

NOM : _____

Du cadran solaire à l'horloge atomique en passant par le sablier et la montre à quartz, les méthodes pour mesurer des durées ont évolué au fil des siècles : les principes physiques utilisés sont donc très variés.

L'objectif de ce TP est d'élaborer un capteur de détection à laser mettant en jeu une photorésistance, afin de mesurer la période de rotation d'un hand spinner et d'évaluer ainsi sa vitesse de rotation.



Doc. 1 Photorésistance

Les photorésistances, les photodiodes, les phototransistors, les photopiles sont des exemples de composants sensibles à l'éclairement qu'ils reçoivent, ce sont des capteurs optoélectroniques.



Photographie d'une photorésistance et de ses deux bornes

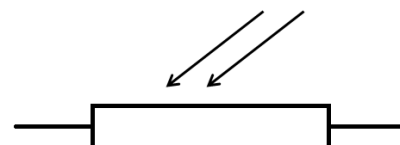
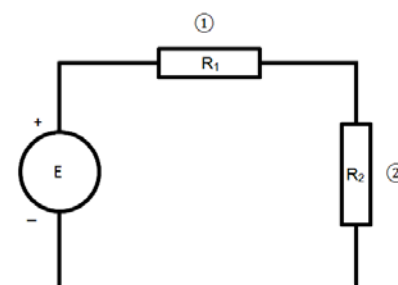


Schéma normalisé d'une photorésistance et de ses deux bornes

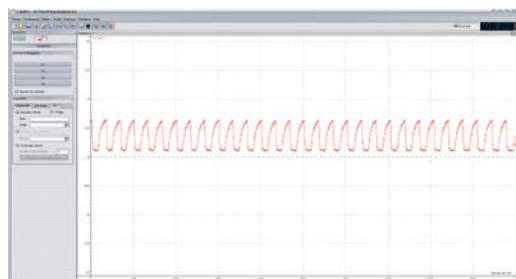
Doc. 2 Le pont diviseur de tension

Un pont diviseur de tension est un montage électrique simple composé de deux conducteurs ohmiques ① et ②, de résistances respectives R_1 et R_2 , associés en série et alimentés par un générateur délivrant la tension fixe E . Le schéma d'un pont diviseur de tension est :

L'intérêt d'un tel montage est de pouvoir disposer d'une tension U aux bornes du conducteur ohmique ② qui varie si la valeur de la résistance R_2 varie.



Doc. 3 Matériel mis à disposition



Générateur de tension continue, photorésistance, conducteur ohmique, voltmètre, fils, laser, support élévateur, hand spinner, ordinateur muni du logiciel LATISPRO®, centrale d'acquisition SYSAM®.

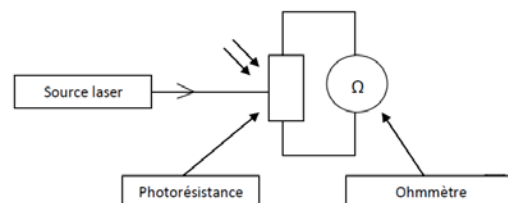
La centrale d'acquisition SYSAM® associée au logiciel LATIS-PRO® permet d'enregistrer l'évolution d'une tension au cours du temps. Elle se branche comme un voltmètre aux bornes du dipôle dont on souhaite enregistrer l'évolution temporelle de la tension.



TRAVAIL À EFFECTUER :

1. Comprendre le fonctionnement d'une photorésistance

- Réaliser le montage ci-contre :
- À l'aide de l'ohmmètre, mesurer un ordre de grandeur de la résistance R_{ph} de la photorésistance dans les deux conditions d'éclairement indiquées dans le tableau ci-dessous à compléter.



Conditions d'éclairement	Photorésistance éclairée par la lumière ambiante	Photorésistance éclairée par un faisceau laser
Valeur de la résistance de la photorésistance en ohm (Ω)	$R_{ph (ambiante)} =$	$R_{ph (laser)} =$

- c. Les scientifiques anglais parlent, pour désigner une photorésistance, de « *Light Dependant Resistor* ». Expliquer pourquoi.

.....

APPEL n°1 : Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté

2. Comprendre le pont diviseur de tension

- a. À l'aide du document n°2, réaliser un pont diviseur de tension en prenant $E = 6 \text{ V}$, $R_1 = 10^3 \Omega$ et en mettant, à la place du conducteur ohmique ②, la photorésistance utilisée en 1.

APPEL n°2 : Appeler le professeur pour lui présenter votre montage ou en cas de difficulté

- b. Mesurer ensuite, à l'aide du voltmètre, la tension U aux bornes de la photorésistance dans les deux conditions d'éclairage indiquées dans le tableau ci-dessous à compléter.

Conditions d'éclairage	Photorésistance éclairée par la lumière ambiante	Photorésistance éclairée par un faisceau laser
Valeur de la tension aux bornes de la photorésistance en volt (V)	$U_{\text{ambiante}} =$	$U_{\text{laser}} =$

IMPORTANT : quand le laser éclaire la photorésistance, vérifier qu'en plaçant un obstacle devant le laser, la tension aux bornes de la photorésistance passe brusquement de U_{laser} à U_{ambiante} .

APPEL n°3 : Appeler le professeur pour lui présenter les résultats ou en cas de difficulté

3. Proposition d'un protocole expérimental

- a. À partir des documents et de la liste du matériel disponible, proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la période T de rotation d'un hand spinner grâce à l'acquisition informatisée d'une tension au cours du temps. Justifier le choix de la tension à acquérir en s'aidant des résultats obtenus précédemment. Justifier également le choix de la durée d'acquisition.

.....

APPEL n°4 : Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté

Mettre en œuvre le protocole et mesurer la période de rotation du hand spinner. En déduire alors la vitesse de rotation en tours/minute de votre hand spinner lors de l'expérience. Ne pas oublier pas d'imprimer la courbe obtenue.

.....

APPEL n°5 : Appeler le professeur en cas de difficulté