



## > PHYSIQUE-CHIMIE

### Histoire des sciences

## La vision et le rayon lumineux : Alhazen

L'objectif de cette séquence est, en plus de travailler les connaissances du programme sur les signaux lumineux, de retrouver les différentes étapes d'une démarche scientifique en utilisant l'histoire des sciences. Le travail proposé s'appuie sur un scientifique qui est considéré comme l'un des premiers à l'utiliser de façon systématique dès le XI<sup>e</sup> siècle : Ibn Al-Haytam (connu en occident sous le nom d'Alhazen).

#### PRÉREQUIS / REPÈRES DE PROGRESSIVITÉ

Aucun

#### RÉFÉRENCE(S) AU(X) PROGRAMME(S)

Des signaux pour observer et communiquer :

Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant.

» Modèle du rayon lumineux.

#### COMPÉTENCES TRAVAILLÉES DANS LE CADRE DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

##### *S'approprier*

Identifier des questions de nature scientifique.

##### *Analyser*

Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique.

##### *Valider*

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions.

**OBJECTIF EN TERMES D'HISTOIRE DES SCIENCES**

Alhazen - Questionner la démarche scientifique

## Éléments pour construire l'activité « vision et lumière » des élèves

### Séance 1, la démarche scientifique

A l'aide de [l'animation](#), retrouve les étapes d'une démarche scientifique :

#### Étape n°1 – Question



#### Étape n°2 – Hypothèses

Hypothèse n°1

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



Hypothèse n°2

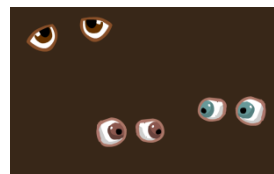
.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



### Étape n°3 – Expérience – Observation – Interprétation

Expérience n°1

Observation



Interprétation

Expérience n°2

Observation



Interprétation

Expérience n°3

Observation



Interprétation

Expérience n°4

Observation



Interprétation



### Étape n°4 – Conclusion

## Séance 2, trajet de la lumière

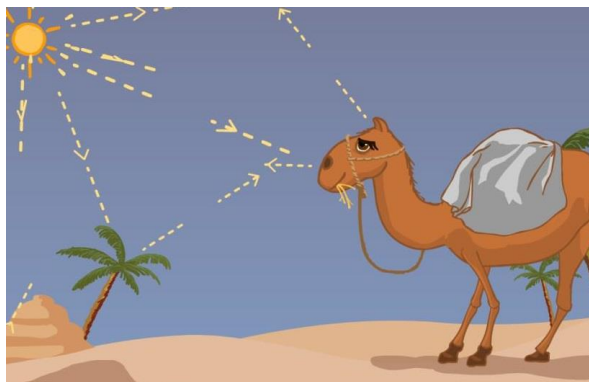
Réponds aux questions et si possible, représente le trajet de la lumière sur les images.



1. Pourquoi Nabil ne voit-il pas le palmier ?



2. Alhazen voit-il la bougie ? Pourquoi ?
3. Alhazen voit-il le livre ? Pourquoi ?



4. Le chameau voit-il le soleil ? Pourquoi ?
5. Le chameau voit-il le palmier ? Pourquoi ?
6. Conclusion : Comment se propage la lumière ? Comment la représente-t-on ?

## Éléments pour le professeur

### Séance 1 : La démarche scientifique

La première séance peut être menée :

- en classe entière en projetant l'animation complète, puis étape par étape ;
- individuellement en salle informatique grâce au lien ;
- en petit groupe avec une tablette pour de l'entraide ;
- en classe inversée en proposant l'animation aux élèves via un ENT.

Pour la conclusion, les élèves peuvent trouver la première partie, mais il faut certainement les aider pour la partie sur les différentes sources.

Il est également possible de différencier cette première séance en intégrant des aides, des questions, des indices dans la vidéo.

### Séance 2 : Retour sur l'animation – trajet de la lumière

Il s'agit individuellement de revenir sur l'activité n°1, pour réinvestir la notion de vision, de source primaire et d'objet diffusant, de trajet rectiligne de la lumière.

### La méthode scientifique

[Document d'accompagnement de l'animation](#), rédigé par Cécile de Hosson.

Les recherches méticuleuses et systématiques d'Alhazen sur les phénomènes naturels constituent un aspect remarquable de son œuvre. Sa façon de procéder était très inhabituelle pour son époque. Il a été l'un des premiers à mettre à l'épreuve les théories par l'expérimentation. De plus, il n'hésitait pas à remettre en question des connaissances admises si elles n'étaient pas appuyées par des preuves expérimentales.

### D'autres animations

Une série d'animation d'histoire des sciences est disponible sur le site de la main à la pâte :

[Découverte en pays d'islam](#)

### Éléments de correction

#### Étape n°1 – Question

Pourquoi est-ce que le jour je vois et que la nuit je ne vois rien ?

#### Étape n°2 – Hypothèses

Hypothèse n°1 : nos yeux émettent des rayons vers les objets.

Hypothèse n°2 : les objets émettent des petites images qui arrivent dans nos yeux.

### Étape n°3 – Expériences – Observation – Interprétation

Expérience n°1 : ils entrent dans la pyramide.

Observation : ils ne voient rien du tout.

Interprétation : en l'absence de lumière, on ne voit rien du tout.

Expérience n°2 : Alhazen demande à Nabil de regarder le soleil.

Observation : il ne peut pas, cela fait mal !

Interprétation : il y a trop de lumière, cela fait mal aux yeux.

Expérience n°3 : Alhazen frappe Nabil.

Observation : Nabil a eu mal car il a été frappé.

Interprétation : ses yeux ont eu mal car quelque chose les a frappés.

Expérience n°4 : on éloigne une bougie des yeux d'Alhazen.

Observation : le noir de ses yeux grandit.

On approche une bougie des yeux d'Alhazen.

Observation : le noir de ses yeux diminue.

Interprétation : les yeux s'adaptent à la lumière.

### Étape n°4 – Conclusion

Ainsi donc, si nous voyons les objets qui nous entourent, c'est que ceux-ci renvoient dans nos yeux une partie de la lumière qu'ils reçoivent. L'hypothèse n°2 est validée.

Il existe des objets qui fabriquent et envoient dans la lumière dans toutes les directions : ce sont des sources primaires.

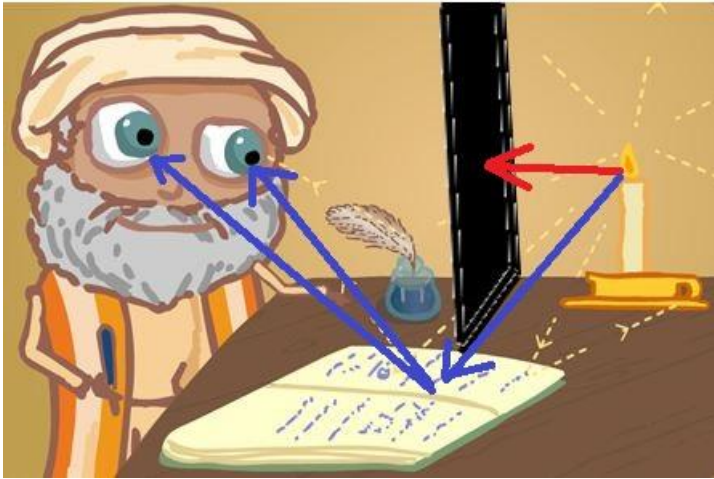
Il existe des objets qui, lorsqu'ils sont éclairés, renvoient une partie de la lumière qu'ils reçoivent : ce sont des objets diffusants.

### Activité vision et lumière : trajet de la lumière

Pourquoi Nabil ne voit-il pas le palmier ?

Nabil ne voit pas le palmier car il n'y a pas de source primaire et par conséquent, le palmier ne peut pas renvoyer de lumière dans les yeux de Nabil (le palmier ne peut pas être un objet diffusant).

Alhazen voit-il la bougie ? Pourquoi ?

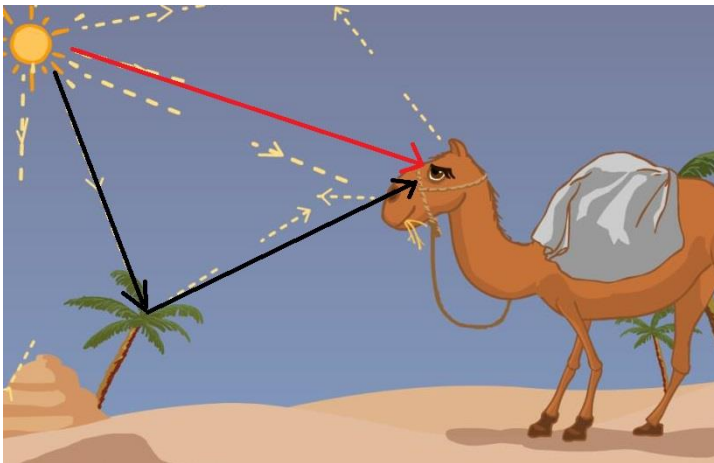


Non, Alhazen ne voit pas la bougie car, même si c'est une source primaire, la lumière émise ne pénètre pas dans les yeux du scientifique, elle est arrêtée par l'écran noir (flèches rouges) !

Alhazen voit-il le livre ? Pourquoi ?

Oui, Alhazen voit le livre car il est éclairé par la bougie (source primaire) et il renvoie de la lumière dans ses yeux (flèches bleues). Le livre est un objet diffusant.

Le chameau voit-il le soleil ? Pourquoi ?



Oui, le chameau voit le soleil car il produit sa propre lumière (source primaire) et l'envoie dans les yeux du chameau (flèche rouge).

Le chameau voit-il le palmier ? Pourquoi ?

Oui, le chameau voit le palmier car c'est un objet diffusant. Il est éclairé par le soleil (source primaire) et diffuse de la lumière dans les yeux du chameau (flèches noires).

Conclusion : Comment se propage la lumière ? Comment la représente-t-on ?

Cette lumière n'est certes pas visible, mais on peut représenter son trajet par des lignes droites, puisque elle se propage en ligne droite dans un milieu homogène tant qu'elle ne rencontre pas d'obstacle.