

Fiche 3

Exercice 1:

1-

$$z_1 = \sqrt{26} \angle 11,38^\circ; z_2 = 5 \angle 53,13^\circ; z_3 = 4 \angle -90^\circ$$

$$z_4 = 8 \angle 0^\circ$$

2-

$$z_1 = 4,92 + j0,86; z_2 = j10; z_3 = 15$$

3-

$$z_1 = \frac{\sqrt{5}}{5} \angle -49,39^\circ; z_2 = 16,54 + j15,69$$

Exercice 2:

1

$$u_1(t) = 35 \sin(400t + 90^\circ)$$

- Valeur moyenne:

$$U_{1\text{moy}} = \frac{1}{T} \int_0^T u_1(t) dt; T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{200}$$

$$U_{1\text{moy}} = \frac{-7000}{\pi} \left[\frac{1}{400} \cos(400t + 90^\circ) \right]_0^{\pi/200} = 0$$

- Vitesse angulaire:

$$\omega = 400 \text{ rad/s}$$

- Fréquence:

$$f = \frac{1}{T} = 63,66 \text{ Hz}$$

- Phase à $t = 3\text{s}$:

$$\varphi_{t=3} = 400(3) + \frac{\pi}{2} = 1201,57 \text{ rad}$$

- Amplitude crête à crête:

$$U_{Cr} = 2U_{1\text{max}} = 70 \text{ V}$$

- Valeur efficace

$$U_{1\text{eff}} = \frac{U_{1\text{max}}}{\sqrt{2}} = 24,74 \text{ V}$$

$$u_2(t) = 3 \sin(50t + 35^\circ)$$

- Valeur moyenne:

$$U_{2\text{moy}} = \frac{-75}{\pi} \left[\frac{1}{50} \cos(50t + 35^\circ) \right]_0^{\pi/25}$$

=

- Vitesse angulaire:

$$\omega = 50 \text{ rad/s}$$

- Fréquence : $f = \frac{1}{T} = 7,95 \text{ Hz}$

- Phase à $t=3\text{s}$:
 $\varphi_{t=3} = 50(3) + \frac{7}{36}\pi$
 $\approx 150,61 \text{ rad}$

- Amplitude crête à crête :
 $U_{cr} = 6 \text{ V}$

- Valeur efficace :
 $U_{eff} = 2,12 \text{ V}$

• $i_1 = 51 \cos(35t + 70^\circ)$

- valeur moyenne :
 $i_{1, moy} = \frac{1785}{2\pi} \left[\frac{1}{35} \sin(35t + 70^\circ) \right]_0^{2\pi/35}$

- vitesse angulaire :
 $\omega = 35 \text{ rad/s}$

- Fréquence
 $f = 5,57 \text{ Hz}$

- Phase à $t=3\text{s}$:

$\varphi_{t=3} = 35(3) + \frac{7}{18}\pi = 106,22 \text{ rad}$

- Amplitude crête à crête :

$i_{1cr} = 102 \text{ A}$

- Valeur efficace :

$i_{1eff} = 36,06 \text{ A}$

• $i_2 = 45 \sin(20t + 10^\circ)$

- valeur moyenne :

$i_{2, moy} = \frac{9}{2} \pi \left[\frac{1}{20} \cos(20t + 10^\circ) \right]_0^{\pi/10}$

- vitesse angulaire :

$\omega = 20 \text{ rad/s}$

- Fréquence :

$f = 3,18 \text{ Hz}$

- Phase à $t=3\text{s}$:

$\varphi_{t=3} = 20(3) + \frac{1}{18}\pi = 60,17 \text{ rad}$

- Amplitude crête à crête :

$i_{2cr} = 90 \text{ A}$

- Valeur efficace :

$i_{2eff} = 31,81 \text{ A}$

Exercice 3:

1- Indiquer les relations de phase:

a) $\varphi_{o_1} = 100t + 10^\circ$

$\varphi_{i_1} = 100t + 50^\circ$ $\Delta\varphi = \varphi_{o_1} - \varphi_{i_1} = -40^\circ$

retard de phase.

b) $\varphi_{o_2} = 20t + 50^\circ$

$\varphi_{i_2} = 20t + 115^\circ$ $\Delta\varphi = \varphi_{o_2} - \varphi_{i_2} = -65^\circ$

retard de phase.

c) $\varphi_{o_3} = 10t + 20^\circ$

$\varphi_{i_3} = 10t + 95^\circ$ $\Delta\varphi = -75^\circ$

retard de phase.

2- Courants et tensions sous forme polaire:

$\bar{U}_1 = 24,76 \angle 10^\circ$; $\bar{U}_2 = 2,12 \angle 50^\circ$

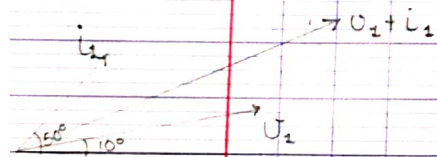
$\bar{I}_1 = 12,72 \angle 80^\circ$; $\bar{I}_2 = 10,60 \angle 15^\circ$

$\bar{U}_3 = 12,72 \angle 80^\circ$

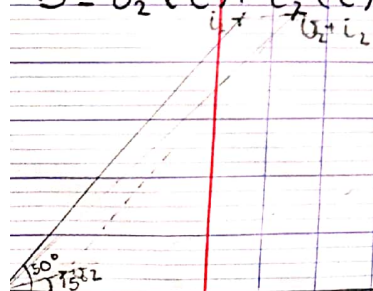
$\bar{I}_3 = -3,53 \angle 5^\circ$

3-

a) $a = U_1(t) + I_1(t)$



b) $b = U_2(t) + I_2(t)$



Exercice 4:

a/

• Calcul de i_1 et i_2 :

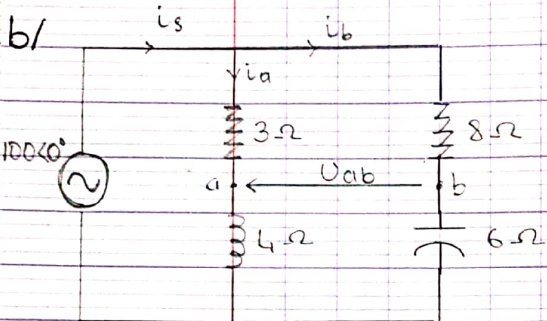
en appliquant le diviseur d'intensité:

$$i_1 = \frac{-8j}{3-4j} \times i$$

$$i_2 = \frac{3+4j}{3-4j} \times i$$

• Vérification de la loi de Kirchhoff:

$$i_1 + i_2 = i$$



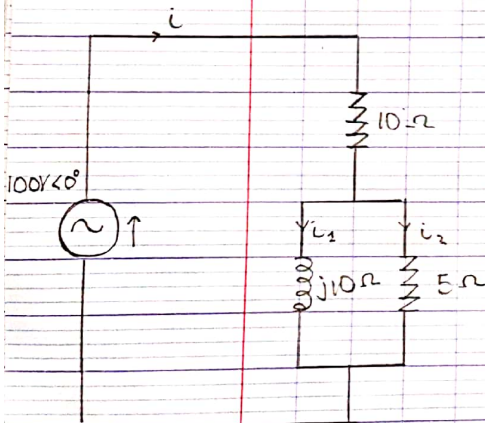
• i_s :

$$i_a = \frac{8-j6}{11-j2} \quad i_s = \frac{E}{3+j4} \Rightarrow i_s = \frac{E(11-j2)}{(3+j4)(8-j6)}$$

• U_{ab} :

$$U_{ab} = -3\Omega i_a + 8\Omega i_b \\ = -3 \left(\frac{8-j6}{11-j2} i_s \right) + 8 \left(\frac{3+j4}{11-j2} i_s \right)$$

Exercice 5:



Déterminons les intensités de courant:

$$Z_{eq} = 10 + \frac{50j}{5+10j} = 10\sqrt{2} \angle 8,14^\circ$$

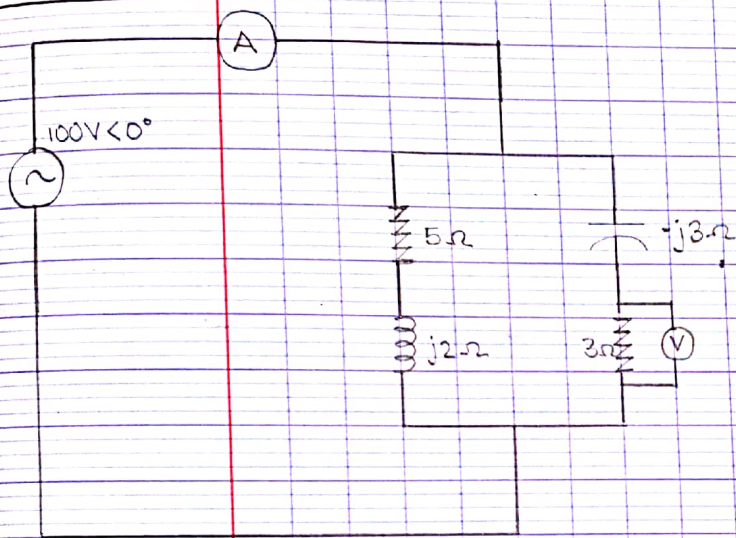
$$i = \frac{E}{Z_{eq}} = \frac{100 \angle 0^\circ}{10\sqrt{2} \angle 8,14^\circ} = 5\sqrt{2} \angle -8,14^\circ$$

Diviseur de tensions:

$$i_1 = \frac{5}{5+j10} i$$

$$i_2 = \frac{j10}{5+j10} i$$

Exercice 6:



a/ Indication de l'ampèremètre:

$$i_2 = \frac{45}{8} = 15 = \frac{5+j2}{8-j} i$$

$$i = \frac{15(8-j)}{5+2j}$$

b/ déduction de U:

$$U = i \cdot Z_{eq} \text{ avec } Z_{eq} = \frac{(5+2j)(3-j3)}{8-j}$$

$$U = \frac{15(8-j)}{5+2j} \cdot \frac{(5+2j)(3-j3)}{8-j} = 15(3-3j) = 45-45j = 45\sqrt{2} \angle -45^\circ$$

$$U = 45\sqrt{2} \angle -45^\circ$$