

L'objectif est d'étudier le processus de lecture d'un code-barres avec une diode laser.



Thèmes	Sous-thèmes	Niveau d'exigence	Mise en œuvre	Préparation Réalisation
Optique Électronique	Réflexion Photoconducteur Code binaire	●●	■ ■ !	environ 45 min. environ 10 min.

Préparation

Un code-barres est découpé dans un emballage en papier ou en carton et fortement agrandi (au format A4) à l'aide d'une photocopieuse. La copie est ensuite fixée à un écran.

Mise en œuvre

La diode laser et le récepteur (phototransistor) sont fixés sur des supports statif. La diode laser et le phototransistor/la photorésistance sont orientés de manière à ce que, lors de la réflexion du faisceau laser sur l'écran, situé à environ 5 cm, le phototransistor capte l'intensité maximale du faisceau réfléchi. (Fig. 1)

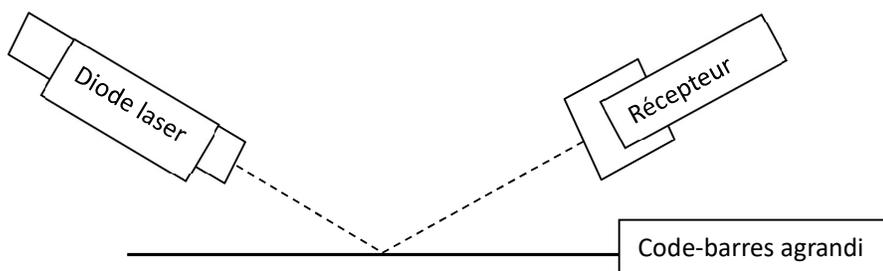


Fig. 1 : Schéma de montage

Le phototransistor est connecté à une résistance (env. 4,7 k Ω) dans un circuit électrique. La tension est mesurée aux bornes de la résistance et enregistrée dans un tableur x-t (via un multimètre avec interface PC par exemple). (Fig. 2)

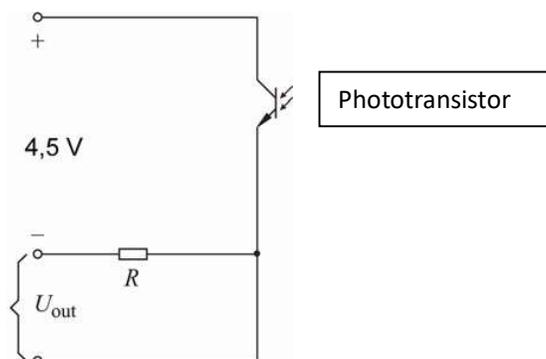


Fig. 2 Schéma de câblage

L'écran avec le code-barres est déplacé manuellement, si possible à vitesse constante, à une distance d'environ 5 cm de l'unité à phototransistor laser, de sorte que le faisceau lumineux se réfléchisse sur le code-barres.

Enregistrez alors la tension aux bornes de la résistance R en fonction de la distance parcourue.

Remarque : de meilleurs résultats sont obtenus dans une pièce sombre. En effet, l'éclairage de la salle éclipse la faible intensité de la diode laser. Il est également possible de masquer la lumière ambiante à l'aide d'un tube en carton noir placé devant le phototransistor.

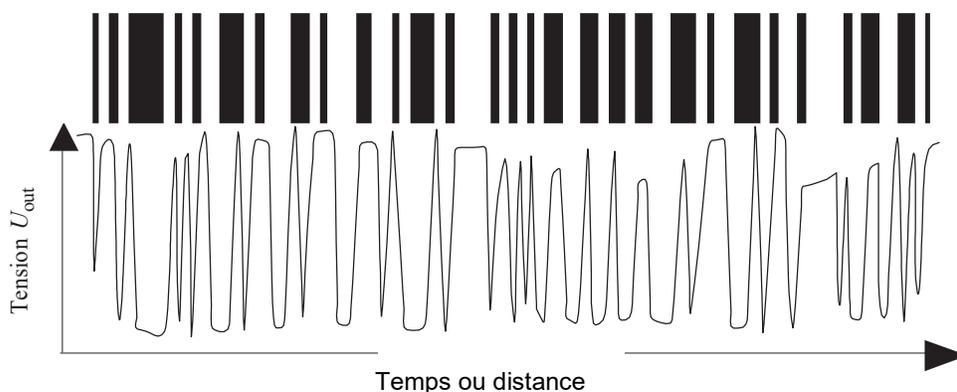


Fig. 3 : Code-barres (en haut) et diagramme tension-distance (en bas)

Résultats/risques d'erreurs :

Si l'on compare le diagramme tension/distance avec le code-barres enregistré (A4 paysage), il est possible de voir que les barres correspondent clairement aux maxima et minima de tension (ici: différence maximale d'environ 60 mV), qui se distinguent par leur largeur.

Toutefois, lors du défilement manuel du code-barres, la vitesse n'est pas constante, si bien que des largeurs peuvent être moins précises. Mais la correspondance avec le code-barres est très simple à identifier.

Remarques méthodologiques

L'expérience peut être placée dans différents contextes. Elle pourrait servir d'exemple d'application de la technique des semi-conducteurs ou d'introduction motivante au thème de l'électronique. Dans le domaine de l'optique elle illustre la réflexion et l'absorption de la lumière.

Des approches interdisciplinaires seraient possibles :

- Mathématiques : en lien avec le système binaire
- Informatique : en rapport avec le codage et les informations électroniques.
- SES : en rapport avec la rationalisation dans les centres commerciaux.

Les règles de sécurité relatives à l'utilisation des lasers doivent être respectées. Il faut notamment éviter que le faisceau ne touche les yeux.

Matériels nécessaires

- Laser TRIO Rouge Référence [1152061](#)
- Pile plate LR12 - 1203 - 4,5V Référence [2003625](#)
- Multimètre P 3415 USB Référence [1086438](#)
- Résistance 4,7 KOhms sur support Référence [1212012](#)
- Phototransistor SFH 300 - III ou LDR sur support Référence [1196062](#)
- Copie du code-barres (agrandie au format A4)
- Écran pour fixer la copie du code-barres
- Lunettes de protection laser rouge Référence [1186020](#)