

Devoir N°6 : Petite synthèse des thèmes abordés au cours du semestre 2

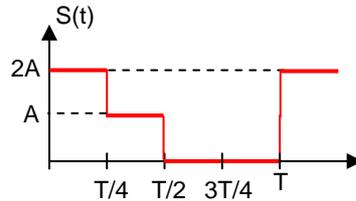


Mercredi 21 août 2013 S. POUJOULY <http://poujouly.net>

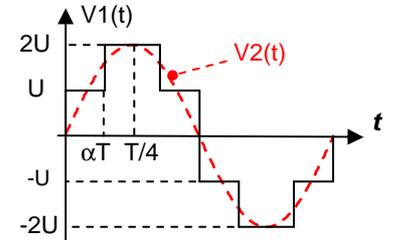
Pour ce 6ième et dernier devoir de révisions, je vous propose une série de 20 petites questions couvrant les thèmes abordés au cours du semestre 2.

Analyse des signaux

Q1 : Exprimer les valeurs moyenne et efficace du signal périodique $S(t)$ défini sur le chronogramme ci-contre.



Q2 : Déterminer la valeur du coefficient α afin que les signaux $V1(t)$ et $V2(t)$ représentés sur la figure ci-contre aient la même valeur efficace.



Q3 : Tracer le spectre en amplitude et en puissance normalisée du signal défini par : $V(t)=U.(1+\cos(2\pi f_1.t))^2$ avec $U=1V$ et $f_1=1kHz$. En déduire la valeur efficace du signal $V(t)$.

Q4 : Un signal sinusoïdal est mesuré avec un niveau de $-20dBV$. Quelle est sa valeur crête ?

Q5 : Tracer le spectre en amplitude d'un signal carré de rapport cyclique 50% prenant les amplitudes 0 et 5V avec une fréquence de 100kHz. Vous effectuerez le tracé pour des composantes inférieures ou égales à 500kHz.

Q6 : Tracer le spectre en dBV d'un signal triangulaire symétrique, de fréquence 50kHz et dont la valeur efficace est de 3V pour des fréquences inférieures à 300kHz

Systèmes linéaires du 1er et du 2nd ordre, Filtrage électrique

Q7 : Compléter le tableau suivant en donnant les formes canoniques pour chaque type de filtre. Préciser le nom des paramètres utilisés.

Ordre	Passé bas	Passé bande	Passé haut
1 ^{er}			
2 nd			

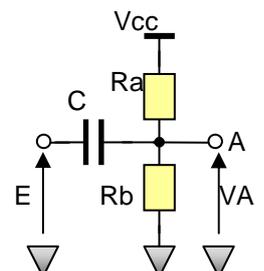
Q8 : On considère un circuit RC passe bas pour lequel on donne $R=1,2k\Omega$ $C=3,9nF$. On considère qu'il n'y a pas de charge connectée sur la sortie S.

- Quelle est l'expression de la fréquence de coupure de ce circuit RC passe bas ? Effectuer l'application numérique.
- On applique sur l'entrée un signal sinusoïdal de fréquence 34kHz et d'amplitude 2Vpp. Représenter en concordance de temps l'allure des signaux en entrée et en sortie en régime permanent. Préciser l'amplitude du signal de sortie S.
- Quelle est l'atténuation apportée par ce circuit pour une fréquence en entrée de 68kHz?

Q9 : On considère le montage représenté ci-contre couramment utilisé dans de nombreux étages d'entrée d'équipement audio. On considère qu'il n'y a pas de charge connectée sur la sortie A. On donne les éléments suivants :

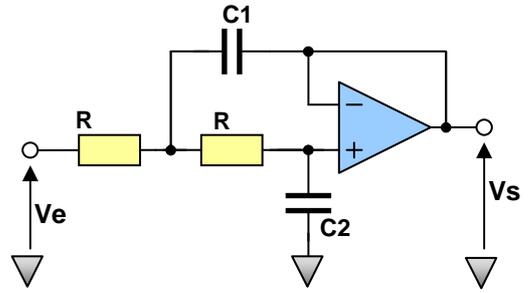
$V_{cc}=3V$ $C=2,2\mu F$ (non polarisé) $R_a=20k\Omega$ et $R_b=10k\Omega$

- Si l'on se place en régime continu, quelle est la tension au point VA ?
- Si l'on se place maintenant en régime alternatif, quelle est le schéma équivalent vue de l'entrée E. En déduire la fréquence de coupure basse de ce montage.
- On applique sur l'entrée E un signal sinusoïdal de fréquence 1kHz et d'amplitude 2Vpp centré sur 0V. Représenter l'allure du signal VA en concordance avec E



Q10 : Proposer un dimensionnement du montage suivant afin d'obtenir un filtre passe bas du 2nd ordre avec une fréquence de coupure de 5kHz et le gain "le plus plat" possible dans la bande passante.

Vérifier votre résultat en effectuant une simulation LTSpice



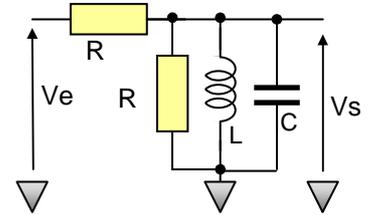
Q11 : On considère le filtre passe bande constitué par un circuit LC bouchon et représenté ci-contre. On souhaite obtenir un filtre passe bande avec les caractéristiques suivantes :

Fréquence centrale : $f_0=455\text{kHz}$ Bande passante : 91kHz

On suppose que l'inductance et le condensateur sont des éléments sans perte.

La valeur de l'inductance L est de $220\mu\text{H}$.

- Quel est le facteur de qualité de ce circuit ?
- Quelle doit être la valeur du condensateur C pour obtenir l'accord de ce circuit ?
- Quel est le gain maximal de ce montage ?



Q12 - Tracer le gabarit en gain d'un filtre passe bas possédant un gain en bande passante de 30dB, une fréquence de coupure de 5kHz et une atténuation de 40dB à 20kHz. Déterminer l'ordre du filtre si l'on choisit une fonction d'approximation de Butterworth et en déduire la fonction de transfert complète.

Transmission de l'information

Q13 - Quelle est la longueur d'une antenne de type quart d'onde pour les systèmes de transmissions autour de la fréquence porteuse $224,5\text{MHz}$?

Q14 - Dans un récepteur AM classique utilisant une unique fréquence intermédiaire $F_I=455\text{kHz}$ et réglé pour recevoir une station à 821kHz , quelles sont les 2 valeurs possibles pour les fréquences de l'oscillateur local ? En déduire les 2 valeurs possibles de la fréquence image.

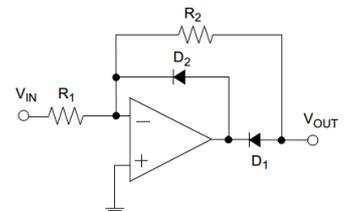
Q15 - On considère un signal modulé en amplitude avec un signal modulant sinusoïdal. Le taux de modulation est de 75% et la valeur efficace du signal modulé est de 3V. En déduire l'amplitude crête maximale du signal modulé au cours du temps.

Q16 - Tracer l'allure du spectre en dBV d'un signal modulé en amplitude avec un taux de modulation de 100% et une valeur efficace de 5V. L'émission est centrée sur la fréquence porteuse 70kHz et le modulant sinusoïdal est de 1kHz (en mode test).

Montages à amplificateurs opérationnel & comparateurs de tension

Q17 : On désire amplifier un signal dont la bande passante s'étend de 50Hz à 5kHz. Le niveau maximal en entrée est de 10mV maximal. L'amplification nécessaire est de 45dB dans la bande passante. Proposer un schéma en utilisant un amplificateur opérationnel sans inversion du signe. En déduire les caractéristiques GBW et S_r de l'ampli op choisi.

Q18 : Dans le schéma représenté ci-contre, on considère que l'amplificateur opérationnel travaille en régime linéaire. On donne $R_1=10\text{k}\Omega$ et $R_2=20\text{k}\Omega$. Représenter le signal V_{out} en concordance de temps avec V_{in} et indiquer l'état des diodes D_1 & D_2 lorsque V_{in} est un signal sinusoïdal d'amplitude 3V_{pp} et de fréquence 1kHz .



Q19 : Proposer un montage avec un unique amplificateur opérationnel et un minimum de résistance réalisant l'opération $V_s=2.V_2-V_1$

Q20 : Représenter les signaux V_1 et V_2 au cours du temps pour le montage de la figure ci-contre. A $t=0$ le condensateur C est déchargé. Proposer une valeur de R et de C afin d'obtenir une fréquence d'oscillation de 10kHz.

Proposer un schéma de montage à base de comparateur et son dimensionnement pour le montage trigger utilisé dans l'oscillateur ci-contre.

