

## 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

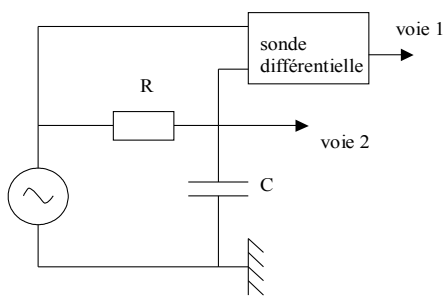
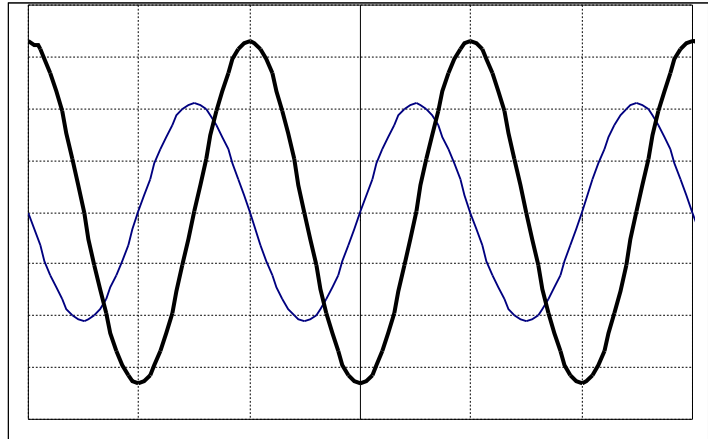
2 V / carreau en voie 1 (en fin)

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  $\varphi_C$  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.

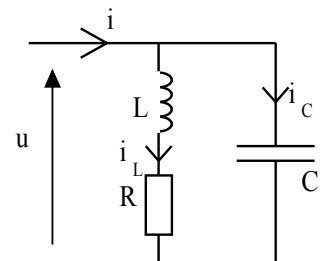
b) Calculer l'avance de phase  $\varphi$  de la tension du secteur sur l'intensité  $i_S(t)$  débitée.

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

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