

## Examen de 2<sup>ème</sup> semestre

### Exercice 01 :(06Pts)

On relève à l'oscilloscope deux tensions alternatives sinusoïdales  $u_1(t)$  sur la voie1 et  $u_2(t)$  sur la voie 2.  $u_1(t)$  est la grandeur prise comme référence des phases c'est-à-dire que  $u_1(0) = 0$ .

Pour les deux tensions , donner :

$$T = \quad ; f = \quad ; \omega =$$

$$u_{1eff} = \quad ; u_{2eff} =$$

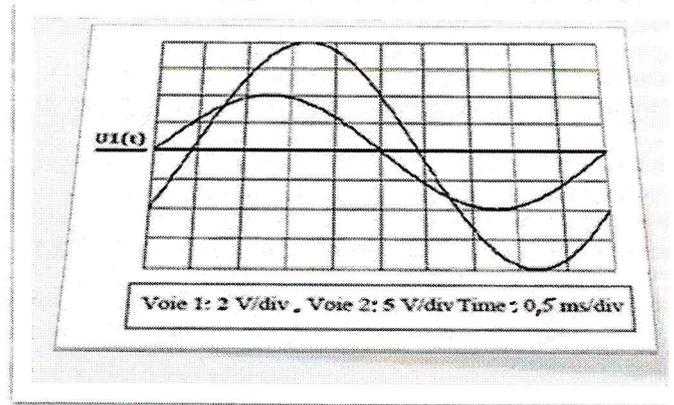
$$\varphi_1 = \quad ; \varphi_2 =$$

$$u_1(t) = \dots \sqrt{2} \sin (\dots \dots) ;$$

$$u_2(t) = \dots \sqrt{2} \sin (\dots \dots t \dots \dots)$$

La tension  $u_2(t)$  est en .....

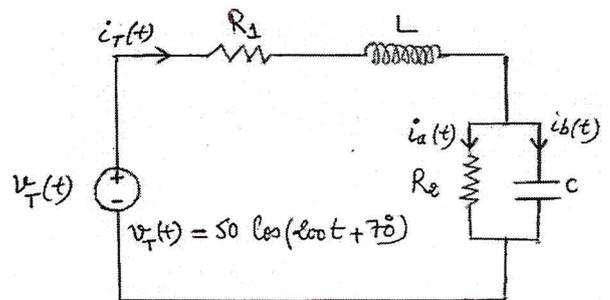
par rapport à  $u_1(t)$  de .....



### Exercice 02 :(08Pts)

Soit le circuit de la figure ci-contre :

- Démontrer que l'impédance équivalente de ce circuit est :  $Z_{eq} = 191,1 + j 50,8$
- Trouver l'expression du courant total  $i_T(t)$ , puis les expressions des courants  $i_a(t)$  et  $i_b(t)$ .



$$R_1 = 150 \Omega, R_2 = 100 \Omega$$

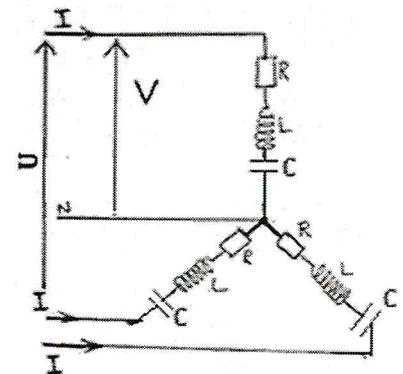
$$C = 60 \mu F, L = 500 \text{ m H}$$

### Exercice 03 :(06Pts)

Un récepteur triphasé équilibré est branché **en étoile** (Fig 1) , et est alimenté par le réseau 50Hz avec neutre de tension composée  $U=380V$ . Chaque branche du récepteur est composée d'une résistance  $R=12 \Omega$  en série avec une inductance  $L = 25 \text{ mH}$  et un condensateur de  $C = 47 \mu F$ .

Calculer :

- La tension simple.
- L'impédance de chaque branche.
- Le courant en ligne.
- Le déphasage entre chaque tension simple et le courant correspondant.



(Figure1)

# Corrigé type d'examen: Electrotechnique fondamentale

Option: Energies renouvelables

EX01: (06 Pts)

(01) \*  $T = 0,5 \text{ ms}$ ;  $f = 2000 \text{ Hz}$ ;  $\omega = 4000\pi \text{ rad/s}$

(01) \*  $U_{1\text{eff}} = \frac{U_{1\text{max}}}{\sqrt{2}} = 2,83 \text{ V}$ ;  $U_{2\text{eff}} = \frac{U_{2\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 14,14 \text{ V}$

(01) \*  $\varphi_1 = \sin^{-1}\left(\frac{u_1(0)}{U_{1\text{max}}}\right) = 0^\circ$ ;  $\varphi_2 = \sin^{-1}\left(\frac{u_2(0)}{U_{2\text{max}}}\right) = -30^\circ$

(01)+(01) \*  $u_1(t) = 2,83\sqrt{2} \sin(4000\pi t)$ ;  $u_2(t) = 14,14\sqrt{2} \sin(4000\pi t - 30^\circ)$

(01) \* La tension  $u_2(t)$  est en retard par rapport à  $u_1(t)$  de  $30^\circ$ .

EX03: (06 Pts)

(01) \* 1)  $V = \frac{U}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 219,4 \text{ V}$

(02) \* 02)  $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} = 61,06 \Omega$

(1,5) \* 03)  $I = \frac{V}{Z} = \frac{219,4}{61,06} = 3,6 \text{ A}$

(1,5) \* 04)  $\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-59,87}{12}\right) = -78,67$

$\varphi < 0 \Rightarrow$  le circuit est de nature capacitive.

## EX02 (08 Pts)

01) L'impédance équivalente  $\underline{Z}_{eq}$

$$\underline{Z}_{eq} = (\underline{Z}_C \parallel R_2) + R_1 + \underline{Z}_L = 40,1 - j49,2 + 150 + j100 \\ = 190,1 + j50,8 \quad [\Omega]$$

02) Le courant total :

$$v_T(t) = 50 \cos(200t + 70^\circ) \Rightarrow v_T(t) = 50 e^{j70^\circ}$$

$$\underline{Z} = 190,1 + j50,8 = 196,77 e^{j15^\circ}$$

Selon la loi d'Ohm généralisée, on a :

$$\underline{i}_T(t) = \frac{v_T(t)}{\underline{Z}_{eq}} = \frac{50 \angle 70^\circ}{196,77 \angle 15^\circ} = 0,25 \angle 55^\circ$$

$$\Rightarrow i_T(t) = Re \{ 0,25 e^{j(200t + 55^\circ)} \}$$

$$\Rightarrow i_T(t) = 0,25 \cos(200t + 55^\circ) \quad [A]$$

02) + 02) 03) D'après le diviseur de courant, on aura :

$$i_a(t) = \frac{\underline{Z}_C}{\underline{Z}_C + R_2} i_T(t) \quad \text{et} \quad i_b(t) = \frac{R_2}{R_2 + \underline{Z}_C} i_T(t)$$

$$i_a(t) = 0,16 \cos(200t + 4,8^\circ) \quad [A]$$

$$i_b(t) = 0,19 \cos(200t + 94,8^\circ) \quad [A]$$