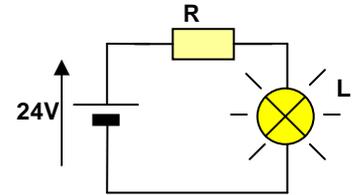


# Etude de montages électroniques autour de résistances et de comparateurs

## Exercice n°1 : Un voyant lumineux

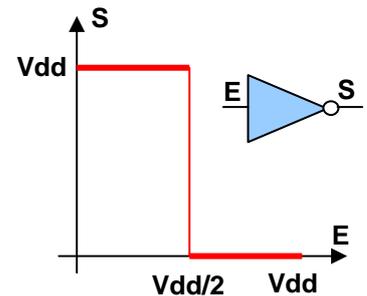
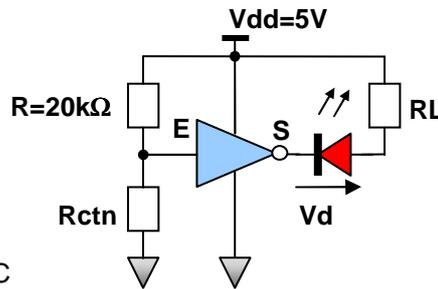
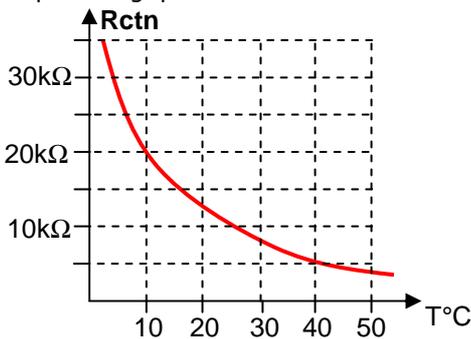
Dans un dispositif électrique très basse tension (24V), un technicien doit effectuer le remplacement d'un voyant lumineux. Malheureusement il ne dispose que d'une petite lampe à incandescence dont les caractéristiques sont 3,5V/10mA. On considère pour simplifier l'exercice que cette lampe est équivalente à une résistance dont la valeur ne dépend pas du courant qui la traverse.



- Q1** : En fonction des indications quelle est la résistance équivalente de cette lampe ?
- Q2** : Quelle doit être la valeur de la résistance R que l'on rajoute en série pour obtenir une tension de 2,5V aux bornes de la lampe dans le montage proposé ci-dessus ?
- Q3** : En déduire la puissance que doit dissiper la résistance R.

## Exercice n°2 : Testeur de batterie

On met en œuvre le montage ci dessous pour réaliser un indicateur de température. On utilise une résistance de type CTN dont la caractéristique donne les valeurs de résistance en fonction de la température. On utilise une porte logique de la famille HCMOS dont on donne une caractéristique idéalisée.



- Q1** : Le courant d'entrée de la porte logique est nul. Dans ces conditions, pour quelle valeur de Rctn obtient on le changement d'état à la sortie ?
- Q2** : Indiquer l'état de la diode électroluminescente (LED) en fonction de la température.
- Q3** : On utilise une diode LED rouge dont les conditions d'illumination impose une tension  $V_d=1,6V$  pour un courant de 10mA. En déduire la valeur de la résistance  $R_L$ .

## Exercice n°3 : Réglage d'offset

Le constructeur Analog Devices propose le montage suivant pour le réglage d'offset du circuit multiplieur AD633 : "The input and output offsets can be eliminated by using the optional trim of Figure 1"

- Q1** : Quelle tension d'alimentation  $V_s$  permet d'obtenir la variation de +/- 50mV annoncée sur ce montage ?
- 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 ?

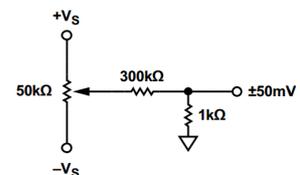
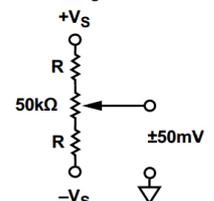


Figure 1. Optional Offset Trim Configuration



## Exercice n°4 : Testeur de batterie

Le montage proposé ci-contre permet d'indiquer l'état d'une batterie. Le circuit LT1004-1.2 est une référence de tension de 1,2V.

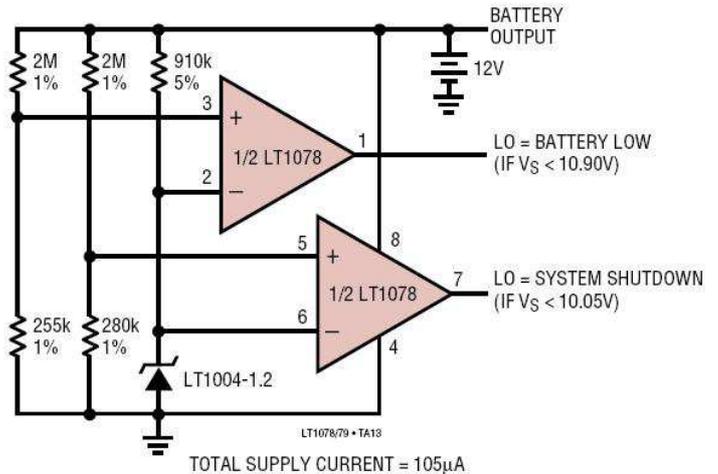
On désigne par  $V_{batt}$  la tension de la batterie et dont la valeur peut chuter en dessous de sa tension nominale qui est de 12V

**Q1 :** Exprimer la tension  $V_+(3)$  et  $V_+(5)$  du circuit LT1078 en fonction de  $V_{batt}$ .

**Q2 :** Pour quelle valeur de  $V_+$  les 2 comparateurs changent d'état ? Justifier alors les indications fournies sur le schéma d'application.

**Q3 :** En sachant que la consommation totale est de  $105\mu A$  et si l'on se place pour une tension nominale de batterie en déduire la consommation du circuit LT1078 seul.

**Q4 :** On souhaite adapter ce montage pour une batterie de 6V et l'on fixe les 2 seuils de basculement à 5V et 5,5V. On conserve les 2 résistances de  $2M\Omega$ . En déduire les nouvelles valeurs des 2 résistances connectées entre les bornes + et la masse.



## Exercice n°5 : 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.

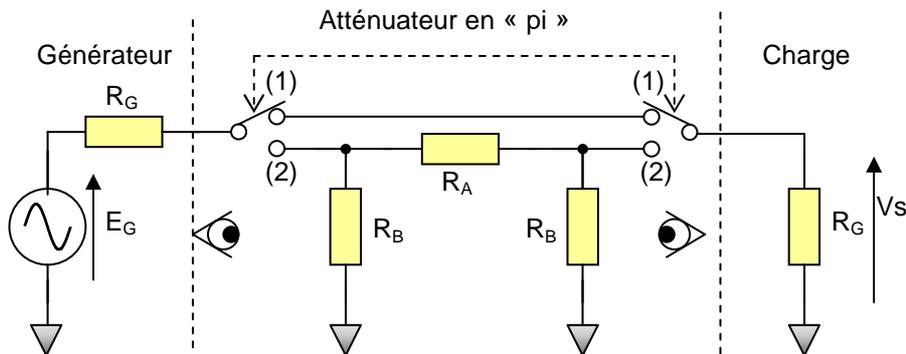


Figure 1 : Mise en œuvre d'un atténuateur en pi

**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 du gain  $G$  (en dB) que procure le montage en pi.

**Q3 :** Exprimez les résistances  $R_A$  et  $R_B$  en fonction de  $R_G$  et  $G$ .

**Q4 :** Dans le cas classique où  $R_G = 50\Omega$ , proposer les valeurs de  $R_A$  et  $R_B$  afin d'obtenir une atténuation de 20dB (Gain = -20dB)

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