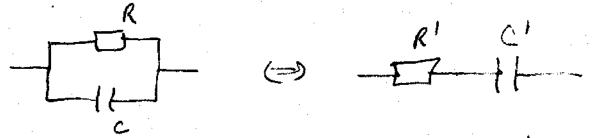
EXTRAIT : CAPET 88 :

1

1)



$\underline{Z} = \underline{Z}'$ s'écrit $R' + \dfrac{1}{jC'\omega} = \dfrac{R}{1+jRC\omega}$

soit $(1+jR'C'\omega)(1+jRC\omega) = jRC'\omega$

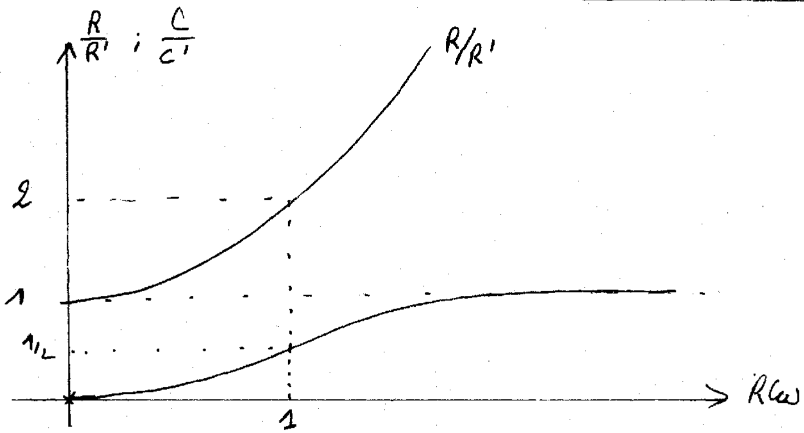
$1 - R'C'RC\omega^2 + j(RC+R'C')\omega = jRC'\omega$

$$\Rightarrow \begin{cases} R'C' = \dfrac{1}{RC\omega^2} \\ RC + R'C' = RC' \end{cases}$$

résolution : $R' \cdot C\dfrac{R}{R-R'} = \dfrac{1}{RC\omega^2}$

$RR'C^2\omega^2 = (R-R') \rightarrow \boxed{R' = \dfrac{R}{1+(RC\omega)^2}}$

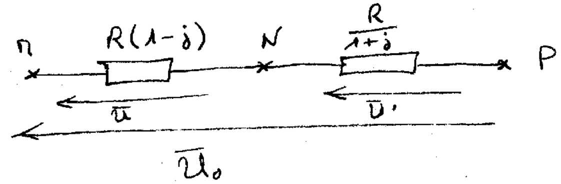
d'où $\boxed{C' = C\cdot\dfrac{1+(RC\omega)^2}{(RC\omega)^2}}$



2

2) $RC\omega = 1 \rightarrow \dfrac{1}{jC\omega} = -jR$

d'où le schéma :

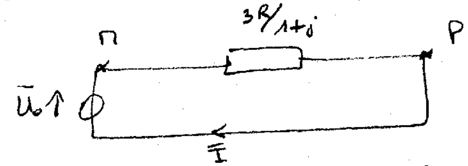


La formule du diviseur de tension donne :

- $\overline{U} = \overline{U}_0 \cdot \dfrac{R(1-j)}{R\left(1-j+\dfrac{1}{1+j}\right)} = \boxed{\dfrac{2}{3}\overline{U}_0}$

- $\overline{U}' = \overline{U}_0 - \overline{U} = \boxed{\dfrac{1}{3}\overline{U}_0}$

Associons les 2 dipôles :



on a $\overline{I} = \overline{U}_0\,\dfrac{1+j}{3R}$

$\Rightarrow I(t)$ en avance de $\frac{\pi}{4}$ par rapport à $\overline{U}_0$.

$\dfrac{U_0}{R} = 50\ \text{mA} \rightarrow \underline{\underline{I = 23{,}6\ \text{mA}}}$. $(I = |\overline{I}|)$.

3) 3.1) Aucun courant ne traversant le voltmètre, on retrouve des diviseurs de tension :

$V_Q - V_P = (1-k)U_0$.

Ainsi $V_Q - V_P = V_N - V_P \iff (1-k) = \dfrac{1}{3}$ soit $\boxed{k = \dfrac{2}{3}}$

3.2) $\begin{cases} \overline{V}_{Q_1} - \overline{V}_{P_1} = (1-k)U_1 = \dfrac{\overline{U}_1}{3} \\ \overline{V}_{N_1} - \overline{V}_{P_1} = \dfrac{2\overline{U}_1}{3(2+j)} \end{cases} \rightarrow \overline{U}_V = \dfrac{\overline{U}_1}{3}\left[\dfrac{2}{2+j} - 1\right] = \dfrac{\overline{U}_1}{3}\cdot\dfrac{1}{2j-1}$

$\boxed{\dfrac{U_V}{U_1} = \dfrac{1}{3\sqrt{5}}\ ;\ U_V \text{ en retard de } \varphi \text{ sur } U_1 \text{ avec } \varphi \text{ tel que } \tan\varphi = -2\ ;\ \cos\varphi < 0}$