

## Activité numérique : Signaux et énergie électrique

### Document N°1 : Tension sinusoïdale

- Une charge soumise à une tension sinusoïdale  $u(t)$  dont l'équation horaire est :

$$u(t) = U_{\text{eff}} \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \times t)$$

- Cette charge est traversée par un courant lui-même sinusoïdal, mais qui peut présenter un **déphasage**  $\varphi$ .  
L'équation horaire du courant est :

$$i(t) = I_{\text{eff}} \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \times t + \varphi)$$

- Ce déphasage dépend de la charge mais peut dépendre également de la fréquence du signal.
- $(\omega \times t + \varphi)$  est la **phase instantanée** et  $\varphi$  est la **phase à l'origine**.

#### Lien avec les maths

Une **tension sinusoïdale** est une fonction trigonométrique du type :

$$u(t) = U_{\text{max}} \times \cos(\omega \times t)$$

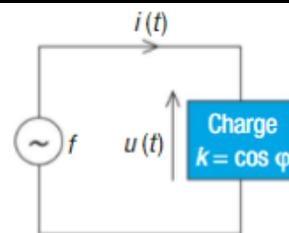
qui peut aussi s'écrire  $u(t) = U_{\text{max}} \times \sin\left(\omega \times t + \frac{\pi}{2}\right)$ .

### Document N°2 : Détermination de la puissance active absorbée

On utilise un tableur pour déterminer la puissance active absorbée par une charge dans le circuit suivant.

On peut régler les grandeurs suivantes :

- fréquence  $f$  délivrée par le générateur ;
- amplitudes de la tension  $U_{\text{max}}$  aux bornes de la charge et du courant  $I_{\text{max}}$  la traversant ;
- déphasage  $\varphi$  entre  $u(t)$  et  $i(t)$ .



### Document N°3 : Période, fréquence et pulsation

Dans le cas d'un signal périodique, la pulsation  $\omega$ , la fréquence  $f$  et la période  $T$  sont liées par les relations :

$$\omega = 2\pi \times f = \frac{2\pi}{T}$$

Unités

$\omega$ s'exprime en radian par seconde ( $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ )
$f$ en Hz
$T$ en s

### Document N°4 : Quelques outils d'un tableur

Fonction mathématique	Outil tableur
$\sqrt{x}$	RACINE(X)
$\pi$	PI()
$\cos(X)$	COS(X)
Moyenne	MOYENNE(A1:A20)

Par défaut, un tableur est configuré en radians.

1/ (Doc. 1, 2 et 3) Avec le tableur, en partant des grandeurs  $f = 50$  Hz,  $U_{\text{max}} = 2,5$  V,  $I_{\text{max}} = 1,2$  A et  $\varphi = 0,6$  rad, déterminer les grandeurs  $T$ ,  $U_{\text{eff}}$  et  $I_{\text{eff}}$ .

2/ (Doc. 1 et 4) Construire les grandeurs  $t$ ,  $u(t)$  et  $i(t)$  et les déterminer pour  $t$  allant de 0 s à 20 ms avec un pas de 0,5 ms.

3/ (Doc. 1 et 4) Construire la grandeur  $p(t) = u(t) \times i(t)$  et déterminer ses valeurs sur l'intervalle de temps donné.

4/ (Doc. 1 et 4) Construire les représentations graphiques suivantes :  $u(t)$  et  $i(t)$  sur un même graphique (Graphe 1) et  $p(t)$  sur un deuxième graphique (Graphe 2).

5/ (Doc. 1 et 4) Comparer la période  $T$  de  $u(t)$  et  $i(t)$  avec celle  $T'$  de  $p(t)$ .

6/ (Doc. 1 et 4) Calculer la valeur moyenne  $\langle p(t) \rangle$  de  $p(t)$  pour une période  $T'$ . Comment nomme-t-on cette puissance ?

7/ (Doc. 1 et 4) Calculer le produit  $U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}} \times \cos(\varphi)$  et le comparer à  $\langle p(t) \rangle$ . Conclure.