

Nom :	Prénom :	Classe :
-------	----------	----------

TP 09 de Physique

Puissance de signaux sinusoïdaux
Partie « expérimentale »

Capacités exigibles :

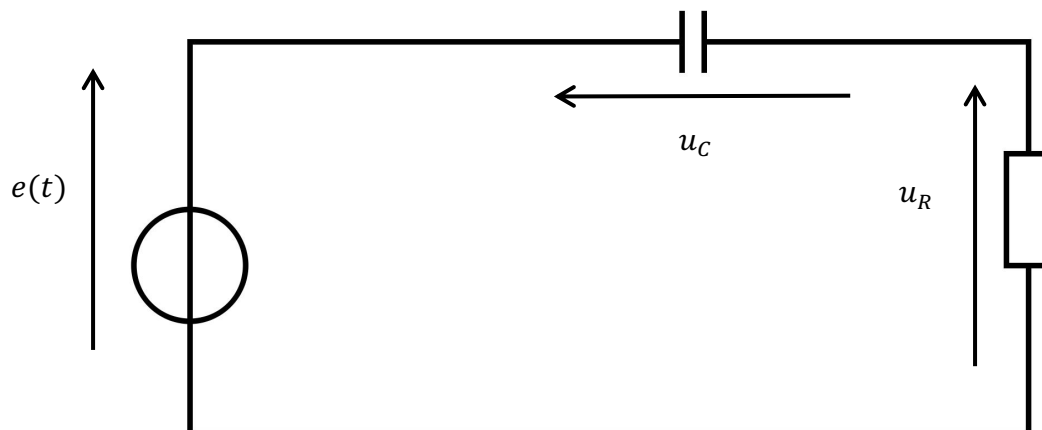
- Savoir déterminer les caractéristiques (valeur efficace) d'un signal sinusoïdal à partir de son expression littérale réelle ou de son chronogramme
- Savoir calculer une puissance active en régime sinusoïdal

Le dipôle étudié est un condensateur : l'objectif est d'étudier la puissance moyenne reçue par ce dipôle à l'aide de multimètres et de l'oscilloscope.

I. Réalisation du circuit et premières valeurs mesurées aux multimètres :❖ **Présentation du système :**

Le condensateur utilisé a une capacité notée $C = 154 \text{ nF}$ (donnée constructeur) et le conducteur ohmique a une boîte à décade de résistance $R = 1,0 \text{ k}\Omega$ (donnée constructeur).

1. Sur le schéma du système ci-après, ajouter au crayon à papier les deux appareils de mesure :
 - l'ampèremètre MX5060, pour mesurer la valeur efficace de l'intensité traversant le condensateur.
 - le voltmètre MX579 (calibre 20V) pour mesurer la valeur efficace de la tension aux bornes du condensateur.



APPEL 0 : Appeler le professeur afin qu'il valide votre travail

❖ **Réalisation du système :**

Réalisez le système sachant que les deux appareils de mesure doivent être allumés et réglés avant l'appel 1.

Préparation du GBF :

Attention à réaliser le circuit avec les LED « OUTPUT ON » et « OFFSET ON » du GBF, éteinte.

Le GBF délivre une tension périodique, de motif sinusoïdal, d'amplitude $U_m = 3,0V$, de fréquence $f = 600 \text{ Hz}$, alternative (sans offset).

APPEL 1 : Appeler le professeur afin qu'il valide votre travail

2. Relever les valeurs mesurées des valeurs efficaces de la tension et de l'intensité, notée respectivement U_{eff} et I_{eff} :

Document 01 : qu'est-ce que la puissance moyenne ou « active », reçue par un dipôle, pour des signaux sinusoïdaux ?

Pour des signaux sinusoïdaux :

La puissance « active » est la puissance moyenne reçue par un dipôle électrique (puissance provenant du signal périodique). Elle peut se déterminer ainsi :

$$\langle P(t) \rangle = U_{eff} \times I_{eff} \times \cos \phi$$

U_{eff} : valeur efficace de la tension sinusoïdale alternative, en Volt.

I_{eff} : valeur efficace de l'intensité sinusoïdale alternative, en Ampère.

ϕ est le déphasage de la tension à ses bornes par rapport à l'intensité qui le traverse.

$\langle P(t) \rangle$: puissance moyenne reçue par le dipôle, en Watt.

3. Après lecture du document 01, indiquer ci-dessous la grandeur manquante afin de pouvoir déterminer la valeur de la puissance active du condensateur.

II. A la recherche du déphasage de la tension par rapport à l'intensité :

A. Mise en place de l'oscilloscope :

Éteindre la LED « OUTPUT ON » et retirer du système les multimètres. Réaliser le système de l'appel 1 sans appareil de mesure (éteindre les multimètres).

4. Sur le schéma du système (en page 01), ajouter au crayon à papier les branchements de l'oscilloscope permettant de mesurer :
- sur la voie 01, la tension $u_R(t)$
 - sur la voie 02, la tension $e(t)$

APPEL 2 : Appeler le professeur afin qu'il valide votre travail

Devant le professeur, brancher l'oscilloscope afin qu'il mesure ces deux tensions sur les voies 01 et 02. Une fois les branchements validés par l'enseignant, appuyer sur le bouton OUTPUT ON du GBF et régler votre oscilloscope afin d'avoir $1V/div$ comme sensibilité verticale sur les deux voies et $200 \mu s/div$ comme sensibilité horizontale.

A l'aide de la fonction « MATH » de l'oscilloscope, effectuer la soustraction des tensions « voie 2 (source A) – voie 1 (source B) ». On visualise alors sur l'écran :

- la voie 1, en jaune, correspondant à la tension $u_R(t)$,
- la soustraction « voie 2 (source A) – voie 1 (source B) », en blanc,
- la voie 2 en violet, correspondant à la tension $e(t)$.

APPEL 3 : Appeler le professeur afin qu'il valide et note votre travail.

B. Étude théorique du circuit :

5. Appliquer la loi des mailles au circuit et en déduire la formule de $u_C(t)$ en fonction de $u_R(t)$ et $e(t)$.
6. A l'aide de la loi d'Ohm, exprimer l'intensité $i(t)$ en fonction de $u_R(t)$ et R :
7. Quel signal présent sur l'oscillogramme correspond au chronogramme de $u_C(t)$?
8. Quel signal présent sur l'oscillogramme correspond au chronogramme de $R \times i(t)$?

APPEL 4 : Appeler le professeur afin qu'il valide et note votre travail.

C. Détermination graphique « rapide » du déphasage ϕ :

9. À partir de l'oscillogramme, déterminer si la grandeur $u_C(t)$ (signal blanc) est avancé ou en retard par rapport à l'intensité (signal jaune).
10. Déterminer sans aucun calcul, le déphasage ϕ de la tension aux bornes du condensateur par rapport à l'intensité qui le traverse.

D. Détermination de la puissance active du condensateur :

11. En déduire la valeur de la puissance active reçue du condensateur étudié :

12. Le dipôle condensateur a-t-il un comportement récepteur ou générateur ? Justifier votre réponse.

APPEL 5 : Appeler le professeur afin qu'il valide et note votre travail.

III. Amélioration du protocole expérimental :

Proposer à l'écrit, des améliorations du protocole que vous venez de réaliser afin d'aboutir à un encadrement de la valeur de la puissance active reçue du condensateur, à un niveau de confiance de 95 %.

APPEL 6 : Appeler le professeur afin qu'il valide et note votre travail.