

---

## Présentation de la situation et du contexte de l'expérimentation

---

Laura, une jeune maman, décide d'acheter un ruban lumineux pour décorer la chambre de son fils Tom, âgé de 5 ans.

Elle fixe ce ruban sur une corniche, en haut de chaque mur, et grâce à une télécommande, elle peut choisir la couleur du ruban (rouge, bleu, vert, magenta, jaune et cyan) ainsi que la façon de faire défiler les couleurs pour créer différentes ambiances dans la pièce.

Avant de coucher son fils, Laura met en marche ce ruban lumineux, Tom est émerveillé et amusé de voir ainsi sa chambre illuminée. Il s'aperçoit que certains objets de sa chambre changent de couleur sans être, pour autant, de la même couleur que le ruban lumineux.

La jeune maman balaie l'ensemble des couleurs du ruban et dit à son fils: «tu vois, je peux changer la couleur de ta chambre à volonté grâce à une télécommande. »

Tom observe avec attention tous les changements de couleur et décide de demander à sa mère, que son oreiller, jaune à l'origine, devienne rouge.

Laura embarrassée, ne se souvient plus de la couleur du ruban à sélectionner pour que l'oreiller devienne rouge.

Elle fait donc défiler les différentes couleurs du ruban pour répondre à sa demande.

Tom, satisfait, annonce à sa mère, que chaque soir, il lui demandera de changer la couleur d'un des objets de sa chambre.



---

## Problématique

---

**Comment Laura peut-elle choisir rapidement la couleur du ruban à sélectionner, pour répondre instantanément à la demande de changement de couleur du mobilier de son fils?**

---

**Titre : le ruban lumineux**

---

Liste de matériel à cocher : (à adapter selon le matériel disponible dans l'établissement)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1 filtre bleu                             | <input type="checkbox"/> 1 alimentation de tension continue et fils de connexion |
| <input type="checkbox"/> 1 filtre vert                             | <input type="checkbox"/> 1 écran blanc   |
| <input type="checkbox"/> 1 filtre rouge                            | <input type="checkbox"/> Objets de couleur en carton                             |
| <input type="checkbox"/> Une lanterne (12V), avec miroirs latéraux |  |

Proposition de protocole expérimental

<u>Schématisation</u>	<u>Protocole expérimental</u>

**Titre : le ruban lumineux**

Sont présentés ci-dessous les capacités et connaissances du programme traitées / évaluées, les éléments déjà traités et les pré requis indispensables.

**Capacités et connaissances du programme traitées / évaluées**

**Nouveau programme de seconde**

Capacités	Connaissances
Vérifier expérimentalement les lois de la réflexion et de la réfraction. Déterminer expérimentalement l'angle limite de réfraction et vérifier expérimentalement la réflexion totale.	Connaître les lois de la réflexion et de la réfraction. Savoir que la réfringence d'un milieu est liée à la valeur de son indice de réfraction. Connaître la condition d'existence de l'angle limite de réfraction et du phénomène de réflexion totale.
Réaliser la décomposition de la lumière blanche et sa recombinaison. Positionner un rayonnement monochromatique sur une échelle de longueurs d'onde donnée.	Savoir qu'un rayonnement monochromatique est caractérisé par sa longueur d'onde. Savoir que la lumière blanche est composée de rayonnements de différentes longueurs d'onde. Connaître les limites de longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets. Connaître les effets sur la santé d'une exposition excessive aux rayonnements infrarouges et ultraviolets.
Réaliser expérimentalement une synthèse additive des couleurs. Représenter et exploiter le modèle optique simplifié de l'œil.	Savoir que trois lumières monochromatiques suffisent pour créer toutes les couleurs. Savoir que l'œil réalise une synthèse additive.
Réaliser une synthèse soustractive des couleurs.	Savoir que la couleur d'un objet dépend de la composition spectrale de l'éclairage.

**Programme 2009**

SL5	3. COMMENT PRODUIT-ON DES IMAGES COLOREES SUR UNE AFFICHE?	Cycle terminal spécialité
<p><b>Capacités</b></p> <p>Réaliser une synthèse soustractive des couleurs.</p> <p>Réaliser une expérience mettant en évidence l'effet d'un filtre monochrome.</p>		<p><b>Connaissances</b></p> <p>Savoir que la couleur d'une affiche dépend de la composition spectrale de l'éclairage.</p> <p>Savoir expliquer, à l'aide de l'absorption et de la diffusion de certaines radiations lumineuses, la couleur d'un pigment éclairé en lumière blanche.</p>

Déjà traité - Traités lors de la séquence - Restant à traiter

**Pré requis**

Connaissance du matériel proposé.  
L'usage du matériel électrique est maîtrisé dans des bonnes conditions de sécurité  
SL5.2 : comment produit-on des images colorées sur un écran ?

**Titre : le ruban lumineux**

**Exemple de scénario de séquence en 3 étapes**

**Etape 1** 30 min. environ Classe entière  Groupe à effectif réduit

Déroulement	Prof.	EI.	Remarques	S'approprier	Analyser	Réaliser	Valider	Communiquer
Présentation de la situation	x		Vidéoprojecteur Support écrit	Les informations principales sont extraites et comprises :	La nécessité d'expérimenter et de modéliser la situation afin de répondre à la problématique est admise.			L'expression orale et écrite est de qualité (explications, vocabulaire utilisé, schématisation...)
Échanges / Débat - compréhension de la problématique - recherche, extraction des informations - analyse de la situation		x	Autonomie / en groupe Cahier de brouillon Liste de matériel si besoin	- objet jaune qui doit devenir rouge - relevé des différentes couleurs du ruban - couleurs primaires et secondaires	Le choix du matériel et des protocoles proposés sont corrects.			
Proposition de modélisation - écriture de protocole - proposition de liste de matériel - schématisation		x		- objets changent de couleur mais n'ont pas la même couleur pour autant que le ruban.	L'expérience est réalisable.			
Présentation des propositions à la classe	x	x	Oral + trace écrite au tableau	- Réponse instantanée et rapide de la maman				
Échanges / Débat autour des propositions	x	x	Prof anime les débats et valide ou non les propositions	- Changer la couleur de plusieurs objets.				
Validation éventuelle Synthèse, mise au propre	x	x	Plusieurs protocoles possibles ou validation d'un seul					
				<b>Stratégie d'évaluation envisagée</b>				
				Pour quelques élèves : Évaluation des propositions de modélisation (orale ou fiche ou cahier).				

**Etape 2**

1 h. environ

 Classe entière  Groupe à effectif réduit 

Déroulement	Prof.	EI.	Remarques	S'approprier	Analyser	Réaliser	Valider	Communiquer
Mise en œuvre expérimentale : - mise en place du matériel - vérification / sécurité / échange oral - manipulations - mesures  Mise en commun éventuelle des mesures (si le temps le permet)	x	x	Salle de TP			Le dispositif expérimental est correctement mis en place.  Les réglages sont effectués correctement.  Les manipulations sont effectuées avec assurance.		L'expression orale et écrite est de qualité, notamment lors des « appels » (explications, vocabulaire utilisé, schématisation...).
		x	Matériel expérimental (filtres de couleur, lanterne avec miroir, objet de couleur)  Fiche ou cahier élève					
<b>Stratégie d'évaluation envisagée</b>								
Pour quelques élèves (ou binômes) : Évaluation des compétences <b>Réaliser</b> (gestes techniques, mesures de sécurité, mesures réalisées) et <b>Communiquer</b> à l'oral								

**Etape 3**

30 min. environ

 Classe entière  Groupe à effectif réduit 

Déroulement	Prof.	EI.	Remarques	S'approprier	Analyser	Réaliser	Valider	Communiquer
- Mise en commun des résultats expérimentaux des différents groupes - Formulation d'une conclusion et vérifier si phénomène reproductible pour tous les cas observés. - Réponse à la problématique - Essentiel à retenir	x	x	Oral				L'exploitation des résultats expérimentaux permet de répondre à la problématique et d'aboutir à une fiche synthèse sur la couleur d'un objet éclairé par une onde lumineuse monochromatique.	Une conclusion orale et écrite est formulée.
			Prof anime					
	Notes au tableau							
	Synthèse							
	x	x	Fiche ou cahier élève					
<b>Stratégie d'évaluation envisagée</b>								
Pour quelques élèves : Évaluation orale de la réponse à la problématique (justification, conclusion)								

---

**Titre : le ruban lumineux**

---

Liste de matériel attendue

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> filtres bleu                              | <input type="checkbox"/> 1 alimentation de tension continue-fils de connexion |
| <input type="checkbox"/> 1 filtre vert                             | <input type="checkbox"/> 1 objet jaune (et d'autres objets colorés)           |
| <input type="checkbox"/> 1 filtre rouge                            |   |
| <input type="checkbox"/> Une lanterne (12V), avec miroirs latéraux |   |

Propositions de protocoles expérimentaux attendus

<u>Schématisation</u>	<u>Protocole expérimental</u>
Schéma de montage à adapter selon le matériel disponible dans l'établissement	<ul style="list-style-type: none"><li>• Placer un objet en carton jaune face à la source lumineuse</li><li>• Placer les filtres bleu, vert et rouge devant les volets réfléchissants</li><li>• Régler les volets pour que les lumières se superposent sur l'objet jaune.</li><li>• Chercher à obtenir du rouge.</li><li>• Observer le résultat et noter celui-ci dans le tableau ci-dessous.</li><li>• Reproduire ces gestes avec un autre objet en carton de couleur différente.</li><li>• Compléter le tableau ci-dessous</li></ul>

Tableau à compléter

<u>couleurs</u>	Rouge	vert	bleu	magenta	jaune	cyan
jaune						
Vert						
Bleu						
Magenta						
Bleu						
cyan						

---

## **Titre : la guirlande électrique**

---

*Sont présentés ci-dessous des éléments de réponses permettant à tout enseignant de s'approprier la situation et de la prolonger.*

### **Remarques générales à la mise en œuvre de l'activité :**

- Cette activité est proposée dans le cadre de la formation des élèves. Elle aborde la notion de la couleur d'un objet éclairé par une onde lumineuse monochromatique en réinvestissant les acquis de la synthèse additive et soustractive vue précédemment. Pour cela, seuls les filtres des 3 couleurs primaires sont proposés dans la liste de matériel.
- Si des élèves proposent d'utiliser les 6 filtres de couleurs cités dans la situation, le professeur doit rappeler qu'ils ont uniquement à leur disposition les trois filtres de couleur primaire. Ils s'en servent alors pour obtenir les couleurs secondaires.

### **Conseils pour animer le groupe d'élèves durant cette activité (si nécessaire):**

- Dans un premier temps, ils peuvent tenter de reproduire la situation de sorte à chercher la couleur du ruban à sélectionner pour qu'un objet jaune devienne rouge.
- Ensuite se mettre dans le rôle de Laura et Tom : un élève choisit un objet en carton de couleur différente et impose la nouvelle couleur de cet objet. Chaque binôme se met à la recherche de la couleur du ruban à sélectionner.
- Insister sur la notion de temps : ils balayent sans cesse toutes les couleurs pour répondre à la demande et cela prend du temps.
- Faire émerger l'idée, si besoin, de réaliser un tableau récapitulatif des résultats obtenus et l'élargir à plusieurs autres couleurs.
- Analyser les résultats et conclure en répondant à la problématique.
- Finaliser par un mémo : « **Savoir que la couleur d'une affiche dépend de la composition spectrale de l'éclairage.** »

### **Proposition de pistes à suivre pour prolonger cette situation:**

Proposer la photo de la télécommande du bandeau lumineux pour débattre sur la notion de proportion des couleurs primaires et secondaires permettant ainsi d'obtenir toutes les couleurs existantes.

