

Devoir N°1 : Applications autour de montages à base de résistances



A propos

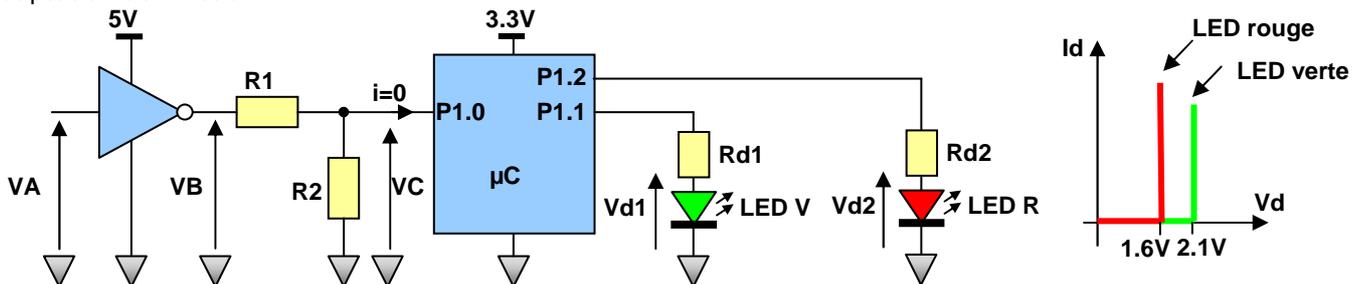
Afin de préparer efficacement le passage S2/S3 et la rentrée de septembre, je propose aux étudiants du département Geii1 une série de devoirs concernant le module EA (Electronique Analogique) pendant cette période estivale. Chaque devoir porte sur un thème donné afin de revoir l'ensemble des notions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



Exercice n°1 : Montages simples autour d'un microcontrôleur

Le schéma proposé ci-dessous montre un microcontrôleur alimenté sous une tension de 3,3V et dont les ports d'entrée/sortie sont utilisés :

- En sortie pour P1.2 et P1.1 afin de piloter des diodes électroluminescentes rouge et verte dont les caractéristiques de fonctionnement sont données sur le graphique ci-dessous.
- En entrée pour P1.0 afin de recevoir une commande logique compatible TTL/CMOS (0/5V) moyennant une adaptation de niveau.



Q1 : On limite le courant dans chaque LED à 5mA. Un niveau haut à la sortie des ports P1.1 & P1.2 correspond à une tension de 3,3V. En déduire les valeurs des résistances Rd1 & Rd2.

Q2 : Exprimer VC en fonction de VB, R1 & R2.

Q3 : On fixe R1=10kΩ. En déduire la valeur de R2 afin d'obtenir une tension maximale de 3,3V sur l'entrée P1.0 lorsque VB=5V.

Exercice n°2 : Autour d'un montage potentiométrique

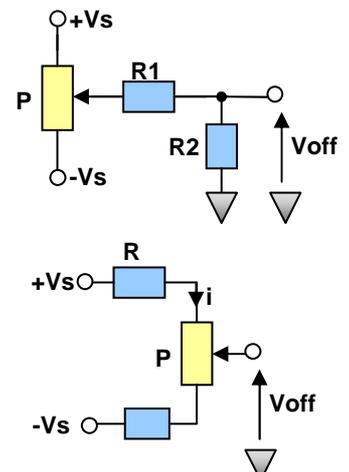
Le montage représenté ci-contre est recommandé dans certaines notes d'applications constructeurs pour des circuits intégrés analogiques (Multiplieur de tension AD835 par exemple) où l'on souhaite compenser un offset éventuel. On donne les valeurs suivantes :

Vs=15V R1=150kΩ R2=1kΩ et P=10kΩ

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

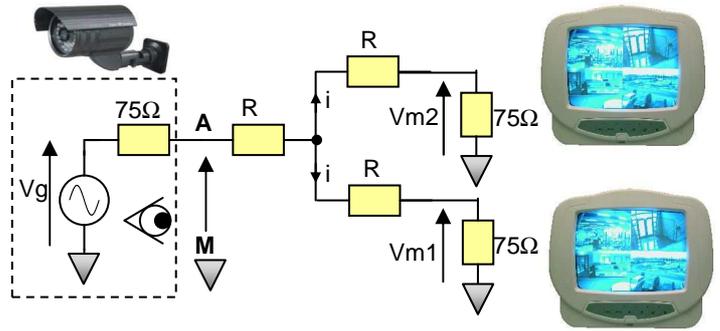
Q2 : On propose un autre montage dans lequel on conserve la même valeur pour le potentiomètre P. Calculer la valeur des 2 résistances R afin d'obtenir les mêmes réglages que pour le montage précédent.

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: Une caméra, un signal vidéo & deux moniteurs

Le montage représenté sur la figure ci-contre est un répartiteur vidéo. L'objectif de ce montage est de distribuer un signal vidéo en provenance d'une caméra de surveillance sur 2 moniteurs représentés par une charge de 75Ω . Afin d'obtenir une bonne propagation du signal, il est indispensable de respecter l'adaptation d'impédance.



Q1 : Exprimer la résistance équivalente Req vue des points A et M.

Q2 : Calculer la valeur de R afin d'obtenir $Req=75\Omega$.

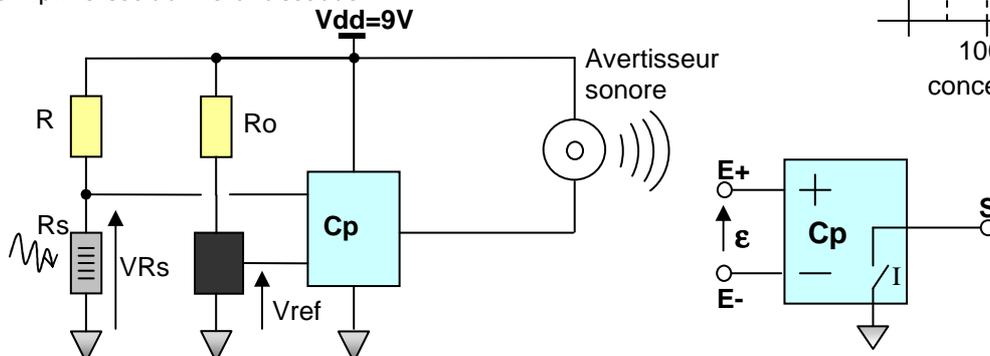
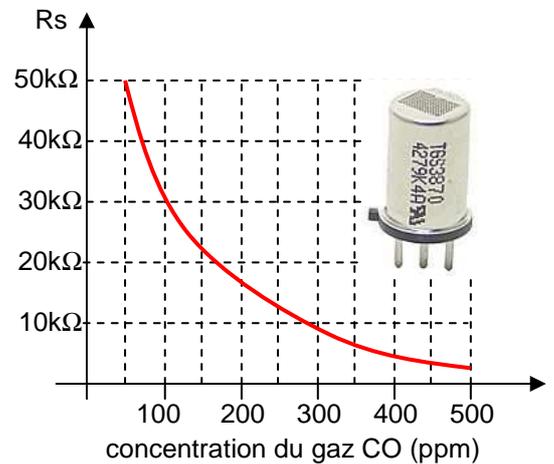
Q3 : Sachant que la résistance entre A & M est de 75Ω , quelle relation simple peut-on établir entre V_M et V_g ?

Q4 : En déduire l'expression du courant $2i$ en fonction de V_g . Exprimer alors V_{m1} & V_{m2} en fonction de V_g .

Exercice n°4: Un détecteur de gaz

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore et inodore. Produit par toute combustion de matière organique lorsque l'oxygénation du foyer est insuffisante (combustion incomplète), il est à l'origine de nombreuses intoxications mortelles chaque année en France. Au delà d'une concentration de 100ppm de CO pendant quelques minutes le risque d'intoxication devient sérieux. On utilise un capteur de gaz CO dont la résistance varie en fonction de la concentration comme l'indique la caractéristique représentée ci-contre.

Nous vous proposons d'étudier le montage électronique mettant en œuvre un comparateur de tension dont le fonctionnement simplifié est donné ci-dessous



Si $\epsilon > 0$ l'inter I est ouvert
 Si $\epsilon < 0$ l'inter I est fermé
 NB : les courants d'entrée sur les bornes - et + sont nuls

Q1 : Exprimer V_{Rs} en fonction de V_{dd} , R_s et R .

Q2 : La tension de référence V_{ref} est obtenue à partir d'une référence de tension délivrant $V_{ref}=2,5V$. Sachant que l'on souhaite obtenir un déclenchement lumineux et sonore pour une concentration de 100ppm en déduire la valeur de R provoquant le basculement du comparateur.

Q3 : Sur quelle borne (E+ ou E-) doit on relier la tension de référence V_{ref} ?