

	u_R	u_L	u_C	e_s
c-à-c				
RMS				
phase				0°

Vérifiez la loi des tensions de Kirchhoff pour le circuit de la Figure 10-5.

10.7 Circuit RLC mixte

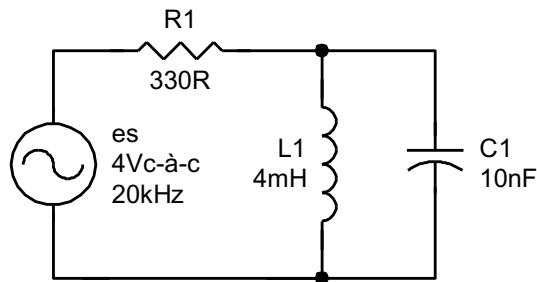


Figure 10-6

10.7.1 Étude théorique

Calculez les tensions et le courant théoriques et exprimez les résultats en valeurs c-à-c et RMS (Tableau 10-5)

Tableau 10-5 Valeurs théoriques				
	u_R	u_L	u_C	i_s
c-à-c				
RMS				
phase				

Montez le circuit de la Figure 10-6 et prenez toutes les formes d'ondes présentes e_s , u_R , u_L et u_C et comparez avec la théorie. Notez les valeurs RMS et la phase des tensions mesurées dans le Tableau 10-6.

Tableau 10-6 Valeurs pratiques				
	u_R	u_L	u_C	e_s
c-à-c				
RMS				
phase				0°

Vérifiez la loi des tensions de Kirchhoff pour le circuit de la Figure 10-6.

Faites vérifier vos résultats par votre instructeur.
Vérification :