

Démarche d'investigation en classe de cinquième

Visualiser le trajet de la lumière

Pré requis :

Savoir que pour voir un objet, il faut que l'œil reçoive de la lumière

Compétences du programme :

Connaissances :

- Pour voir un objet, il faut que l'œil en reçoive de la lumière.
- Le laser présente un danger pour l'œil.
- La lumière se propage de façon rectiligne.
- Le trajet rectiligne de la lumière est modélisé par le rayon lumineux.

Capacités

- Identifier le risque correspondant, respecter les règles de sécurité.
- Faire un schéma normalisé du rayon lumineux en respectant les conventions.

Compétences du socle commun :

- pilier 1 : Répondre à l'écrit à une question par une phrase complète.
- pilier 1 : Rendre compte à l'oral d'un travail individuel ou collectif
- pilier 3 : Pratiquer une démarche expérimentale : émettre une hypothèse, proposer une méthode, un calcul, une expérience
- pilier 7 : S'impliquer dans un projet individuel ou collectif. Savoir travailler en équipe.

Etapes de la démarche	<i>Séance</i> Modalités (formes et durées prévues)	Scénario pédagogique Activités professeur et élèves
Présentation du premier problème Situation déclenchante	<i>Début de séance</i> Magistral 2 minutes	Le professeur montre un laser et pose la question : « Voici un laser. Je vais éclairer le plafond avec ce laser. Qu'allons nous observer ? »
Questionnement	Autonomie Individuellement Mise en commun Par groupe de 2 ou 3 3 minutes	Le professeur distribue une feuille réponse (doc1) Chaque élève écrit son hypothèse individuellement Les élèves échangent leur point de vue
	Mise en commun groupe classe 3 minutes	Le professeur liste toutes les propositions au tableau en les organisant en deux colonnes départageant les deux grandes hypothèses auxquelles il s'attend. Hypothèses attendues : - <u>Hypothèse 1</u> : « on va voir une tâche rouge sur le plafond » - <u>Hypothèse 2</u> : « on va voir un trait rouge entre le laser et le plafond » ou « on va voir un rayon laser » <i>Ce que les élèves ont proposé :</i>

		<p><u>Hypothèse 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - on va voir un point rouge bien net tout rond - on va voir une tâche rouge au plafond seulement si la lumière est éteinte. <p><u>Hypothèse 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - on va voir un trait rouge dirigé vers le plafond <ul style="list-style-type: none"> o seulement si la lumière est éteinte. o Même si la lumière est allumée o Si on est très proche du laser <p><u>Discussion autour des hypothèses avant de réaliser l'expérience : Emergence des représentations initiales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - « On va voir un trait rouge seulement si la lumière est éteinte, car la lumière des néons de la classe va « cacher » la lumière du laser, on ne pourra pas voir le faisceau » (référence aux spectacles avec des lasers) - « il faudrait prendre un laser très puissant pour voir le faisceau avec les néons allumés. »
Expérience	Magistral 3 minutes	Le professeur éclaire le plafond avec le laser avec la lumière du jour, la lumière des néons, puis en fermant les rideaux et en éteignant la lumière. On observe un point rouge au plafond
	Autonome 3 minutes	Chaque élève rédige une phrase d'observation Chaque élève rédige une phrase de conclusion (retour sur son hypothèse)
Présentation du deuxième problème Situation déclenchante	Magistral 2 minutes	Le professeur pose la question : « Y a-t-il de la lumière entre le laser et la tâche rouge au plafond ? Proposer une expérience pour prouver votre hypothèse. »
Questionnement	Autonomie Individuellement Mise en commun Par groupe de 2 ou 3 10 minutes	Le professeur distribue une feuille réponse (doc2) Chaque élève écrit son hypothèse individuellement et propose une expérience pour la valider. Les élèves échangent leur point de vue
	Mise en commun groupe classe 10 minutes	Le professeur recueille les expériences proposées par les élèves et les écrit au tableau. Expériences attendues : <ul style="list-style-type: none"> - <u>Expérience 1</u> : « on va placer un obstacle entre le laser et la tâche rouge » - <u>Expérience 2</u> : « on va mettre de la fumée », « des gouttelettes d'eau ». <p><i>Ce que les élèves ont proposé :</i> <u>Hypothèses :</u> <i>En grande majorité, les élèves ont supposé qu'il y avait de la lumière entre le laser et la tâche rouge. Seuls deux ou trois élèves par classe ont supposé</i></p>

		<p>qu'il n'y en avait pas.</p> <p><u>Expériences proposées :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - On met un objet entre le laser et la tâche rouge : écran, calque, livre, miroir, main... - On pourrait placer le laser au ras de la table. - On pourrait utiliser un vaporisateur ; de la craie ; de la farine ; de la fumée. - On va éclairer le faisceau laser avec une lampe
<p><i>Remarque : Lorsque les élèves ont proposé les expériences citées ci-dessus, je me suis rendue compte que ma consigne était incomplète, car les élèves ne savaient pas dire pourquoi ils proposaient cette expérience plutôt qu'une autre.</i></p> <p><i>J'ai donc demandé aux élèves de compléter leur proposition d'expérience de la façon suivante :</i></p> <p>« On va faire S'il y a de la lumière entre le laser et la tâche rouge, alors on observera, sinon on observera »</p>		
<p>Expérience</p>	<p>Magistral 12 minutes</p>	<p>Le professeur avec un élève de chaque groupe réalise l'expérience du groupe</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - On met un objet entre le laser et la tâche rouge : miroir, écran, calque, livre, main, etc....., S'il y a de la lumière entre le laser et la tâche rouge, alors on verra <u>un point rouge sur l'obstacle</u>, sinon <u>il n'y aura pas de point rouge sur l'obstacle</u>. <p><u>Expérience</u> : on observe un point rouge sur l'obstacle.</p> <p><u>Relance</u> : P : « Y a-t-il de la lumière entre le laser et l'obstacle ? »</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ E : « on met un livre entre le premier livre et le laser. S'il y a un point rouge sur le deuxième livre, alors il y a de la lumière. » ○ E : « Et ainsi de suite....On peut placer l'obstacle n'importe où entre le laser et la tâche rouge, on verra un point rouge sur l'obstacle. En chaque point entre le laser et la tâche rouge du plafond, il y a de la lumière. » <p>P : « Que voit-on ? »</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ E : « on voit l'obstacle éclairé en différents points du trajet de la lumière. » <ul style="list-style-type: none"> - On pourrait placer le laser au ras de la table. S'il y a de la lumière entre le laser et la tâche rouge, alors on observera <u>un trait rouge sur la table</u>, sinon on observera <u>le point rouge sur le mur</u>, mais rien sur la table. <p><u>Expérience</u> : On observe un trait rouge le long de la table.</p> <p><u>Relance</u> : P : « Que voit-on ? »</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Certains répondent « on voit le rayon laser » P : « Pourquoi le voit-on ? » ○ E : « parce qu'il éclaire la table » P : « Alors que voit-on ? Est-ce vraiment le rayon laser que l'on voit ? »

		<p>○ <i>E</i> : « on voit la table éclairée partout où passe la lumière. »</p> <p>- On pourrait utiliser un vaporisateur ; de la craie ; de la farine ; de la fumée. S'il y a de la lumière entre le laser et la tâche rouge, alors on observera :</p> <p>○ <u>Un rayon rouge, sinon rien.</u></p> <p>○ <u>De la fumée rouge, sinon on observera de la fumée grise.</u></p> <p>Cette formulation permet de distinguer des raisonnements plus ou moins aboutis parmi des élèves qui proposent des expériences similaires. Certains élèves ont déjà saisi que ce sont les particules éclairées que l'on voit et non le rayon laser. D'autres élèves proposent cette expérience par analogie avec des situations rencontrées (spectacles, la poussière dans la lumière), mais sans encore comprendre le phénomène.</p> <p><u>Expérience</u> : on visualise un trait rouge entre le laser et le plafond.</p> <p><u>Relance</u> : <i>P</i> : « Que voit-on ? »</p> <p>○ <i>E</i> : « on voit le rayon laser. »</p> <p><i>P</i> : « Pourquoi le voit-on ? »</p> <p>○ <i>E</i> : « parce qu'il éclaire les petites gouttes, les particules de farine, etc... »</p> <p><i>P</i> : « Alors que voit-on ? Est-ce vraiment le rayon laser que l'on voit ? »</p> <p>○ <i>E</i> : « on voit les petites gouttelettes éclairées, les particules de farine éclairées, etc.... »</p> <p>Proposition déroutante :</p> <p>- On va éclairer le faisceau laser avec une lampe. S'il y a de la lumière entre le laser et la tâche rouge, alors on observera <u>l'ombre du faisceau sur le mur, sinon on n'observera pas d'ombre sur le mur.</u></p> <p><u>Expérience</u> : On n'observe pas d'ombre sur le mur.</p> <p><u>Relance</u> : <i>P</i> : « Lorsqu'on éclaire une vitre, on n'observe pas d'ombre de la vitre, pourtant elle existe. Le fait de ne pas observer d'ombre ne permet pas de tirer de conclusion. L'expérience proposée ne peut rien prouver. » « De plus la lumière n'est pas de la matière »</p>
	Autonomie 2 minutes	Chaque élève rédige une phrase de conclusion sur son hypothèse et son expérience.
Structuration des connaissances	Interactif et magistral 3 minutes	Après discussion, les élèves rédigent la conclusion que le professeur propose : « la lumière ne se voit pas, mais on peut visualiser son trajet en milieu diffusant. Ce sont les particules éclairées et qui diffusent de la lumière dans nos yeux que l'on voit »
	<i>A la maison</i>	Les élèves essaient de schématiser l'expérience

Réinvestissement	Autonome	
------------------	----------	--

Document 1 :

Nous allons éclairer le plafond avec un laser. Qu'allons nous observer ? Attention ! NE JAMAIS POINTER UN FAISCEAU LASER DANS LES YEUX !!
Hypothèse :
Expérience : Nous éclairons le plafond avec le laser
Observation :
Retour sur l'hypothèse :

[Retour](#)

Document 2 :

Y a-t-il de la lumière entre le laser et la tâche rouge sur le mur ?
Hypothèse :
Comment pourrait-on faire pour le savoir ?
Expérience proposée :
Réalisation de l'expérience et observation :
Retour sur l'hypothèse :

[Retour](#)

Schématisation de l'expérience – utilisation du modèle du rayon de lumière :

