

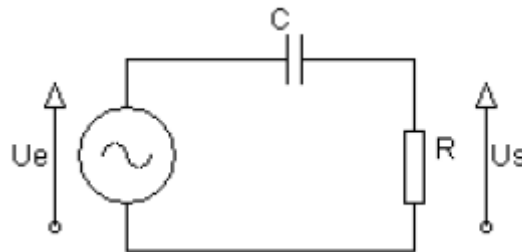
2^{ème} année Licence : Télécommunications / section B

Module : Télécommunications fondamentales

Travaux dirigés N01

Exercice 1

Soit le filtre RC suivant :



1. Exprimer la fonction de transfert ($G = U_s / U_e$) en fonction de R et C.
2. Quel est le type de ce filtre et quel est son ordre ?
3. Exprimer la fréquence de coupure f_c en fonction de R et C.
4. Calculer la valeur du condensateur ainsi que la valeur de la tension de sortie du filtre pour $f_c = 627$ kHz, $R = 6,8$ k Ω et $U_e = 2$ V.

Solution :

Q4. $C = 37.34$ pF, $U_s = 1.4$ volt.

Exercice 2

1. Donner le schéma d'un filtre RL passe-haut 1er ordre.
2. Exprimer sa fonction de transfert $G =$ tension d'entrée / tension de sortie.
La résistance R est de 10 k Ω et la fréquence de coupure f_c est de 3,5 KHz.
Une tension de 1,6 V est mesurée à la sortie du filtre lorsqu'un signal de 7 KHz est appliqué à l'entrée.
3. Calculer la valeur de la bobine ainsi que la valeur de la tension à l'entrée du filtre,
4. Dessiner les diagrammes de Bode de la phase et de l'amplitude.

Solution :

Q3. $L = 454$ mH, $f = 7$ KHz, $U_e = 1.79$ V

Exercice 3

1. Donner le schéma d'un filtre RL passe-bas 1er ordre
2. Exprimer sa fonction de transfert $G =$ tension d'entrée / tension de sortie.
La résistance R est de 820 Ω et la fréquence de coupure f_c est de 10 kHz.
Une tension de 1,91 V est mesurée à la sortie du filtre lorsqu'un signal de 1 kHz est appliqué à l'entrée.
3. Calculer la valeur de la bobine ainsi que la valeur de la tension à l'entrée du filtre.

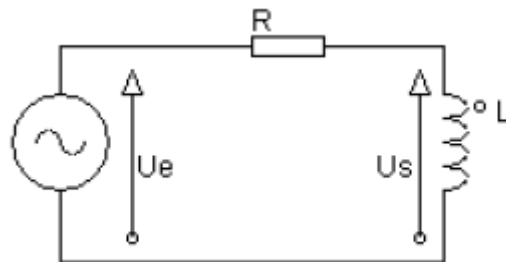
Solution :

$L = 13$ mH, $U_e = 1.92$

Exercice 4

Soit le circuit suivant :

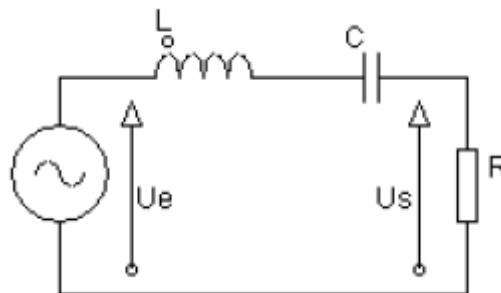
On donne $U_e = 10V$ $R = 10k$ $L = 100mH$



1. Calculer l'impédance totale (Z_T) vue par la source alternative si elle génère un sinus ayant une fréquence de 100kHz?
2. Quelle est la fréquence de coupure du circuit ?
3. Que valent U_s , A_v (dB) et le déphasage φ à la fréquence de coupure?
4. Si on branche en parallèle avec L une charge de $4k7$,
- 4.1 Quelle sera la tension U_s maximale possible et la nouvelle fréquence de coupure?
- 4.2 Que valent U_s , A_v (dB) et le déphasage φ à la fréquence de coupure?

Exercice 5

Soit le circuit suivant :



$U_e = 10V$ $R = 500\Omega$ $L = 100mH$ $C = 1nF$

1. Quelle est la fréquence de résonance de ce circuit?
2. Que valent X_L et X_C à la fréquence de résonance (f_r)?
3. Quel est le facteur de qualité du réseau (Q_s)?
4. Quelle est la bande passante de ce réseau (BW)?
5. Que valent f_1 et f_2 ?
6. Que vaut U_s à f_1 , f_2 et f_r ?
7. Quel est le courant I dans le circuit à la fréquence de résonance ?
8. Quelles sont les tensions U_R , U_L et U_C à la résonance ?

Solution :

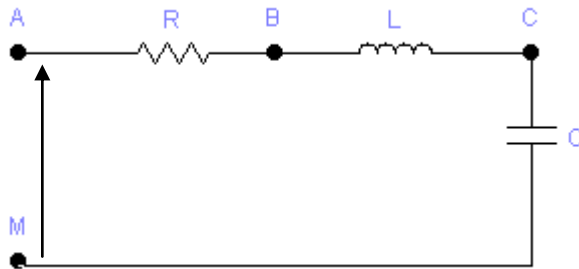
$F_0 = 15.9$ Khz, $L/C = 10Kohm$, $Q_s = 20$, $f_1 = 15.5$ Khz et $f_2 = 16.3$ Khz

$I = 20$ mA, $U_r = 10V$, $U_L = U_C = 200V$

Exercice 6

Soit un circuit formé par une résistance de valeur 100Ω , une bobine ayant une inductance égale à $1H$ et un condensateur de capacité $1\mu F$ montés en série. Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace égale à $100V$ et de pulsation ω .

1. Calculez la fréquence de résonance ?
2. Pour $\omega = \omega_0$; calculez l'intensité du courant ainsi que les différences de potentiel V_{AB} , V_{BC} et V_{CM} . En déduire le coefficient de qualité et la bande passante.



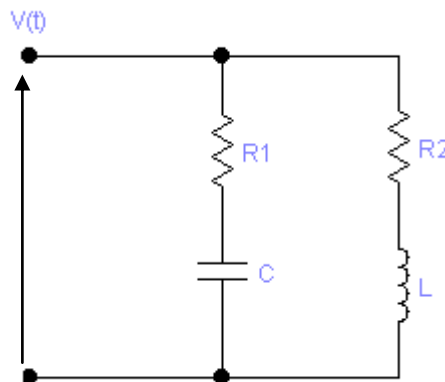
Solution :

$$I = 1\text{A}, V_{AB} = 100\text{V}, V_{BC} = 1000\text{V}, V_{CM} = 1000\text{V}, Q = 10$$

Exercice 7

Le circuit donné par la figure ci-dessous, est attaqué par une tension sinusoïdale $v(t)$ et de pulsation ω .

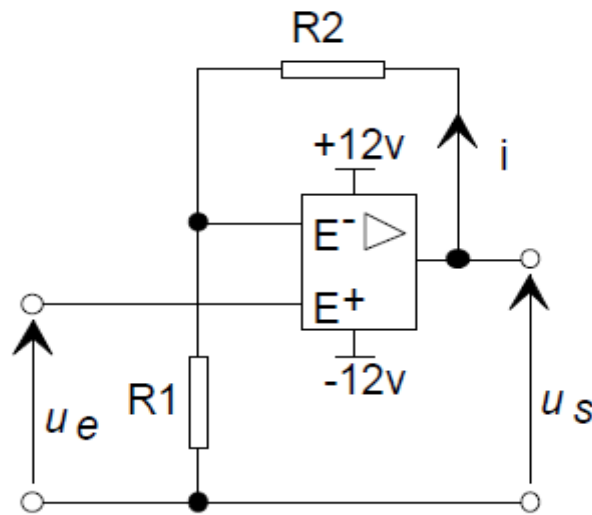
1. Déterminer la relation qui donne la pulsation de résonance. Trouver la condition sur R_1 et R_2 pour qu'il y ait résonance.
2. Calculez la pulsation de résonance pour $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $L = 1\text{mH}$ et $C = 20\mu\text{F}$.



Exercice 8

On considère le montage amplificateur suivant:

- 1°) Sans faire de calculs, cet amplificateur est-il inverseur ou non inverseur et pourquoi?
- 2°) u_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 0,8v, on désire pour u_s un signal d'amplitude 5v. Calculer l'amplification en tension A_v .
- 3°) Calculer le gain en tension G_v .
- 4°) Calculer les résistances R_1 et R_2 afin que le courant efficace i soit de 0,1 mA.



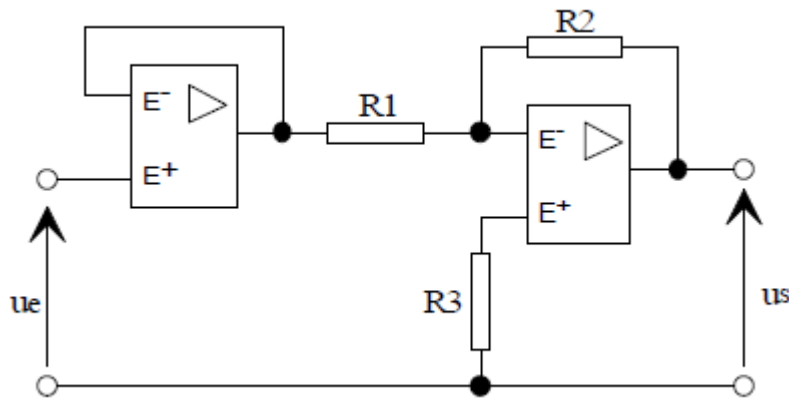
Solution :

$A_v=6.25$, $G=15.9$ dB, $R_1=5.65$ Kohm, $R_2=29.7$ Kohm

Exercice 9

Dans le montage qui suit, u_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 0,5 v et u_s un signal d'amplitude 6v.

Les amplificateurs opérationnels sont considérés comme réels.



1°) Calculer l'amplification en tension A_v du dispositif.

2°) Calculer le gain en tension G_v .

3°) Calculer la valeur de R_2 pour $R_1 = 2K\Omega$.

4°) Représenter sur un même graphe u_e et u_s .

Solution :

$A_v=-12$, $GdB=15.9$ dB, $A_v=-12$, $R_2=24Kohm$, $R_3=1.85$ kohm

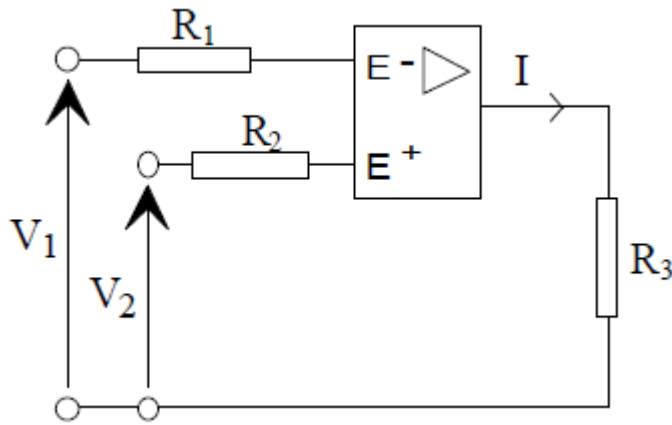
Exercice 10

les amplificateurs opérationnels sont supposés parfaits. On posera $+U_{sat}=14v$, $-U_{sat}=-14v$.L'intensité maximale du courant de sortie de l'amplificateur opérationnel est de 20mA.

Dans le montage ci contre, on donne :

$V_1 = -6$ v; $V_2 = -5$ v;

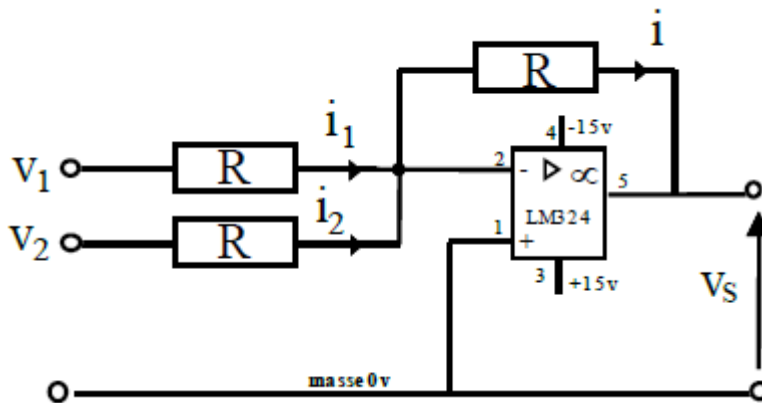
$R_1 = R_2 = R_3 = 1 K\Omega$.



Quelle est l'intensité du courant I ?

Exercice 11

On donne le montage suivant :



- 1 - Donner l'expression de $v_s(t)$ en fonction de $v_1(t)$ et $v_2(t)$, en déduire la fonction réalisée par ce montage ?
2. On donne $V_1 = 0.1\sin(100\pi t)$ et $V_2 = 0.2\sin(100\pi t)$. Donner l'expression instantanée de $v_s(t)$. Tracer (sur une même échelle) les courbes $v_1(t)$, $v_2(t)$ et $v_s(t)$.