

Puissance des signaux sinusoïdaux - Déphasage ⚡

TP

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

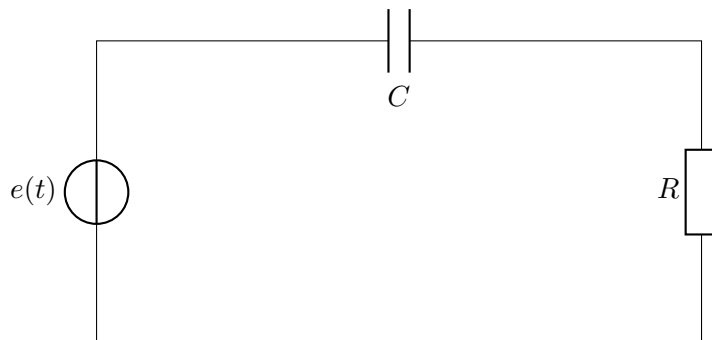
A Préparation du GBF :

Q1 Régler le GBF pour qu'il délivre une tension périodique, de motif sinusoïdal, d'amplitude $U_m = 3,0V$, de fréquence $f = 600Hz$, sans offset.

B Préparation du système

Le condensateur utilisé a une capacité notée $C = 100nF$ (donnée constructeur) et le conducteur ohmique a une résistance $R = 1,0k\Omega$ (donnée constructeur).

Q2 Sur le schéma ci-dessous, flécher les tensions $e(t)$ (correspondant au signal envoyé par le GBF) en convention générateur et les tensions u_c (aux bornes du condensateur) et u_R (aux bornes de la résistance en convention récepteur).



Q3 Réaliser sur une plaquette le montage correspondant au schéma ci-dessus, en ajoutant deux appareils de mesures :

- Un voltmètre aux bornes du condensateur (en mode AC).
- Un ampèremètre pour mesurer le courant dans la boucle (en mode AC).

👉 Appeler le professeur, afin qu'il valide votre travail.

Q4 Noter les valeurs d'intensité et de tension efficaces : U_{eff} et I_{eff} .

Document 1 : Puissance des signaux sinusoïdaux

Dans le cas d'un signal sinusoïdal pur, la puissance moyenne peut être simplifiée de la manière suivante :

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

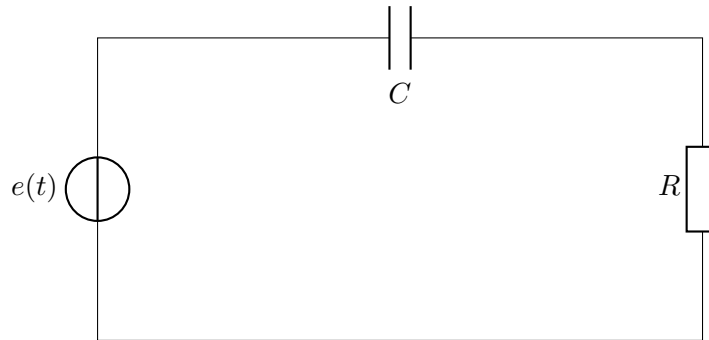
où :

- U_{eff} est la valeur efficace de la tension,
- I_{eff} est la valeur efficace de l'intensité,
- φ est le déphasage entre la tension et l'intensité.

Q5 Après lecture du document 1, quelle est la grandeur manquante afin de pouvoir déterminer la valeur de la puissance active du condensateur ?

II Détermination du déphasage de la tension par rapport à l'intensité

A Mise en place de l'oscilloscope



Q6 Indiquer sur ce schéma les branchements de l'oscilloscope permettant de mesurer sur la voie 1 la tension $u_R(t)$ et la voie 2 la tension d'entrée $e(t)$.

👉 Appeler le professeur, afin qu'il valide votre travail.

Q7 Brancher l'oscilloscope et régler le afin d'obtenir les deux signaux sur l'écran.

Appeler le professeur, afin qu'il valide votre travail.

Q8 A l'aide de la fonction "MATH" de l'oscilloscope, effectuer la soustraction $CH_2 - CH_1$. On visualise alors sur l'écran :

- La voie 1, en jaune, correspondant à la tension $u_R(t)$,
- La voie 2, en bleu, correspondant à la tension $e(t)$,
- La soustraction $CH_2 - CH_1$ d'une autre couleur.

👉 Appeler le professeur, afin qu'il valide votre travail.

B Etude théorique du circuit

Q9 Appliquer la loi des mailles au circuit et en déduire la formule de $u_c(t)$ en fonction de $u_R(t)$ et $e(t)$.

Q10 A l'aide de la loi d'Ohm, exprimer l'intensité $i(t)$ en fonction de $u_R(t)$ et $i(t)$:

Q11 Quel signal présent sur l'oscillogramme correspond au chronogramme $u_c(t)$?

Q12 Quel signal présent sur l'oscillogramme correspond au chronogramme de $R \times i(t)$?

👉 Appeler le professeur, afin qu'il valide votre travail.

C Détermination rapide du déphasage Φ

Q13 À partir de l'oscillogramme, déterminer si la grandeur $u_c(t)$ (signal blanc) est avancée ou en retard par rapport à l'intensité $i(t)$ (signal jaune).

Q14 Mesurer l'écart (en secondes) entre deux extremums des deux signaux.

Document 2 : Calcul du déphasage

$$\phi = \frac{2\pi\Delta t}{T}$$

où :

- ϕ est le déphasage entre la tension et l'intensité.
- Δt l'écart entre deux extrêmes des deux signaux, en secondes.
- T est la valeur de la période imposée par le GBF, en secondes.

Q15 Calculer le déphasage ϕ , (son unité et le *rad*)

D **Détermination de la puissance active du condensateur :**

Q16 En déduire la valeur de la puissance active reçue par le condensateur étudié.

Q17 Le dipôle condensateur a-t-il un comportement récepteur ou générateur ? justifier votre réponse.

👋 Appeler le professeur, afin qu'il valide votre travail.

III **Amélioration du protocole expérimental**

Q18 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%