

TP ELEC PSPICE 02

Q1:

Calcul de l'impédance totale :

$$\underline{Z} = \underline{Z}_C + \underline{Z}_L$$

Avec $\underline{Z}_L = jL\omega$

Et $\underline{Z}_C = \frac{1}{jC\omega}$

Donc : $\underline{Z} = -\frac{1}{C\omega} + jL\omega$

Q2:

Calcul du module de cette impédance :

$$|\underline{Z}| = \sqrt{(-1/C\omega)^2 + (L\omega)^2}$$

Calcul de l'argument de cette impédance :

$$\arg(\underline{Z}) = \arctan\left(\left|\frac{L\omega}{\frac{-1}{C\omega}}\right|\right) = \arctan(LC\omega^2)$$

Q3:

	Bobine ($jL\omega$)	Condensateur ($\frac{1}{jC\omega}$)
$\omega \rightarrow 0$	0 => fil	oo => circuit ouvert
$\omega \rightarrow +\infty$	oo => circuit ouvert	0 => fil

$V_s = 0$ dans les 2 cas.

Conclusion : Filtre passe bande

PARTIE 1-1 : SIMULATION

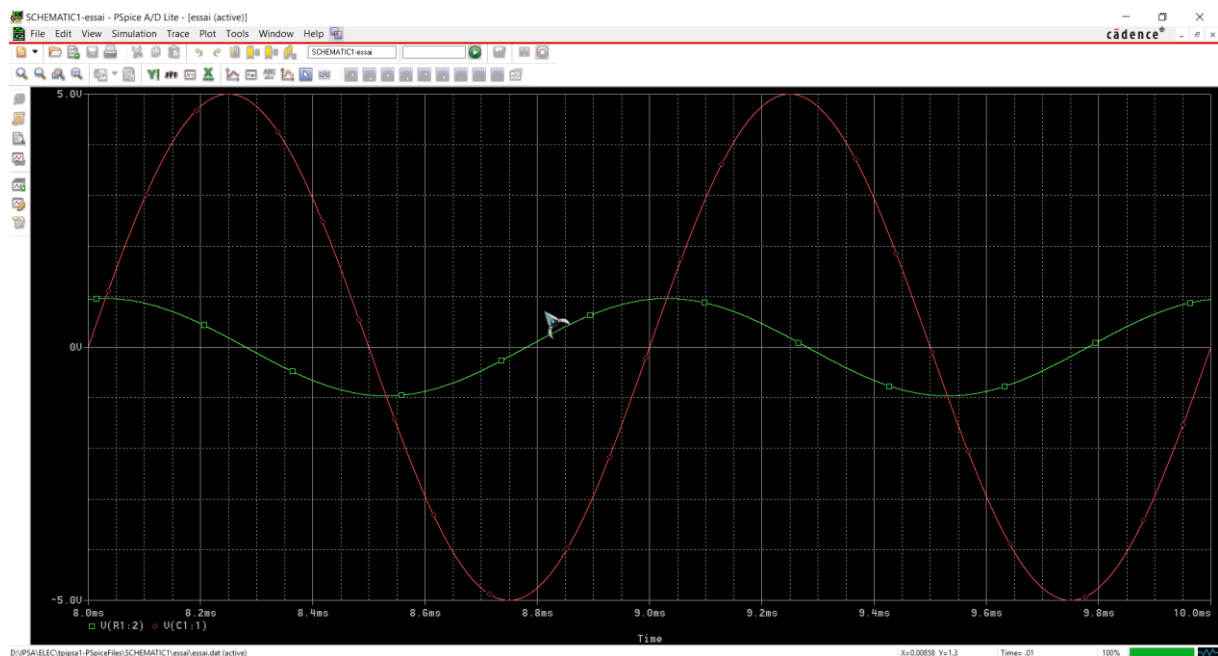
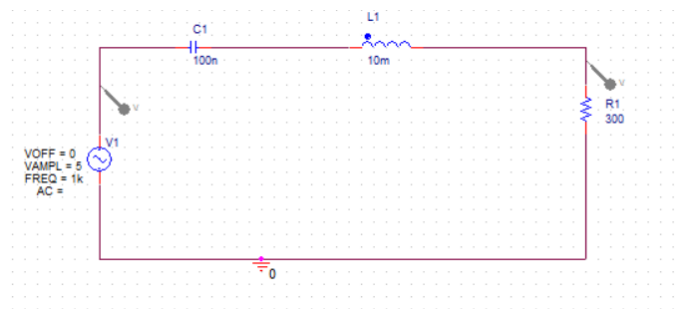
Q5 :

L'amplitude : valeur maximal que peut atteindre un signal.

Valeur crete a crete : Il s'agit d'un parametre mesuree entre la tension maximal et minimal d'un signal.

Valeur efficace : Elle correspond a $\rightarrow \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ dans le cas de notre signal sinusoïdale.

Q6 :



Pour la tension d'entree :

Amplitude = 5V

Valeur crete a crete = $5 - (-5) = 10V$

Valeur efficace = $\frac{5}{\sqrt{2}} V$

Pour la tension de sortie :

Amplitude = 2V

Valeur crete a crete = $2 - (-2) = 4V$

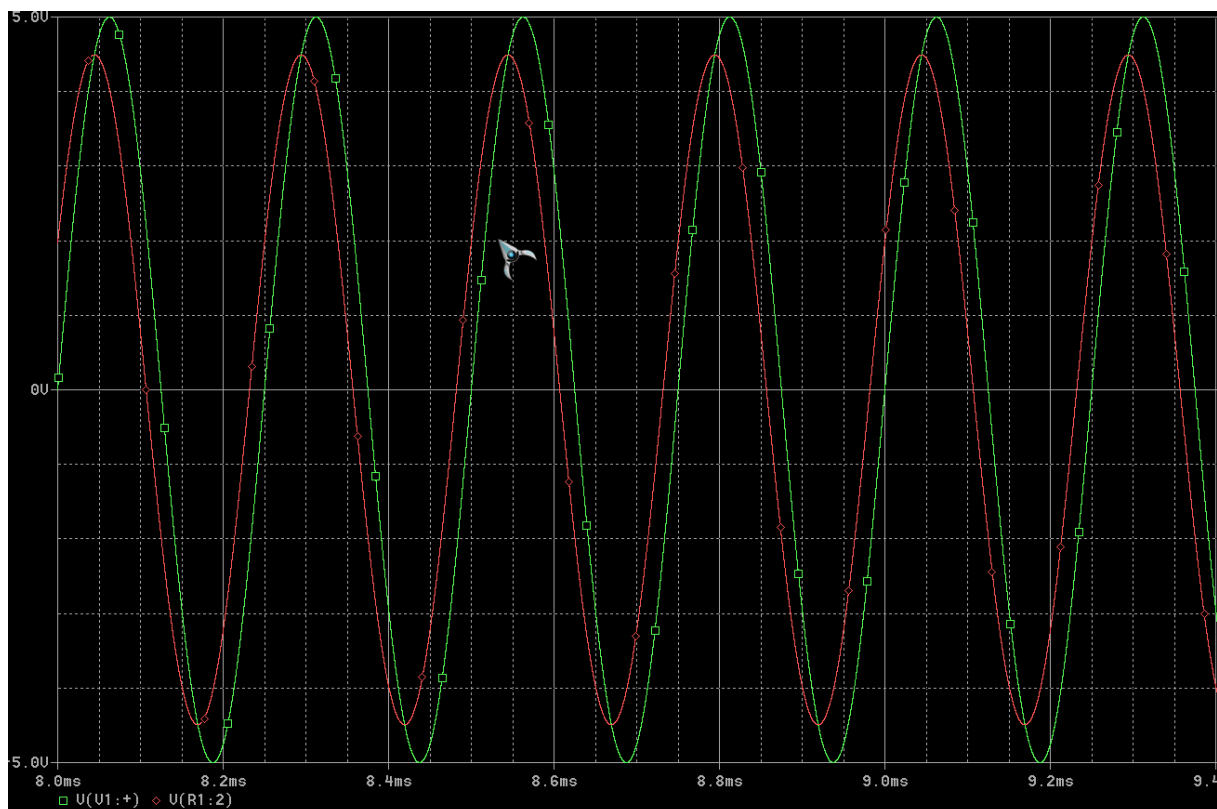
Valeur efficace = $\frac{2}{\sqrt{2}} V$

Q7 :

Pour $f = 1kHz$ (même schema que question precedente) on a :

Ve en avance sur Vs avec un dephasage de :

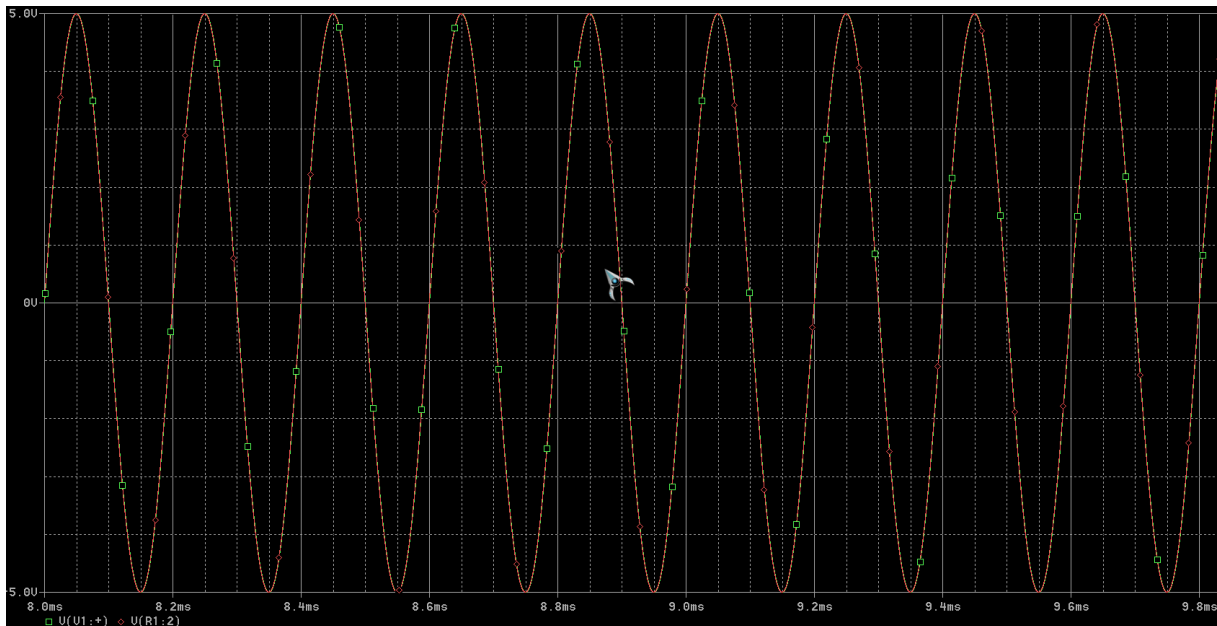
$$\varphi = \frac{4.5}{20} * 2\pi$$



Pour $f = 4kHz$ on a :

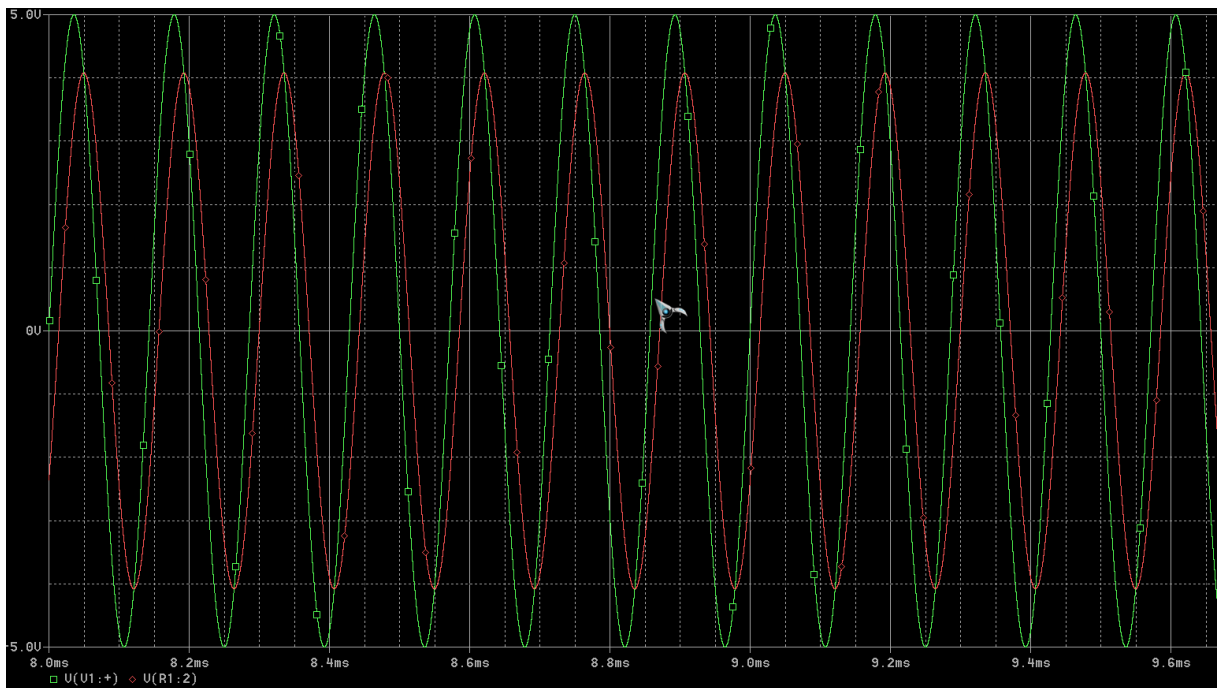
Ve en avance sur Vs avec un dephasage de :

$$\varphi = \frac{0.5}{5} * 2\pi$$



Pour $f = 5\text{kHz}$ on a :

V_e est quasiment confondu avec V_s donc déphasage considéré comme nul.



Pour $f = 7\text{kHz}$ on a :

V_s en avance sur V_e avec un déphasage de :

$$\varphi = \frac{-0.25}{2.9} * 2\pi$$

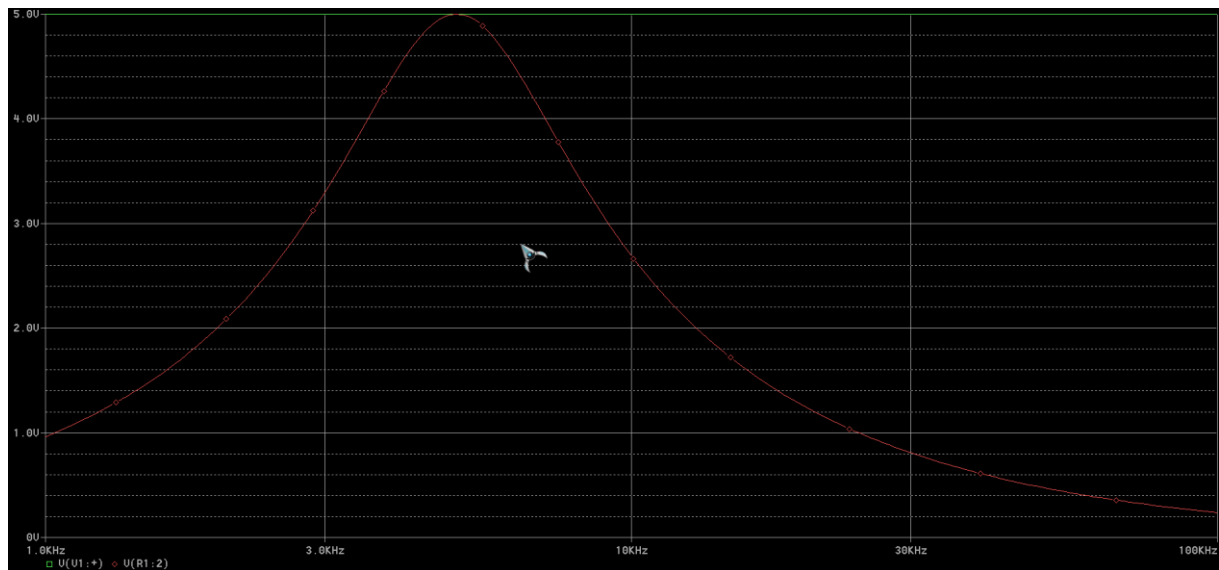
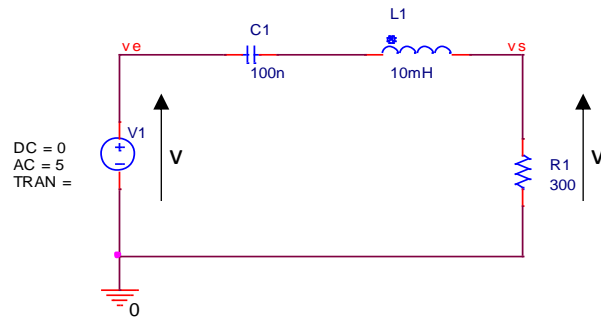
Q8 :

f	1khz	4khz	5khz	7khz
V _e max(volt)	5	5	5	5
V _s max(volt)	0.9	4.5	5	4.1
$\frac{V_s \text{ max}}{V_e \text{ max}}$	0.18	0.9	1	0.82

Q9 :

PARTIE 1-2 :

Changement de source :



Q10 :

Graphiquement on observe que a 5kHz on a une tension max de 5V qui correspond au maximum de la transmittance. On a donc bien un phenomene de resonance.

Q11 :

Q12 :

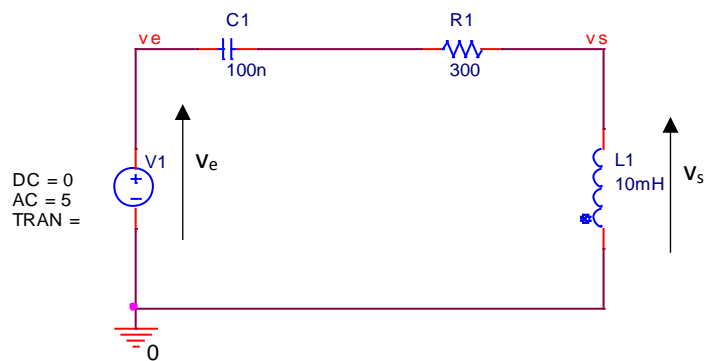
PARTIE 2 : Resonance en tension

Q13 :

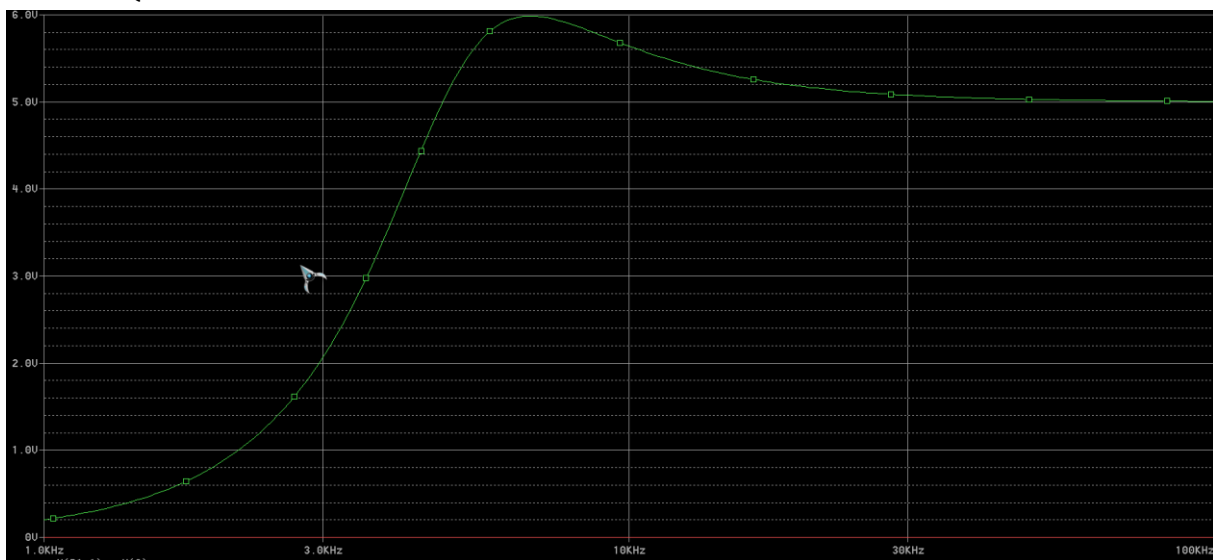
	Bobine ($jL\omega$)	Condensateur ($\frac{1}{jC\omega}$)	Vs
$\omega \rightarrow 0$	0 => fil	∞ => circuit ouvert	0
$\omega \rightarrow +\infty$	∞ => circuit ouvert	0 => fil	Ve

Conclusion : Il s'agit d'un filtre passe haut.

1. Comportement du circuit envers un signal sinusoïdal de fréquence variable :



Q14 :



Quand la fréquence tend vers $+\infty$, la tension a une valeur de 5V => filtre passe haut.

Q15 :

Donnee :

$$\omega_r = \omega_0 \sqrt{1 - 2m^2}, \text{ avec } \omega_0^2 = \frac{1}{LC} \text{ et } 2m = R\sqrt{C/L}$$

On sait que $R = 300 \text{ k}\Omega$

$$C = 100 \times 10^{-9} \text{ et } L = 10 \times 10^{-3}$$

$$\text{Donc } m = 0.474$$

$$\text{Et } \omega_0^2 = 10^9$$

$$\text{Donc } \omega_r = 23\,465 \text{ rad/s}$$

Calcul de la frequence de resonance :

$$f = \frac{\omega_r}{2\pi} = 3734 \text{ Hz}$$

Q16 :

2. Exploitation de la courbe de résonance :

Q17 :

$$\text{D'apres Q15, on a : } \omega_r = \omega_0 \sqrt{1 - 2m^2}$$

$$\text{Donc : } Q = \frac{L\omega_r}{R} = \frac{L * \omega_0 \sqrt{1 - 2m^2}}{R}$$

Puis on remplace les valeurs de ω_0 et m par leur expression litterale (Q15) :

$$Q = \frac{L * \sqrt{\frac{1}{LC}} \sqrt{1 - 2\left(\frac{R\sqrt{\frac{C}{L}}}{2}\right)^2}}{R}$$

Q18 :

Par application numerique on trouve :

$$Q_{th} = 0.78$$