

# DV N°1 – Vacances d'hiver

## Retour sur les fondamentaux de l'électronique

Ce premier devoir de vacances vous propose de revenir sur les montages fondamentaux que l'on rencontre couramment dans les circuits électroniques et qu'il convient de connaître parfaitement en ce début de semestre 2. Les exercices proposés permettent de s'exercer au maniement des relations. Le corrigé sera disponible d'ici quelques jours et un 2<sup>nd</sup> devoir vous permettra de revenir sur les thèmes abordés depuis le début du S2.

### Exercice 1 : Une lampe à LED

On vous propose l'étude d'une lampe à LED que l'on branche sur la prise allume cigare d'une voiture. Cette lampe est équipée de 9 LED blanches haute luminosité dont la caractéristique est donnée ci-dessous. Le schéma proposé met en œuvre 3 branches de 3 LED que l'on considère rigoureusement identiques.

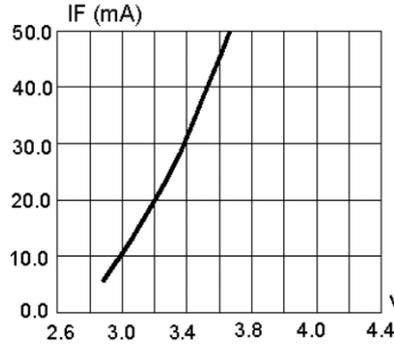
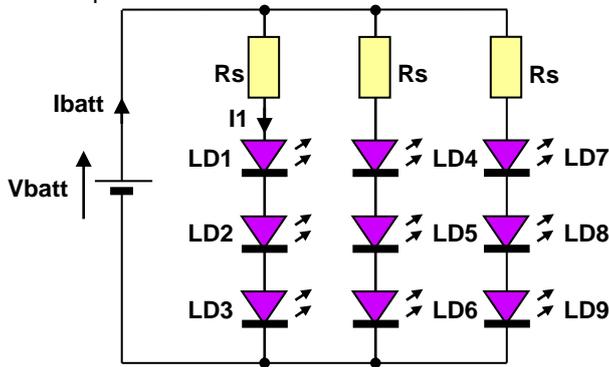


FIG.1 FORWARD CURRENT VS. FORWARD VOLTAGE.



On considère que la tension délivrée par la batterie est constante et l'on donne  $V_{batt}=12V$ .

**Q1 :** Afin d'obtenir un éclairage suffisant on souhaite imposer un courant  $I_F= 40mA$  à travers les diodes LED. En utilisant la caractéristique constructeur proposée, en déduire la tension directe  $V_F$  aux bornes de la diode.

**Q2 :** Etablir une relation entre  $I_1$ ,  $R_s$ ,  $V_{batt}$  et la tension  $V_F$  aux bornes d'une diode. En déduire la valeur de  $R_s$ .

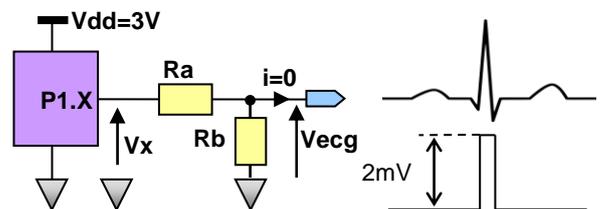
**Q3 :** Quelle est la valeur du courant  $I_{batt}$  ? On souhaite utiliser cette lampe en utilisant une batterie indépendante de la voiture et dont la capacité est de 1,2Ah. Quelle durée de fonctionnement optimale de cette lampe peut-on espérer obtenir ?

### Exercice 2 : Un générateur de test ECG

On désire générer une onde ECG d'amplitude 2mV à partir d'une sortie d'un  $\mu C$  pour réaliser un testeur basique pour cardio-fréquence-mètre. Comme l'amplitude en sortie du  $\mu C$  est de 3V on propose un montage pont diviseur de tension.

**Q1 :** Exprimer  $V_{ecg}$  en fonction de  $V_x$ ,  $R_a$  &  $R_b$ .

**Q2 :** On fixe  $R_b=10\Omega$ . En déduire la valeur de  $R_a$ .

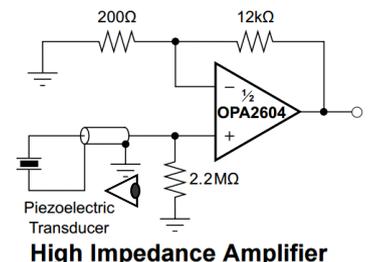


### Exercice 3 : Un amplificateur pour capteur piézoélectrique

On vous propose d'étudier le montage d'application de l'ampli-op OPA2604 que l'on considère parfait et qui fonctionne en régime linéaire.

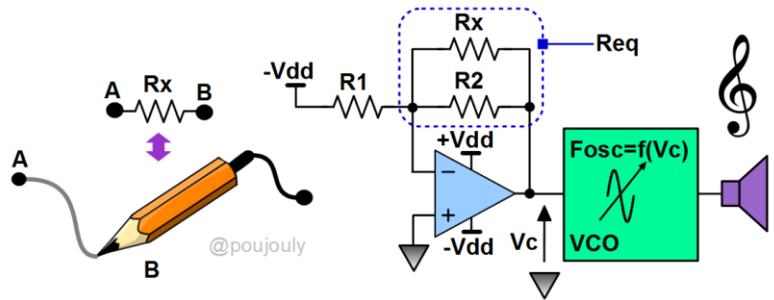
**Q1 :** Quel montage reconnaissez-vous entre l'entrée + et la sortie de l'ampli-op ? En déduire la valeur de l'amplification.

**Q2 :** Quelle est l'impédance d'entrée de ce montage vue par un observateur placé en ce point : ? Justifier le terme High Impedance en rappelant par comparaison l'impédance d'entrée d'un oscilloscope.



## Exercice 4 : Un stylo musical

Dans le cadre de la conception d'un instrument de musique original on utilise la résistance que forme le tracé d'un crayon à papier afin de contrôler un oscillateur dont la fréquence varie en fonction d'une tension de commande  $V_c$ . Le schéma ci-contre montre le principe de ce dispositif.



**Q1 :** Exprimer la résistance équivalente  $Req$  en fonction de  $R_x$  et  $R_2$ .

**Q2 :** Quel montage à ampli-op reconnaissez-vous? En déduire l'expression de  $V_c$  en fonction de  $V_{dd}$ ,  $R_1$  et  $Req$ .

**Q3 :** On fixe  $V_{dd}=5V$  et  $R_1=100k\Omega$ . On souhaite obtenir une tension de commande  $V_c=10V$  lorsque la résistance du tracé est  $R_x=1M\Omega$ . En déduire la valeur de  $R_2$ .

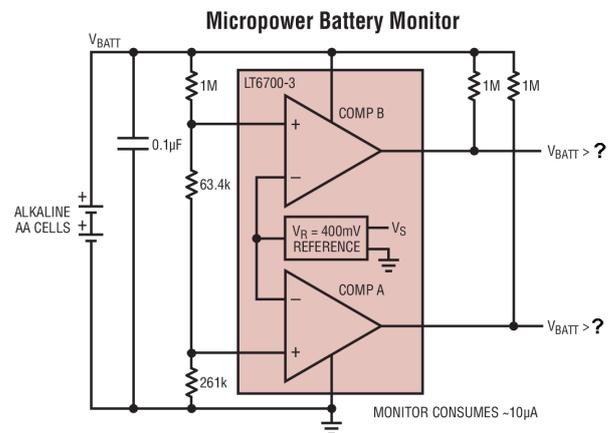
## Exercice 5 : Schéma d'application du LT6700-3

On vous propose d'étudier le fonctionnement du schéma d'application du circuit LT6700-3 proposé ci-contre. On considère que le courant est nul sur l'entrée des bornes + des 2 comparateurs A & B. Par ailleurs on désigne par  $V_{BATT}$  la tension aux bornes de la "batterie".

**Q1 :** Exprimer la tension  $V_{+A}$  sur la borne + du comparateur A en fonction de  $V_{BATT}$ . En sachant que  $V_{-A}=V_{-B}=400mV$ , compléter le terme manquant sur l'inégalité indiquée en sortie du comparateur A apparaissant sur le schéma.

**Q2 :** Même question pour le comparateur B.

**Q3 :** Quelle est la fonction du schéma proposé ci-contre?



## Exercice 6 : Interface de conditionnement pour capteur

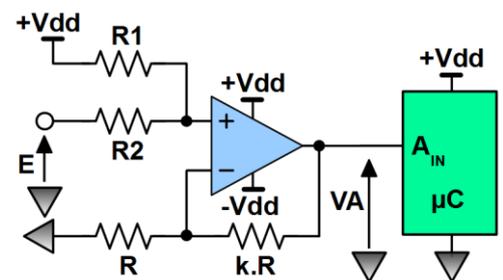
On s'intéresse à une interface entre un capteur et un  $\mu C$ . Le signal capteur délivre une tension  $E$  comprise entre  $-0,5V$  et  $+0,5V$ . Le montage proposé doit permettre d'obtenir une variation comprise entre 0 et 5V compatible avec l'entrée de conversion du  $\mu C$ . On fixe  $V_{dd}=5V$ .

**Q1 :** En utilisant le théorème de Millmann exprimer  $V_+$  en fonction de  $V_{dd}$ ,  $E$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

**Q2 :** Exprimer  $V_-$  en fonction de  $V_A$  et du facteur  $k$ .

**Q3 :** Pour une tension  $E=-0,5V$  on désire obtenir  $V_A=0V$ . En déduire une condition entre  $R_2$  et  $R_1$ .

**Q4 :** Pour une tension  $E=+0,5V$  on désire obtenir  $V_A=5V$ . En déduire la valeur du coefficient  $k$ .



## Exercice 7 : Un simulateur de décharge pour pile AA

On désire obtenir une tension de référence  $V_r$  réglable entre 0,8V et 1,6V pour simuler la décharge d'une pile alcaline. On propose le montage ci-contre dans lequel on fixe  $P=10k\Omega$

**Q1 :** Représenter le schéma pour les 2 positions extrêmes du potentiomètre et indiquer la valeur de la tension  $V_r$  (0,8V ou 1,6V) que l'on souhaite obtenir.

**Q2 :** En déduire la valeur de tension  $V_p$  aux bornes du potentiomètre et le courant  $i$  qui circule dans le circuit.

**Q3 :** Calculer les valeurs de  $R_1$  &  $R_2$ .

