

Devoir N° 1 : Applications autour de quelques résistances



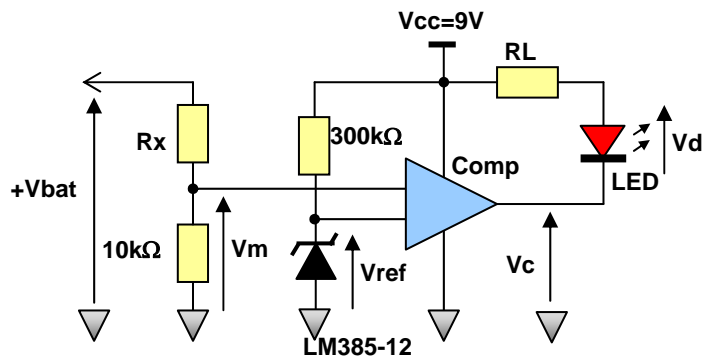
A propos

Afin de préparer efficacement le passage S2/S3 et la rentrée de septembre, je propose aux étudiants du département Geii1 une série de devoirs concernant le module EA (Electronique Analogique) pendant cette période estivale. Chaque devoir porte sur un thème donné afin de revoir l'ensemble des notions abordées au cours des semestres 1 & 2. Pour commencer je vous propose quelques applications électroniques autour de simples résistances...Un nouveau devoir ainsi qu'un corrigé seront disponible d'ici quelques jours sur mon site.

Exercice n° 1 : Un testeur de batterie portable

On met en œuvre le montage représenté sur la figure suivante pour réaliser un testeur de batterie de voiture. La diode électroluminescente doit être éteinte lorsque la tension de batterie (V_{bat}) est inférieure à 11,4V.

Le montage est alimenté sous 9V à partir d'un régulateur de tension et l'on utilise une référence de tension délivrant une tension $V_{ref}=1,235V$.



Q1 : Exprimer la tension V_m en fonction de V_{bat} et des éléments du montage

Q2 : Pour quelle valeur de cette tension obtient-on le basculement du comparateur ? En déduire la valeur de R_x pour que le basculement corresponde au fonctionnement attendu.

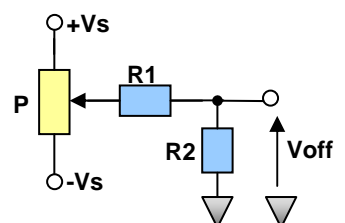
Q3 : Dans quel sens doit-on connecter le comparateur pour obtenir le fonctionnement souhaité ? Justifier votre réponse.

Q4 : La sortie du comparateur ne peut prendre que 2 états : 0 ou V_{cc} . Pour obtenir une illumination suffisante de la diode électroluminescente on fixe un courant de 8mA. Dans ces conditions $V_d=1,6V$. En déduire la valeur de la résistance R_L .

Exercice n° 2 : Autour d'un montage potentiométrique

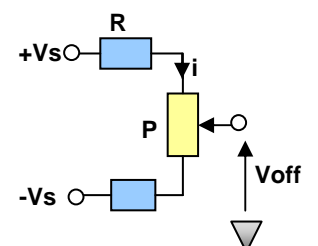
Le montage représenté ci-contre est recommandé dans certaines notes d'applications constructeurs pour des circuits intégrés analogiques (Multiplieur de tension AD835 par exemple) où l'on souhaite compenser un offset éventuel. On donne les valeurs suivantes :

$V_s=15V$ $R_1=150k\Omega$ $R_2=1k\Omega$ et $P=10k\Omega$



Q1 : Calculer les valeurs de V_{off} (tension de compensation d'offset) pour les 2 positions extrêmes du potentiomètre P.

Q2 : On propose un autre montage dans lequel on conserve la même valeur pour le potentiomètre P. Calculer la valeur des 2 résistances R afin d'obtenir les mêmes réglages que pour le montage précédent.



Q3 : En sachant que le potentiomètre est un élément mécanique avec des problèmes d'usures, quel est l'intérêt de la première solution proposée ?

Exercice n° 3 : Un atténuateur en pi

Le schéma de la figure 1 représente un atténuateur en pi largement utilisé dans les chaînes d'entrées des appareils électroniques. Son rôle est d'effectuer une atténuation tout en garantissant une adaptation d'impédance.

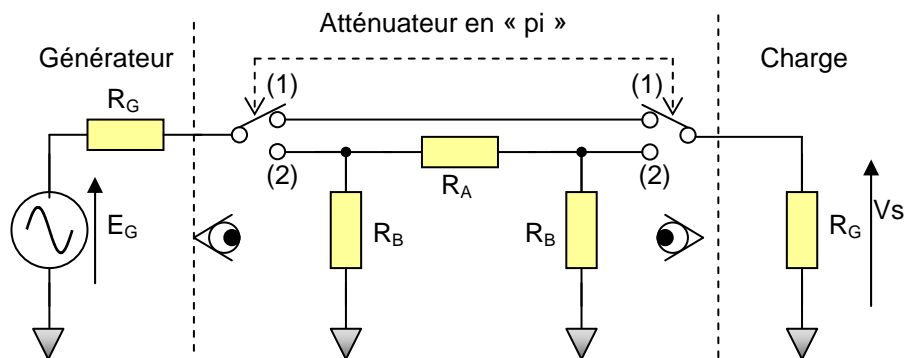


Figure 1 : Mise en œuvre d'un atténuateur en pi

Q1 : Etablir la condition pour qu'un observateur placé en entrée ou en sortie voit toujours une impédance égale à R_G lorsque les interrupteurs sont en position (2). Vérifier qu'il s'agit de la même condition en entrée qu'en sortie.

Q2 : Etablir la relation entre V_s et V_e lorsque les interrupteurs se trouvent en position (1) puis (2), en fonction des éléments du montage. En déduire la valeur de l'atténuation A (en dB) que procure le montage en pi.

Q3 : Résoudre le système, c'est à dire exprimez les résistances R_A et R_B en fonction de R_G et A .

Q4 : Remplir alors le tableau suivant pour le cas classique $R_G = 50\Omega$.

Atténuation	R_A	R_B
-20dB		
-10dB		
-5dB		
-2dB		

Q5 : Vérifier les résultats de vos calculs en effectuant une simulation spice grâce au logiciel LTSpice