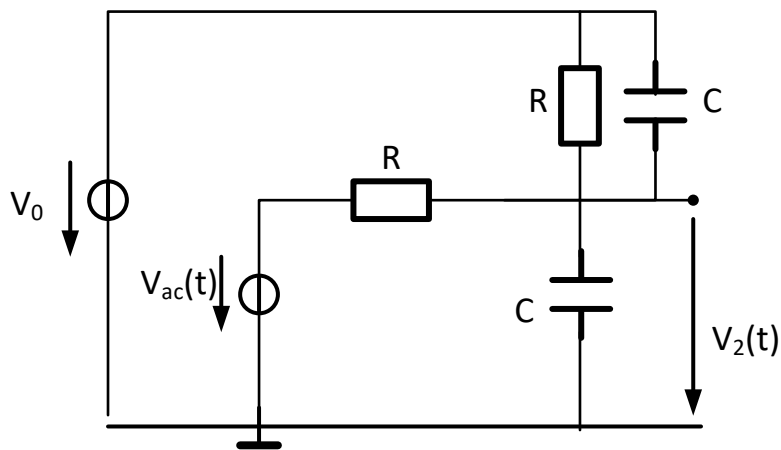


Ex. 1

Soit le circuit :



Avec :

$$V_0 = 4 \text{ V},$$

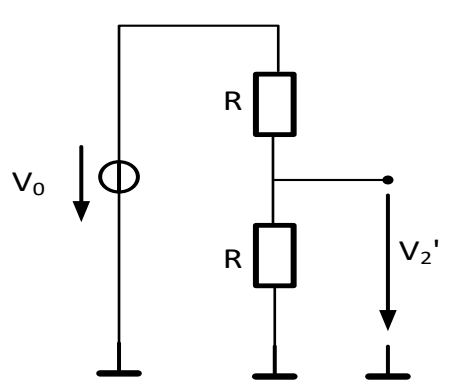
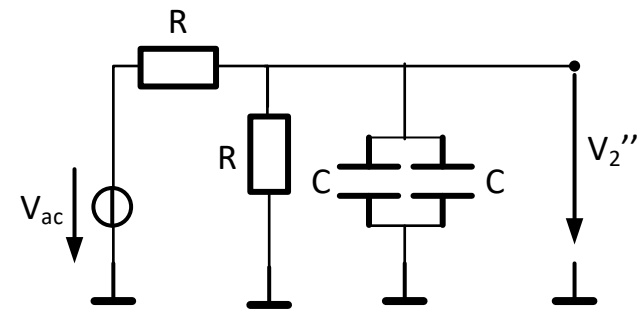
$$R = 8.2 \text{ k}\Omega,$$

$$C = 3.3 \text{ nF}$$

$$V_{ac}(t) = 8 \sin(2\pi f \cdot t)$$

a- Formule littérale du signal $V_2(t)$ et Valeur de toutes ses composantes à $f_0 = 6$ et 10 kHz .

Nous avons deux sources de tension, nous allons donc utiliser la superposition :

<u>$V_{ac}=0$</u> Le circuit devient  en continue $Z_C \rightarrow \infty$ et donc $C \equiv$ circuit ouvert	<u>$V_0=0$</u> Le circuit devient : 
--	--

Le signal à la sortie est donc composé d'une composante continue et d'une composante alternative comme suite :

$$V_2(t) = \underbrace{\frac{R}{2R} V_0}_{V_2'|_{V_{ac}=0}} + \underbrace{|H(j\omega)| 8 \sin(\omega t + \text{Arg}(H(j\omega)))}_{V_2''|_{V_0=0}}$$

$$\text{Avec } H(j\omega) = \frac{R//Z_C//Z_C}{R+R//Z_C//Z_C} \text{ avec } R//Z_C//Z_C = \frac{R}{1+j\omega 2RC}$$

Et donc

$$H(j\omega) = \frac{R}{(1+j\omega 2RC)\left(R+\frac{R}{1+j\omega 2RC}\right)} = \frac{1}{2} \frac{1}{1+j\omega RC} = K \frac{1}{1+j\omega/\omega_p}$$

avec $K = 1/2 \equiv -6 \text{ dB}$ et $\omega_p = 1/RC$ et donc $f_p = 1/2\pi RC = 5.88 \text{ KHz}$

$$V_2(t) = \frac{1}{2}V_0 + \frac{1}{2\sqrt{1+\left(f/f_p\right)^2}} 8 \sin\left(2\pi f t - \text{Arctg}\left(f/f_p\right)\right)$$

pour $f = f_0 = 6 \text{ KHz}$

$$V_2(t) = 2 + 2.8 \sin(37.7 \cdot 10^3 t - 45.57^\circ)$$

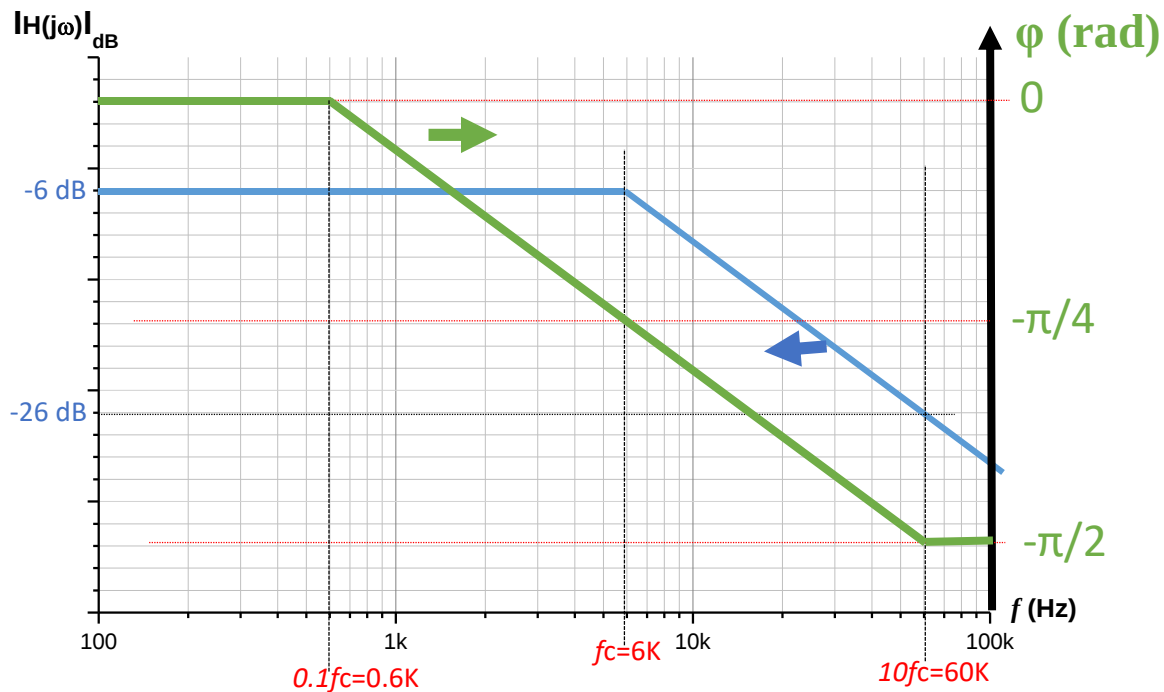
pour $f = f_0 = 10 \text{ KHz}$

$$V_2(t) = 2 + 2.027 \sin(62.8 \cdot 10^3 t - 59.54^\circ)$$

b- Annuler la composante continue ($V_0 = 0$) et déterminer la fonction de transfert $H(j\omega)$. Calculer la valeur de la fréquence de coupure f_c du circuit et indiquer sa nature (pôle ou zéro).

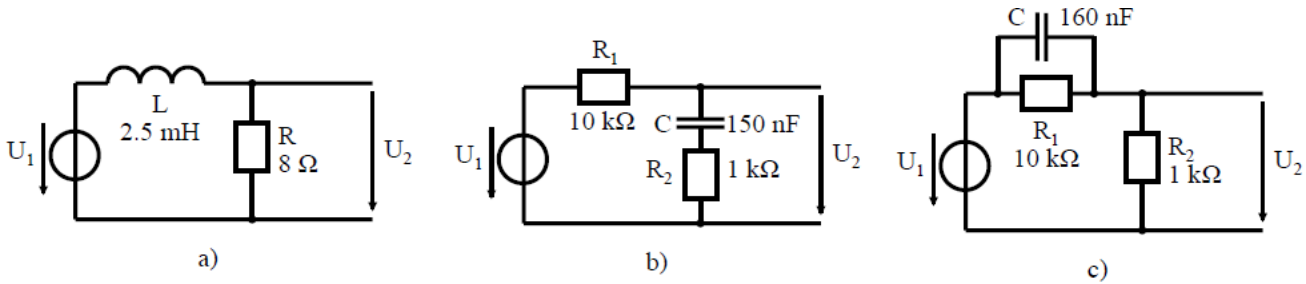
$$H(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{1+j\omega/\omega_p} \text{ avec } \omega_p = 1/RC \text{ et donc } f_c = 1/2\pi RC = 5.88 \text{ KHz; Nature : pôle}$$

c- Tracer le diagramme de Bode asymptotique en amplitude et en phase de $H(j\omega)$ sur un papier lin-log. L'échelle sera choisie de manière appropriée, afin que la courbe occupe l'espace disponible.



Ex. 2

Déterminer la fonction de transfert $H(j\omega) = \underline{U}_2/\underline{U}_1$ et tracer les asymptotes des diagrammes de Bode des circuits ci-dessous.



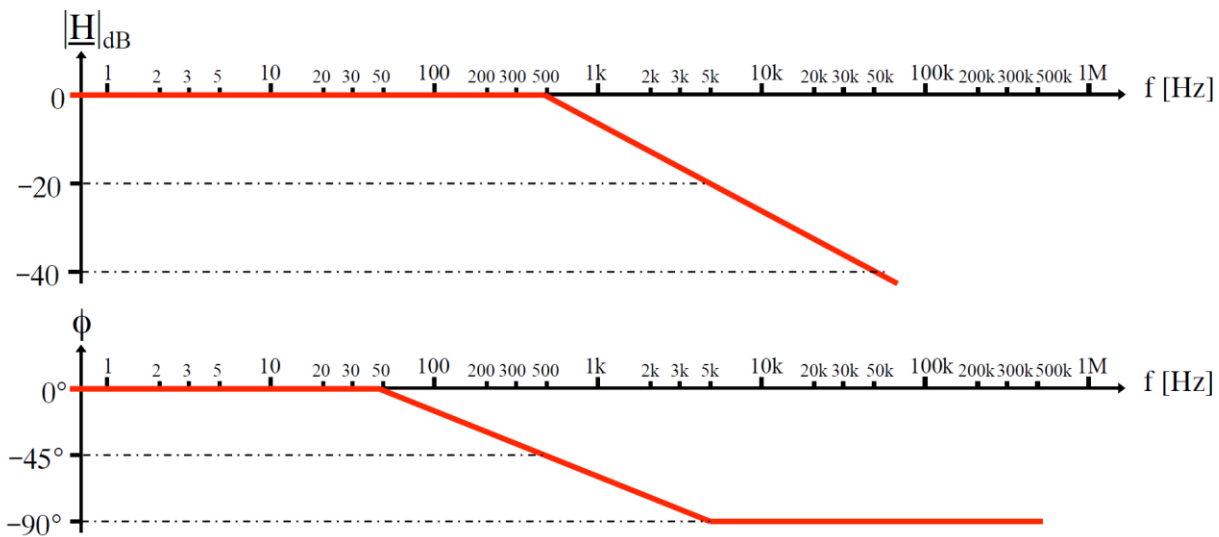
Corrigé :

Fonction de Transfert du circuit a:

$$H(j\omega) = \frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_1} = \frac{R}{R + Z_L} = \frac{R}{R + j\omega L} = \frac{1}{1 + j\omega L/R} = \frac{1}{1 + j\omega/\omega_0}$$

$$\text{avec : } \omega_0 = \frac{R}{L} = 3200 \text{ rad/s}$$

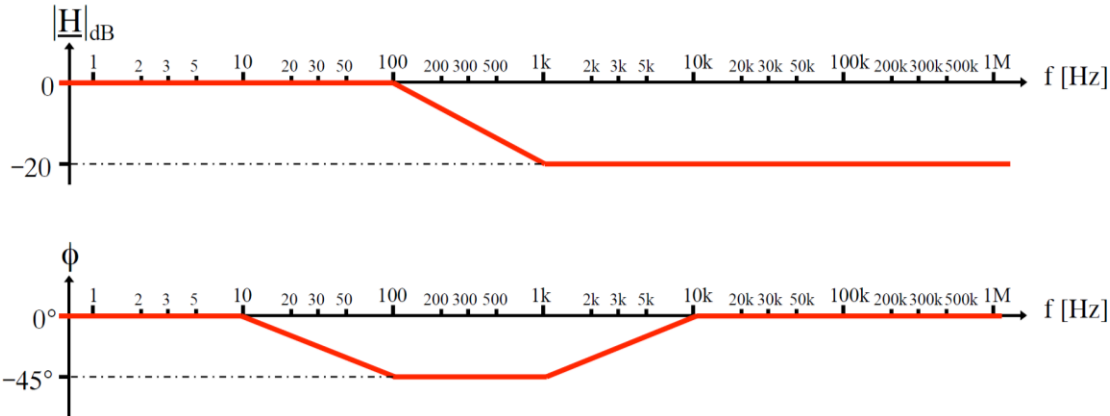
$$f_0 = 509 \text{ Hz} \approx 500 \text{ Hz}$$



Fonction de Transfert du circuit b:

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{U_2}{U_1} = \frac{(R_2 + \underline{Z}_C)}{R_1 + (R_2 + \underline{Z}_C)} = \frac{R_2 + \frac{1}{j\omega C}}{R_1 + R_2 + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{1 + j\omega R_2 C}{1 + j\omega(R_1 + R_2)C} = K \cdot \frac{1 + j\omega/\omega_2}{1 + j\omega/\omega_1}$$

avec : $K = 1$ $\omega_1 = \frac{1}{(R_1 + R_2)C} = 606 \text{ rad/s}$ $\omega_2 = \frac{1}{R_2 C} = 6670 \text{ rad/s}$
 $20 \log|K| = 0 \text{ dB}$ $f_1 = 96 \text{ Hz} \approx 100 \text{ Hz}$ $f_2 = 1060 \text{ Hz} \approx 1000 \text{ Hz}$



Fonction de Transfert du circuit c:

circuit c) : $\underline{H}(j\omega) = \frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_2 + (R_1 // \underline{Z}_C)} = \frac{R_2}{R_2 + \frac{1}{1/R_1 + j\omega C}} = \frac{R_2}{R_2 + \frac{R_1}{1 + j\omega R_1 C}}$

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{R_2(1 + j\omega R_1 C)}{R_2 + R_1 + j\omega R_2 R_1 C} = \frac{R_2}{R_2 + R_1} \cdot \frac{1 + j\omega R_1 C}{1 + j\omega \frac{R_2 R_1}{R_2 + R_1} C} = K \cdot \frac{1 + j\omega/\omega_1}{1 + j\omega/\omega_2}$$

avec : $K = \frac{R_2}{R_2 + R_1} = 0.091$ $\omega_1 = \frac{1}{R_1 C} = 625 \text{ rad/s}$ $\omega_2 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2 C} = 6880 \text{ rad/s}$
 $20 \log|K| = -20 \text{ dB}$ $f_1 = 99 \text{ Hz} \approx 100 \text{ Hz}$ $f_2 = 1090 \text{ Hz} \approx 1000 \text{ Hz}$

