

<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/spip.php?article108>

# Quelques expériences et notions d'optique utiles en astronomie

- Les clubs - club astronomie -



Date de mise en ligne : samedi 16 janvier 2010

---

Copyright © Collège Hubert Fillay - Tous droits réservés

---

Pour mieux comprendre les objets célestes, les messages qu'ils nous envoient et les observations réalisées en astronomie, les membres du club étudiant diffèrentes propriétés de la lumière.

Voici les principales questions, expériences et observations réalisées au sein du club :

### **1-Dans quels milieux la lumière se propage-t-elle ? Comment la lumière se propage-t-elle ?**

La lumière produite par les étoiles ou renvoyée (diffusée) par les planètes ou leurs satellites (tels que la Lune) se propage (déplace) dans les milieux transparents : un milieu opaque, tel qu'un mur en béton, du carton épais, etc., ne laisse pas passer la lumière.

Cependant, dans un milieu parfaitement transparent nous ne pouvons voir la lumière se déplacer. En effet, pour "voir" la propagation de la lumière il faut placer sur son chemin des objets (fumée, gouttes d'eau, petites particules) qui pourront renvoyer (diffuser) jusqu'à nos yeux une partie de la lumière qu'elles reçoivent :

Photos à venir

Ainsi pour voir la lumière d'un laser se propager dans l'eau, il faut placer de petites particules diffusantes à l'intérieur (ici, un colorant appelé de la fluoresceïne). Voici alors ce que l'on observe :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/propahomo.jpg>]

Au cours de son déplacement, la lumière du laser dans l'eau du robinet colorée se déplace en ligne droite : de manière rectiligne.

De même, nous avons voulu observer une figurine au travers d'un tuyau souple. Pour faire cette observation, il fallait que nous tenions le tuyau parfaitement droit :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/proparecti1.jpg>]

Il est à noter ici que la figurine est visible car elle est éclairée : elle diffuse, entre autre vers l'oeil de Thomas, la lumière qu'elle reçoit de la lampe située au dessus.

>La lumière qu'elle diffuse se propage alors de manière rectiligne mais non visible (on ne voit pas de "traces" laissées par la lumière) jusqu'à l'oeil de Thomas qui peut la voir.

**Conclusion n°1 :**La lumière se propage dans les milieux transparents. Sa propagation est rectiligne (en ligne droite) dans des milieux tels que l'air de la salle de classe et l'eau du robinet.

### 2-La lumière se propage-t-elle de manière rectiligne dans tous les milieux ?

Pour étudier cette question et tenter d'y répondre, des élèves ont réalisés l'expérience suivante :

|   |  |
|---|--|
| <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/mira1.jpg]</p> <p>Ils ont rempli un aquarium avec 10 cm d'eau colorée à la fluorescéine (pour avoir des particules diffusantes de lumière)</p>   | <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/mira2.jpg]</p>  |
| <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/mira3.JPG]</p> <p>Puis ils ont dissout du sel jusqu'à saturation (jusqu'à ce que le sel ne se dissolvent plus) dans ces 10 cm d'eau colorée (presque 2 kg de sel ont été nécessaires !)</p>  | <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/mira4.JPG]</p> <p>Puis à l'aide de pissettes, ils ont versé une couche de 5 cm d'eau distillée sur le dessus de cette eau salée saturée.</p> <p>Ils ont alors produit un milieu transparent homogène : qui n'est pas fait partout de la même chose : de l'eau très salée (saturée) en dessous et de l'eau de moins en moins salée sur le dessus. Puis, nous avons allumé le laser :</p> |
| <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/mira6.JPG]</p> <p>Dans ce milieu homogène d'eau plus ou moins salée, la lumière ne se propage plus en ligne droite mais s'incurve !!!</p> <p>C'est le principe de formation des mirages qui se forment lorsque la lumière traverse des couches d'air homogènes.</p> <p>Pour en savoir plus sur les mirages : <a href="#">ICI</a></p> | <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/mira5.JPG]</p>  |

Conclusion n°2 : La lumière se propage dans les milieux transparents. Sa propagation est rectiligne (en ligne droite) dans des milieux tels que l'air de la salle de classe et l'eau du robinet qui sont des milieux homogènes. Dans les milieux hétérogènes, la propagation de la lumière n'est plus rectiligne.

### 3-Comment représenter la propagation de la lumière ?

Nous avons que lorsqu'elle se propage dans un milieu parfaitement transparent, on ne voit pas la lumière se propager ... cependant, le physicien la représente sur des schémas, des images à l'aide de ce qu'il appelle des rayons de lumière.

Dans un milieu homogène, la lumière se propage de manière rectiligne : les rayons de lumière sont alors représentés par des demi-droites sur lesquelles on ajoute des flèches pour indiquer le sens de déplacement de la lumière. Ces demi-droites sont des rayons de lumière.

[<http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/4/optique4/IMAGES/lampe1.JPG>]

On ne voit pas la lumière se propager à la sortie de cette lampe mais on peut la représenter à l'aide de rayons de lumière.

[<file:///C:/DOCUME~1/Petit/LOCALS~1/Temp/moz-screenshot.png>]

|   |   |
|---|---|
| [ <a href="http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/proparecti1.jpg">http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/proparecti1.jpg</a> ] | [ <a href="http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/rayon.jpg">http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/rayon.jpg</a> ]<br><br>On ne voit pas la lumière issue de la figurine et qui se propage en ligne droite jusqu'à l'œil, ce qui permet de la voir. Le physicien la représente tout de même à l'aide de rayons de lumière.<br>(Dessin : Mathis Renaud) |
|---|---|

Re remarque : Le rayon de lumière est un ce que le physicien appelle un modèle : une représentation d'un phénomène physique qui ne traduit pas dans la totalité ce phénomène mais permet d'en expliquer certaines parties. Ainsi, si le modèle du rayon de lumière permet d'expliquer la propagation de la lumière, la formation des ombres, etc., il ne permet pas d'expliquer d'autres phénomènes optiques tels que la diffraction ou la formation d'interférences.

### 4-Que se passe-t-il lorsque la lumière change de milieu lors de sa propagation ? Cas du passage de l'eau à l'air.

Pour étudier cette question les élèves ont d'abord observé qu'un agitateur placé dans un bocal semblait comme cassé au niveau de la surface de séparation eau/air :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/refra3.JPG>]

Ils ont alors réalisés l'expérience suivante :

## Quelques expériences et notions d'optique utiles en astronomie

|   |  |
|---|--|
| <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/refrac1.jpg]</p> <p>Ils ont filmé l'apparition d'une pièce placée dans le fond d'un bocal opaque par simple ajout d'eau dans celui-ci.</p> | <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/refra4.JPG]</p> <p>Après avoir testé l'expérience et avoir réparti les rôles (Paul à la caméra, Béatrice au prompteur tableau, Sophie à la manipulation, Mathis à la voix-off), le texte est écrit en commun.</p> |
| <p>[http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva//plugins/fckeditor-spip-2/userfiles/image/IMG/physique-chimie/clubastro/refra5.JPG]</p> <p>L'enregistrement peut commencer !</p>   |  |

Et voici le résultat :

Pour les explications il faudra attendre la semaine prochaine .