

## HISTOIRE DES SCIENCES

### DISPERSION DE LA LUMIÈRE BLANCHE PAR UN PRISME

Cette activité se déroule en classe entière, les expériences présentées étant réalisées par le professeur. Elle a pour but de décrire et d'expliquer qualitativement le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme en étudiant deux modèles historiques de la lumière blanche. Ces deux modèles historiques pouvant correspondre à des conceptions initiales des élèves, cette activité permet de dépasser certaines conceptions initiales erronées, en exploitant notamment les résultats de différents QCM.

#### Prérequis / repères de progressivité

Notions abordées au cycle 4

Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation. Modèle du rayon lumineux.

#### Références au programme

Vision et image

*Notions et contenus*

Lumière blanche, lumière colorée.

Dispersion de la lumière blanche par un prisme ou un réseau.

*Capacités exigibles - Activités expérimentales support de la formation*

Décrire et expliquer qualitativement le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.

Produire et exploiter des spectres d'émission obtenus à l'aide d'un système dispersif et d'un analyseur de spectre.

#### Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

*S'approprier*

Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique posée.

**Analyser / Raisonner**

- Formuler des hypothèses.
- Choisir un modèle ou des lois pertinentes.
- Choisir, élaborer, justifier un protocole.
- Faire des prévisions à l'aide d'un modèle.

**Réaliser**

- Utiliser un modèle.

**Valider**

- Confronter un modèle à des résultats expérimentaux.

**Communiquer**

À l'écrit comme à l'oral :

- présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ;
- utiliser un vocabulaire adapté ;
- échanger entre pairs.

**Objectifs en termes d'histoire des sciences**

- Organiser des connaissances en dépassant ou enrichissant des conceptions initiales.
- Exploiter des expériences historiques, les reproduire.

## Éléments pour construire l'activité des élèves

### Première partie : observations d'un phénomène avec la lumière blanche et proposition de modèles permettant d'expliquer ce phénomène

Une expérience est réalisée avec une source de lumière blanche, un prisme de verre et un écran.

Décrire brièvement l'expérience réalisée par le professeur ainsi que les résultats de celle-ci en utilisant les expressions « lumière blanche », « prisme de verre », « écran » et « lumières colorées ».

Au XVII<sup>e</sup> siècle, René Descartes et Isaac Newton avaient déjà effectué une expérience similaire à celle réalisée par le professeur. Cependant, chacun s'est appuyé sur un modèle différent pour expliquer les résultats de cette expérience.

#### Modèle (simplifié) proposé par Descartes

C'est le prisme de verre qui crée les lumières colorées. Lors de la traversée du prisme de verre, le verre élargit et dévie la lumière blanche et la rend moins vive, ce qui change sa couleur. Si la lumière blanche traverse peu d'épaisseur de verre, cela donne une lumière colorée comme le rouge. Si la lumière blanche traverse une plus grande épaisseur de verre, cela donne une lumière colorée encore moins vive comme le bleu. Comme le prisme de verre n'a pas la même épaisseur partout, on observe différentes lumières colorées sur l'écran.

#### Modèle (simplifié) proposé par Newton

La lumière blanche est composée de différentes lumières colorées, que la lumière traverse le prisme de verre ou non. Avant la traversée du prisme, les différentes lumières colorées s'additionnent : c'est la lumière blanche. Lors de la traversée du prisme de verre, chaque lumière colorée est déviée différemment : la lumière colorée rouge est notamment moins déviée par le prisme de verre que la lumière colorée bleue. Comme les lumières colorées qui composent la lumière blanche sont séparées par le prisme de verre, on observe ces différentes lumières sur l'écran.

### Exemple de questions possibles

L'expérience réalisée précédemment permet d'invalider : *(cocher une seule réponse par ligne)*

- le modèle proposé par Descartes.       OUI     NON     JE NE SAIS PAS
- le modèle proposé par Newton.         OUI     NON     JE NE SAIS PAS

**Pourquoi ?** (Plusieurs réponses sont acceptées.)

- Je sais que le prisme de verre crée les lumières colorées, le modèle proposé par Descartes est donc correct.
- Je sais que la lumière blanche est composée de différentes lumières colorées, le modèle proposé par Newton est donc correct.
- Newton et Descartes sont tous les deux de grands savants : les deux modèles proposés sont donc forcément corrects.
- Il faut réaliser une autre expérience pour être capable de valider ou d'invalider éventuellement un des deux modèles.
- Newton est un plus grand savant que Descartes, il a donc forcément raison.
- Descartes est un plus grand savant que Newton, il a donc forcément raison.
- Le modèle proposé par Descartes est le même que le modèle proposé par Newton.
- Les résultats de l'expérience réalisée précédemment montrent bien que le modèle proposé par Descartes est correct, contrairement à celui de Newton.
- Les résultats de l'expérience réalisée précédemment montrent bien que le modèle proposé par Newton est correct, contrairement à celui de Descartes.
- Je ne sais pas.                               Autre explication : .....

## Deuxième partie : élaboration d'un protocole expérimental permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés

D'après l'expérience réalisée précédemment, lorsque de la lumière blanche entre dans un prisme de verre, on observe à la sortie de ce prisme différentes lumières colorées sur un écran.

Or, les modèles proposés par Descartes et par Newton permettent tous les deux d'expliquer le phénomène observé. Pour être capable de valider ou d'invalider ces modèles, il est nécessaire d'effectuer une autre expérience ou de modifier l'expérience réalisée précédemment par le professeur.

À partir du matériel disponible, proposer un protocole expérimental, en décrivant le matériel utilisé, permettant de valider l'un des modèles proposés par Descartes ou Newton.

Remarque : le protocole expérimental peut être décrit à l'aide d'un schéma.

## Troisième partie : description d'une expérience permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés et prévisions

Pour valider ou invalider les modèles proposés par Descartes et Newton, le professeur va réaliser une expérience en plaçant à la sortie du prisme de verre une fente afin de ne laisser passer qu'une seule lumière colorée. Il va placer ensuite un deuxième prisme de verre de telle sorte qu'il n'y ait que cette lumière colorée qui le traverse et il mettra derrière ce deuxième prisme un écran.

OU (suivant le matériel à disposition)

Pour valider ou invalider les modèles proposés par Descartes et Newton, le professeur va réaliser une expérience en remplaçant la source de lumière par une source de lumière colorée. Cette lumière colorée va traverser le prisme de verre, derrière lequel se trouve un écran.

1. Indiquer le résultat expérimental attendu s'il était compatible avec le modèle proposé par Descartes.
2. Indiquer le résultat expérimental attendu s'il était compatible avec le modèle proposé par Newton.

### Quatrième partie : réalisation par le professeur d'une expérience permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés, observations et conclusions

Après avoir décrit une expérience permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés et réfléchi aux résultats attendus, le professeur réalise cette expérience.

1. **Décrire brièvement cette expérience ainsi que les résultats** de celle-ci en utilisant notamment les expressions « lumière colorée » et « prisme de verre ».
2. **L'expérience réalisée par le professeur permet de conclure que :** (cocher une ou plusieurs réponses)
  - le modèle proposé par Descartes est compatible avec les résultats expérimentaux ;
  - le modèle proposé par Descartes n'est pas compatible avec les résultats expérimentaux ;
  - le modèle proposé par Newton est compatible avec les résultats expérimentaux ;
  - le modèle proposé par Newton n'est pas compatible avec les résultats expérimentaux ;
  - l'expérience réalisée ne permet pas de conclure.

Pourquoi ?

#### Rappel du modèle (simplifié) proposé par Descartes

C'est le prisme de verre qui crée les lumières colorées. Lors de la traversée du prisme de verre, le verre élargit et dévie la lumière blanche et la rend moins vive, ce qui change sa couleur. Comme le prisme de verre n'a pas la même épaisseur partout, on observe différentes lumières colorées sur l'écran.

#### Rappel du modèle (simplifié) proposé par Newton

La lumière blanche est composée de différentes lumières colorées. Lors de la traversée du prisme de verre, chaque lumière colorée est déviée différemment. Comme les lumières colorées qui composent la lumière blanche sont séparées par le prisme de verre, on observe ces différentes lumières sur l'écran.

## Éléments pour le professeur

Les quatre parties sont à traiter les unes après les autres, la distribution successive de chaque partie est à privilégier.

### Éléments de réponses

#### Première partie : observations d'un phénomène avec la lumière blanche et proposition de modèles permettant d'expliquer ce phénomène

1. **Décrire brièvement l'expérience réalisée ainsi que les résultats de celle-ci en utilisant les expressions « lumière blanche », « prisme de verre », « écran » et « lumières colorées ».**

Lorsque de la lumière blanche entre dans un prisme de verre, on observe à la sortie de ce prisme différentes lumières colorées sur un écran.

#### Remarques

L'observation de la déviation des lumières colorées par rapport au trajet de la lumière blanche n'est pas évaluée ici.

Un terme plus approprié à la place de « lumières colorées » pourrait être, par rapport au programme de Seconde, « rayonnements colorés ». Cependant, le choix a été fait dans l'énoncé de cette activité de parler de « lumières colorées » car cette activité se fonde sur des modèles historiques dans lesquels le mot « rayonnement » n'a pas été utilisé.

On peut aussi accepter les expressions « rayonnements colorés », « arc-en-ciel » ou « couleurs », à la place de « lumières colorées ».

2. **L'expérience réalisée précédemment permet d'invalider :**

- le modèle proposé par Descartes. OUI ■ NON „ JE NE SAIS PAS
- le modèle proposé par Newton. OUI ■ NON „ JE NE SAIS PAS

**Pourquoi ?** (plusieurs réponses sont acceptées)

- Il faut réaliser une autre expérience pour être capable de valider ou d'invalider éventuellement un des deux modèles.

#### Exploitation des résultats du double QCM

Toutes les combinaisons de réponses sont possibles ; cependant certaines réponses sont plus souvent proposées par les élèves. Elles peuvent indiquer la présence de difficultés caractéristiques ou d'éventuelles conceptions initiales erronées concernant la démarche scientifique, telles qu'elles ont été notamment présentées par Jean-Yves Carou (voir les références bibliographiques à la fin de ce document).

Réponses pouvant éventuellement être associées à la conception initiale erronée « La validation d'une hypothèse ou d'un modèle n'est pas liée à un contrôle expérimental » :

- Je sais que le prisme de verre crée les lumières colorées, le modèle proposé par Descartes est donc correct.

OU

- Je sais que la lumière blanche est composée de différentes lumières colorées, le modèle proposé par Newton est donc correct.

OU

- Newton est un plus grand savant que Descartes, il a donc forcément raison.

OU

- Descartes est un plus grand savant que Newton, il a donc forcément raison.

Réponse pouvant éventuellement être associée à une mauvaise appropriation des modèles présentés :

- Le modèle proposé par Descartes est le même que le modèle proposé par Newton.

Réponse pouvant éventuellement être associée à une mauvaise appropriation des modèles présentés et à la conception initiale erronée « La validation d'une hypothèse ou d'un modèle n'est pas liée à un contrôle expérimental » :

- Newton et Descartes sont tous les deux de grands savants : les deux modèles proposés sont donc forcément corrects.

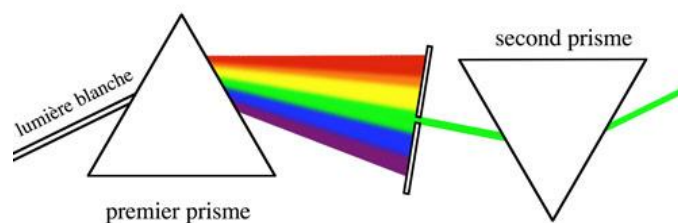
Réponses pouvant éventuellement être associées à une mauvaise observation ou interprétation de l'expérience réalisée :

- Les résultats de l'expérience réalisée précédemment montrent bien que le modèle proposé par Descartes est correct, contrairement à celui de Newton.
- Les résultats de l'expérience réalisée précédemment montrent bien que le modèle proposé par Newton est correct, contrairement à celui de Descartes.

### Deuxième partie : élaboration d'un protocole expérimental permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés

**Proposer un protocole expérimental, en décrivant le matériel utilisé, permettant de savoir si l'un des modèles proposés par Descartes ou Newton est correct.**

Pour valider ou invalider les modèles proposés, il est possible d'étudier la traversée d'un prisme de verre par une seule lumière colorée. Pour cela, il faut compléter la première expérience en interposant une fente et un second prisme entre le premier prisme et l'écran.



OU : Il faut remplacer dans la première expérience la source de lumière blanche par une source de lumière colorée monochromatique.

### Troisième partie : description d'une seconde expérience permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés et prévisions

#### 1. Indiquer le résultat expérimental attendu si le modèle proposé par Descartes est correct.

Si le modèle de Descartes est valide, c'est le prisme de verre qui crée les lumières colorées. Dans ce cas, le prisme de verre dévient et rendra moins vive la lumière colorée lors de la traversée du prisme de verre, ce qui changera la couleur de la lumière colorée.

##### Remarque

La prévision concernant la déviation de la lumière colorée par rapport au trajet incident n'est pas évaluée ici.

#### 2. Indiquer le résultat expérimental attendu si le modèle proposé par Newton est correct.

Si le modèle de Newton est valide, le prisme de verre dévie les lumières colorées composant la lumière blanche sans les modifier. Dans ce cas, une lumière colorée qui traversera un prisme de verre sera déviée, mais sans changer de couleur.

##### Remarque

La prévision concernant la déviation de la lumière colorée par rapport au trajet incident n'est pas évaluée ici.

### Quatrième partie : réalisation de la seconde expérience permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés, observations et conclusions

#### 1. Décrire brièvement l'expérience réalisée par le professeur ainsi que les résultats de celle-ci en utilisant notamment les expressions « lumière colorée » et « prisme de verre ».

Lorsque de la lumière colorée entre dans un prisme de verre, on observe à la sortie de ce prisme la même lumière colorée.

##### Remarques

L'observation de la déviation de la lumière colorée par rapport au trajet de la lumière incidente n'est pas évaluée ici.

On peut accepter les expressions « rayonnement coloré » ou « couleur » à la place de « lumière colorée ».

#### 2. L'expérience réalisée par le professeur permet de conclure que :

- le modèle proposé par Descartes est compatible avec les résultats expérimentaux ;
- le modèle proposé par Descartes n'est pas compatible avec les résultats expérimentaux ;
- le modèle proposé par Newton est compatible avec les résultats expérimentaux ;
- le modèle proposé par Newton n'est pas compatible avec les résultats expérimentaux ;
- l'expérience réalisée ne permet pas de conclure.

#### Pourquoi ?

Si c'est le prisme de verre qui crée les lumières colorées (modèle de Descartes), le verre rendrait moins vive la lumière colorée lors de la traversée du prisme de verre, ce qui changerait la lumière colorée. Or la lumière colorée est la même à l'entrée et à la sortie du prisme, le modèle de Descartes est donc invalidé.

Si le prisme de verre dévie les lumières colorées composant la lumière blanche sans les modifier (modèle de Newton), une lumière colorée qui traverserait un prisme de verre serait déviée mais ce serait toujours la même lumière colorée. C'est ce que l'on observe dans cette expérience, le modèle de Newton est donc compatible avec les résultats expérimentaux : la lumière blanche est composée de différentes lumières colorées.

### Exploitation des résultats du QCM

Les réponses suivantes peuvent indiquer éventuellement une mauvaise observation ou interprétation de l'expérience réalisée.

L'expérience réalisée par le professeur permet de conclure que :

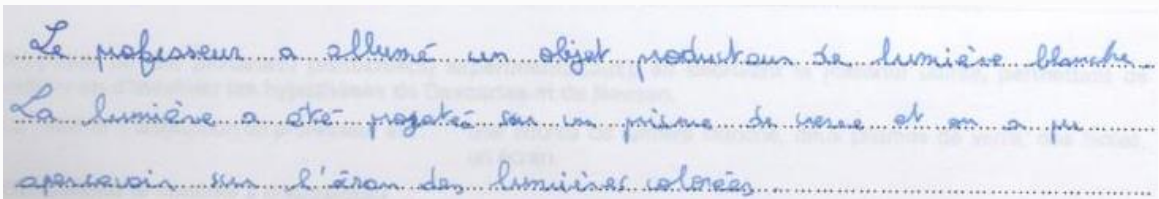
- le modèle proposé par Descartes est compatible avec les résultats expérimentaux.
- le modèle proposé par Newton n'est pas compatible avec les résultats expérimentaux.
- L'expérience réalisée ne permet pas de conclure.

### Déroulement détaillé de l'activité

Dans un premier temps, le professeur explique que la séance porte sur la lumière blanche sans apporter davantage d'explications et il commence par réaliser sur son bureau (avec éventuellement une caméra) une expérience de dispersion de la lumière blanche par un prisme de verre. Il demande aux élèves d'observer cette expérience puis il distribue la première partie « Éléments pour construire l'activité des élèves » : les élèves doivent noter sur cette feuille leurs observations en employant les expressions « lumière blanche », « prisme de verre », « écran » et « lumières colorées » (pour contrôler les traces écrites des élèves, ce document ainsi que les suivants peuvent être ramassés par le professeur à la fin de l'activité si celui-ci le souhaite).

#### Remarque

Cette première partie est souvent assez bien réussie par les élèves. Elle permet donc à la plupart des élèves de bien s'approprier la situation de départ.



Le professeur a allumé un objet produisant de la lumière blanche.  
La lumière a été projetée sur un prisme de verre et on a pu  
apercevoir sur l'écran des lumières colorées.

Après cette phase d'observation, le professeur lit avec ses élèves la suite de l'activité en leur expliquant qu'il a existé (au moins) deux modèles différents pour interpréter les résultats de cette expérience :

- celui de Descartes (1596-1650) : la lumière blanche est considérée comme pure et les lumières colorées naissent d'une modification (atténuation ou obscurcissement) de la lumière incidente par le prisme ;
- celui de Newton (1642-1727) : la lumière blanche est composée de différentes lumières colorées.



Une fois que les élèves ont bien compris les deux modèles proposés, le professeur leur demande de répondre aux questions posées sur la première partie du document élève.

### Remarques

La compréhension des deux modèles par les élèves est primordiale pour être en mesure de répondre aux questions posées sur la première partie et pour comprendre ce qui est demandé dans la suite de la séquence. Or, cette étape est difficile pour certains élèves. Dans le cadre d'une évaluation formative, il faut bien insister sur les deux modèles proposés en demandant par exemple à deux élèves d'expliquer avec leurs propres mots ces modèles avant de continuer.

Les dates de naissance et de décès de Descartes et de Newton ne sont pas données dans l'énoncé de l'activité car, pour certains élèves, le physicien « le plus jeune » (Newton en l'occurrence) a forcément raison.

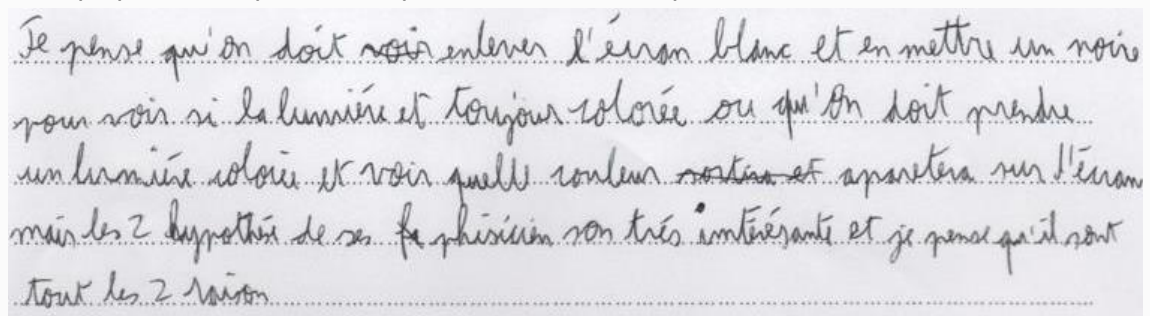
Suivant les sources, Newton est né en 1642 ou en 1643. En effet, il est né le 25 décembre 1642 selon le calendrier Julien, mais le 4 janvier 1643 si l'Angleterre avait suivi à l'époque notre calendrier actuel.

Le professeur vérifie ensuite les réponses données par les élèves : « d'après l'expérience réalisée précédemment, lorsque de la lumière blanche entre dans un prisme de verre, on observe à la sortie de ce prisme différentes lumières colorées sur un écran. Or, les modèles proposés par Descartes et par Newton permettent tous les deux d'expliquer le phénomène observé. Pour être capable de valider ou d'invalider ces modèles, il est donc nécessaire d'effectuer une autre expérience ou de modifier l'expérience réalisée précédemment ».

Il distribue dans le même temps la deuxième partie du document élève afin de demander aux élèves de proposer une expérience permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés. Les élèves doivent noter sur leur document un (ou plusieurs) protocole(s) expérimental(aux), en décrivant le matériel utilisé.

### Remarque

Cette proposition de protocole expérimental est difficile pour de nombreux élèves :



Je pense qu'on doit voir enlever l'écran blanc et en mettre un noir pour voir si la lumière est toujours colorée. ou qu'on doit prendre une lumière colorée et voir quelle couleur sortira et apparaîtra sur l'écran mais les 2 hypothèses de ce physicien sont très intéressantes et je pense qu'il sont tout les 2 vrais.

Il faut donc prévoir des aides et proposer une liste du matériel à disposition assez restreinte, par exemple : « une source de lumière blanche, deux prismes de verre, des fentes, un écran » ou « une source de lumière blanche, une source de lumière colorée, deux prismes de verre, des fentes, deux écrans ».

Après cela, le professeur distribue la troisième partie du document élève. Il débat avec les élèves des différentes expériences proposées.

Ensuite, le professeur présente aux élèves une expérience réalisable facilement permettant de valider ou d'invalider les modèles proposés : il place à la sortie du prisme de verre précédent une fente afin de ne laisser passer qu'une seule lumière colorée. Il place ensuite un deuxième prisme de verre de telle sorte qu'il n'y ait que cette lumière colorée qui le traverse et il met un écran derrière ce deuxième prisme.

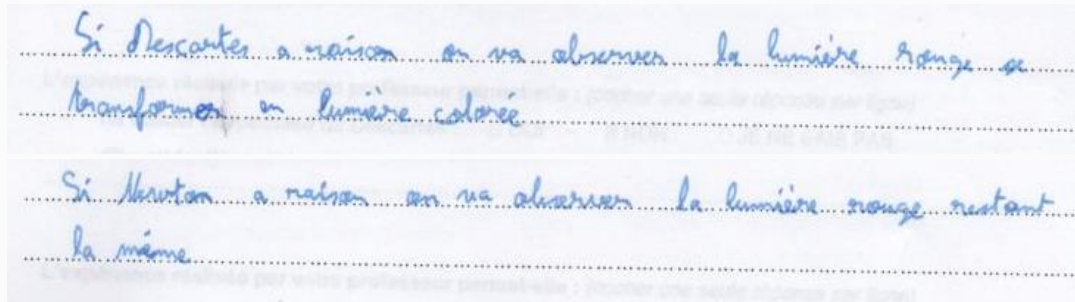
**Remarque**

Il est possible de remplacer l'expérience précédente (qui correspond à l'*experimentum crucis* de Newton) par une expérience avec une lumière colorée (comme un laser). Le professeur doit dans ce cas simplement remplacer dans l'expérience précédente la source de lumière blanche par une source de lumière colorée.

Avant d'allumer la source de lumière, le professeur demande aux élèves de noter sur la troisième partie de leur document leurs prévisions.

**Remarque**

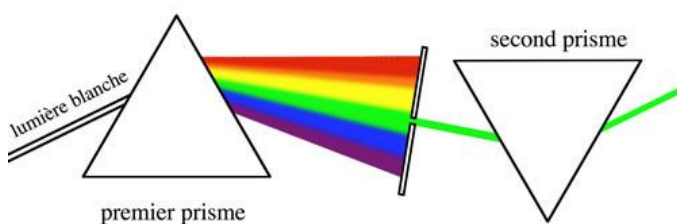
Cette proposition de protocole expérimental a été bien réussie par un certain nombre d'élèves :



mais un nombre important d'élèves n'a pas réussi à produire de réponses à cette question.

Après cette étape, le professeur distribue la quatrième partie aux élèves.

Le professeur effectue alors l'expérience :



Il demande ensuite aux élèves de noter leurs observations en utilisant notamment les expressions « lumière colorée », « prisme de verre » et « écran ».

À partir de ces observations, les élèves peuvent alors valider ou invalider les modèles proposés par Descartes et Newton en justifiant leurs réponses.

**Remarque**

Cette dernière partie a été assez bien réussie par la plupart des élèves.

Pour clore cette séance, après avoir ramassé la dernière feuille de la fiche élève, le professeur peut demander à deux élèves ou à deux groupes d'élèves d'expliquer oralement à la classe pendant 2 minutes maximum, sans note, leur conclusion sur le modèle de Descartes et sur le modèle de Newton en retraçant l'enchaînement des idées qui a conduit à ces conclusions.

Le professeur vérifie ainsi lors de ces présentations orales portant sur la quatrième partie de cette activité que :

- les observations de cette seconde expérience sont correctes. Voici un exemple d'observation possible « Lorsque de la lumière colorée entre dans un prisme de verre, on observe à la sortie du prisme que la lumière est déviée mais c'est toujours la même lumière colorée » ;
- les conclusions sont correctes. Voici un exemple de conclusion : Si le prisme de verre créait les lumières colorées (comme le supposait Descartes), le verre rendrait moins vive la lumière colorée lors de la traversée du prisme de verre, ce qui changerait sa couleur. Or la lumière colorée reste inchangée, le modèle de Descartes est donc invalidé. Si le prisme de verre dévie les lumières colorées composant la lumière blanche sans les modifier (comme le supposait Newton), une lumière colorée qui traverserait un prisme de verre serait déviée mais ce serait toujours la même lumière colorée ». C'est ce que l'on observe dans cette seconde expérience ; le modèle de Newton est donc compatible avec les résultats expérimentaux : la lumière blanche est composée de différentes lumières colorées.

De plus, pour commencer ou continuer à préparer l'épreuve orale terminale (appelée aussi Grand oral) du baccalauréat, le professeur peut évaluer – avec bienveillance – le fond mais aussi la forme de ces présentations orales en se fondant par exemple sur la grille indicative suivante :

	Qualité orale de l'épreuve	Qualité de la prise de parole en continu	Qualité des connaissances	Qualité de l'interaction	Qualité et construction de l'argumentation
Très satisfaisant	Une prise de parole affirmée.  Un vocabulaire riche et précis.	Une présentation fluide et efficace, tirant pleinement profit du temps à disposition pour développer des propositions.	Des connaissances maîtrisées, exposées clairement, et mobilisées à bon escient.	Un échange pertinent avec le jury avec des prises d'initiative.	Une très bonne maîtrise des enjeux du sujet et une capacité à conduire et exprimer une argumentation personnelle, bien construite et raisonnée.
Satisfaisant	Une prise de parole assez affirmée avec un vocabulaire adapté, qui permet de susciter l'intérêt.	Une présentation assez bien articulée et pertinente, avec des énoncés bien construits.	Une assez bonne capacité à mobiliser des connaissances en réponse aux questions du jury, avec éventuellement quelques relances.	Un échange correct, permettant par exemple de reformuler des connaissances en s'aidant sur les propositions du jury.	Une démonstration assez bien construite, qui s'appuie sur des arguments qui sont pour la plupart précis et pertinents.
Insuffisant	Une voix de plus en plus audible au fil de l'épreuve mais monocorde.  Un vocabulaire limité ou approximatif.	Une présentation avec des erreurs de syntaxe importantes.	Des difficultés importantes pour mobiliser des connaissances lors des questions du jury.	Une amorce d'échange avec le jury même si l'interaction reste limitée.	Un début de démonstration mais un raisonnement lacunaire.  Un discours insuffisamment structuré.
Très insuffisant	Une voix difficilement audible, qui ne permet pas de capter l'attention du jury.	Une présentation trop longue ou trop courte, ponctuée de pauses.  Une syntaxe mal maîtrisée.	Des connaissances imprécises et une incapacité à répondre aux questions, même avec une aide et des relances.	Des réponses courtes ou rares. La communication repose principalement sur le jury.	Pas de compréhension du sujet, un discours non argumenté et décousu.

### Remarques

- Suivant les classes, cette activité peut se dérouler durant une séance d'1 heure 30 minutes ou durant deux séances de 45 minutes environ. Si elle se déroule durant deux séances, les deux premières parties de cette activité sont réalisées durant la première séance et les deux suivantes lors de la seconde séance (la troisième partie de cette activité peut aussi être donnée en tant que devoir à la maison entre la première et la seconde séances).

- Le document élève n'a pas de titre. Il ne s'intitule pas « dispersion de la lumière blanche par un prisme » car cela pourrait aider les élèves à choisir l'interprétation de Newton sans réfléchir. Si le professeur souhaite intituler cette séance « dispersion de la lumière blanche par un prisme », il est important qu'il ne donne le titre de celle-ci qu'une fois l'activité terminée afin de ne pas influencer les élèves.
- Dans le document élève, nous avons volontairement simplifié les modèles de Newton et de Descartes afin de les rendre plus compréhensibles par des élèves.
- L'*experimentum crucis* décrite dans cette activité a été réalisée par Newton en 1666 : il avait alors 24 ans.

### Exemple de matériel pour l'ensemble de l'activité

Une source de lumière blanche, une ou deux fentes, un ou deux prismes de verre, un ou deux écrans, éventuellement une source de lumière colorée (de préférence un laser ou une source de lumière colorée rouge) et une caméra.

### Références bibliographiques

BLAY, M. (2003), « Couleur », in D. Lecourt, *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. PUF, édition « Quadrige », p. 252-256.

CARIOU, J.-Y. (2009), *Former l'esprit scientifique en privilégiant l'initiative des élèves dans une démarche s'appuyant sur l'épistémologie et l'histoire des sciences*, thèse de doctorat, Université de Genève, consultée le 21 avril 2020 : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00521174>