

Youssef ZAKARIA  
8409448

Exercice 1:

Exemple pratique 1:

$$P = VI = 110 \times 5 = 550 \text{ W}$$

\* En appliquant la règle de trois, on obtient  $n = \frac{30 \times 1h}{3600} = 8,33 \times 10^{-3} h$

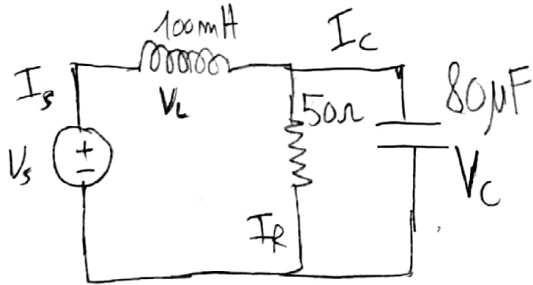
$$\Rightarrow \text{Coût} = 550 \times 8,33 \times 10^{-3} \times 13,2 \times 10^3 = 0,6047 \text{ Cents}$$

Exemple pratique 2:

$$P = VI = 240 \times 20 = 4800 \text{ W}$$

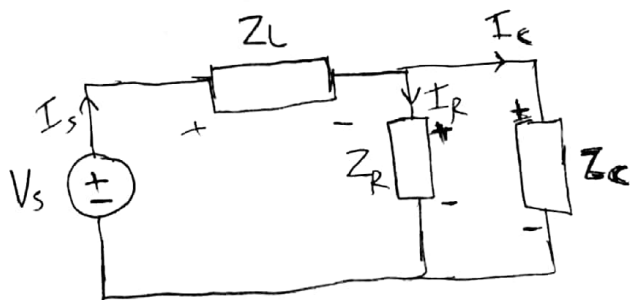
$$\text{Coût}_{\text{abonnement}} = 4800 \times 5 \times 10^{-3} \times 13,2 = 316,8 \text{ Cents}$$

Exercice 2:



Phasors

$\Rightarrow$



$$V_s = 240 \cos(\omega t) = 240 \angle 0$$

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C} = -j33,157 = 33,157 \angle -90^\circ \Omega$$

$$Z_L = j\omega L = j12\pi = 12\pi \angle 90^\circ \Omega$$

$$Z_R = 50 \Omega$$

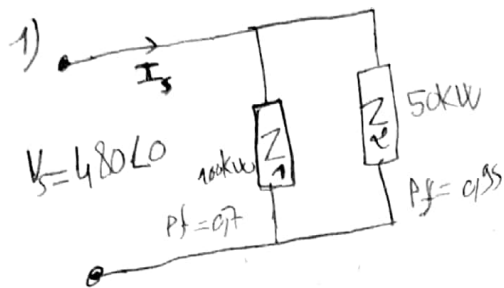
$I_s = ?$  Trouvons l'impédance totale :  $Z_{\text{total}} = (Z_R \parallel Z_C) + Z_L = 21,17 \angle -43,85^\circ$

Appliquons la loi d'ohm :  $I_s = \frac{V_s}{Z_{\text{total}}} = \frac{240 \angle 0}{21,17 \angle -43,85^\circ} = 11,36 \angle 43,85^\circ \text{ A}$

(1)

$$Z = \frac{V_{RMS}}{I_{RMS}} = \frac{240}{123,66 \angle -32,66} = 1,94 \angle 32,66 \Omega$$

Exercice 4:



\* Trouver la valeur du courant total absorbé par l'installation.

$$\tan(\phi_1) = \frac{Q_1}{P_1} ; \tan(\phi_2) = \frac{Q_2}{P_2}$$

$$Q_1 = \tan(\phi_1) \times P_1$$

$$= \tan(45,57) \times 100 \times 10^3$$

$$= -102009,73$$

$$Q_2 = \tan(\phi_2) \times P_2$$

$$= \tan(18,19) \times 50 \times 10^3$$

$$= -16439,5 \text{ VAR}$$

$$S_1 = V I_1^*$$

$$S_2 = V I_2^*$$

$$I_1^* = \frac{S_1}{V}$$

$$I_2^* = \frac{S_2}{V}$$

$$= \frac{100 \text{ kW} - j102 \text{ kVAR}}{480}$$

$$I_2^* = \frac{50 \text{ kW} - j16,439 \text{ kVAR}}{480} = 109,64 \angle -18,19$$

$$= 297,58 \angle -45$$

$$I_1 = 297,58 \angle -45 ;$$

$$I_2 = 109,64 \angle +18,19$$

$$I = I_1 + I_2 = (297,58 \angle -45) + (109,64 \angle 18,19)$$

$$= 398,51 \angle 37,87^\circ \text{ A}$$

(3)

⇒ Trouvons le facteur de puissance total:

$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2 = 150 \text{ kW}$$

$$S_{\text{total}} = S_1 + S_2 = 100 \text{ k} - j108 \text{ k} + 50 \text{ k} - j16,434 \text{ k}$$

$$S_{\text{total}} = 150 \text{ k} - j124,434 \text{ k}$$

$$|S_{\text{total}}| = \sqrt{(150 \text{ k})^2 + (124,434 \text{ k})^2} = 191,119,36$$

$$\cos(\varphi_T) = \frac{P_T}{S_T} = \frac{150 \times 10^3}{191,119 \times 10^3} = 0,78$$

⇒ Trouvons la valeur du condensateur, afin d'augmenter le facteur de puissance

$$X_C = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \times 50 \times \left(\frac{4802}{118,43}\right)}$$

$$C = 0,13 \text{ F}$$

Exercice 5:

⇒ Trouvons  $V_{\text{in}}$  (sous forme de phaseur) =

$$V_{\text{in}} = 20 \sin(100t - \frac{\pi}{2}) = 20 \cos(100t - \pi)$$

$$V_{\text{in}} = 20 e^{-j\pi}$$

⇒ Valeur du condensateur =

$$Z_C = \frac{-j}{\omega C} \Rightarrow -j13 = \frac{-j}{\omega C} \Rightarrow C = 7,69 \times 10^{-4} \text{ F}$$

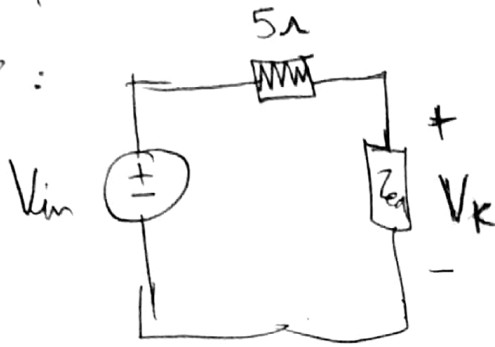
⇒ On cherche la tension de sortie  $V_n(t)$

\* Nous allons résoudre ce problème, en appliquant le diviseur de tension 2 fois :

On trouve l'impédance totale au niveau de la deuxième maille du circuit

$$Z_{eq} = 3,905 + j3,067$$

On obtient :



$$V_k = V_{in} \times \frac{Z_{eq}}{5 + Z_{eq}} = -9,982 - j3,457 \text{ V}$$

$$V_x = V_1 \times \frac{10}{14 - j13} = -2,589 - j4,874$$

$$V_x = 5,519 \angle -118$$

$$V_x = 5,519 \cos(100t - 118) \text{ V}$$

⇒ Trouver l'impédance :

$$Z_T = 5 + Z_{eq} = 8,095 + j3,067 \Omega$$

Exercice 6 :

$$* P = \cos(\phi) \times S = P_f \times S = 0,856 \times 12 \times 10^3 \Rightarrow P = 10272 \text{ W}$$

$$* Q = 10272 \times \tan(0,543) = 6203,71 \text{ VAR}$$

$$* S = P + jQ = 10272 + j6203,71 \text{ VA}$$

$$* S = VI^* \Rightarrow I^* = \frac{S}{V} = 60,528 + j36,55 \text{ A}$$

$$I = 60,528 - j36,55 = 70,71 \angle -31,13^\circ \text{ A}$$

$$\text{Pour trouver la Valeur Max} \quad \cos(100t - 31,129) = 1 \Rightarrow I_{\max} = 70,71 \text{ A}$$

\* ) Thevenin impedance :

$$Z = \frac{S}{|I|^2} = \frac{10272 + j6203.7}{70.71} = 145.14 + j8.77 \Omega$$