

Durée : 3h / Découverte de la photodétection / Capteur de luminosité

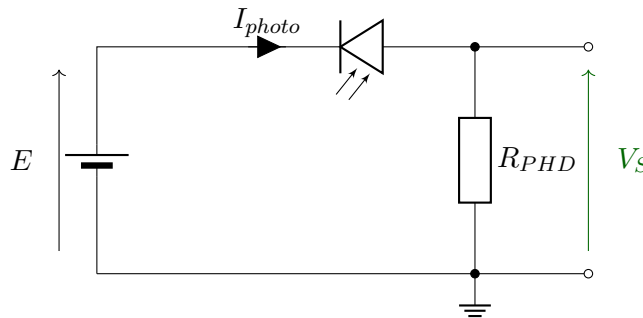
## Objectifs de l'expérience

L'objectif du TP est de réaliser un **éclairage adaptatif** en fonction de la luminosité de l'environnement mesurée grâce à un **capteur de type photodiode**.

Cette séance a également pour but de vous familiariser avec l'utilisation des appareils de mesure mis à votre disposition au cours des séances de Travaux Pratiques d'Opto-Electronique.

## PARTIE A - Capteur de luminosité

On s'intéresse au montage suivant avec  $E = 5\text{ V}$  et  $R_{PHD} = 100\text{ k}\Omega$  :



Une photodiode est un composant électronique fournissant un courant d'intensité proportionnelle à la valeur de l'éclairement appliquée sur celle-ci. Les caractéristiques de la photodiode étudiée (*SFH206K*) sont fournies ci-dessous :

### Characteristics

$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Parameter

Symbol

Values

Spectral sensitivity

S

min.  
typ.

50 nA/lx  
80 nA/lx

$V_R = 5\text{ V}$ ; Std. Light A;  $T = 2856\text{ K}$

## A1 - Etude du capteur

- Mesurer l'éclairement moyen de la salle à l'aide d'un luxmètre. Estimer la valeur de la tension qui apparaîtra aux bornes de la résistance  $R_{PHD}$  lorsque le circuit est alimenté avec une tension  $E = 5\text{ V}$ .
- Câbler le montage ci-dessus et mettre en place une mesure de la tension aux bornes de  $R_{PHD}$ .
- Visualiser la tension aux bornes de  $R_{PHD}$  à l'aide d'un oscilloscope et comparer le signal observé au signal attendu.

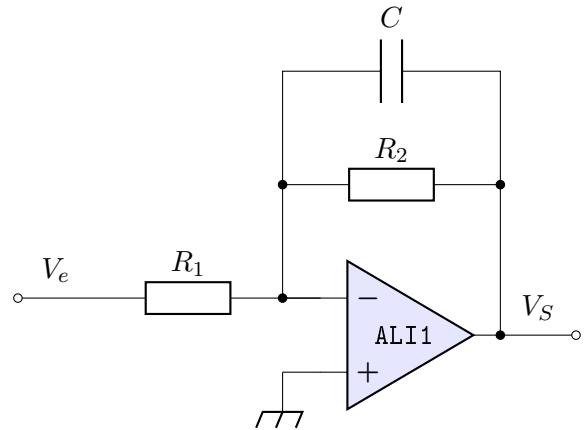
## A2 - Mise en forme du signal

On se propose d'utiliser le montage suivant pour supprimer les composantes fréquentielles non souhaitées. *Tous les potentiels sont référencés par rapport à la masse.*

La fonction de transfert de ce montage est la suivante :

$$\frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1 + j \cdot R_2 \cdot C \cdot \omega}$$

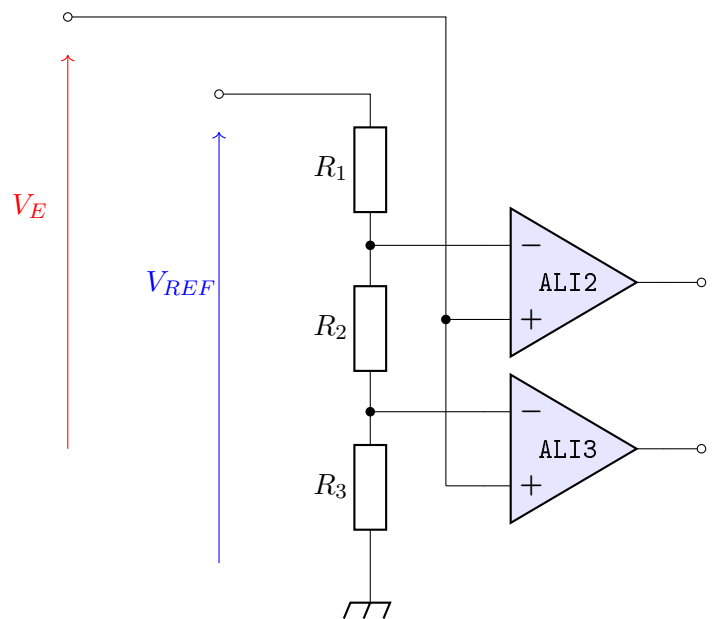
- Quelle fréquence de coupure choisir pour répondre au cahier des charges ?
- Câbler ce montage et faire une étude fréquentielle de son fonctionnement pour confirmer qu'il réalise bien la fonction souhaitée. *L'ALI sera alimenté à l'aide d'une alimentation symétrique de +/- 5V.*
- Cascader alors le capteur de luminosité avec le circuit proposé et conclure quant à l'amélioration effective du signal. Ajuster le montage si nécessaire



## PARTIE B - Comparateur

On souhaite caractériser 3 niveaux de luminosité spécifiques qui amèneront à l'adaptation de l'éclairage de l'environnement. Pour cela, on propose le circuit suivant à connecter directement en sortie des montages précédents.

- Expliquer le principe de fonctionnement de ce montage.
- Proposer un montage simple (et visuel) à placer en sortie des amplificateurs linéaires afin de pouvoir visualiser le fonctionnement du système.
- Câbler le montage en proposant une valeur pertinente pour  $U_{ref}$ . On prendra  $R_1 = R_2 = R_3 = 3.3\text{ k}\Omega$ . Vérifier le bon fonctionnement de ce circuit.
- Cascader alors l'ensemble des circuits afin d'obtenir le système complet et vérifier son bon fonctionnement, notamment lorsque le capteur de luminosité est placé dans l'ombre.



## LIVRABLES

Vous devez pour chaque expérience proposée dans ce sujet :

- Rédiger le protocole de mesure utilisé, incluant le paramétrage des différents instruments de mesure.
- Reporter les mesures effectuées et réaliser des captures d'oscilloscope de signaux pertinents.
- Analyser les résultats et comparer aux attentes prévues.