

Académie de Strasbourg - GRF Evaluation Physique Chimie  
Année scolaire 2008/2009

**ANALYSE D'UNE PRATIQUE AUTOUR D'UNE ACTIVITE SUR LE THEME DE L'OPTIQUE  
EN PLEIN JOUR.**

**Niveau d'expérimentation :**

Classe de seconde – 34 élèves.

**Contexte :**

Le programme d'optique de seconde est réduit aux seuls thèmes, et ce, au bon vouloir de l'enseignant.

Dans le cadre du GRF, il était important d'expérimenter cette activité à plusieurs niveaux avant un premier bilan.

L'initiative a donc été prise de proposer cette activité à des élèves de seconde SMS en cours d'année, entre deux chapitres, sans lien précis avec la progression de l'année, afin de proposer une première analyse aux autres membres du GRF.

Une seconde expérimentation sera effectuée en classe de première S, en introduction aux chapitres d'optique. La visée et le contexte seront alors totalement différents, ce qui enrichira l'analyse faite à ce jour.

**Prérequis des élèves :**

Aucun, hormis la propagation rectiligne de la lumière vue au collège et en début d'année de seconde.

**Usage des modules de vote :**

Oui

Un prolongement sera effectué à l'aide des nouveaux boîtiers permettant une palette de réponses plus élargie<sup>1</sup>.

**Type d'élèves :**

Classe de seconde SMS avec un potentiel de travail faible, même si trois ou quatre élèves se dégagent du reste du groupe par un esprit d'analyse plus aigu.

La présentation de l'activité comme étant sans enjeu dans leur processus d'évaluation, les élèves ont « joué le jeu » avec un certain sérieux et ont montré le même engagement que lors des autres séances de TP. Les résultats peuvent donc être rapprochés de ceux que l'on aurait pu obtenir avec une activité portant explicitement sur leur programme de seconde.

<sup>1</sup> Une analyse comparée des deux types de modules de vote vient d'être publiée à l'adresse suivante :  
<http://www.eliotness.info/resources/Bilan+compar%C3%A9+Activote+Expression+fevrier+2009.pdf>

**Question 1**

Les deux images ci-dessous peuvent-elles être vues par le même œil ?



Image 1

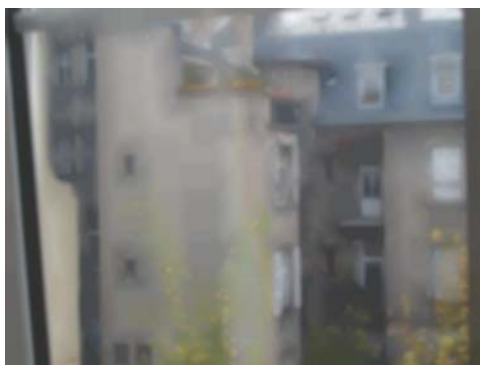


Image 2

Vote :

- A) Oui                    20  
 B) Non                    7  
 C) Je ne sais pas.    7

La réponse n'est pas évidente pour tout le monde.

Certaines personnes ne voient que l'image 1, d'autres que l'image 2 (cela suppose que ces personnes portent des lunettes (myopie) et qu'elles les ont ôtées pour l'expérience).

Certaines ont déjà la maîtrise de leur vision et peuvent passer de l'image 1 à l'image 2.

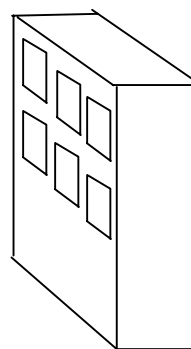
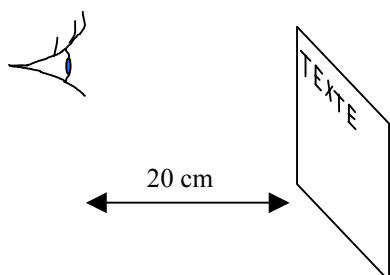
Mais cette action doit se faire volontairement. Il peut être intéressant de prendre conscience de ce phénomène (accommodation) et de le définir.

Cette question mériterait d'être reformulée ou alors introduite différemment. Dans cet état, elle a une toute autre portée que si elle était orientée à l'aide d'un texte de présentation.

**Question 2****Activité :**

Placer un texte à 20 cm d'un œil (l'autre restant fermé) et essayer de voir en même temps ce texte et le bâtiment situé au loin.

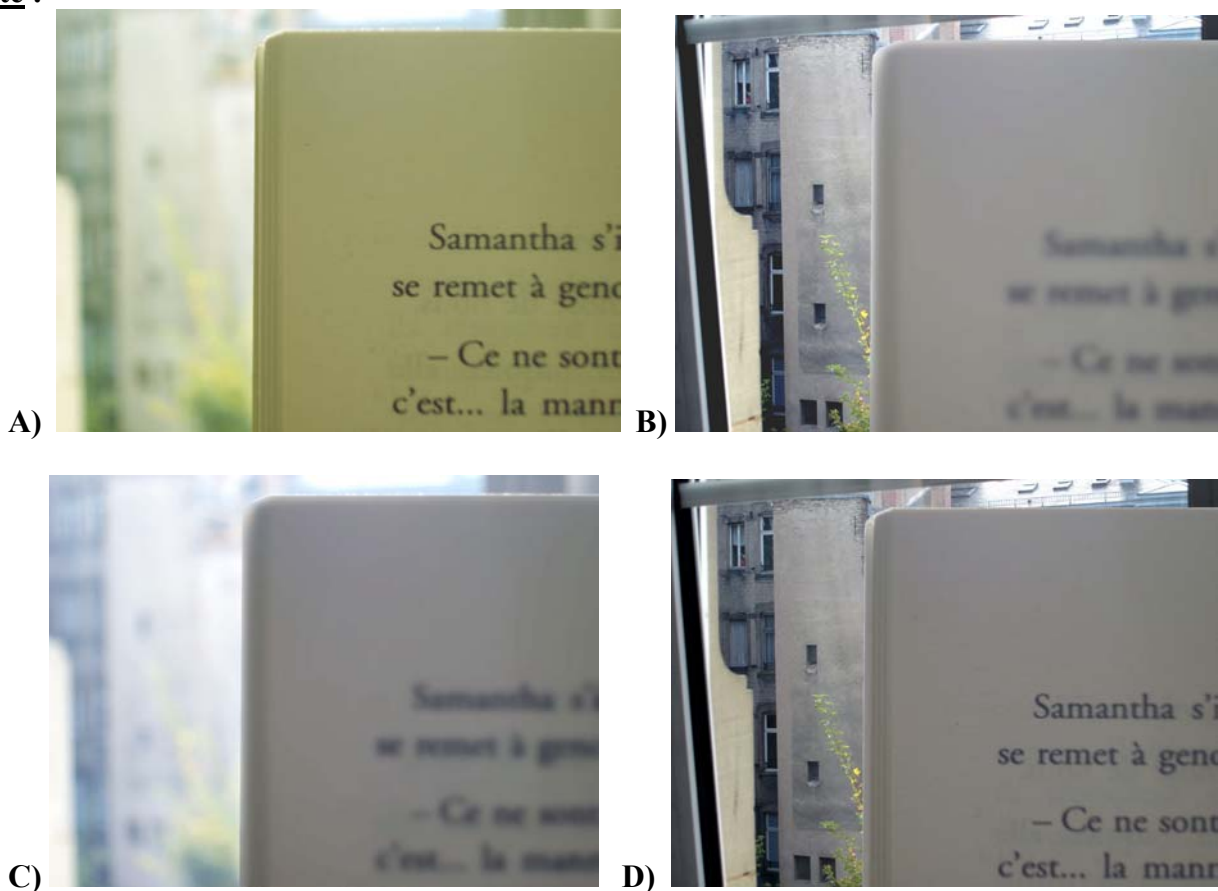
Remarque : Dans toute la suite de l'activité, ces distances seront à respecter et en aucun cas le texte ne pourra être éloigné de l'œil.

**Schéma :**

Bâtiment éloigné

Qu'avez-vous vu ?

Vote :



**E) Plusieurs de ces situations**

A ce stade, il est important de distinguer les personnes capables d'exprimer ce qu'elle voient de celles qui « croient avoir vu » ou tout simplement qui « font semblant d'avoir vu »...

A) : 12      B) : 20      C) 1      D) 1

La personne ayant répondu C ne porte pas de lunettes. Elle a argumenté en expliquant qu'en essayant de voir le texte net, elle voyait le fond flou et réciproquement, d'où sa réponse.

A ce stade, une explication de la part de l'élève semble donc importante.

**Question 3 :**

**Questionnement :**

Proposer une phrase décrivant la situation que vous avez vue en utilisant les mots suivants : texte – paysage – net(te) – flou(e).

Le maniement des notions de netteté n'est pas évident pour tout le monde. Mais 28 élèves sur 34 ont répondu de manière cohérente avec leur résultat précédent.

Pour les 6 autres, on relèvera par exemple la phrase :

« Quand le livre est flou, c'est parce que l'immeuble est flou et qu'on ne voit pas bien ».

Nous laissons au lecteur apprécier toutes les remarques intéressantes à formuler dans cette situation...

**Question 4 :****Expérience :**

Essayer de recréer les conditions pour obtenir l'image D) :

**Vote :**

- A) J'ai réussi à observer cette image **0**  
 B) J'arrive à disposer les éléments comme sur l'image D) mais je n'ai pas réussi à l'observer. **31**  
 C) Je n'arrive pas à disposer les éléments comme sur l'image D) et donc je n'ai pas réussi à l'observer. **3**

L'honnêteté des élèves est ici à souligner, mais aussi l'effet des remarques des questions précédentes. Les erreurs des questions précédentes ont justement permis un réajustement sur la notion de netteté et on clarifié un certain nombre de concepts, dont celui recherché ici de perception individuelle des objets observés.

**Exploitation :** le vote précédent sert à mettre en évidence l'impossibilité d'observer simultanément – dans les conditions de l'expérience - le paysage et le texte « nets ». Cette image est un montage réalisé à l'aide d'un logiciel de retouche d'images.

A ce stade là, nous pouvons donner la réponse aux élèves de la manière suivante (par exemple) : Les images A) et B) sont observables par un œil, mais pas simultanément (l'image C) également, mais relève d'un défaut de l'œil et pourra être traitée ultérieurement).

**Cette affirmation a été donnée par les élèves eux-mêmes !**

La question se pose alors du passage de la situation A à la situation B :

**Question 5 :****Questionnement :**

Que se passe-t-il lorsque l'œil passe de la situation A (on parle dans ce cas de « mise au point sur le texte ») à la situation B) (« mise au point sur le paysage »)?

*Echange dans le groupe classe et propositions écrites*

*Les réponses possibles peuvent faire partie de la liste suivante :*

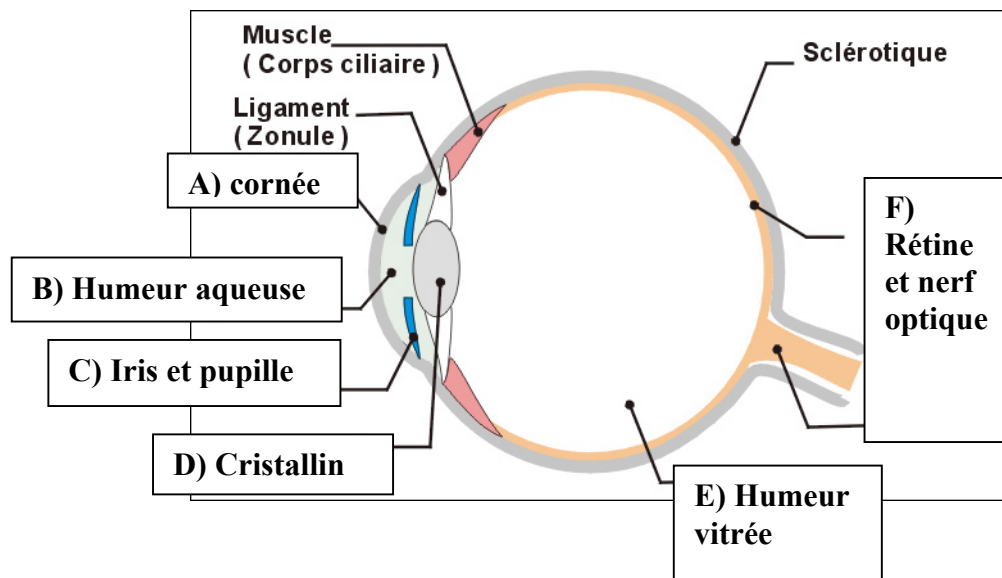
*On bouge la tête – on déplace la feuille – on dilate la pupille – le cerveau modifie l'image – le cristallin s'adapte à la situation...*

*A ce stade, l'élève doit avoir pris conscience qu'un œil accommode.*

Les représentations des élèves à ce stade convergent vers une action volontaire sur l'œil pour obtenir « l'image nette » recherchée. Les cours de Biologie humaine et l'attrait de ce public pour cette discipline ne sont peut-être pas étrangers à ce fait.

### Question 6 :

#### Questionnement : Un peu d'anatomie... :



#### Vote :

Parmi les éléments constitutifs de l'œil figurant sur la figure ci-dessus, lequel est susceptible de s'adapter au passage de la situation A à la situation B ?

#### Interprétation :

Les réponses A, B, E et F font appel à des parties de l'œil peu ou pas déformables et n'intervenant donc pas directement dans ce processus.

La réponse C peut être proposée car l'ouverture ou la fermeture de la pupille sont des phénomènes connus des élèves.

La réponse D peut également être connue (cours de SVT...).

A : 2

B : 0

C : 9

D : 9

F) : 14

Le cours de biologie n'a manifestement pas encore traité de l'œil. Les élèves expliquent donc leur choix par la fréquence d'usage du mot « rétine » dans le mécanisme de la vision (concepts erronés).

Ils ont aussi entendu parler d'opération de la cornée, ce qui leur fait faire le lien entre vision, mise au point et cornée.

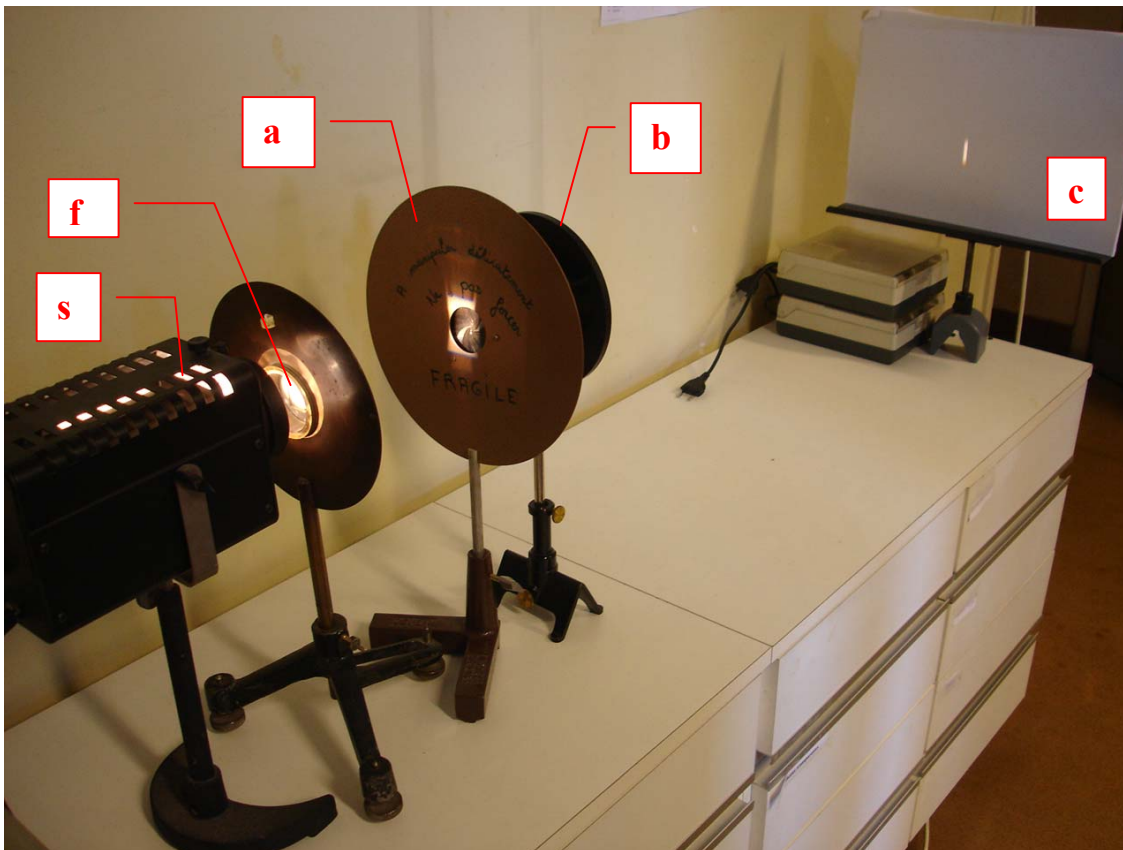
**Question 7 :**

Décomposons les réponses C et D à l'aide de deux expériences :

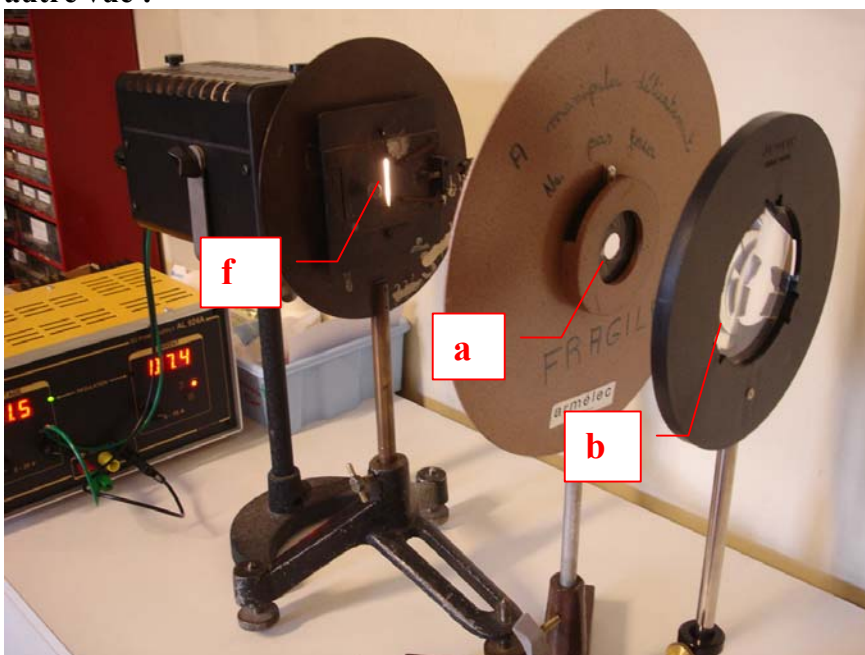
**Expérience 1 : Rôle de la pupille**

L'œil sera modélisé de la façon suivante :

La lumière provenant d'un objet (fente (f) éclairée par une source (s) pénètre dans l'œil en traversant une ouverture (la pupille) modélisée par un diaphragme réglable (a) puis est déviée par le cristallin modélisé par une lentille convergente (b) en direction de la rétine modélisée par un écran (c) :



autre vue :



**Question :**

Après avoir formé l'image de la fente sur l'écran (situation 1), on réduit le diamètre du diaphragme (modélisant la pupille) (situation 2) :



situation 1)



situation 2)

Quel couple d'images associeriez-vous à ces deux situations ?



A)

Situation 1



Situation 2

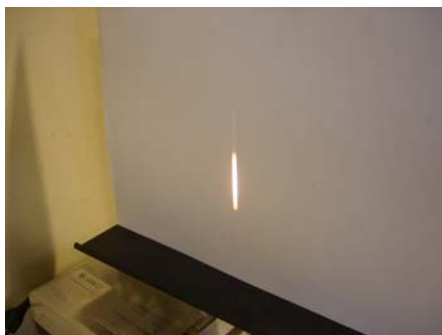


B)

Situation 1



Situation 2



C)

Situation 1



Situation 2

**Interprétation :**

La réponse A met en évidence la confusion entre les rôles de la pupille et du cristallin.

La réponse C laisse penser que l'élève imagine que plus aucune lumière ne pénètre dans l'œil (confusion avec les paupières... ?) ou que l'image se forme ailleurs que sur la rétine et en dehors de l'axe optique de l'œil.

**Réponses des élèves :**

A) : 1

B) : 30

C) : 3

Une large majorité s'exprime autour de la bonne réponse. L'expérience proposée ici semble avoir illustré convenablement le rôle de la pupille. La distinction est faite entre rôle de la pupille et rôle du cristallin.

Il est intéressant de noter que tous les élèves qui ont choisi la pupille dans la question précédente ont répondu correctement à cette question 7. Ceci illustre bien l'importance de la remédiation par l'expérience et de la confrontation entre l'apprenant (l'élève) et le monde réel (l'expérience).

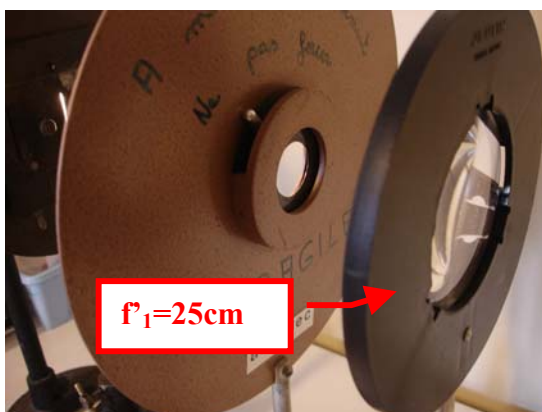
A ce stade, le rôle de la rétine peut donc être considéré comme acquis par la majorité des élèves.

Les 4 autres commentent leurs réponses et comprennent ensuite leur erreur, ce qui permet de continuer l'activité avec des acquis solides.

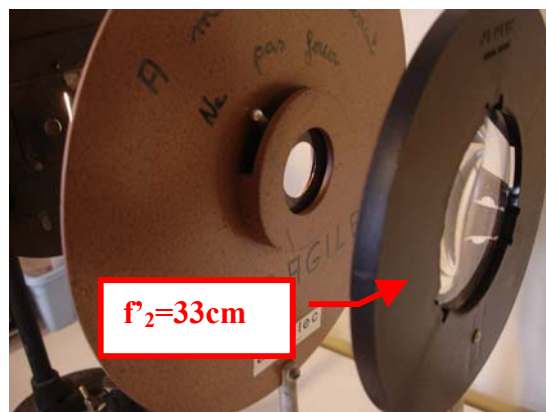
***Question 8*****Expérience 2 : Rôle du cristallin :**

On reprend le montage précédent mais on ne touche plus au diaphragme.

Après avoir formé l'image de la fente sur l'écran, on remplace la lentille de distance focale  $f_1=25\text{cm}$  (situation 1) par une lentille de distance focale  $f_2=33\text{cm}$  (situation 2) :



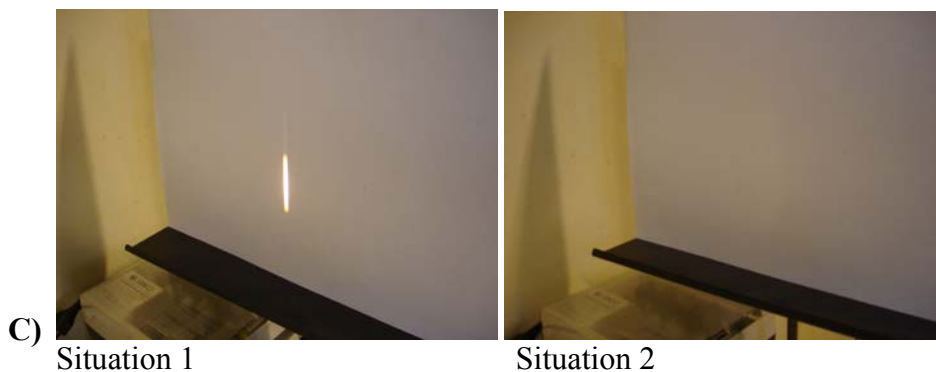
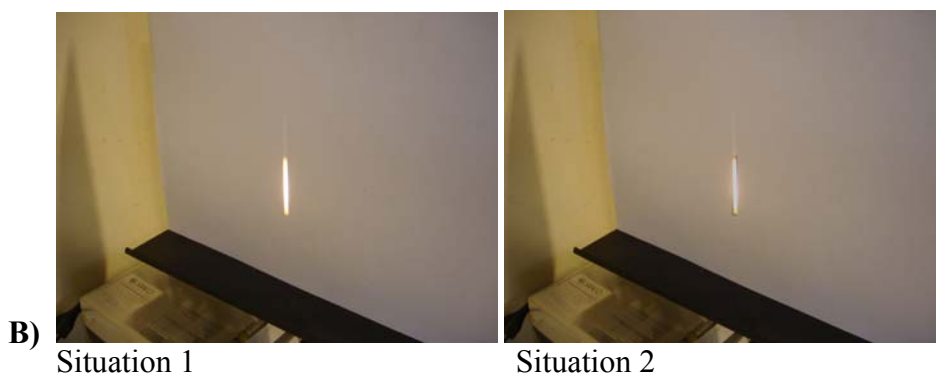
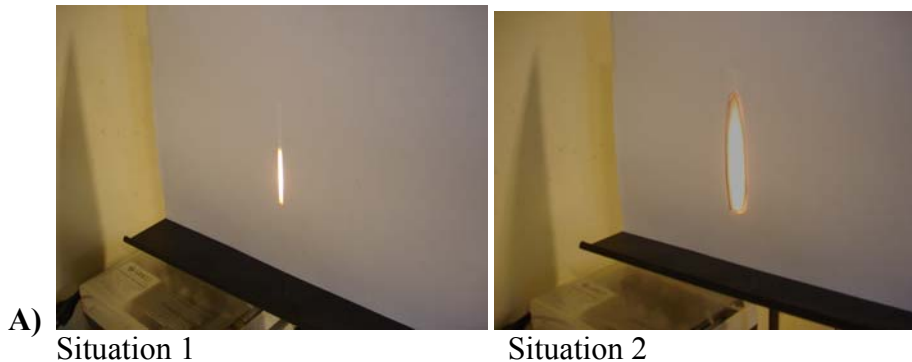
Situation 1



Situation 2

Quel couple d'images associeriez-vous à ces deux situations ?

Vote :



Lors de l'exploitation, on peut maintenant mettre en évidence le rôle de la lentille et donc du cristallin. Ce dernier se comporte comme une lentille de distance focale variable permettant d'effectuer la mise au point sur un objet ou un autre placés à des distances différentes.

Réponses des élèves :

- A) 34
- B) 0
- C) 0

Le taux de réussite à cette dernière question induit deux réactions différentes :

1. L'influence de la distance focale d'une lentille est bien comprise. La notion de mise au point est assimilée, du moins du point de vue du fonctionnement de l'œil.
2. Les élèves peuvent très bien, par déduction, éliminer les propositions B et C et de fait répondre correctement.

Le raisonnement inductif est à la base de notre mécanisme de logique et d'apprentissage. Il n'est donc pas interdit de l'utiliser. Mais de ce fait, l'analyse des réponses doit en tenir compte.

Proposition :

Modifier la dernière question en y ajoutant une quatrième proposition pouvant laisser croire à l'effet du cristallin. Mais dans ce cas, il faut aussi prévoir une remédiation pour les erreurs éventuelles.

## ***Conclusion***

Cette activité, dans sa première mouture, a une double finalité :

- Faire prendre conscience à l'élève des paramètres qui influencent sa vision dans des situations simples (sans instrument d'optique complexe) afin de démarrer l'optique avec des bases d'observation communes et les moins ambiguës possible.
- Proposer une remédiation immédiate aux situations qui révèlent des conceptions erronées.

De ce fait, l'évolution des réponses au cours de cette activité est à observer et dans le cas d'un faible taux de réussite aux dernières questions, il est nécessaire d'envisager une activité supplémentaire pour palier aux déficits des élèves.

Cette activité est donc une possibilité d'entrée dans l'optique, à tout niveau du primaire et du secondaire (avec les adaptations d'usage...), mais elle ne se veut pas être une fin en soi. Elle doit plutôt permettre de dévoiler les conceptions erronées des élèves et d'y remédier, tout en donnant à l'enseignant des éléments pour construire sa progression, les points les plus faibles des élèves étant alors mieux identifiés.

L'usage des modules de vote apporte ici deux atouts non négligeables :

- Un questionnement rapide, exhaustif et à l'analyse instantanée. Le professeur gagne du temps et peut alors plus se consacrer aux remarques et aides éventuelles.
- L'identification des élèves et la trace des différentes réponses sous forme d'un tableau. Ceci permet à la fois de conserver les résultats pour un usage ultérieur, mais aussi de suivre le cheminement de chacun des élèves à partir de leurs réponses à chacune des questions. L'analyse en est plus fine et plus pertinente.

Sans les boîtiers de vote, cette activité trouve également tout son sens. Ces derniers sont un plus, mais ne sont pas indispensables.

Une prochaine expérimentation sera menée avec des élèves de première S. Les résultats de cette séance seront joints à cette première analyse.