

Série d'exercices n°1 : Introduction aux télécommunications

Exercice 1

1. Le signal utilisé pour transmettre de la voix est compris entre 300Hz et 3KHz, calculer sa largeur de bande.
2. Un signal de télévision occupe une bande de 6MHz. Si la fréquence supérieure est 60MHz, quelle est la fréquence inférieure de cette bande ?
3. La bande passante d'un signal est $\Delta f=6\text{MHz}$, sa fréquence centrale f_0 . Calculer le rapport $\Delta f/f_0(\%)$ et tracer le spectre de signal pour les valeurs suivantes de f_0 : 10MHz, 60MHz, 300MHz, 2.4GHz. Comparer.

Exercice 2

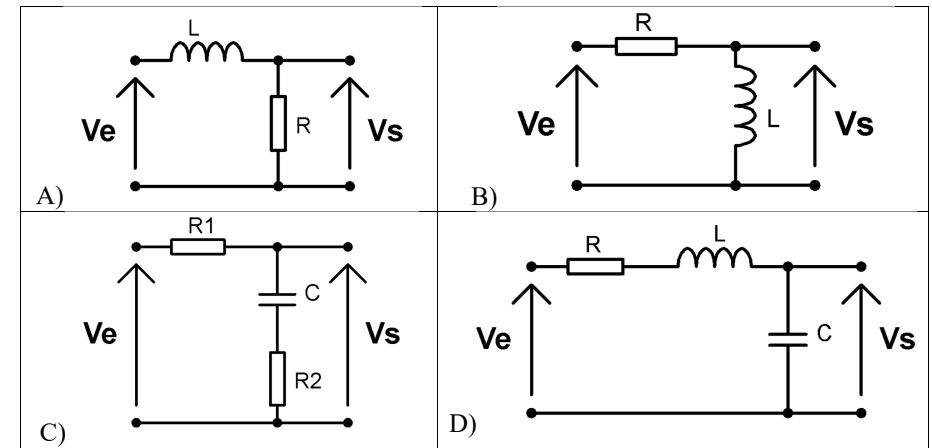
1. Un circuit en cascade composé par deux amplificateurs avec des gains en tension de 6.8 et 14.3dB et deux filtres avec des atténuations de -16.4 et -2.9dB. Si la tension à la sortie de circuit est 800mV, calculer la tension d'entrée.
2. On a un signal de puissance $P_e=-3\text{dBm}$ à l'entrée d'un amplificateur ayant un gain en puissance de 20dB. Calculer P_s la puissance de signal à la sortie en décibels et en Watts.
3. Si la puissance à l'entrée d'un amplificateur est de 15dBm et la puissance à sa sortie est 12dB, calculer en décibels son gain en puissance.
4. Le niveau d'un bruit à l'entrée d'un récepteur est de -94 dBm. On veut que le signal utile soit à un niveau 10 fois plus élevé. Calculer sa puissance.

Série d'exercices n°2 : Les filtres analogiques

Exercice 1

Pour chacun des filtres suivants :

1. Trouver le type.
2. Déterminer l'expression de la fonction de transfert et les fréquences de coupures.



Exercice 2

1. On utilise le circuit A) pour réaliser un filtre avec une fréquence de coupure de 10KHz avec une résistance de 820Ω . Calculer la valeur de l'inductance.

On injecte un signal avec une amplitude de 2V et une fréquence f à l'entrée de circuit.

2. Est-ce que le signal passe par le filtre si $f=1\text{KHz}$, 15KHz ?
3. Calculer f pour que l'amplitude de signal de sortie $V_s=0.5V$
4. Faire le tracé asymptotique de sa fonction de transfert.

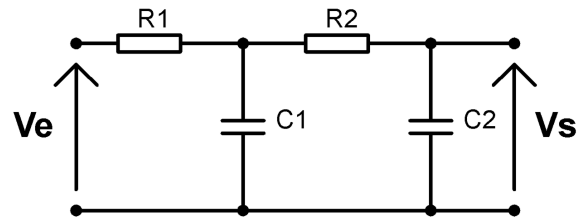
Exercice 3

Pour le circuit C) de l'exercice 1, on donne $R_1=R_2= 152\Omega$ et $C= 74nF$. Trouver l'expression de V_s si on applique le signal suivant à l'entrée :

$$V_e(t) = 3 \cos(3\pi 10^4 t) + 5 \sin(\pi 10^7 t) + 2 \sin(6\pi 10^3 t)$$

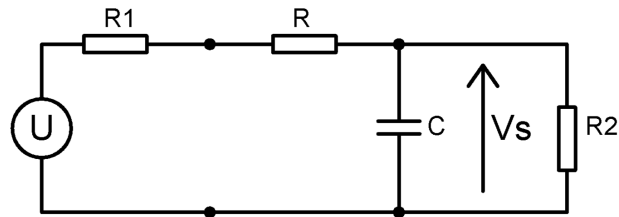
Exercice 4

Calculer F_1, F_2 la fonction de transfert de chacune des deux cellules RC isolées, puis montrer que la fonction de transfert de filtre $F \neq F_1 F_2$.



Exercice 5

Un générateur de tension U avec une impédance interne R_1 alimente un filtre RC. Une charge R_2 est connectée à la sortie de ce filtre.



On déconnecte le filtre du générateur et de la charge :

1. Quelle est le type de ce filtre ? Déterminer l'expression de sa fonction de transfert complexe, et calculer sa fréquence de coupure.
2. Calculer R pour obtenir une bande passante : $B = 100 \text{ kHz}$ si $C = 1 \text{ nF}$.

On connecte le filtre avec le générateur.

3. Déterminer l'expression de la fonction de transfert de filtre.
4. Exprimer la nouvelle bande passante B_1 en fonction de B . A.N. : $R_1 = 9 R$.

On connecte la charge $R_2= 10 \text{ K}\Omega$ à la sortie du filtre.

5. Déterminer l'expression de la fonction de transfert.
6. En déduire l'expression de la nouvelle bande passante B_2 en fonction de B .
7. Conclusion

Exercice 6

Une source de tension $e(t) : 12V/50Hz$ alimente un circuit RLC série formé par une self de $120mH$, une résistance de 50Ω et un condensateur de $100\mu F$. Calculer :

1. Le courant complexe qui traverse le circuit.
2. La fréquence de résonance et l'intensité de courant à la résonance.
3. La différence de potentiel aux bornes de chacun des éléments à la résonance.
4. Le facteur de qualité de circuit.
5. Les fréquences de coupure et la bande passante de circuit.

Exercice 7

Refaire l'exercice 6 si les éléments RLC sont montées en parallèle.

Exercice 8

Une bobine d'inductance et une capacité variable sont connectées à une source de tension pour former un circuit résonant parallèle. La bobine a une inductance de $0.2mH$ et un facteur de qualité de 150 . La capacité à une résistance interne série de 0.502Ω . Le générateur est réglé sur une fréquence de 1 MHz , une tension maximale à vide de 2 V et sa résistance interne est de 2Ω . Calculer :

1. La valeur de la capacité pour avoir la résonance à $1MHz$.
2. L'impédance totale et le facteur de qualité total du circuit.
3. Le courant complexe à la fréquence de résonance et à 10 kHz au-dessus de la fréquence de résonance.