

Physique chimie 4 eme
Chapitre 8
L'Œil un détecteur de lumière

Plan du cours:

I - Quelques expériences

II - Un détecteur de lumière particulier : l'œil.

III - Illusions d'optique et persistance RÉTINIENNE.

Exercices:

- **8 a 13 livre BORDAS page 110**

OEIL ET VISION

- + *Le cœur d'une salade est blanc.*
- + *Si on ouvre un appareil photographique contenant une pellicule, celle-ci devient inutilisable.*
- + *Au cours d'une journée l'orientation de la fleur de tournesol change.*
- + *Certaines calculettes fonctionnent sans pile.*

La feuille de salade, la pellicule photographique, la fleur de tournesol et certaines calculettes possèdent une propriété commune, laquelle ?

--

I - Quelques expériences.

Expérience 1

Matériel : deux tubes à essais sur support, un compte-gouttes, un cache tube, solutions de nitrate d'argent et de chlorure de sodium.

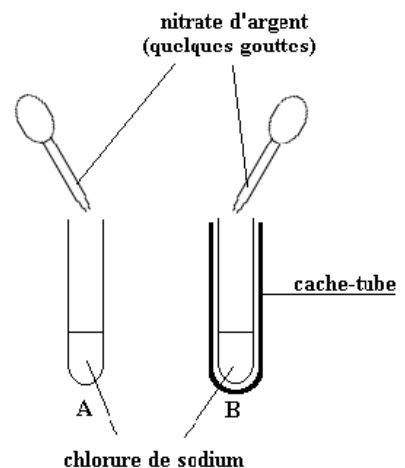
Mode opératoire : fabriquer du chlorure d'argent dans chacun des deux tubes à essais en versant quelques gouttes de la solution de nitrate d'argent sur une petite quantité de solution de chlorure de sodium (eau salée).

Après quelques minutes, comparer les contenus des tubes A et B

--

Que peut-on conclure sur le chlorure d'argent ?

--



Expérience 2

Matériel : une alimentation 6V, une photo résistance, une DEL, une source primaire et des fils de connexion.

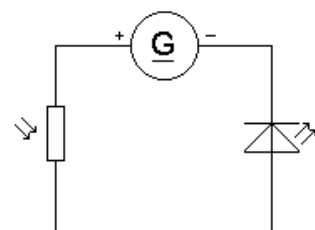
Mode opératoire :

Réaliser le montage électrique.

Maintenir la photo résistance à l'abri de la lumière avec la main puis l'éclairer
Observer.

Observations :

--



I - Quelques expériences.

<u>livre BORDAS page 100-101</u>		Réponses
A	Par où pénètre la lumière dans l'œil ?	
B	Quel est le rôle des cellules de la rétine qui tapissent le fond de l'œil ?	
D	Quel est ce nom ?	
E	A quelle condition fonctionnent les panneaux solaires qui équipent cette clôture électrique ?	

Tous ces objets ou substances ont une propriété commune, laquelle ?

--

Un peu de vocabulaire.

Tous les objets, toutes les matières qui sont

--

 qu'ils **reçoivent** sont des

--

II - Un détecteur de lumière particulier : l'œil.

1. Observations quotidiennes.

- Dans l'obscurité totale ON VOIT / ON VOIT MAL / ON NE VOIT PAS les objets qui nous entourent.
- Dans la semi obscurité ON VOIT / ON VOIT MAL / ON NE VOIT PAS les objets qui nous entourent.
- À la lumière ON VOIT / ON VOIT MAL / ON NE VOIT PAS les objets qui nous entourent.

II - Un détecteur de lumière particulier : l'œil.

2. Analyser un texte scientifique.

Lire attentivement le texte ci-dessous et souligner les mots ou expressions montrant que l'œil est un détecteur de lumière.

La vision des couleurs

La vision des couleurs est le propre de l'homme et de quelques rares animaux comme le singe. Leur rétine comporte deux types de récepteurs : les bâtonnets et les cônes. Seuls ces derniers réagissent à la couleur.

Cent vingt millions de bâtonnets

Les bâtonnets occupent surtout les régions périphériques de la rétine. Ils contiennent un pigment qui, excité par la lumière, produit une impulsion électrique.

Ce pigment est indistinctement sensible à toutes les radiations lumineuses, et réagit aussi en cas de faible éclaircissement (vision crépusculaire). Les bâtonnets ne jouent pas un rôle important dans la vision des couleurs.

Sept millions de cônes

Les cônes sont pour la plupart concentrés dans la zone centrale de la rétine. Ils sont de trois types et chacun d'eux contient un pigment différent sensible à un seul type de lumière colorée : rouge, verte, ou bleue. Les cônes sont responsables de la vision colorée.

Cent mille couleurs

La lumière rouge provenant d'un objet ne fait réagir que les cônes possédant le pigment sensible au rouge. De même, la lumière verte (ou bleue) ne fait réagir que les cônes possédant le pigment sensible au vert (ou au bleu).

La lumière qui atteint l'œil est ainsi décomposée par ces trois types de cônes en trois couleurs lumière primaires. La perception que nous en avons n'est pas immédiate : elle résulte de la synthèse des informations envoyées par les cônes jusqu'aux aires visuelles du cerveau, à travers le nerf optique.

Ce processus complexe dépend donc à la fois des trois types de cônes répartis sur la rétine, et du traitement que subissent les informations reçues par le cerveau. Il nous permet de distinguer les unes des autres plus de cent mille couleurs !

...

Texte extrait du manuel "Sciences Physiques - Classe de 4°" – HATIER

Comment nomme-t-on les récepteurs nécessaires à la vision des couleurs ? – Ces récepteurs sont-ils identiques ? Pourquoi ?

Comment nomme-t-on les récepteurs qui permettent la vision nocturne ?

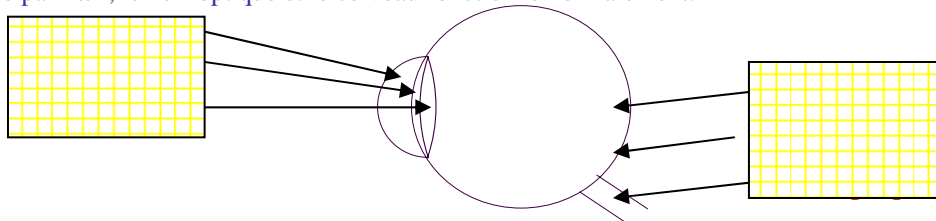
En dehors de l'œil, quelles sont les parties de notre corps dont dépend notre vision ?

3. Conclusion.

Pour voir un objet, il est indispensable que qu'il émet

ATTENTION Remarque !!

Ce qui vient d'être écrit constitue une **condition nécessaire mais non suffisante** à la vision d'un objet, en effet il faut aussi que l'ensemble constitué par l'œil, le nerf optique et le cerveau fonctionne normalement.



Coupe de l'œil

III - Illusions d'optique et persistance RÉTINIENNE.

III - Illusions d'optique et persistance RÉTINIENNE.

1. Persistance rétinienne.

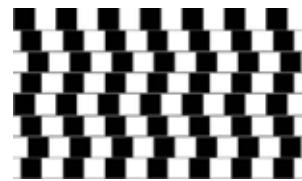
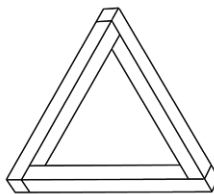
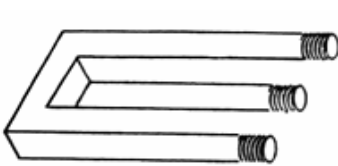
La rétine garde en mémoire l'image qu'elle a reçue pendant [] est le phénomène de [] des impressions lumineuses.

Exemples d'applications :

Au cinéma, des images légèrement différentes sont projetées successivement tous les [] : on voit une nouvelle image alors que la précédente n'est pas encore oubliée. Il en résulte une impression de [] .

2. Quelques illusions.

Illusion sur les objets



La "fourche du diable«

Un triangle impossible à 3 barres

parallèles ou pas ?

Illusion sur les formes, sur les distances...



Un seul ou deux visages ?

Une grand-mère ou
une dame à chapeau ?

Les deux monstres ont-ils la
même taille et la même expression

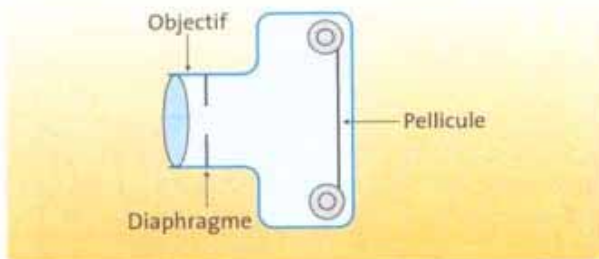
Les **illusions d'optique** sont dues à [] image par [] non a l'image formée sur []

Méthode d'analyse des illusions d'optique page 108 livre BORDAS.

Exercices corrigés 8 a 11 page 110

8. Œil et appareil photographique

On compare souvent l'œil à un appareil photographique. Étudie et compare leurs schémas. Trouve des ressemblances et des différences dans leur constitution et leur fonctionnement.



9. La macula

La macula est une partie de la rétine, centrée sur l'axe de l'œil. Son diamètre est d'environ 4 mm, et l'on estime à 1 million le nombre de cellules visuelles concentrées dans la macula. Calcule la surface de la macula (en mm^2) et déduis-en la surface d'une cellule.

10. Comparaison d'éclairements

Une photodiode est placée devant une lampe à halogène munie d'un variateur.

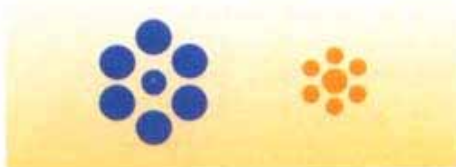
- Schématise le montage permettant de détecter la lumière à l'aide de la photodiode.
- On augmente progressivement l'éclairement de la lampe à l'aide du variateur.

Que se passe-t-il dans le montage comportant la photodiode ?

- Propose une méthode qui permet de comparer deux éclairements.



11. Analyse d'une illusion



- Quelle est ton impression en observant ces dessins ?
- Montre que ton impression ne correspond pas à la réalité.

8. Œil et l'appareil photo :

Analogies : Objectif \rightarrow cristallin ; diaphragme \rightarrow iris ; pellicule \rightarrow rétine.

Différence : les images persistent sur la pellicule photo (enregistrement).

9. La macula

a. Surface de la macula : $S = \pi R^2 = 3,14 \times 22 = 12,6 \text{ mm}^2$.

b. D'où pour une cellule une surface de $s = 12,6 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^2$:

c. Si la cellule était un carré, son côté vaudrait $a = \text{racine de } 12,6 \cdot 10^{-6} = 3,5 \cdot 10^{-1} \text{ mm} = 3,5 \text{ mm}$.

10. Comparaison d'éclairements

a. Voir l'activité 2 page 103, fig. 1.

b. L'intensité du courant augmente, ce qui est observé sur le cadran ou l'écran de l'ampère-mètre.

c. Pour comparer deux éclairements, il est essentiel de faire les mesures dans les mêmes conditions expérimentales. Dans ces conditions, il suffit alors de comparer les intensités électriques mesurées.

11. Analyse d'une illusion

a. Le diamètre du disque central bleu semble inférieur à celui de son homologue orange.

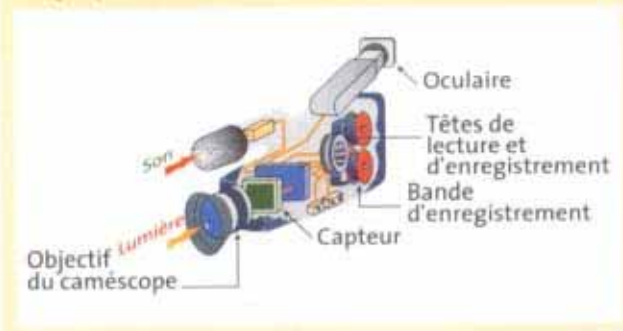
b. Mesurons ces diamètres : ils sont égaux et valent tous deux 3,5 mm.

Exercices corrigés 12 a 13 page 110

12. Le caméscope

Lis le texte et observe le dessin avant de répondre à la question.

Le caméscope permet d'enregistrer des images et des sons sur une bande magnétique. L'objectif du caméscope forme une image de l'objet filmé sur le capteur optoélectronique. L'image est analysée par les 360 000 cellules électroniques du capteur, et décomposée en autant d'éléments d'image (pixels). Plusieurs de milliers de fois par seconde, un dispositif électronique convertit en signaux magnétiques les signaux électriques résultant de l'analyse de l'image. L'ensemble des signaux magnétiques mémorisés sur la bande magnétique constitue l'enregistrement de l'image de l'objet filmé.



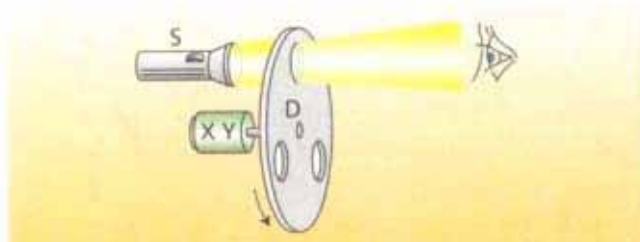
Extrait du document ci-dessus les informations qui te permettront de comparer l'œil et le caméscope.

13. Perception lumineuse

Un disque opaque D peut tourner autour de son axe XY. Ce disque comporte trois trous, disposés à 120° , qui se déplacent successivement devant une source de lumière S.

- Si le disque fait 240 tours par minute, combien d'éclairs y a-t-il en une seconde ?
- Si le disque fait 180 tours par minute, combien d'éclairs y a-t-il en une seconde ?
- Dans quel cas (a ou b) l'œil perçoit-il une lumière continue ? Pourquoi ?

Rappel : il doit s'écouler moins de 0,1 s entre 2 éclairs pour qu'il y ait persistance.



12. Le caméscope

Il faut lister les propriétés de l'œil en tant que capteur de lumière, puis lire le texte sur le caméscope en recherchant les informations qui se rapportent à des propriétés envisagées pour l'œil.

Comparer les informations sur l'œil et celles sur le caméscope.

On révèle ainsi des analogies : œil et caméscope sont des imageurs (on détaillera ce point en classe de troisième) qui forme une image sur une surface photosensible. Pour l'œil, c'est la rétine ; pour le caméscope c'est le dispositif à transfert de charges dit CCD. Ces deux capteurs sont constitués par un très grand nombre de cellules élémentaires, et l'image est décomposée en pixels (pictures éléments).

Une différence essentielle du capteur CCD : sa fréquence d'analyse d'image peut-être très grande car la rémanence (persistance) est très faible. Le capteur CCD permet donc d'analyser des phénomènes très rapides.

Par ailleurs, et à l'opposé, on peut avec le CCD effectuer une longue pose permettant d'accumuler les informations lumineuses. Cette propriété est utilisée en photographie astronomique. L'œil par contre ne peut accumuler les informations.

Le dispositif d'enregistrement du caméscope a-t-il un équivalent ? Certainement pas dans l'œil, mais dans le cerveau ??

13. Perception lumineuse

a. Nombre d'éclairs : $240 \times 3 : 60 = 12$ éclairs par seconde ;

b. Nombre d'éclairs : $180 \times 3 : 60 = 9$ éclairs par seconde ;

c. L'œil perçoit une lumière continue dans le cas a) car les éclairs se succèdent tous le $1/12$ s, durée inférieure à $1/10$ s.