

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

## TP 09 de Physique

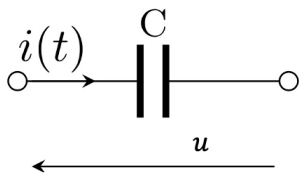
Puissance de signaux sinusoïdaux  
Partie « simulation »

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

I. De la puissance instantanée à la puissance moyenne :A. Simulation du dipôle A :

On souhaite simuler la tension  $u$  aux bornes d'un condensateur (de capacité  $C$ ) et l'intensité  $i$  traversant ce dipôle, grâce à Python. Dans un premier temps, les signaux sont sinusoïdaux alternatifs. On note :



$$u(t) = U_m \times \cos(2\pi ft + \phi)$$

$$i(t) = I_m \times \cos(2\pi ft)$$

$i$  : intensité traversant le dipôle

$u$  : tension aux bornes du dipôle

$f$  : fréquence des signaux, en  $Hz$

$U_m$  : amplitude de la tension aux bornes du dipôle étudié, en  $V$

$I_m$  : amplitude de l'intensité traversant le dipôle étudié, en  $A$

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

Dans PYZO, sous Python (version 3.8.3), ouvrir le fichier *TP09\_script\_01.py*. Compléter ce script à l'aide des consignes suivantes et des commentaires dans le script.

Il faut que le chronogramme s'étale sur deux motifs. Les signaux ont pour amplitude  $50\text{ mA}$  et  $10\text{ V}$ . Leur fréquence est de  $500\text{ Hz}$ . La tension est en retard par rapport à l'intensité et les deux signaux sont en quadrature de phase.

Une fois le script complété, lancer l'exécution du script.

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

B. Premier calcul de puissance active :

- Déterminer graphiquement la valeur de la période  $T$  des signaux :
- Sachant que la puissance instantanée peut se calculer à l'aide de la formule suivante, compléter le tableau ci-dessous :

$$P(t) = u(t) \times i(t)$$

Instant $t(ms)$	$t = 0 ms$	$t = 0,20 ms$	$t = 0,50 ms$	$t = 0,80 ms$	$t = 1,0 ms$
Valeur de la tension $u(t)$ , en $V$					
Valeur de l'intensité $i(t)$ , en $mA$					
Valeur de la puissance instantanée reçue par le dipôle $P(t)$ en $mW$					

- La puissance instantanée  $P(t)$  reçue par le dipôle condensateur est constante ou variable ?
- A l'aide de la *fiche méthode 16* (première formule donnée), calculer la puissance active reçue par le condensateur (on pourra s'aider de la *fiche méthode 15* pour calculer les valeurs efficaces) :
- Le dipôle A a-t-il un comportement récepteur ou générateur ? Justifier votre réponse.

### C. Validation par simulation :

Dans PYZO, sous Python (version 3.8.3), ouvrir le fichier *TP09\_script\_02.py*. Une fois le script complété, lancer l'exécution du script.

Vérifier alors que les valeurs de  $P(t)$  calculées à la question 2 sont (approximativement) justes, en utilisant la figure 2.

6. A l'aide de la *fiche méthode 09*, qualifier le signal « puissance instantanée » :

7. Déterminer graphiquement la valeur de la période  $T_{puissance}$  du signal « puissance instantanée ». Est-elle égale à la période des précédents signaux ? Quelle formule mathématique lie ces deux périodes ?

8. A l'aide du chronogramme de la figure 2, calculer la puissance moyenne reçue par le condensateur :

Vérifier que les réponses aux questions 4 et 8 sont identiques.

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

## II. Influence du déphasage sur la valeur de la puissance active :

9. A l'aide du script 02, compléter le tableau suivant :

Dipôle et déphasage de la tension par rapport à l'intensité	Calcul de $\langle P(t) \rangle$	Comportement générateur ou récepteur ?
Dipôle B $\phi = \pi$		
Dipôle C $\phi = \frac{3\pi}{4}$		
Bobine idéale $\phi = \frac{\pi}{2}$		
Dipôle D $\phi = \frac{\pi}{4}$		
Conducteur ohmique $\phi = 0$		
Dipôle E $\phi = -\frac{\pi}{4}$		
Dipôle condensateur $\phi = -\frac{\pi}{2}$		
Dipôle F $\phi = -\frac{3\pi}{4}$		

10. Pour quel dipôle la puissance active reçue est-elle maximale ?

**APPEL 3 : Appeler le professeur afin qu'il valide votre travail**

### III. Influence des signaux sur la puissance active :

#### A. Influence des valeurs moyennes des signaux :

On simule de nouveau le dipôle « condensateur ». Paramétrer le script 02, afin de simuler ce dipôle avec des signaux ayant toujours les mêmes amplitudes mais avec des valeurs moyennes de  $2,0\text{ V}$  et  $5\text{ mA}$ . Le nombre de points doit-être modifié pour 65536 points.

Lancer l'exécution du script.

11. A l'aide de la *fiche méthode 09*, qualifier le signal « puissance instantanée » :

Fermer les 3 figures. Dans le champ libre (shell) à côté des symboles `>>>`, Python permet de calculer rapidement la valeur moyenne d'un signal, grâce à la fonction « `np.mean( )` ».

12. A l'aide de la fonction `np.mean( )`, déterminer et noter sur votre copie la valeur moyenne du signal puissance instantanée, notée  $\langle P(t) \rangle$  et donnée ici en  $mW$  (avec 3 chiffres significatifs) :

13. La puissance active reçue par le dipôle « condensateur » est-elle toujours nulle (comme les questions 4 et 8) ? Commenter.

#### B. Influence de la fréquence des signaux :

Paramétrer le script 02 en doublant la fréquence des signaux. Lancer l'exécution du script.

14. A l'aide de la fonction `np.mean( )`, déterminer et noter sur votre copie la valeur moyenne du signal puissance instantanée, notée  $\langle P(t) \rangle$  et donnée ici en  $mW$  (avec 3 chiffres significatifs) :

15. La fréquence des signaux est-elle un paramètre influençant la valeur de la puissance active reçue par un dipôle ? Justifier votre réponse.

**APPEL 4 : Appeler le professeur afin qu'il valide votre travail**