

SÉQUENCE D'INTRODUCTION DU THÈME : LA VISION

Cette séquence d'une durée de trois heures réunit les deux groupes d'élèves inscrits en option Sciences en présence des deux équipes de professeurs (SVT, Math, SPC) :

- Dans un premier temps (environ 2h), différentes expériences sont présentées aux élèves dans une salle de cours de Sciences Physiques. Il leur est demandé d'observer et de représenter ce qu'ils voient puis d'en tirer des constats et/ou des questionnements. En fin de cette séquence le thème devra être "découvert" par les élèves.
- Dans un deuxième temps, une fois le thème "dévoilé", un diaporama sur des illusions d'optique et anamorphoses est projeté au laboratoire de Mathématiques.

Les expériences retenues cette année présentent des illusions d'optique en relation avec le phénomène de réfraction de la lumière (notion qui figure dans le programme du tronc commun en sciences physiques). Nous avons prévu d'utiliser un certain nombre de constats ou questions des élèves lors de cette séance d'introduction pour travailler dans les séances à venir.

Une expérience aura pour but d'introduire la notion de perception des couleurs par l'œil.

Les points que nous souhaitons aborder dans les prochaines séquences sont :

- ☞ Mise en évidence de la loi de la réflexion, champ du miroir plan en physique en relation avec les mathématiques où seront abordés la réflexion et les problèmes de symétrie.
- ☞ Pour la réfraction la loi ne sera pas établie (c'est le tronc commun) mais elle sera donnée et utilisée pour interpréter les illusions observées en sciences physiques. Parallèlement en mathématiques les illusions d'optiques seront également abordées (anamorphoses....)
- ☞ En SVT la dissection de l'œil permettra de comprendre le fonctionnement de l'œil qui sera modélisé en sciences physiques sur un banc d'optiques avec des lentilles. On envisage d'évoquer conjointement les défauts de vision et d'étudier les modes de corrections.
- ☞ Un travail bidisciplinaire (SVT/PC) est également prévu pour traiter de la vision des couleurs.

Toutes ces pistes sur lesquelles on souhaite faire réfléchir et travailler les élèves ont été définies en concertation lors de la première séance d'option où nous nous sommes réunis pendant 2 heures en l'absence des élèves.

❖ Expérience n°1 : la paille dans le verre d'eau

☞ On remplit un verre d'eau, on met à l'intérieur une paille avant que les élèves n'entrent en classe. On leur demande de regarder la paille au niveau de la surface de l'eau : elle semble brisée. Pourtant si on la sort de l'eau elle est intacte...

☞ On peut faire la même expérience en plaçant une latte rigide dans un aquarium et ne regardant au dessus de la surface de l'eau.



❖ Expérience n°2 : la bouteille dans l'aquarium



Le trajet de la lumière donne l'illusion de voir 3 bouteilles.

Le schéma d'interprétation page suivante sera un des objectifs visés dans une séquence de Sciences Physiques.

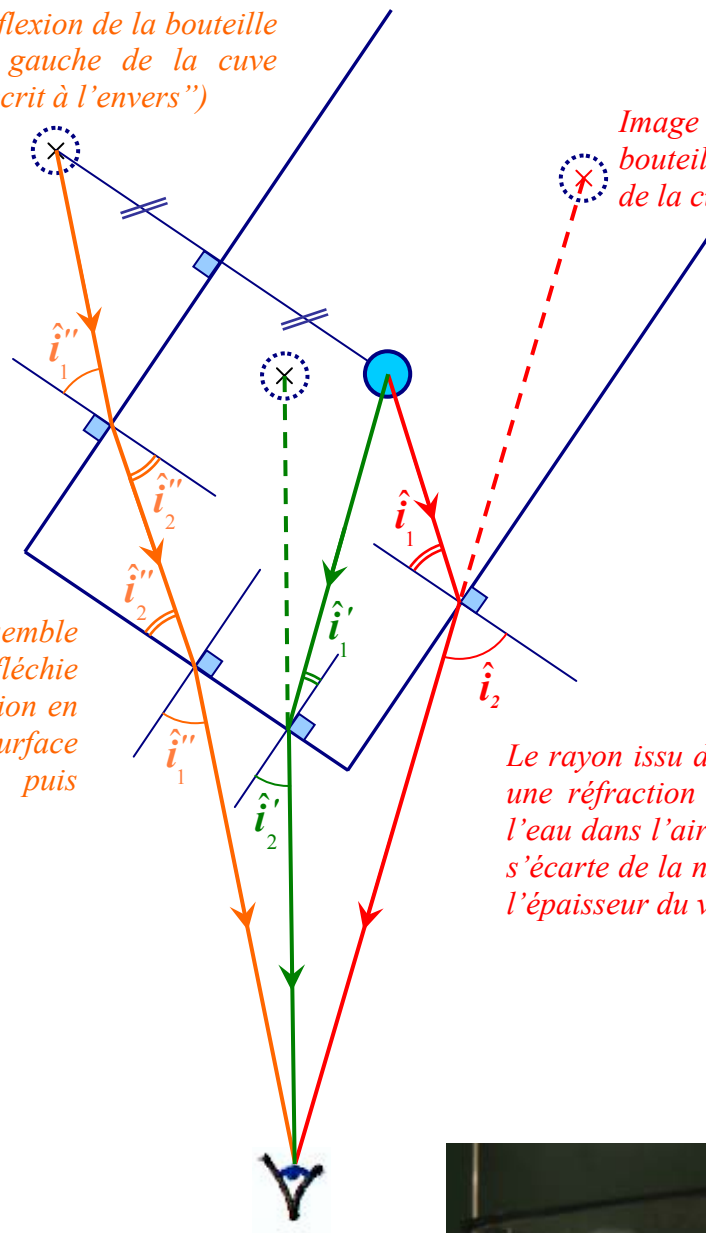
**Schéma permettant d'expliquer les 3 images observées
de la bouteille de Vichy St.Yorre dans une cuve remplie d'eau.**

*Image par réflexion de la bouteille
sur la face gauche de la cuve
(avec nom "écrit à l'envers")*

*Image par réfraction de la
bouteille sur la face droite
de la cuve.*

*La lumière qui semble
provenir de l'image réfléchie
subit une double réfraction en
traversant deux fois la surface
de séparation air-eau puis
eau-air.*

*Le rayon issu de la bouteille subit
une réfraction lorsqu'il passe de
l'eau dans l'air ; le rayon réfracté
s'écarte de la normale (on néglige
l'épaisseur du verre).*



Expérience n°3 : la pièce “magique”

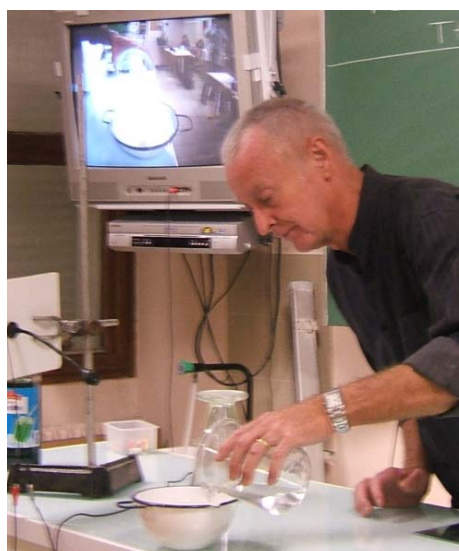
☞ Une caméra vidéo est reliée à une télévision grand écran [ou une Webcam reliée à un ordinateur et un vidéo projecteur] : elle joue le rôle de l'œil.

☞ On place dans le champ de vision de la caméra un bol contenant, par exemple, une pièce de 1 euro.

☞ On écarte le bol de sa position initiale afin que la pièce disparaisse de l'écran.



☞ En ajoutant de l'eau dans le bol, la pièce devient à nouveau visible...

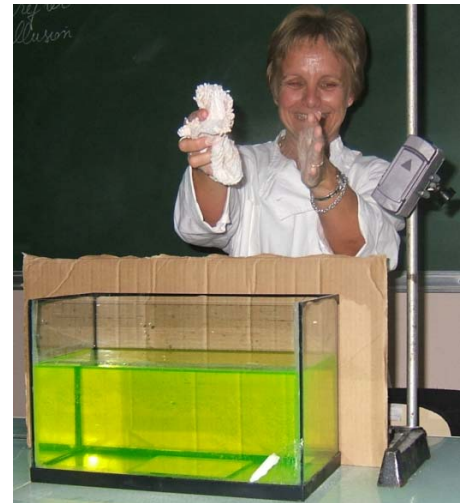


❖ Expérience n°4 : trajet d'un faisceau laser dans une cuve d'eau

Afin de permettre de dresser des constats qui permettront d'interpréter la "magie" des expériences précédentes on réalise l'expérience suivante :

☞ Un faisceau laser tombe à la surface d'un aquarium avec un angle d'incidence \hat{i} . On demande aux élèves de schématiser et d'expliquer ce qu'ils voient.

☞ Puis on ajoute un miroir plan au fond de l'aquarium et on leur demande de compléter sur leur schéma le trajet du faisceau lumineux.



Constat : Il faut beaucoup de temps pour qu'une majorité d'élèves dessine correctement le trajet de la lumière...

Après discussion entre élèves, entre professeurs et élèves on attend qu'ils formulent trois constats :



❖ Quand la lumière arrive à la surface de séparation de deux milieux, une partie importante de la lumière pénètre dans le deuxième milieu et une petite quantité de lumière est renvoyée dans le milieu d'origine.

❖ Au changement de milieu air/eau ou eau/air le faisceau lumineux subit un brutal changement de direction. C'est l'enseignant qui donnera le nom du phénomène : **RÉFRACTION**.

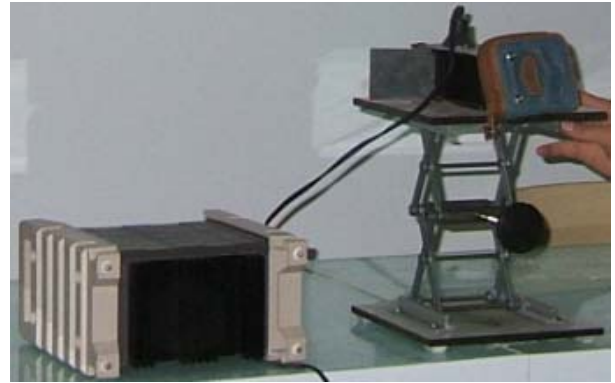
Quelques élèves observeront peut-être que la déviation s'effectue "en sens inverse" quand on passe de l'air dans l'eau (le rayon se rapproche de la verticale) ou de l'eau dans l'air (le rayon s'écarte de la verticale) ? la formulation sera de toutes manières difficile pour un élève.

❖ Sur une surface réfléchissante la lumière est totalement renvoyée dans le milieu d'où elle vient.

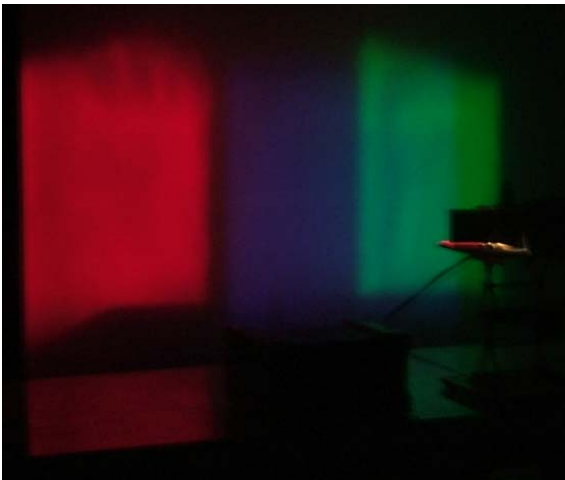
❖ Expérience n°5 : synthèse additive trichrome

[Bien entendu le nom de l'expérience n'est pas donné aux élèves]

☞ On utilise une lanterne et trois filtres de couleurs rouge, vert et bleu.



☞ On visualise chaque couleur séparément, puis on superpose les trois couleurs de manière à ce que l'œil perçoive les trois couleurs primaires (R, B, V), les trois couleurs secondaires (Jaune, Cyan, Magenta) et le blanc.



Cela doit conduire les élèves à se demander pourquoi l'œil voit ces couleurs, donc comment s'effectue le mécanisme de la vision des couleurs.

« Alors quel est le 1^{er} thème retenu pour cette année en option Sciences au lycée MAS DE TESSE alias Jules GUESDE ? »

