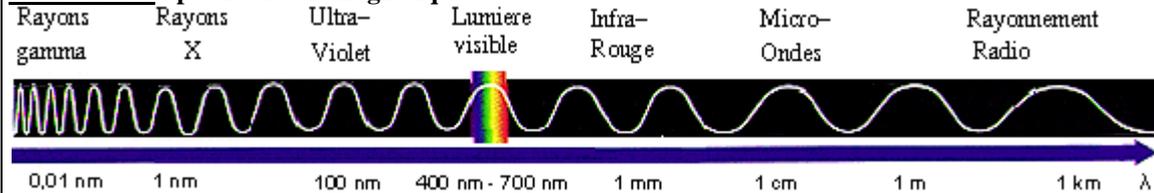


Objectifs : Extraire et exploiter des informations sur : - des sources d'ondes et de particules et leurs utilisations ;
- un dispositif de détection.
Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection.

1. Comment une télécommande communique-t-elle avec un téléviseur ?

Devenu un outil quotidien passant inaperçu, les télécommandes occupent nos tables et se perdent entre les coussins de nos fauteuils. Que ce soit pour allumer la télévision, couper le son de la chaîne stéréo ou régler l'éclairage la télécommande est là et tellement bien ancrée dans notre vie, qu'on se pose rarement la question : " Mais comment fonctionne-t-elle ? ".

Document 1: Spectre électromagnétique



Document 2: La télécommande

En observant la télécommande (ou en ouvrant son boîtier si nécessaire), on voit le petit élément d'électronique photographiée ci-contre. C'est une diode électroluminescente. Un matériau dit semi-conducteur d'arséniure de gallium-aluminium (AlGaAs) qui, sous une tension de 1,6V, transforme un signal électrique en une onde électromagnétique monochromatique de 0,940 μm .



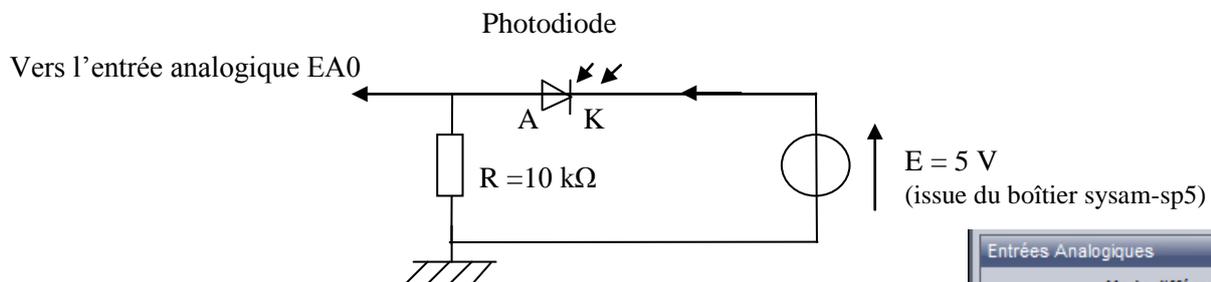
Filmer une télécommande avec une WebCam et appuyer sur une touche.

Questions :

- 1) Qu'observe-t-on, à l'écran, lorsque l'on appuie sur une touche ?
- 2) Fait-on la même observation lorsqu'on regarde la télécommande à l'œil nu ?
- 3) À quel type d'onde est sensible le capteur présent dans une WebCam ? Quelle observation (quotidienne) le prouve ?
- 4) Pourquoi, à votre avis, ce capteur permet-il de montrer quelque chose que notre œil ne peut pas voir ?
- 5) Conclure sur la nature des ondes émises par la télécommande.

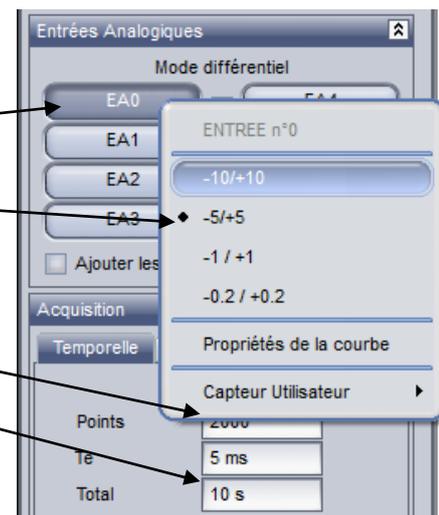
2. Etude de la photodiode :

Réaliser le montage suivant :



Lancer le logiciel Latispro et régler les paramètres d'acquisition :

- Entrée EA0 active (clic gauche)
- Calibre ± 5 V (clic droit pour faire apparaître le menu)
- N = 2000 points
- et la durée Totale de 10 S
- Placer la télécommande proche de la Photodiode (côté arrondi)
- Lancer l'acquisition (F10) et appuyer sur la touche power.



Questions :

1. Quel type de conversion effectue la photodiode ?
2. Le signal est-il arrêté par une faible épaisseur de plastique ? Justifier.
3. Proposer une expérience qui permette de déterminer si une feuille de papier arrête le signal.
4. Le rayonnement visible est-il arrêté par la feuille ?
5. Et les infrarouges ?

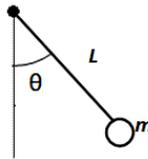
3. Comment déterminer la période du pendule

1. Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la période T des oscillations d'un pendule simple grâce à l'acquisition informatisée d'une tension au cours du temps.

Document 3 : Modèle du pendule simple

Un pendule fil-boule est constitué d'un solide S , de masse m et de rayon r , suspendu à un fil inextensible de masse négligeable, de longueur L fixé à un support.

La position du pendule est repérée par son abscisse angulaire θ ; l'abscisse angulaire $\theta = 0$ correspond à la position d'équilibre du pendule.



Pour $\theta < 20^\circ$ et $r < \frac{L}{10}$ ce pendule a les caractéristiques d'un pendule simple et sa période T , c'est-à-dire la durée nécessaire au pendule pour effectuer trois passages consécutifs par la position d'équilibre, est donnée par l'expression $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ où g représente l'intensité de la pesanteur : ici $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

2. Mettre en œuvre le protocole et déterminer une valeur expérimentale de la période des oscillations du pendule
3. Déterminer l'écart relatif entre la valeur théorique de la période du pendule simple et la valeur expérimentale obtenue.

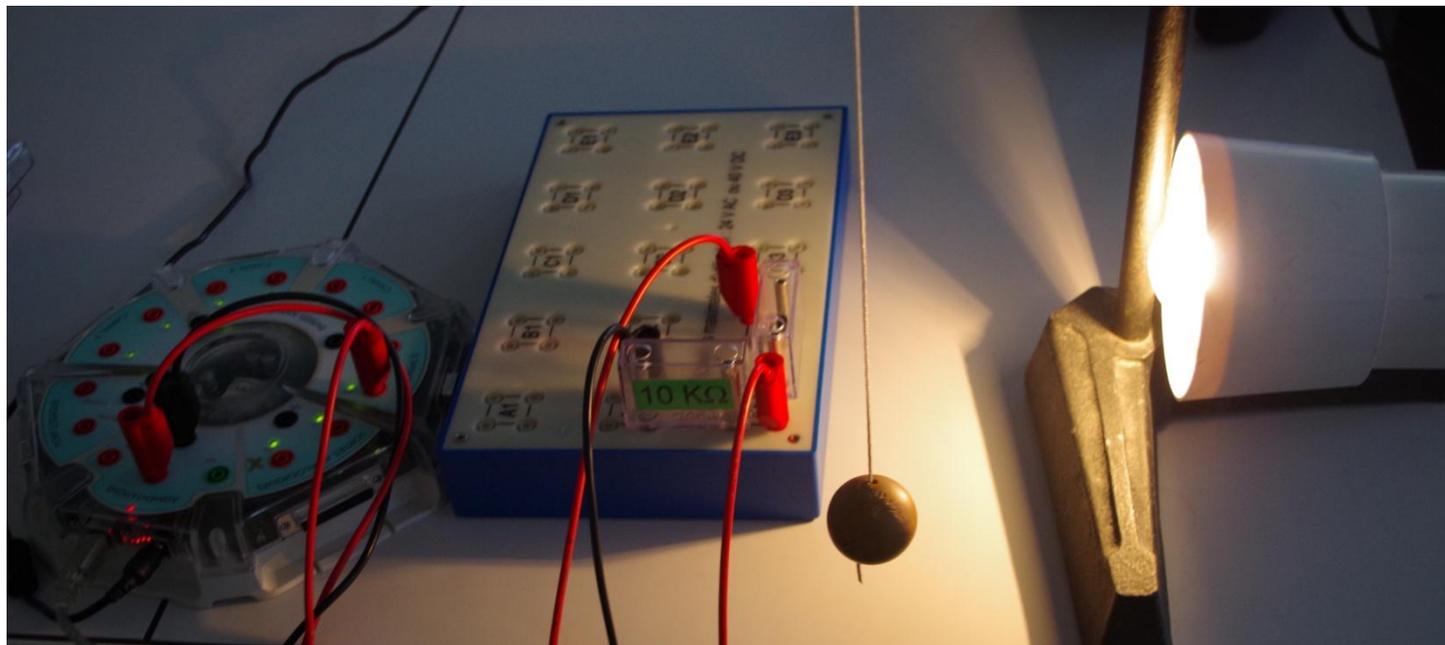
Document 4 : Écart relatif

La valeur T_{exp} de la période, mesurée expérimentalement, peut être comparée à la valeur théorique $T_{théo}$ (calculée en considérant ce pendule fil-boule comme un pendule simple). L'écart entre la valeur théorique et le résultat expérimental peut être calculé par la formule suivante (le résultat étant assimilé à un pourcentage) :

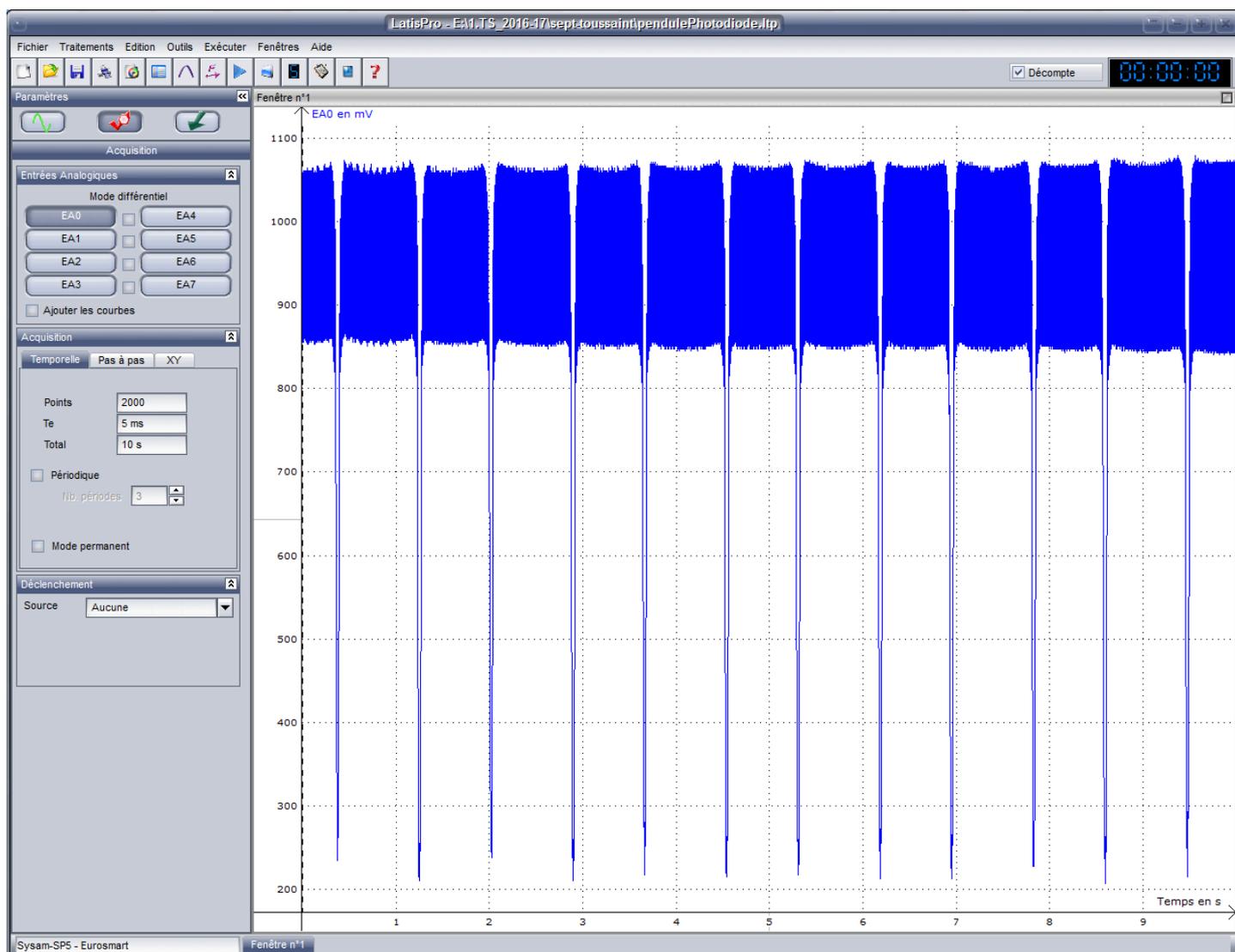
$$\frac{|T_{exp} - T_{théo}|}{T_{théo}} \times 100$$

On peut considérer qu'un écart relatif inférieur à 5 % témoigne d'un bon accord entre expérience et théorie.

Montage :



Pour $l \approx 67 \text{ cm}$



Tthéorique = 1,64 s
Tmesuré = 1,65 s
E = 0,6 %

Liste du matériel :

10 groupes élèves + 1 poste prof

- Webcam
- Télécommande

- Sysam
- $R=10\text{ k}\Omega$
- Photodiode

- Pendule simple
- Mètre
- lampe