Exercice N°– 1-

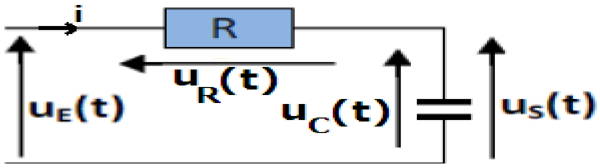
I-

1)

a- Le filtre est un quadripôle qui ne transmet que les signaux de fréquence (s) comprise (s) dans un certain domaine.

➔ **Autrement**, un filtre est utilisé pour extraire ou supprimer la composante continue d'un signal, éliminer les fréquences indésirables ou sélectionner une bande de fréquences bien déterminée d'un signal.

b- Pour déterminer l'équation différentielle, on applique la Loi des mailles :



$u_R + u_C - u_E = 0 \leftrightarrow u_R + u_C = u_E$

Avec $u_C = u_S \leftrightarrow u_R + u_S = u_E$ or $u_R = Ri$ et $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu_C)}{dt} \leftrightarrow i = C\frac{du_C}{dt} = C\frac{du_S}{dt}$

Ce qui donne $u_R = RC\frac{du_S}{dt}$ on aura donc, $RC\frac{du_S}{dt} + u_S = u_E$ **l'equation différentielle du filtre RC.**

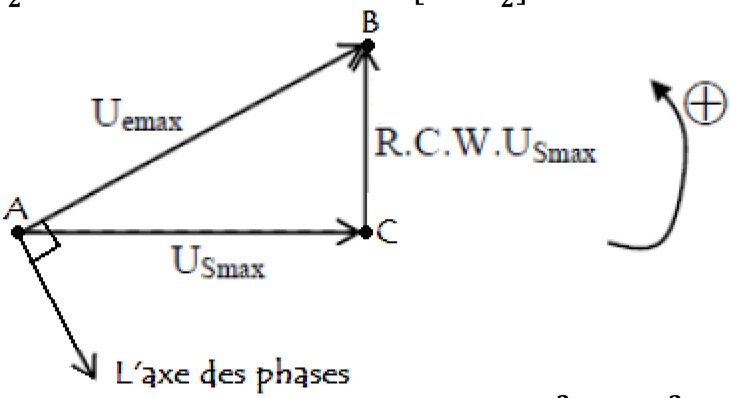
2) $u_S = u_{Sm}.sin(2\pi N + \varphi_S)$

a- Pour faire la construction de Fresnel correspondante, il faut tout d'abord associer à chaque terme de l'équation différentielle un vecteur (module + phase).

$u_S = u_{Sm}.sin(2\pi Nt + \varphi_S) \rightarrow \vec{v_1}\,[u_{Sm}, \varphi_S]$

$RC\frac{du_S}{dt} = 2\pi NRCu_{Sm}.sin(2\pi Nt + \varphi_S + \frac{\pi}{2}) \rightarrow \vec{v_2}\left[2\pi NRCu_{Sm}, \varphi_S + \frac{\pi}{2}\right]$

$u_E = u_{Em}.sin(2\pi Nt + \frac{\pi}{2}) \rightarrow \vec{v_3}\left[u_{Em}, \frac{\pi}{2}\right]$



b- Le triangle ABC est rectangle en C, d'après Pythagore on a : $AC^2 + BC^2 = AB^2$

$\leftrightarrow u_{Sm}^2 + (2\pi NRCu_{Sm})^2 = u_{Em}^2 \leftrightarrow u_{Sm}^2[1 + (2\pi NRC)^2] = u_{Em}^2$

$\leftrightarrow \frac{u_{Sm}^2}{u_{Em}^2} = \frac{1}{1+(2\pi NRC)^2}$ Or on sait que : $T = \frac{u_{Sm}}{u_{Em}}$ d'où on aura : $T = \frac{1}{\sqrt{1+(2\pi NRC)^2}}$

c- D'après l'expression de la transmittance **T** :

➔ Si $N \rightarrow 0$ (faibles fréquences) alors $T \rightarrow 1 = T_0 = T_{max}$

➔ Si $N \rightarrow \infty$ (hautes fréquences) alors $T \rightarrow 0$

- Par conséquent le filtre RC ne transmet que les basses (faibles) fréquences.

3) Le gain du filtre s'écrit: $G - 10\log(1 + (2\pi NRC)^2)$

a- Pour que le filtre soit passant : $G \geq G_0 - 3dB$

b- Pour déterminer la fréquence de coupure il faut travailler pour $G = G_0 - 3dB$ avec $G_0 = 0\ dB$

$\leftrightarrow G = -3dB \leftrightarrow -10\log(1 + (2\pi NRC)^2) = -3dB \leftrightarrow \log(1 + (2\pi NRC)^2) = \frac{3}{10} = 0,3$

$$\leftrightarrow 1 + (2\pi NRC)^2 = 10^{0,3} \approx 2 \leftrightarrow (2\pi NRC)^2 = 1 \leftrightarrow 2\pi N_C RC$$

On aura donc : $N_C = \frac{1}{2\pi RC}$

c- Ce filtre **RC** ne transmet que les basses (faibles) fréquences, donc c'est un filtre passe bas de plus il est constitué uniquement des dipôles récepteurs passif : par conséquent le filtre est dit **passe – bas passif**.

4)

a- Graphiquement $G_0 = 0\ dB$

b- $N_h = 900\ Hz$

c- On a $N_C = \frac{1}{2\pi RC} \leftrightarrow R = \frac{1}{2\pi N_C C} = \frac{1}{2\pi \times 900 \times 0,47.10^{-6}}$ soit **R** $\approx 376\ \Omega$