

Apprentissage du chapitre PHYS 1

1. Qu'appelle-t-on régime sinusoïdal forcé (RSF) ? *Lorsqu'un circuit électrique est alimenté par une tension sinusoïdale, un régime permanent est atteint rapidement, où toutes les grandeurs électriques sont sinusoïdales de même pulsation.*
2. Quelle hypothèse fait-on concernant les intensités et les tensions dans un circuit fonctionnant en régime sinusoïdal forcé ?
Si l'excitation s'écrit $e(t) = E_m \cos(\omega t)$, alors toutes les intensités et tensions sont sous la forme : $s(t) = S_m \cos(\omega t + \varphi)$

3. On considère une grandeur électrique périodique $s(t)$.

- a) Donner l'expression de sa valeur moyenne. Comment la mesure-t-on expérimentalement ?

$$\langle s(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} s(t) dt$$

on la mesure avec un multimètre, calibre DC.

- b) Donner l'expression de sa valeur efficace. Comment la mesure-t-on expérimentalement ?

$$S_{eff} = \sqrt{\langle s^2(t) \rangle} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_t^{t+T} s^2(t) dt}$$

on la mesure avec un multimètre, calibre AC.

- c) Que valent ces deux grandeurs si $s(t)$ est un signal sinusoïdal ? Faire le calcul.

Pour un signal $s(t)$ sinusoïdal, on a : $\langle s(t) \rangle = 0$ et $S_{eff} = \frac{S_m}{\sqrt{2}}$

$$\langle s(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} S_m \cos(\omega t + \varphi) dt = \frac{S_m}{\omega T} \left[\sin(\omega t + \varphi) \right]_t^{t+T} = 0$$

$$\langle s^2(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} S_m^2 \cos^2(\omega t + \varphi) dt = \frac{S_m^2}{2T} \int_t^{t+T} (1 + \cos(2\omega t + 2\varphi)) dt = \frac{S_m^2}{2T} \times (T + 0)$$

$$\Rightarrow S_{eff} = \frac{S_m}{\sqrt{2}}$$

4. Soit deux grandeurs sinusoïdales de même fréquence :

$$s_1(t) = S_{m,1} \cos(\omega t + \phi_1) \text{ et } s_2(t) = S_{m,2} \cos(\omega t + \phi_2).$$

- a) Exprimer le déphasage de s_2 par rapport à s_1 .

$$\phi_{s_2 \% s_1} = \omega t + \phi_2 - \omega t + \phi_1 = \phi_2 - \phi_1 = \omega(t_2 - t_1) = \omega \Delta t$$

- b) Quand dit-on que s_2 est en avance (resp. en retard) sur s_1 ?

*s_2 est en avance sur s_1 si elle atteint son max avant.
 Dans ce cas $\phi_{s_2 \% s_1} > 0$.*

- c) Comment mesure-t-on ce déphasage expérimentalement ?

$$\phi_{s_2 \% s_1} = \pm 2\pi \frac{\Delta t}{T} \text{ où } \Delta t \text{ est l'écart temporel entre les 2 signaux.}$$

5. On considère la grandeur sinusoïdale suivante : $s(t) = S_m \cos(\omega t + \phi)$.

a) Donner l'expression $\underline{s}$ de la grandeur complexe associée à puis calculer sa dérivée.

$$\underline{s}(t) = S_m e^{j(\omega t + \phi)}$$
$$\frac{d\underline{s}}{dt} = S_m \times j\omega \times e^{j(\omega t + \phi)} = j\omega \underline{s}$$

b) Quel est l'intérêt de passer en notation complexe en RSF ?

$\Rightarrow$ on remplace la dérivation par multiplication par $j\omega$.

c) Comment retrouve-t-on S_m et ϕ à partir de $\underline{s}$?

$$S_m = |\underline{s}| \text{ et } \phi = \arg(\underline{s}) - \omega t$$