

L₁
Groupe A

① Le 16/01/14

Électricité générale

1) On repère les branches où l'on veut raccorder le générateur et la résistance. On retire cette branche du circuit.

Puis, on court-circuite les sources de tensions et on substitue aux générateurs de courant des interrupteurs ouverts.

Après cela, on peut calculer la résistance R_m .

Puis, on isole chaque source en court-circuitant les sources de tensions et en remplaçant les sources de courant par des interrupteurs ouverts.

Pour chaque des sources, on calcule sa tension. On fait ensuite la somme algébrique des tensions trouvées.

Enfin, à l'aide de la loi d'Ohm ($U = R \cdot I$), on peut dire que $I_m = \frac{U_{sch}}{R_m}$.

R_m

Incomplet.

2)

$$V(t) = V_{\max} \sin(\omega t + \phi)$$

avec la pulsation ($2\pi f$) et ϕ est le déphasage.

$$V_{\text{moy}} = \int_0^1 V_{\max} \sin(\omega t) dt$$

$$= V_{\max} \int_0^1 \sin(\omega t) dt$$

$$= V_{\max} \left[\frac{-\cos(\omega t)}{\omega} \right]_0^1$$

$$= V_{\max} \left(\frac{-\cos(\omega)}{\omega} + \frac{\cos(0)}{\omega} \right)$$

Où, $\omega = 2\pi f$. Donc, $\cos(\omega) = 1$

$$= V_{\max} \left(\frac{-1}{\omega} + \frac{1}{\omega} \right)$$

$$= 0$$

3) Circuit RLC en série:

$$Z_{\text{tot}} = Z_R + Z_L + Z_C$$

$$Z_R = R$$

$$Z_L = jL\omega$$

$$Z_C = \frac{1}{jC\omega}$$

$$Z_{\text{tot}} = R + \frac{1}{jC\omega} + jL\omega$$

$$= R - \frac{j}{C\omega} + jL\omega$$

$$= R + j\left(-\frac{1}{C\omega} + L\omega\right)$$

$$= R + j\left(\frac{-1 + LC\omega^2}{C\omega}\right)$$

2,5

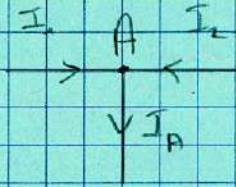
$$|Z_{\text{tot}}| = \sqrt{R^2 + \left(\frac{-1 + LC\omega^2}{C\omega}\right)^2}$$

$$\theta_{Z_{\text{tot}}} = \frac{R}{|Z_{\text{tot}}|} + \frac{j\left(\frac{-1 + LC\omega^2}{C\omega}\right)}{|Z_{\text{tot}}|}$$

0,5

II

1) En posant I_1 le courant venant de E_1 , I_2 le courant venant de E_2 et I_A le courant passant par R_3 :



Après la loi des nœuds, on a: $I_1 + I_2 = I_A$

$$I = \frac{U}{R}$$

~~$$I_1 = \frac{E_1}{R_1}$$~~

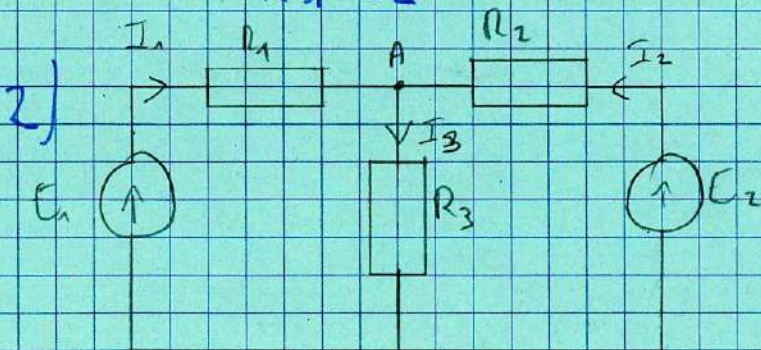
~~$$I_2 = \frac{E_2}{R_2}$$~~

$$I_A = \frac{V_A}{R_3}$$

$$\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} = \frac{V_A}{R_3}$$

$$E_1 + E_2 = \frac{V_A R_1 R_2}{R_3}$$

~~$$V_A = \frac{R_3 (E_1 + E_2)}{R_1 R_2} = \frac{1200 (18)}{80000} = \frac{216}{800} = \frac{54}{200} = \frac{27}{100} = 0,27 \text{ V.}$$~~



~~$$I_1 = \frac{6}{200} = \frac{3}{100} \text{ V}$$~~

~~$$I_2 = \frac{12}{200} = \frac{3}{50} \text{ V}$$~~

~~$$I_A = \frac{27}{100(1200)} = \frac{27}{120000} \text{ V}$$~~

Électricité générale

II)

1) D'après la loi d'Ohm généralisée, $V = I \times Z$.On a donc $V_1 = I_1 \times Z_{eq}$.

$$Z_{eq} = Z_R + Z_C$$

$$= Z_R + \frac{1}{j\omega C}$$

$$= Z_R - \frac{j}{\omega C}$$

$$V_1 = I_1 \times \left(Z_R - \frac{j}{\omega C} \right)$$

Mais en posant $Z_{eq} = R - \frac{j}{\omega C}$, d'après le part diviseur de tension,

$$V_0 = \frac{R \times V_1}{Z_{eq} + R} = \frac{R \times I_1 \times \left(Z_R - \frac{j}{\omega C} \right)}{C \omega \left(\left(R - \frac{j}{\omega C} \right) + R \right)}$$

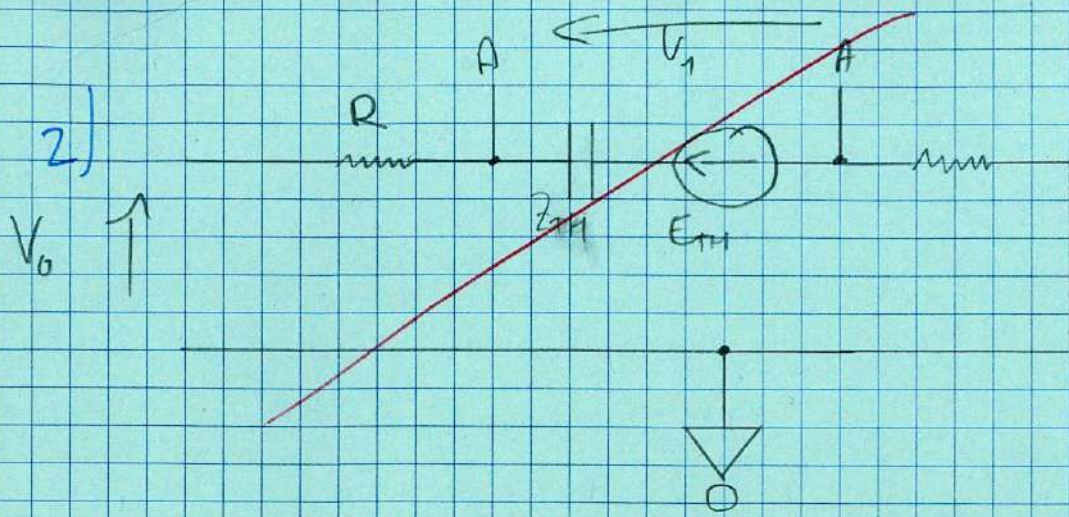
$$= \frac{(R I_1) \left(Z_R - \frac{j}{\omega C} \right)}{C \omega \left(Z_R - \frac{j}{\omega C} \right)}$$

$$= \frac{R I_1}{C \omega}$$

$$\frac{V_1}{V_0} = \frac{I_1 \left(Z_R - \frac{j}{\omega C} \right)}{\frac{R \cdot I_1}{C \omega}}$$

$$= \frac{I_1 \left(Z_R - \frac{j}{\omega C} \right)}{C \omega} \left(\frac{C \omega}{R \cdot I_1} \right)$$

$$= \frac{Z_R - \frac{j}{\omega C}}{R}$$



Avec Z_{TH} , $Z_C = \frac{-j}{C\omega}$ et $E_{TH} = I_{sc} \times Z_{TH}$

III)

$$Z_i = Z_R + Z_C$$

$$1) Z_i = R - \frac{j}{C\omega} = \frac{R(C\omega) - j}{C\omega}$$

$$|Z_i| = \sqrt{\left(\frac{R(C\omega)}{C\omega}\right)^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$$= \sqrt{R^2 + 1} \frac{1}{(C\omega)^2}$$

Non demandé

Application numérique

$$Z_i = \sqrt{20000 + \frac{1}{(\omega C)^2}}$$

$$= \sqrt{20000 + \omega^{-2} C^{-2}} \Omega$$

$$\frac{1}{Z_2} = \frac{1}{Z_R} + \frac{1}{Z_C}$$

$$\frac{1}{Z_2} = \frac{1}{R} + j\omega C$$

$$\frac{1}{Z_2} = \frac{1 + Rj\omega C}{R}$$

$$Z_2 = \frac{R}{1 + Rj\omega C} = \frac{R(1 - Rj\omega C)}{(1 + Rj\omega C)(1 - Rj\omega C)} = \frac{R - (R^2 j\omega C)}{1 + R^2 C^2 \omega^2}$$

$$|Z_2| = \sqrt{\left(\frac{R}{1 + R^2 C^2 \omega^2}\right)^2 + \left(\frac{R^2 C \omega}{1 + R^2 C^2 \omega^2}\right)^2}$$

Application numérique

$$Z_2 =$$

$$1) \text{ Volt} = Z_2 \text{ V}_{im}$$

2)