

# Sciences physiques

## Terminale S

Notions et contenus	Compétences exigibles
<b>Détecteurs d'ondes</b> (mécaniques et électromagnétiques) <b>et de particules</b> (photons, particules élémentaires ou non).	<b>Extraire et exploiter</b> des informations sur des sources d'ondes et de particules et leurs utilisations ou sur un dispositif de détection. <b>Pratiquer une démarche expérimentale</b> mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection.

2018-2019

# TP de physique n°1 : Etudes de capteurs.

## 1) La photodiode



*Symbole normalisé  
d'une photodiode*

Une photodiode est un dipôle électrique sensible à l'intensité lumineuse.

Les plus répandues sont au silicium : elles sont sensibles à toutes les longueurs d'onde du visible et présentent un maximum de sensibilité dans le proche infrarouge.

Lorsqu'elle est bloquante, la photodiode laisse passer une intensité électrique d'autant plus grande qu'elle est fortement éclairée.

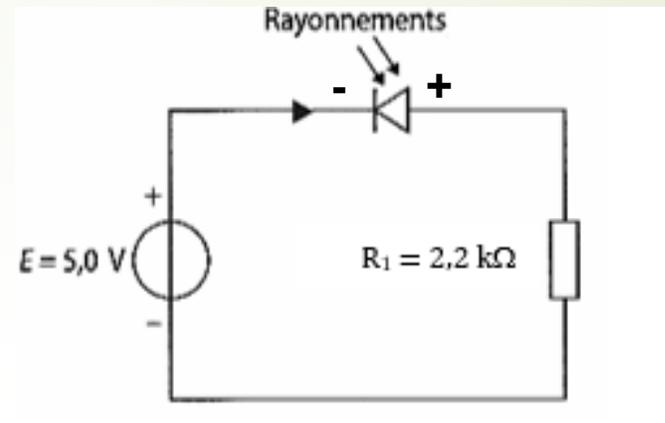
- 1. A quel type d'onde appartiennent les rayonnements infrarouge ?**
- 2. Comment varie l'intensité dans le circuit lorsque l'éclairement augmente ?  
Lorsque la longueur d'onde des rayonnements augmente ?**
- 3. Comment évolue la tension aux bornes de la résistance du circuit ci après lorsque l'éclairement augmente ?**

**Rappel : Expression de la tension aux bornes d'une résistance :  $U_R=R.I$**

# TP de physique n°1 : Etudes de capteurs.

## 2) Signal émis par une télécommande

1. Réaliser le circuit suivant :



2. Reproduire le circuit et représenter où on doit brancher un voltmètre pour pouvoir mesurer la tension aux bornes de la résistance ?

*Le boîtier Sysam peut avantageusement remplacer un voltmètre et un générateur. Les bornes SA1 et  correspondent aux bornes + et - du générateur.*

*Les bornes EA0 et  correspondent aux bornes V et COM d'un voltmètre*

3. Réaliser le montage et appeler le professeur pour faire vérifier.

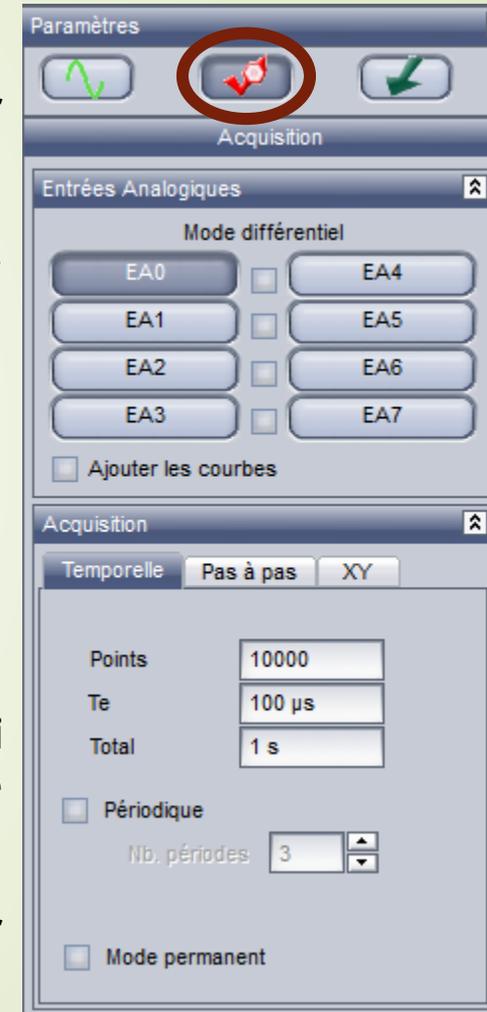
*On utilisera la plaquette P60 afin de fixer les composants et pour éviter les enchevêtrements de fils.*

# TP de physique n°1 : Etudes de capteurs.

4. Ouvrir le logiciel latispro (*applications/physique-chimie/latispro*)
5. Paramétrer la tension délivrée par le générateur comme indiqué sur l'image de gauche.
6. Paramétrer l'acquisition comme indiqué sur l'image de droite.  
*NB: si un temps d'acquisition d'une seconde vous semble trop court, vous pouvez l'augmenter.*

Pour lancer une acquisition, appuyer sur F10,  
pour l'interrompre appuyer sur Echap.

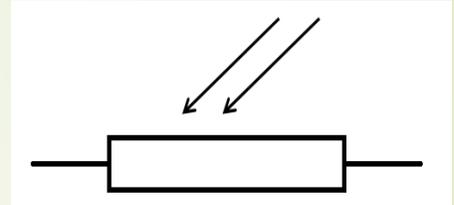
7. Enregistrer le signal correspondant à la lumière ambiante puis celui correspondant au rayonnement émis par une télécommande lorsqu'on maintient une touche enfoncée.
8. En quoi la photodiode peut-elle être considérée comme un détecteur d'infrarouge (argumenter) ?



# TP de physique n°1 : Etudes de capteurs.

## 3) Photorésistance et période d'un pendule simple

Tout comme la photodiode, la photorésistance est un dipôle sensible à l'éclairement qu'il reçoit.



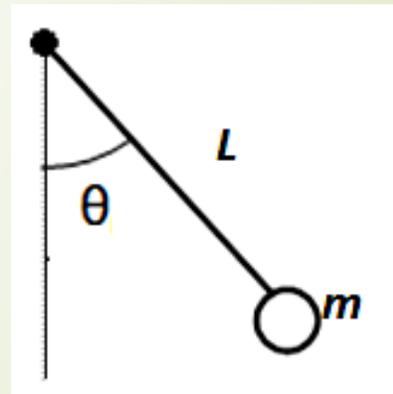
Un pendule simple est constitué par une masse  $m$  suspendue à un fil de longueur  $L$  constante et de masse négligeable devant  $m$ .

On repère la position de la masse par son abscisse angulaire  $\theta$ .

Pour de petites oscillations ( $\theta < 20^\circ$ ) et lorsque les dimensions de la masse sont petites devant  $L$ , la période des oscillations est donnée par la relation :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$g \approx 9,81 \text{ m.s}^{-2}$  est la constante de pesanteur terrestre



# TP de physique n°1 : Etudes de capteurs.

## 3) Photorésistance et période d'un pendule simple

1. A l'aide d'un ohmètre, mesurer la résistance aux bornes de la photorésistance dans le noir, en lumière ambiante ou lorsque celle-ci est éclairée par un laser.  
*Noter les résultats dans un tableau.*
2. Si, dans le premier montage, on remplace la photodiode par une photorésistance, comment évoluerait la valeur relevé par le voltmètre lorsque l'on passe d'une lumière ambiante à la lumière d'un laser ?
3. Proposer alors un protocole (schéma légendé) pour enregistrer la période des oscillations d'un pendule simple.
4. Mettre en œuvre votre protocole pour plusieurs longueurs de fil et comparer vos résultats à la valeur théorique (faire un tableau puis un graphique :  $T = f(L)$ )
5. A l'aide d'une modélisation adaptée, déterminer l'équation de la courbe et en déduire une valeur de  $g$ . Comparer à la valeur théorique et conclure.

# TP de physique n°1 : Etudes de capteurs.

## 4) Applications

On a enregistré l'évolution de la tension aux bornes d'une résistance en série avec une photodiode (montage 1).

On éclaire la photodiode en enfonçant la touche 3 de la télécommande.

1. Quelle est la durée séparant deux pulses du signal émis par la télécommande ?
2. En déduire la fréquence des pulses.

