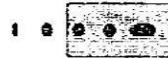


NOM :

PRENOM :

promotion :



TELECOM Lille1
ECOLE D'INGENIEURS

MODULE A 13 : ELECTRONIQUE ANALOGIQUE

1^{ère} Session : Jeudi 12 avril 2012

Document autorisé : 1 feuille A4 recto-verso de notes personnelles.

Répondre sur la feuille d'énoncé à l'endroit réservé. Vous pouvez compléter au verso de la feuille s'il vous manque de la place.

Questions de cours :

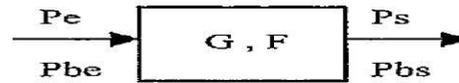
Q1 - Dans un récepteur compatible avec le fonctionnement des systèmes GSM 900 MHz, on a besoin d'augmenter le niveau du signal reçu pour faciliter la démodulation du signal, peut-on utiliser pour cela un amplificateur différentiel intégré ? Justifier votre réponse.

Q2 - a - Dessiner l'allure asymptotique du lieu de Bode en module d'un filtre passe bas du 3^e ordre. Préciser la décroissance du module de la fonction de transfert, $|H(f)|_{dB}$, pour des fréquences supérieures à la fréquence de coupure F_c ; on prendra pour $F_c = 10\text{kHz}$, $|H(f)|_{dB} = 0\text{dB}$.

b- Déterminer la valeur du module $|H(f)|_{dB}$ pour une fréquence de 20kHz.

Exercice n°1 :

On considère l'amplificateur bruyant suivant, caractérisé par son gain en puissance G et son facteur de bruit F . On prendra: $P_e = 100 \mu\text{W}$, $P_{be} = -80\text{dBm}$, $G = 17\text{dB}$ et $P_{bs} = 1\text{nW}$



- 1) Calculer la valeur de la puissance de sortie P_s en dBm et en mW.

- 2) Donner l'expression du facteur de bruit F de l'amplificateur en fonction des puissances disponibles à l'entrée et à la sortie du dispositif.

- 3) Calculer sa valeur numérique en dB.

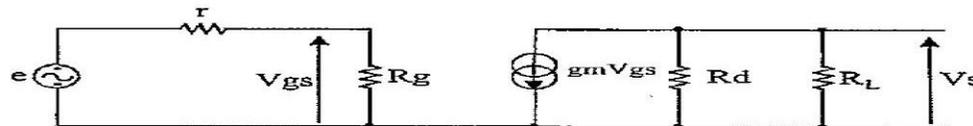
A partir de cet amplificateur, on réalise un dispositif adapté en puissance constitué de deux amplificateurs identiques en cascade.

- 4) Calculer la nouvelle valeur de la puissance de sortie P_s ? (en dBm et mW).

5) Calculer le facteur de bruit F' du dispositif ainsi constitué.

Exercice n°2 :

On considère un étage amplificateur alimenté par un générateur de tension « e » de résistance interne r et chargé par une résistance R_L .

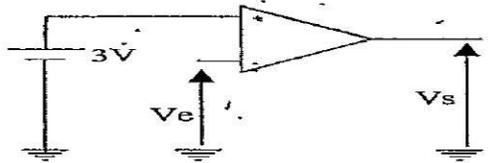


On prendra: $R_L = 1\text{k}\Omega$, $R_d = 100\text{k}\Omega$, $R_g = 1\text{M}\Omega$, $r = 50\Omega$ et $g_m = 100\text{mS}$
On suppose que la tension d'entrée est une tension sinusoïdale : $e = E\sin(2\pi Ft)$ avec $E = 10\text{ mV}$.

1) Déterminer l'expression du gain en tension du montage : $G_v = V_s/e$, et calculer sa valeur en dB

2) Calculer la puissance moyenne dissipée dans la résistance de charge R_L .
Exprimer cette puissance en μwatt et en dBm.

Exercice n°3 :

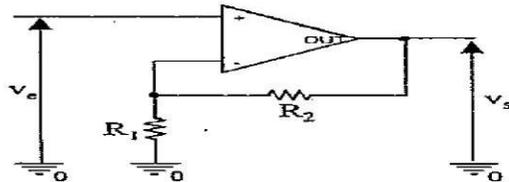


L'Ampli Opérationnel, monté en comparateur, est supposé parfait et alimenté en $\pm V_{cc}$ ($V_{cc} = 15V$).

1) Etudier le fonctionnement du montage

2) Représenter graphiquement le signal de sortie V_s en fonction du signal d'entrée lorsque V_e varie de $-6V$ à $+6V$.

Exercice n°4 :



On prendra : $R_2 = 3k\Omega$ et $R_1 = 1k\Omega$.

On considère l'Ampli Opérationnel réel, c'est à dire que l'on tient compte de son comportement fréquentiel et on donne son produit gain bande $GB = 20MHz$ et sa fréquence de coupure $f_0 = 20 Hz$.

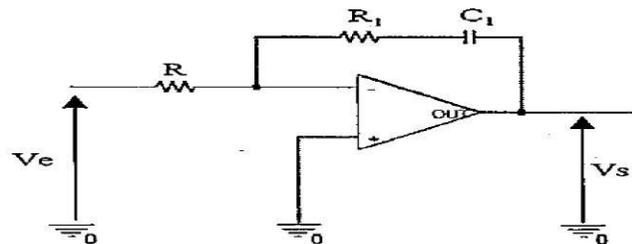
1) Calculer la valeur en dB du gain basses fréquences (A_0) de l'Ampli Op et rappeler l'expression de sa fonction de transfert $A(f)$.

→ 2) Déterminer l'expression du gain en tension (V_s/V_e) du montage.

3) Montrer que ce montage peut être considéré comme celui d'un amplificateur contre-réactionné pour lequel on précisera la fonction de transfert du quadripôle de contre-réaction (H). Calculer sa valeur.

4) Donner la définition de la Marge de Phase ($M\phi$) et conclure sur la stabilité du montage.

Exercice n°5 : (*N.B. : Lire entièrement l'énoncé afin de choisir judicieusement les échelles de vos tracés*).



Soit le montage suivant dans lequel on prendra : $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 3 \text{ nF}$ et $R = 10 \text{ k}\Omega$

→ 1) Exprimer la fonction de transfert du montage $H(f) = \frac{V_s}{V_e}$ en régime permanent sinusoïdal. On supposera que l'amplificateur opérationnel est parfait.

2) Calculer la valeur du module $|H(f)|_{dB}$ lorsque la fréquence tend vers l'infini. L'exprimer en dB.

3) Tracer le lieu de Bode de la fonction de transfert en module et en phase sur la même feuille semilog.

On prend en compte maintenant l'évolution fréquentielle du gain différentiel de l'amplificateur intégré et on donne : $A_0 = 100\text{dB}$, produit gain - bande : $GB = 10^6 \text{ Hz}$

4) Reprendre le tracé de la fonction de transfert en module en tenant compte du gain différentiel de l'amplificateur. Conclusion.