

QROC DU 10/04

Questions de cours :

- Q1 - Donner les différents composants qui constituent le NE555
- Q2 - Quelles sont les fonctions électroniques que l'on peut réaliser avec ce type de circuit ?
- Q3 - Quel peut être l'utilité d'un montage astable ?
- Q4 - Comment peut on régler le rapport cyclique du signal obtenu en sortie d'un astable ?
- Q5 - Donner les différences marquantes qui caractérisent un filtre passe bas d'ordre n de type Butterworth et de type Tchebycheff (raideur des fréquences atténuées, comportement dans la bande passante).

Exercice n°1 :

On considère un amplificateur de tension de gain $G_v = 26\text{dB}$, réalisé à partir d'un amplificateur opérationnel dont les caractéristiques sont les suivantes :

$$A_0 = 120 \text{ dB}, \quad f_0 = 10\text{Hz}, \quad S_r = 2\text{V}/\mu\text{s} \quad (\text{avec } S_R = \left(\frac{dv_s}{dt} \right)_{\text{max}}).$$

On applique à l'entrée de ce montage une tension sinusoïdale $v_e(t) = V_e \sin \omega t$ d'amplitude maximale $V_e = 100\text{mV}$.

- 1) Calculer l'amplitude de la tension de sortie V_s et donner l'expression de $v_s(t)$.
- 2) Donner l'expression du gain différentiel de l'amplificateur opérationnel en boucle ouverte ($A(f)$) ainsi que la valeur de la fréquence de transition f_t .
- 3) Pour réaliser cet amplificateur, on utilise un montage inverseur
 - a - représenter le montage correspondant
 - b - donner un exemple possible de valeur des composants
- 4) Calculer dans les deux cas la fréquence de coupure du montage en tenant compte :
 - a - de la réponse fréquentielle de l'AOp
 - b - du slew rate
- 5) En déduire le paramètre qui limitera le fonctionnement du montage.

Exercice n°2:

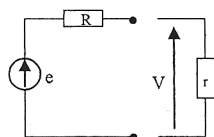
On cherche à déterminer le facteur de bruit d'un atténuateur 3dB qui possède un bruit propre $N_p = 0.5\text{pW}$. Pour cela on place à l'entrée une source de puissance utile $P_e = 1\text{mW}$ et de puissance de bruit $P_{be} = -90\text{dBm}$.

N.B. : Atténuation $A = 3\text{dB} \Rightarrow G = -3\text{dB}$

- 1) A partir de la définition du facteur de bruit F en fonction des puissances disponibles en entrée et en sortie du dispositif, **démontrer** que F est toujours ≥ 1 .
- 2) Calculer le facteur de bruit F de l'atténuateur
- 3) Que peut on remarquer ?
- 4) éterminer la puissance du signal P_s en sortie de l'atténuateur **en dBm**.

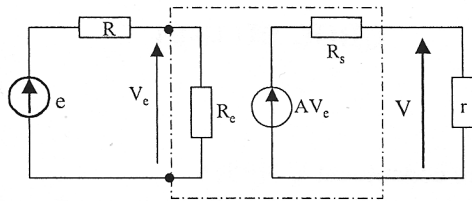
Exercice n°3:

On considère qu'un capteur peut être modélisé par un générateur de tension d'amplitude $e = 50\text{mV}$ et de résistance interne $R = 10\text{k}\Omega$. On charge ce capteur par une résistance $r = 50\Omega$.



- 1) Calculer la tension aux bornes de la charge. Que peut-on en conclure ?

Pour augmenter la tension V aux bornes de r , on se propose d'intercaler entre le capteur et la charge un amplificateur comme indiqué sur le schéma ci dessous :



Le module amplificateur a les caractéristiques suivantes :

- $A = 10$, $R_{e1} = 90\text{k}\Omega$ et $R_{s1} = 10\Omega$

2) Calculer alors la tension aux bornes de r pour cette nouvelle configuration.

On prend en compte maintenant la limitation fréquentielle de l'amplificateur dont l'évolution du gain peut s'écrire sous la forme :

$$A = \frac{-A_0}{1 + j\frac{f}{f_c}}$$

où f_c est la fréquence de coupure égale à 10kHz . On sait que l'information fournie par le capteur ne sera pas prise en compte si le niveau de tension V descend en dessous de 2V .

4) Déterminer la fréquence limite f_{lim} permettant d'assurer un fonctionnement correct du système.

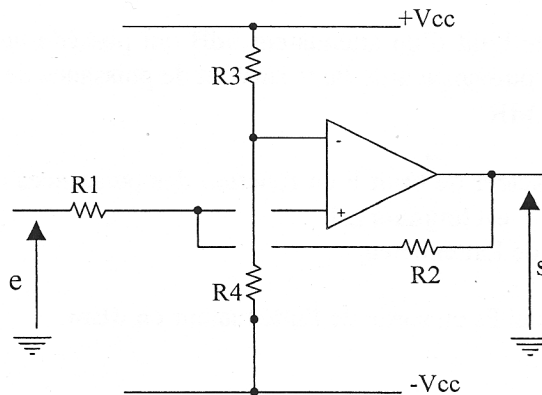
Exercice n°4

Un amplificateur fournit un signal sinusoïdal de puissance P à une antenne dont l'impédance d'entrée vaut $Z = 250\Omega$. On mesure au niveau de l'antenne une tension dont l'amplitude maximale est de 10V .

- 1) Donner l'expression de la puissance du signal reçue par l'antenne. Calculer sa valeur en Watt et dBm.
- 2) En fait l'impédance de l'antenne est complexe et égale à : $Z_a = (250 + j100)\Omega$.

Quelle doit être l'impédance de sortie de l'amplificateur pour avoir une adaptation en puissance entre l'ampli et l'antenne.

Exercice n°5 :



1) Déterminer les valeurs des seuils de basculement

On prendra : $R_1 = 10\text{k}\Omega$, $R_2 = 90\text{k}\Omega$, $R_3 = 18\text{k}\Omega$ et $R_4 = 12\text{k}\Omega$. $V_{cc} = \pm 15\text{V}$

2) Représenter l'allure de la tension de sortie 's' en fonction de la tension d'entrée 'e'.