

Circuits électriques en Régime Sinusoïdal forcé (RSF) (1ère série).

1. Exploitation d'un relevé expérimental :

Le circuit ci-dessous permet de relever à l'oscilloscope la tension u_C aux bornes du condensateur, ainsi que la tension u_R aux bornes du résistor.

a) Pourquoi est-il nécessaire d'employer une sonde différentielle pour accéder à u_R ?

b) Les échelles sont de : 0,5 ms / carreau

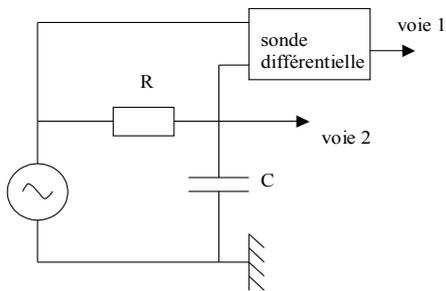
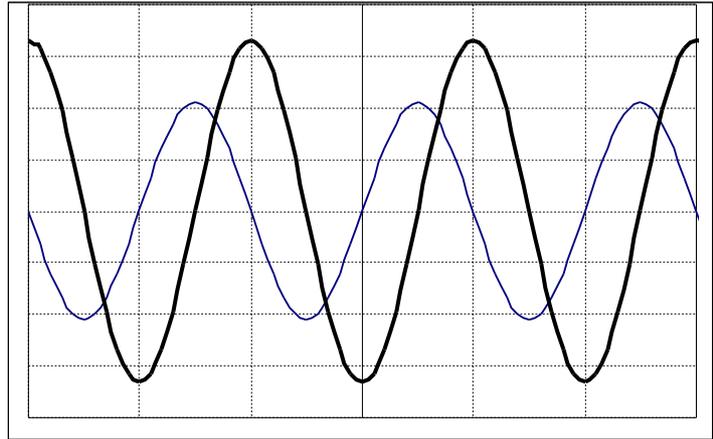
2 V / carreau en voie 1 (en fin)

0,2 V / carreau en voie 2 (en gras)

L'oscilloscope est synchronisé sur la voie 1 (temps origine au centre) ;

A partir de l'enregistrement fourni, déterminer :

- la fréquence des signaux ; l'avance de phase φ_C de u_C sur u_R ;
- les tensions efficaces U_R et U_C .



c) $R = 1,0 \text{ k}\Omega$. Déduire des mesures précédentes la valeur de C .

d) Expliciter numériquement l'intensité $i(t)$ dans le montage, les tensions $u_R(t)$, $u_C(t)$ et la tension $u(t)$ sur le générateur sous la

forme : $V(t) = V_{\text{eff}} \sqrt{2} \cdot \cos(\omega t + \varphi_V)$.

R : a) mise en court circuit par les masses.

b) $f = 1,0 \text{ kHz}$; $\varphi_C = -\pi/2$; $U_R = 3,0 \text{ V}$ et $\varphi_{UR} = -\pi/2$;

$U_C = 0,47 \text{ V}$ et $\varphi_{UC} = -\pi$

c) $C = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$.

d) additionner u_R et u_C en complexes, on tire $U = 3,0 \text{ V}$ (sic) et

$\varphi = \arg(\underline{u}/\underline{i}) = -0,16 \text{ rad}$ donc $\varphi_U = -\pi/2 - 0,16$

2. Diviseur de tension :

On branche en série un résistor $R = 1 \text{ k}\Omega$ et un condensateur $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$. L'ensemble est alimenté sous une tension efficace $U = 1 \text{ V}$ à la fréquence $f = 1000 \text{ Hz}$. Calculer $u_R(t)$ et $u_C(t)$ en valeur efficace et en phase.

R : $U_R = 0,532 \text{ V}$; $\varphi_R = 58^\circ$; $U_C = 0,847 \text{ V}$; $\varphi_C = -32^\circ$.

3. Circuit parallèle :

On branche sur le secteur ($U = 220 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$), en parallèle, une ampoule de résistance $R = 484 \text{ }\Omega$ en fonctionnement (100 W) et un aspirateur, dipôle inductif modélisé comme une association série d'une résistance interne $r = 7,6 \text{ }\Omega$ et d'une inductance $L = 53 \text{ mH}$.

a) Calculer en valeur efficace les intensités I_S , I_L et I_A respectivement débitées par le secteur ou traversant la lampe ou l'aspirateur.

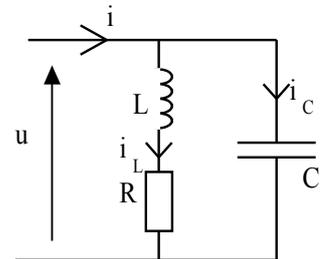
b) Calculer l'avance de phase φ de la tension du secteur sur l'intensité $i_S(t)$ débitée.

Tracer un diagramme de Fresnel de la situation étudiée.

R : $I_L = 0,45 \text{ A}$; $I_A = 12,0 \text{ A}$; $I_S = 12,2 \text{ A}$; $\varphi = 63,5^\circ$.

4. On donne, pour le circuit ci-contre : $R = 500 \text{ }\Omega$; $C = 1,00 \text{ }\mu\text{F}$; $L = 500 \text{ mH}$.

La tension d'alimentation, de fréquence 50,0 Hz, admet une amplitude $U_M = 311 \text{ V}$. Déterminer, par la méthode des complexes, les valeurs efficaces des courants et leur déphasage par rapport à la tension d'alimentation. Retrouver ces résultats par une représentation de Fresnel.



Rép : $U = 220 \text{ V}$; $i_L : 420 \text{ mA}$, $-17,4^\circ$; $i_C : 69,0 \text{ mA}$, 90° ; $i : 405 \text{ mA}$, $-8,0^\circ$.

5. Pour mesurer l'inductance L d'une bobine de résistance négligeable, on réalise un circuit RLC parallèle alimenté par un générateur de tension de f.é.m. $e(t) = E\sqrt{2} \cdot \cos \omega t$; avec $E = 10 \text{ V}$ et $\omega = 1000 \text{ rad/s}$.

On donne $R = 500 \text{ }\Omega$. En faisant varier la capacité C du condensateur, on constate que le courant i débité par le générateur a même valeur efficace pour : $C_1 = 3,2 \text{ }\mu\text{F}$ et $C_2 = 6,8 \text{ }\mu\text{F}$.

En déduire : a) l'inductance L de la bobine. b) la valeur C_0 de la capacité C correspondant à un courant minimum. c) les intensités efficaces correspondant aux valeurs C_0 , C_1 et C_2 .

Rép : $L = 0,2 \text{ H}$; $C = (C_1 + C_2)/2 = 5 \text{ }\mu\text{F}$; $I_0 = 20 \text{ mA}$, $I_1 = I_2 = 26,9 \text{ mA}$.