

## La lumière un signal qui se déplace

Nom : . . . . . Prénom : . . . . .

Classe / Groupe : . . . . . Durée : ..... min.

Ref	intitulé de la compétence (cycle4)	État			
		I	F	S	T
A4	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.				
A5	Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.				
C1	Effectuer des recherches bibliographiques.				
D1	Lire et comprendre des documents scientifiques.				
D2	Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.				

Idée : partir d'une alarme anti-intrusion (capteur optoélectronique et laser IR) : pourquoi ça se déclenche ? signal coupé (i.e. la lumière n'arrive plus à toucher la

## I L'alarme anti-intrusion

### I.1 Le schéma électrique simplifié de ce dispositif opto-électronique

Voici le schéma électrique d'une alarme anti-intrusion. Un voleur est d'ailleurs sur le point de la traverser et ainsi déclencher l'alarme. Ce dispositif est appelé opto-électronique car il combine à la fois de l'optique et de l'électronique.

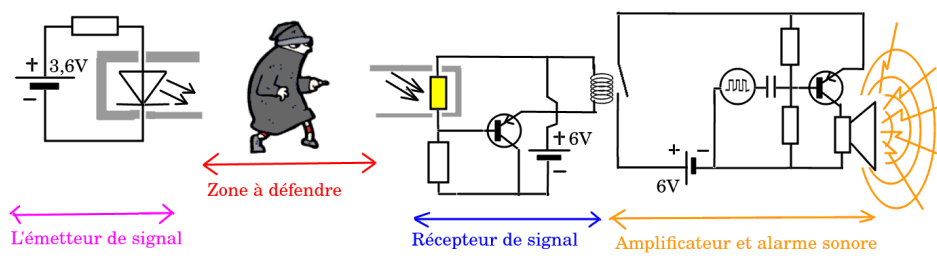


FIGURE 1 – Le circuit électronique simple d'une

1. **Qu'est-ce que l'optique ?** Cherche cette information sur une source extérieure (internet, encyclopédie, manuel, etc.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## I.2 Explications

### Voici l'explication des différentes parties de ce montage...

1. À gauche, (flèche rose), un petit circuit simple avec un générateur simple, une petite résistance de protection et une diode électroluminescente infrarouge (donc lumière invisible). La diode est enchâssée dans un cache qui limite l'envoi du signal lumineux dans une direction ou un pinceau réduit de directions.
2. Au centre-gauche (flèche rouge) est la zone où le signal se déplace depuis la diode électroluminescente (DEL) vers la photorésistance (rectangle jaune dans la partie qui suit).
3. Au centre-droit (flèche bleue) se trouve la zone de réception du signal, tant que la photorésistance est éclairée par la lumière infrarouge en série avec une autre résistance de protection, cette photorésistance empêche le courant électrique de circuler dans la bobine (cette partie est alimentée de façon autonome par un deuxième générateur simple). Lorsque la lumière n'éclaire plus la photorésistance l'électricité du générateur simple alimente une bobine et un transistor, fabriquant un champ magnétique au niveau de la bobine.
4. À droite (flèche orange) se trouve la partie amplification et génération de l'alarme. Une fois le champ magnétique créé (la bobine est une sorte d'électroaimant) celui-ci va fermer l'interrupteur, cela va fermer le circuit principal d'alimentation. Une fois ce circuit alimenté il va permettre au générateur de signal sonore de laisser passer ce signal à travers un condensateur puis un transistor jusqu'au haut-parleur qui va pouvoir émettre le son de l'alarme.

À partir du moment où la bobine a fermé l'interrupteur, même si la lumière entre la DEL et la photorésistance est rétablie, cela ne rouvre pas l'interrupteur, l'alarme continuera à retentir jusqu'à ce que quelqu'un vienne rouvrir manuellement cet interrupteur.

## II Questions

2. Sachant que ce circuit comporte 3 générateurs simples, 1 haut-parleur, 2 transistors, 1 photodiode, 1 photorésistance, 4 résistances, 1 générateur de signal et 1 condensateur, 1 interrupteur et 1 bobine et en utilisant la description du circuit dans le paragraphe 1.2 remplissez le tableau qui suit :

Appareil	Résistance	Haut-parleur	Générateur simple	Interrupteur	Photo-diode
symbole					
Appareil	Photorésistance	Générateur de Signal	Bobine	Condensateur	Transistor
symbole					

TABLE 1 – Les symboles utilisés dans le circuit électrique

3. Que peut-on apprendre du fait que le voleur puisse couper le faisceau lumineux en passant entre la diode électroluminescente et la photorésistance? Propose des hypothèses et propose une expérience très simple qui permettrait de vérifier ces hypothèses.

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

4. Dans ce montage électronique quelle est la source lumineuse et quel est le capteur lumineux?

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

### III Un spectacle d'ombres chinoises

#### III.1 Un exemple de spectacle d'ombre chinoises



FIGURE 2 – Un cerf et un lapin se font face-à-face...

#### III.2 Explications.

Propose une explication complète du fonctionnement des ombres chinoises, et comment est utilisée la lumière (ou son absence) pour former des formes.

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

.....  
 .....  
 .....

## IV Des cas où la lumière se déplace différemment.

Connaissez-vous des situations où la lumière ne se déplace pas comme dans les paragraphes précédents ? Recherchez des exemples de ces situations et décrivez ce qui y arrive. Les photos en dessous des pointillés peuvent peut-être vous aider ...

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



## V Conclusion et à retenir.

Complétez les pointillés avec les mots de la liste proposés en dessous du cadre ♡ :

♡

La lumière est un phénomène ..... qui peut servir à transporter des .....

La lumière se déplace en ligne ..... depuis une ..... lumineuse même s'il existe des cas où la lumière peut être .....

Si la lumière est captée par un capteur ..... ou ....., alors elle est utilisée pour transmettre des informations.

La lumière est arrêtée par un objet .....

Liste des mots : naturel, informations, physique, artificiel, droite, source, opaque, déviée.