centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

Document de travail



CODE-BARRES SPECTRAL

Cahier de l'élève

Avril 2012

TABLE DES MATIÈRES

LES PICTOGRAMMES EN LIEN AVEC LA SAÉ 3

MISE EN SITUATION 4

LUMIÈRE QUI ES-TU? 6

Activité 1 : Les propriétés de la lumière.....9
Poste 1 : Couleurs primaires et couleurs secondaires.....9
Poste 2 : L'absorption de la lumière.....13
Poste 3 : La réflexion.....16
Poste 4 : Les filtres optiques.....20

Activité 2 : UTILISATION DE LA BALANCE ET DU CYLINDRE GRADUÉ 23

Activité 3 : PRODUCTION DE COULEURS À L'AIDE DE SELS MÉTALLIQUES.....25

Activité 4 : LA FABRICATION DU SPECTROSCOPE 28

Activité 5 : CONCEPTION DU CANALISATEUR.....29
Cahier des charges du canalisateur 29

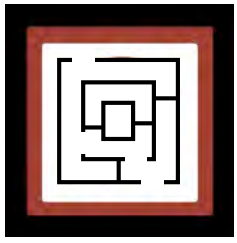
Activité 6 : OBSERVATION DE SPECTRES LUMINEUX 31
Poste 1 : Observation de solution de sels métalliques.....31
Poste 2 : Observation d'ampoules colorées de 11 watts 32
Poste 3 : Observation d'eau colorée.....32
Poste 4 : Observation d'ampoules fluocompactes colorées.....33

Activité 7 : IDENTIFICATION DE SPECTRES LUMINEUX.....34

RETOUR SUR MES APPRENTISSAGES.....35

CARTE D'EXPLORATION DES CONCEPTS DE LA SAE.....36

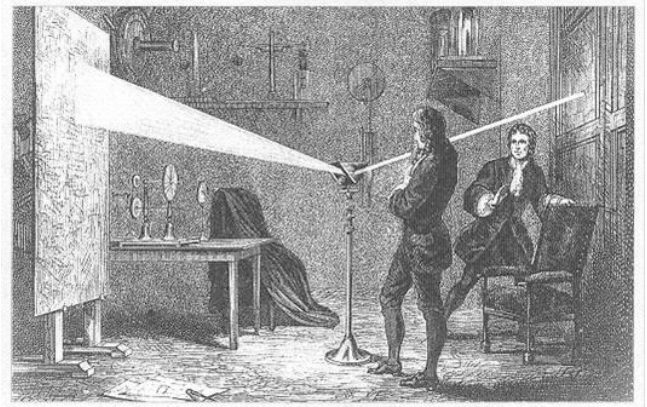
LES PICTOGRAMMES EN LIEN AVEC LA SAÉ

	Présentation du défi et du contexte
	Activité qui fait appel aux choses que tu peux connaître
	Activité qui permet d'acquérir de nouvelles connaissances
	Activité où tu devras planifier ta démarche de travail
	Activité de travail autonome et qui fait appel à l'ensemble de tes connaissances
	Activité où tu devras utiliser ce que tu as appris dans la situation d'apprentissage

MISE EN SITUATION

En 1666, un jeune savant anglais prénommé Isaac Newton, alors âgé de 23 ans, occupe son temps d'une manière particulière. Dans un laboratoire où toutes les fenêtres sont couvertes, Newton expérimente afin d'attraper les rayons du Soleil. Une seule des fenêtres est munie d'un petit trou par lequel la lumière du Soleil peut entrer. Tout ce temps consacré aux expériences n'est pas du temps passé à s'amuser, mais plutôt un exercice afin de lui permettre de comprendre les particularités de la lumière.

Lors d'une de ses expériences, il place un prisme de verre triangulaire (un morceau en forme de triangle) devant ce mince trait de lumière. Lorsque celle-ci passe à travers le prisme, Newton s'aperçoit que la lumière blanche disparaît pour laisser apparaître une série de sept couleurs, allant du rouge au bleu, comme celles que l'on observe dans un arc-en-ciel. Surprenant!



Newton en train de réaliser l'expérience des couleurs (1666). (Gravure du XIX° siècle.)

http://www.astroclubmarsan.net/atelierspectro.htm#Quelques_exemples_d%E2%80%99%C3%A9tude_concrets

Quel est ce phénomène? Où est passée cette lumière blanche provenant du Soleil? Et les couleurs, d'où proviennent-elles? Voilà toutes les questions que Newton se pose alors.

Après plusieurs interrogations et expériences, Newton finit par comprendre la nature de la lumière provenant du Soleil. Elle nous apparaît blanche alors qu'en réalité elle est constituée de plusieurs rayons multicolores que nos yeux sont incapables de percevoir. En passant à travers le prisme de verre, les rayons se séparent, se démêlent et l'on peut alors voir les couleurs qui composent la lumière blanche. Newton nomme cette découverte « Spectrum », nom latin qui veut dire apparition.

Il a fallu attendre plus d'un siècle avant que la théorie de Newton ne soit reprise par un allemand du nom de Joseph Von Fraunhofer. Il inventa une lunette (le spectroscope) qui lui permettait d'observer le spectre de la lumière du Soleil comme l'avait fait Newton avant lui. Grâce à cette invention, en plus de voir le spectre, il vit également, dans ce spectre, une série de lignes parfois intensément lumineuses (raies d'émission) et parfois sombres (raies d'absorption). Ces lignes apparaissant dans le spectre s'appellent « les raies spectrales ».

La spectroscopie nous permet d'identifier différents spectres lumineux. Chaque spectre est unique selon sa source, tout comme les empreintes digitales sont uniques à chaque individu. En effet, les raies spectrales seront différentes selon la matière traversée par la lumière.

Ton défi



Dans un premier temps, tu devras concevoir une pièce qui s'ajoutera au spectroscope que tu auras préalablement fabriqué afin de diriger les rayons lumineux et ainsi le rendre plus performant.

Par la suite, tu devras le mettre à l'épreuve afin d'identifier les milieux (substance ou source lumineuse) capables de produire certains spectres.

LUMIÈRE QUI ES-TU?

Prends quelques secondes et imagine-toi dans un monde sans couleur où tout est noir et blanc.

Maintenant, imagine-toi sur une île perdue au milieu de nulle part. Imagine le spectacle fabuleux d'un étang d'eau, tu peux presqu'y voir le reflet de ton visage. Observe le remarquable coucher du Soleil. Regarde l'intensité des couleurs à couper le souffle! Dans lequel de ces deux mondes préférerais-tu vivre?

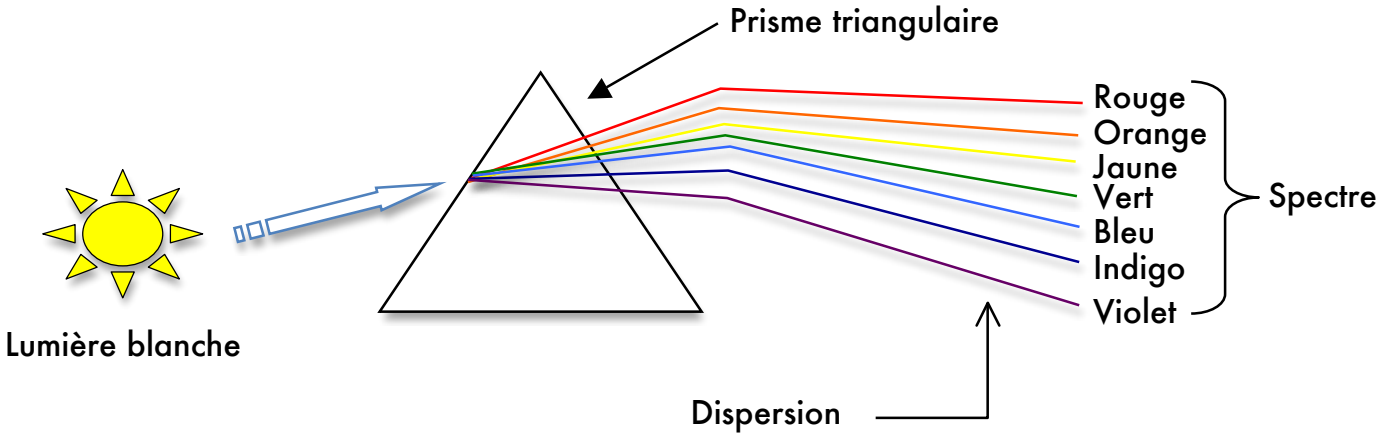
Comme Newton l'a fait avant toi, tu découvriras, dans cette tâche, ce qu'est la lumière et qu'elles en sont ses particularités.

La **lumière** est un rayonnement qui a la particularité de pouvoir être détecté par l'œil de plusieurs animaux y compris celui de l'être humain. En d'autres termes, la lumière est la partie du rayonnement du Soleil qui est visible à l'œil. Qu'elle soit naturelle (le Soleil) ou artificielle (une ampoule), elle est composée des sept couleurs de l'arc-en-ciel : rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet.

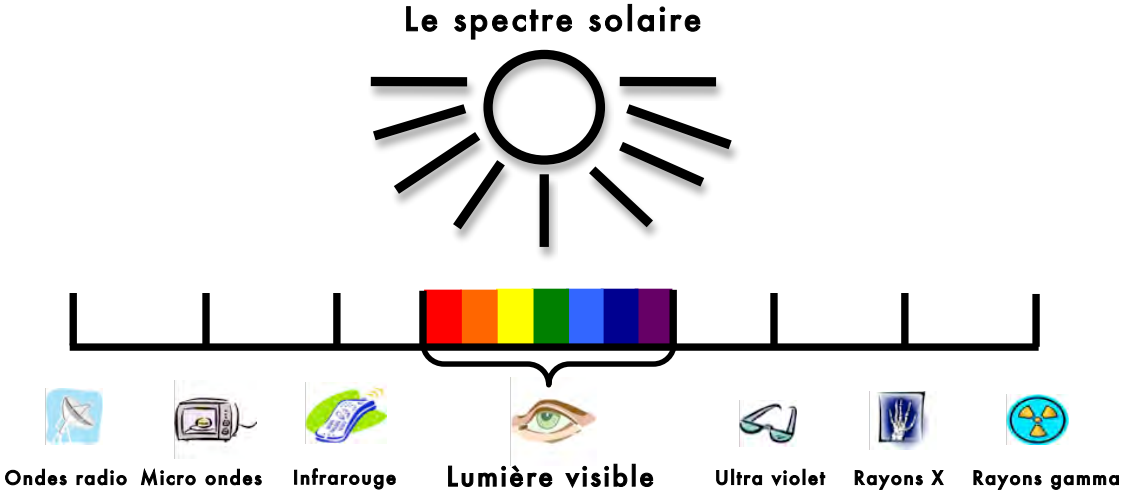
Cependant, nos yeux n'agissent pas comme des prismes, ils ne nous permettent pas de décomposer la lumière. Ils ne perçoivent que du blanc. Par contre, nos yeux sont équipés de récepteurs (les cônes) qui sont sensibles aux trois couleurs de base soit le rouge, le vert et le bleu. La combinaison de ces trois couleurs primaires donne le blanc que l'œil humain peut percevoir.

Les activités des pages suivantes te permettront de découvrir davantage quelques propriétés de la lumière.

Le prisme décompose la lumière blanche en sept couleurs.



Une des propriétés de la lumière est la **dispersion**. La dispersion est le phénomène de décomposition de la lumière blanche, à l'aide d'un prisme, en différentes couleurs de lumière, allant du rouge au violet, à l'aide d'un prisme. La lumière blanche est la partie visible de la lumière du Soleil. Celui-ci produit également des rayonnements invisibles à l'œil humain. Ces lumières visibles et invisibles réunies composent le spectre solaire.





Les types d'énergies

Il existe plusieurs types d'énergies capables de produire de la lumière (énergie lumineuse). Voici un tableau qui en présente quelques-unes.

Types d'énergies

Énergie chimique	C'est une énergie qui résulte de la transformation de la matière. Ex. : La combustion d'une bougie qui éclaire une pièce.
Énergie électrique	C'est une énergie qui résulte d'un courant électrique. Ex. : La prise de courant fournit de l'énergie électrique qui alimente les fluorescents d'une salle de classe.
Énergie solaire	C'est une énergie qui nous provient du Soleil. Ex. : Énergie provenant du Soleil qui permet de faire fonctionner les lumières de jardin (à énergie solaire) lorsque le Soleil se couche.
Énergie thermique	C'est une énergie qui produit de la chaleur. Ex. : Une centrale thermique qui produit de l'énergie afin d'alimenter une ville en électricité et par le fait même, produire de la lumière.

Les sources de lumière

Il existe deux sortes de sources de lumière : les sources primaires et les sources secondaires.

Les sources primaires produisent de la lumière. Cette production est possible puisqu'il y a une transformation d'énergie qui se produit. Par exemple, dans une ampoule, l'énergie électrique se transforme partiellement en énergie lumineuse (une ampoule qui s'allume). Quant à elles, **les sources secondaires réfléchissent la lumière produite par une source primaire**. Notre Soleil est un bon exemple de source primaire, car il produit sa propre lumière tandis que la Lune est un exemple de source secondaire puisqu'elle réfléchit la lumière du Soleil. En l'absence de lumière, les sources secondaires sont invisibles.

Voici quelques objets. Détermine, à l'aide d'un «P» ou d'un «S», s'ils sont des sources primaire ou secondaire de la lumière.







_____ _____ _____ _____ _____

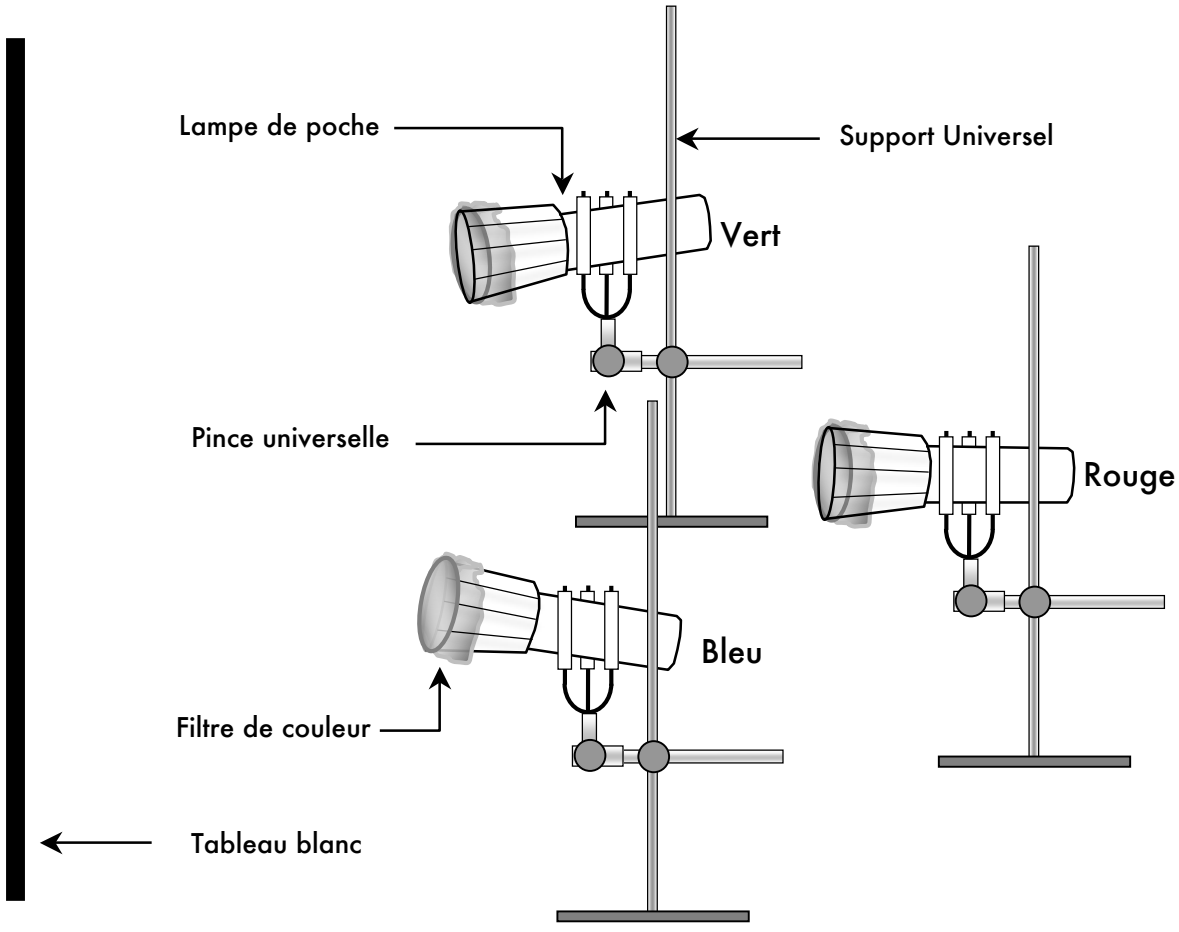
Activité 1 : Les propriétés de la lumière

Poste 1 : Couleurs primaires et couleurs secondaires

But : Découvrir les couleurs primaires et secondaires de la lumière.

Voici le montage proposé pour la manipulation.

Schéma du montage



Si tu mélanges des lumières colorées selon différentes combinaisons, quelles couleurs obtiendras-tu? Avant de débuter ton expérimentation, note tes hypothèses.

Combinaison des lumières	Hypothèse
Lumière rouge + lumière bleue+ lumière verte	
Lumière rouge + lumière bleue	
Lumière bleue + lumière verte	
Lumière rouge + lumière verte	

Matériel :

- 3 lampes de poche (avec DEL)
- 3 supports universels
- 3 pinces à burette (facultatif)
- Filtres de couleur (rouge, bleu et vert)
- Écran blanc
- Crayons à colorier

Protocole :

1. Disposer les lampes de poche de manière à obtenir les combinaisons proposées dans le tableau.
2. Compléter le tableau.
3. Éteindre les lampes de poche.

Tableau de résultats

Addition des couleurs lumière

Combinaison des lumières	Couleur obtenue
Lumière rouge + lumière bleue + lumière verte	
Lumière rouge + lumière bleue	
Lumière bleue + lumière verte	
Lumière rouge + lumière verte	

Quels sont les types d'énergies impliquées dans cette manipulation?

Énergie chimique (pile) ⟶ _____

_____

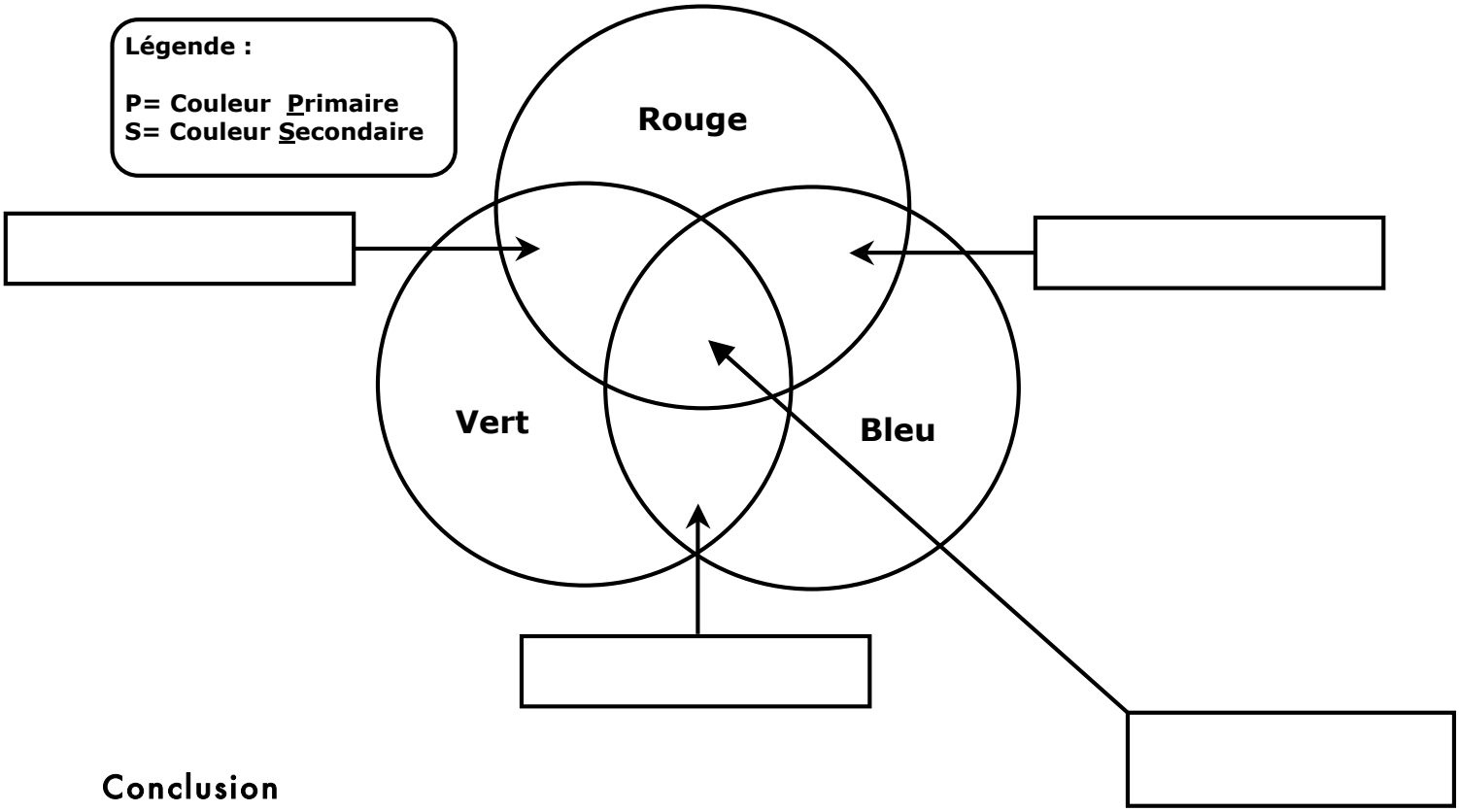
_____

Analyse des résultats

À l'aide de tes résultats, complète les opérations suivantes.

1- Colorer les couleurs primaires sur le diagramme.
2- Faire la même opération pour les couleurs secondaires.
3- Ajouter le nom des couleurs secondaires dans les encadrés correspondants.
4- Ajouter les lettres « P » et « S » dans le diagramme, afin de respecter la légende proposée.

Diagramme des couleurs lumière



Conclusion

Que peut-on conclure sur les couleurs lumière? (Tu peux consulter la page suivante.)

1. _____
2. _____
3. _____

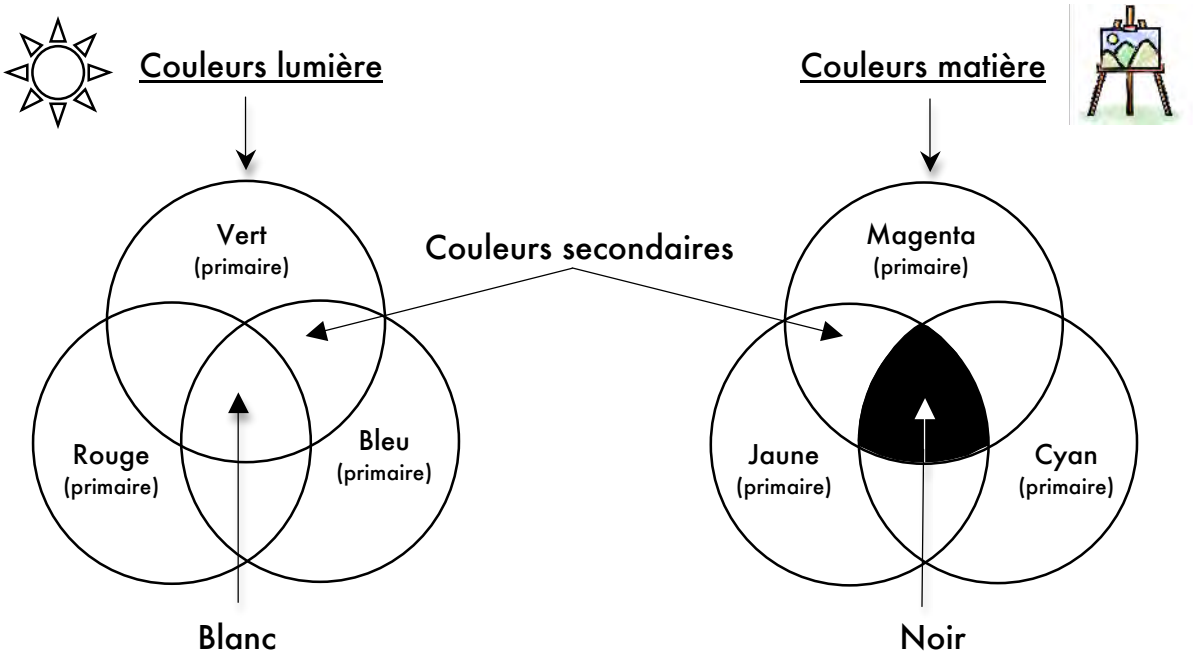
Les couleurs lumière et les couleurs matière

Afin de pouvoir observer les couleurs qui nous entourent, il nous faut de la lumière. Voyons de plus près la différence entre les couleurs lumière (celles produites par la lumière) et les couleurs matière (celles produites par des pigments de couleur).

En arts, tout comme en science, il existe trois couleurs de base que l'on nomme les couleurs primaires, mais elles ne sont pas les mêmes. En arts, les couleurs primaires produites par des pigments sont le cyan (bleu pâle), le magenta (rouge pâle) et le jaune. On parle alors de couleurs matière. Par contre, pour les couleurs lumière que l'on utilise en science, les trois couleurs primaires sont le rouge, le vert et le bleu.

En science et en arts, lorsque l'on mélange deux couleurs primaires, nous obtenons une couleur secondaire. **Les couleurs primaires lumière sont les couleurs secondaires matière. L'inverse est aussi vrai** (voir également l'annexe 2).

Différence entre les couleurs lumière et les couleurs matière

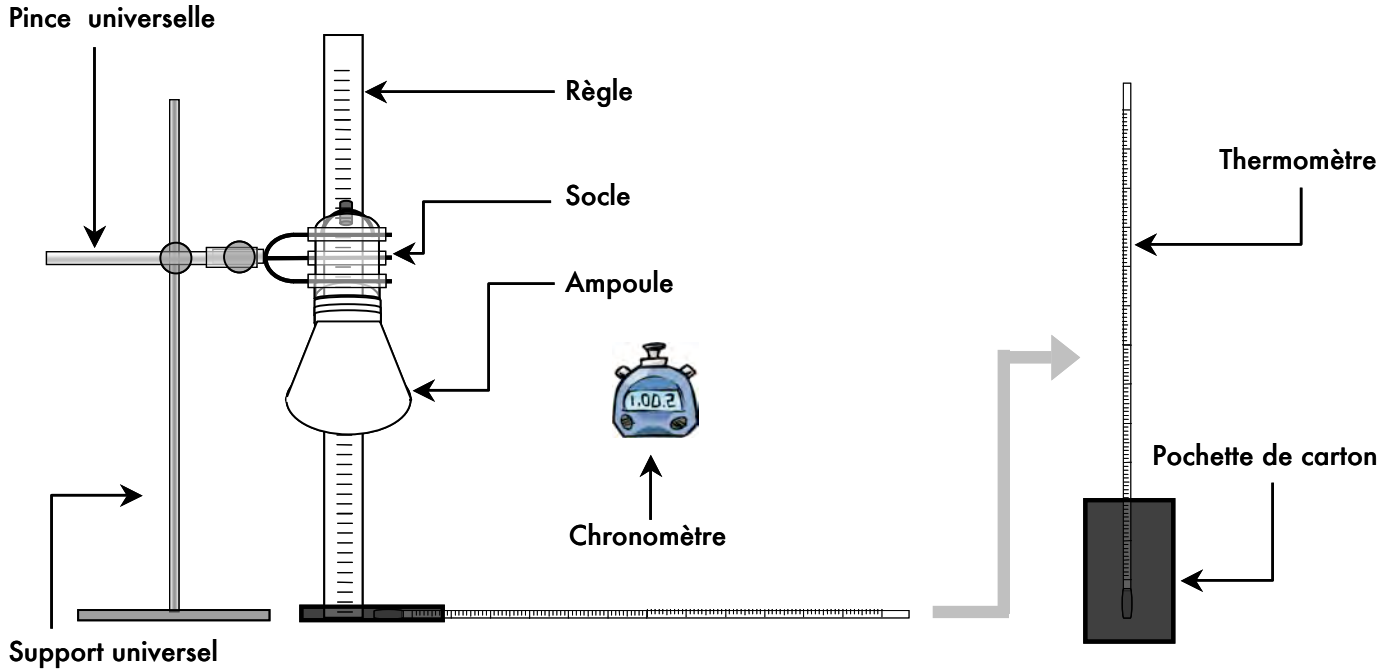


Poste 2 : L'absorption de la lumière

But : Déterminer si la couleur d'un objet a un impact sur sa capacité à capter de la chaleur.

Voici le montage proposé pour la manipulation.

Schéma partiel du montage



Crois-tu que la couleur d'un objet influence sa température interne?

Hypothèse : _____

_____

_____

Matériel :

- 3 pochettes de carton (blanche, rouge et noire)
- 3 socles avec pince et 3 ampoules 100 watts
- 3 supports universels
- 3 thermomètres
- Chronomètre
- Règle

Protocole :

1. Positionner un thermomètre dans le centre d'une pochette de carton.
2. Refaire cette étape pour les deux autres pochettes.
3. Noter la température des thermomètres au temps «0 min.» dans le tableau de résultats. Cette lecture correspond à la température de départ (Température initiale T_i).
4. Placer les lampes à 9,5 cm au-dessus des pochettes de carton.
5. Allumer les trois lampes simultanément et commence à chronométrer.
6. Noter la température à toutes les minutes pendant 5 minutes.
7. Éteindre les lampes et laisse refroidir le thermomètre et les pochettes de carton.
8. Répondre aux questions de la partie analyse des résultats et conclusion, à la page suivante.

Tableau de résultats

Variation de la température des pochettes en fonction du temps

	Température (°C)		
Temps (minutes)	Carton blanc	Carton rouge	Carton noir
T_i **0 min.**			
1 min.			
2 min.			
3 min.			
4 min.			
T_f **5 min.**			

Écart de température ($\Delta T = T_f - T_i$)			

Analyse des résultats

Pour quelle pochette la différence de température est-elle la plus grande?

_____

Pour quelle pochette la différence de température est-elle la plus petite?

_____

Conclusion

Crois-tu que la couleur d'un objet a un impact sur sa capacité d'absorption de la lumière et par le fait même sur sa température? Justifie.

_____

_____

Quels sont les types d'énergies impliqués dans cette manipulation?

_____

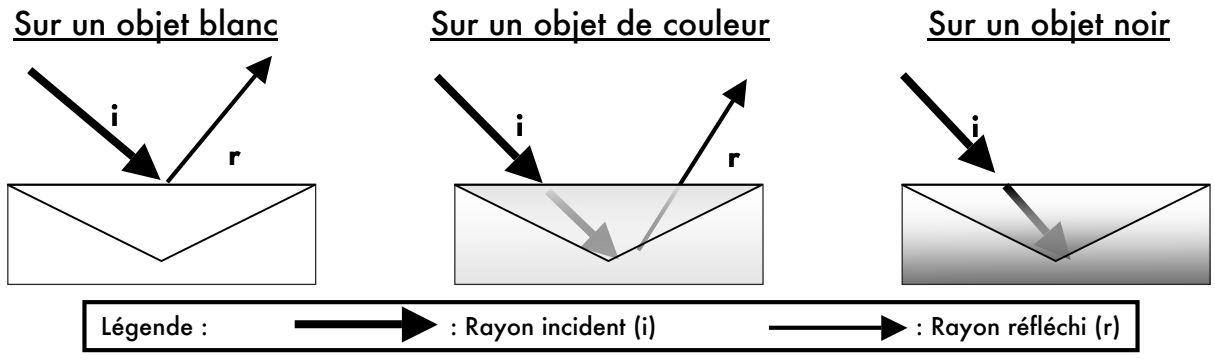
_____

_____



Absorption de la lumière

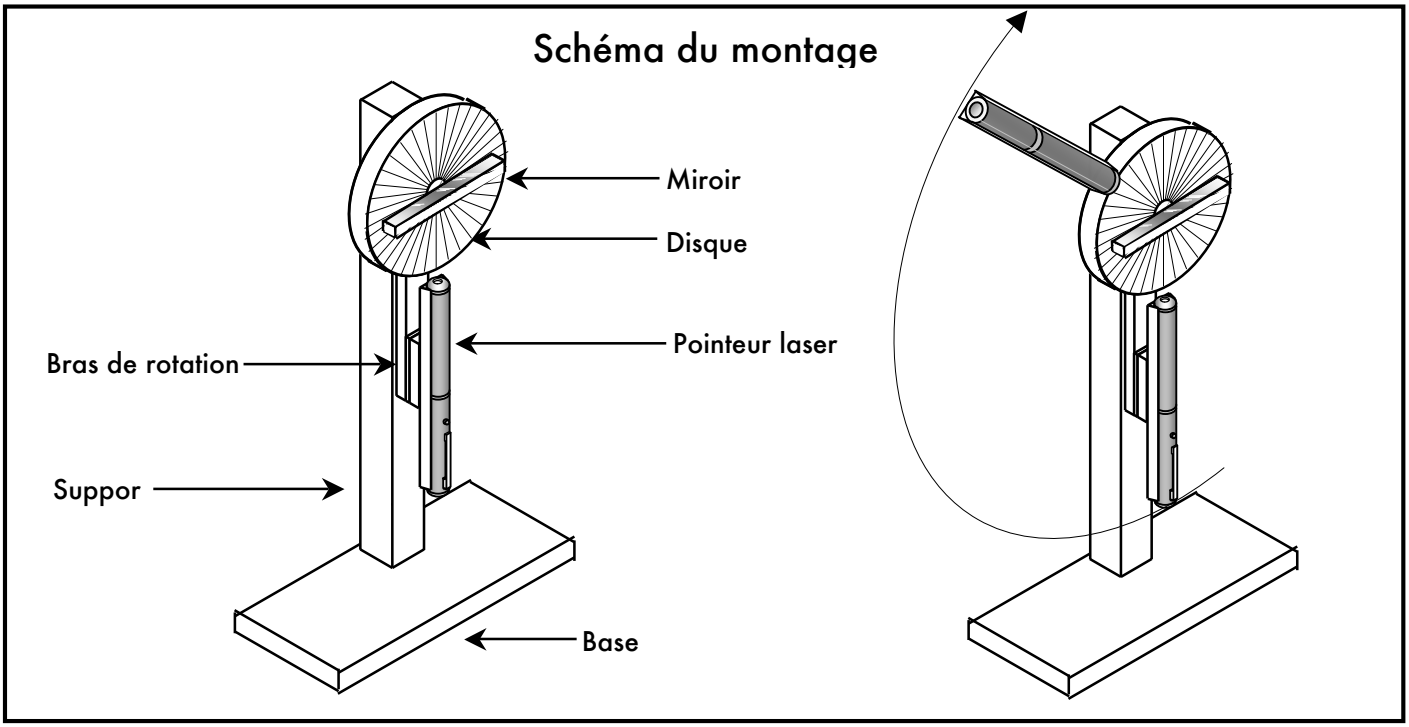
Un objet de couleur foncé ne réfléchit pas les rayons de la lumière de la même façon qu'un objet de couleur pâle. À vrai dire, les objets foncés ne réfléchissent que très peu les rayons du Soleil. Plutôt que de les réfléchir (les faire rebondir) comme le font les objets de couleur pâle, les surfaces noires absorbent les rayons de la lumière. Cette absorption d'énergie par l'objet entraîne ainsi une augmentation de la température de celui-ci. En ce sens, l'absorption de la lumière est un processus physique qui permet à l'énergie lumineuse de se transformer en énergie thermique. C'est ce que l'on appelle « **l'effet corps noir** ».



Poste 3 : La réflexion

But : Déterminer la trajectoire de rebond de la lumière sur une surface plane.

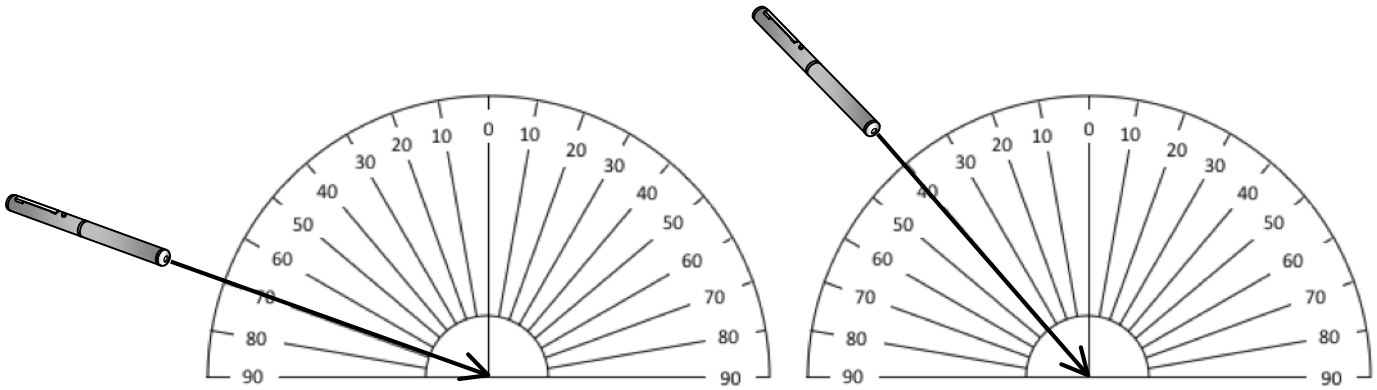
Voici le montage proposé pour la manipulation.



Hypothèse :

Crois-tu être capable de prévoir la trajectoire d'un rayon laser lorsque celui-ci est réfléchi à l'aide d'un miroir?

Indique, à l'aide d'un trait, la trajectoire du rayon réfléchi.



Matériel :

- Potence (base, support, bras de rotation et disque)
- Pointeur laser
- Miroir

Protocole :

1. Déplacer le bras de rotation de manière à positionner le faisceau du laser sur le premier angle demandé dans le tableau de résultats.
2. Allumer le pointeur laser.
3. Noter l'angle de réflexion du faisceau dans le tableau de résultats.
4. Refaire les étapes 1 à 3 pour chaque angle demandé.

Tableau de résultats

Réflexion de la lumière

Angle incident	Angle de réflexion
10^0	
30^0	
50^0	
90^0	

Analyse des résultats et conclusion

Que constates-tu? _____

_____

_____

_____

Qu'est-ce qu'il y a de particulier avec l'angle de 90^0? _____

_____

_____

La réflexion de la lumière

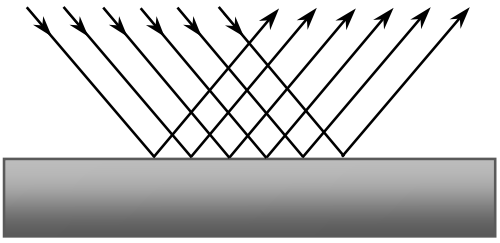
La lumière voyage en ligne droite. Elle ne peut pas contourner un objet. Il suffit d'observer la lumière d'un phare lors d'une soirée brumeuse ou encore d'observer un pointeur laser dont le rayon passe à travers un aquarium, pour s'en rendre compte.

Cependant, lorsqu'un rayon de lumière frappe un objet, ce rayon rebondit sur l'objet comme le fait un ballon sur un mur. On dit alors que le rayon lumineux est réfléchi. D'ailleurs, c'est ce phénomène qui explique que nous sommes capables de voir la lumière et par le fait même, l'objet.

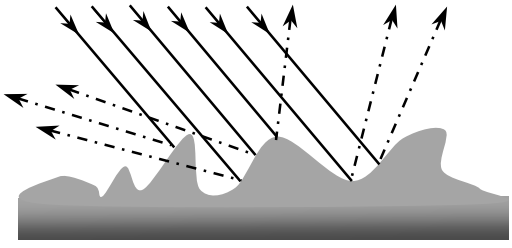
Voici une situation qui permet bien de comprendre que sans lumière, il est impossible de voir un objet et que sans objet, on ne perçoit pas la lumière à moins de l'observer directement. Imagine-toi dans l'espace, dos au Soleil. Il éclaire ce qui t'entoure mais le fond de l'espace est tout de même noir, aucun objet ne peut réfléchir la lumière. Quelques instants plus tard, la Terre passe devant toi. La lumière du Soleil réfléchit dessus et tu peux la voir.

Si la réflexion du rayon lumineux se fait sur une surface plane, nous pouvons prévoir la trajectoire de rebond de la lumière. Par contre, si la réflexion est faite sur une surface irrégulière, la lumière sera diffusée dans toutes les directions (réflexion diffuse). Le schéma ci-dessous représente bien le comportement des rayons lumineux selon la surface qui les réfléchit.

<u>Réflexion spéculaire de la lumière</u>



<u>Réflexion diffuse de la lumière</u>



Images inspirées de www.lamap.fr

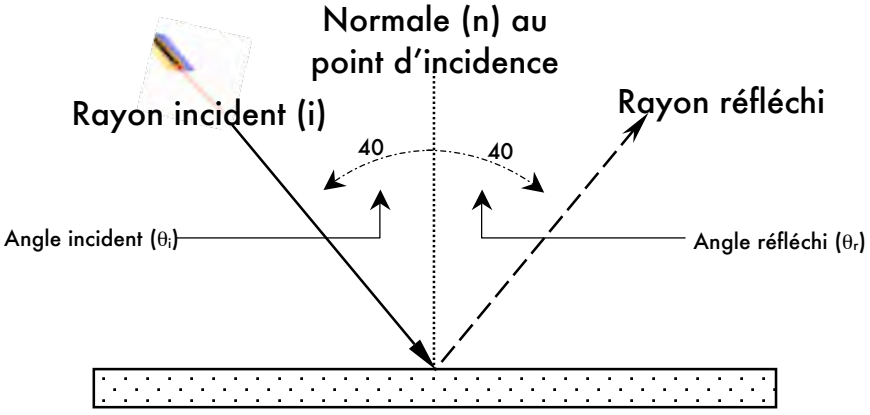
Pour aller plus loin…

Deux lois sur la réflexion de la lumière (lois Snell-Descartes)

1re loi : Le rayon incident (i), le rayon réfléchi (r) et la normale (n) se situent dans un même plan.

2e loi : L'angle d'incidence (θ_i) est égal à l'angle de réflexion (θ_r).

Schéma de la loi sur la réflexion de la lumière



En d'autres termes, lorsqu'un rayon lumineux frappe un objet à surface plane, l'angle formé par ce rayon (incident) et la normale est égal à l'angle formé par le rayon réfléchi et la normale ($\theta_i = \theta_r$).

Poste 4 : Les filtres optiques

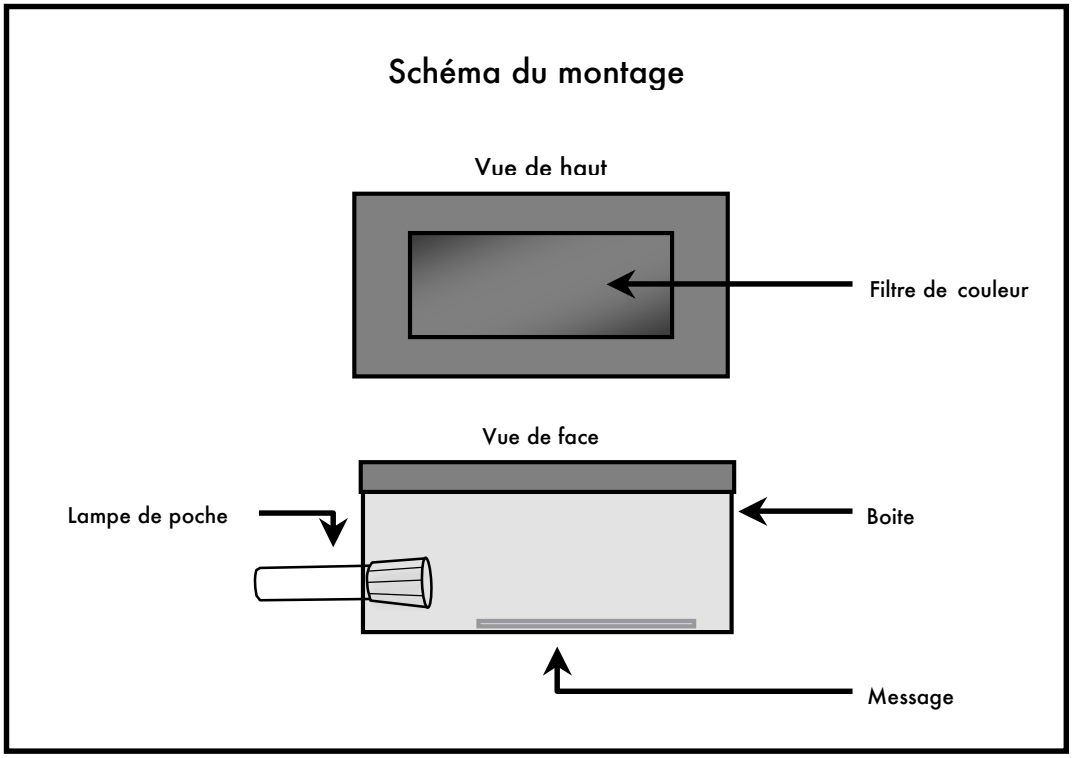
But : Déchiffrer un message à l'aide de filtres de couleurs.

Serais-tu capable de décoder ce message? (il est identique à celui de la boite avec filtre incolore)

«Ld'aêlturmei rèérfel aélcehs iper eotparbiséotrébsé»

Voici une façon simple pour y arriver.

Montage proposé pour la manipulation.



Matériel :

- 3 feuilles contenant le message à décoder en couleurs
- 1 filtre rouge
- 1 filtre vert
- 1 filtre incolore
- 3 lampes de poches
- 3 boîtes de carton

Protocole :

1. Observer le message à travers un filtre incolore. Noter vos observations.

_____

_____

2. Observer le même message à travers le filtre rouge. Noter les mots visibles sous ce filtre.

_____

_____

3. Répéter l'étape 2 avec le filtre vert.

_____

_____

Quel est ce message? _____

_____

Conclusion

Explique ce qui s'est produit lorsque tu as observé la phrase à l'aide des filtres de couleurs. _____

_____

_____

_____



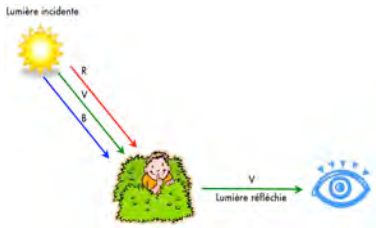
Les filtres optiques

Lorsqu'éclairé par une lumière blanche, un filtre optique est une matière translucide (papier cellophane, verre, plastique) qui ne laisse passer que certaines couleurs de la lumière. En d'autres termes, un filtre nous permet d'obtenir une lumière colorée grâce à l'absorption d'une partie du spectre de la lumière blanche.

Un filtre d'une couleur primaire telle que le rouge ne laisse passer que cette couleur, le rouge. Par ailleurs, un filtre d'une couleur secondaire ne laisse passer que les couleurs primaires qui la composent.

La couleur que l'on aperçoit lorsque l'on observe un objet dépend donc de l'objet lui-même ainsi que de la lumière qui l'éclaire. En ce sens, **un objet rouge ne réfléchit que la couleur rouge. Les autres couleurs provenant de la source lumineuse seront alors absorbées par l'objet**.

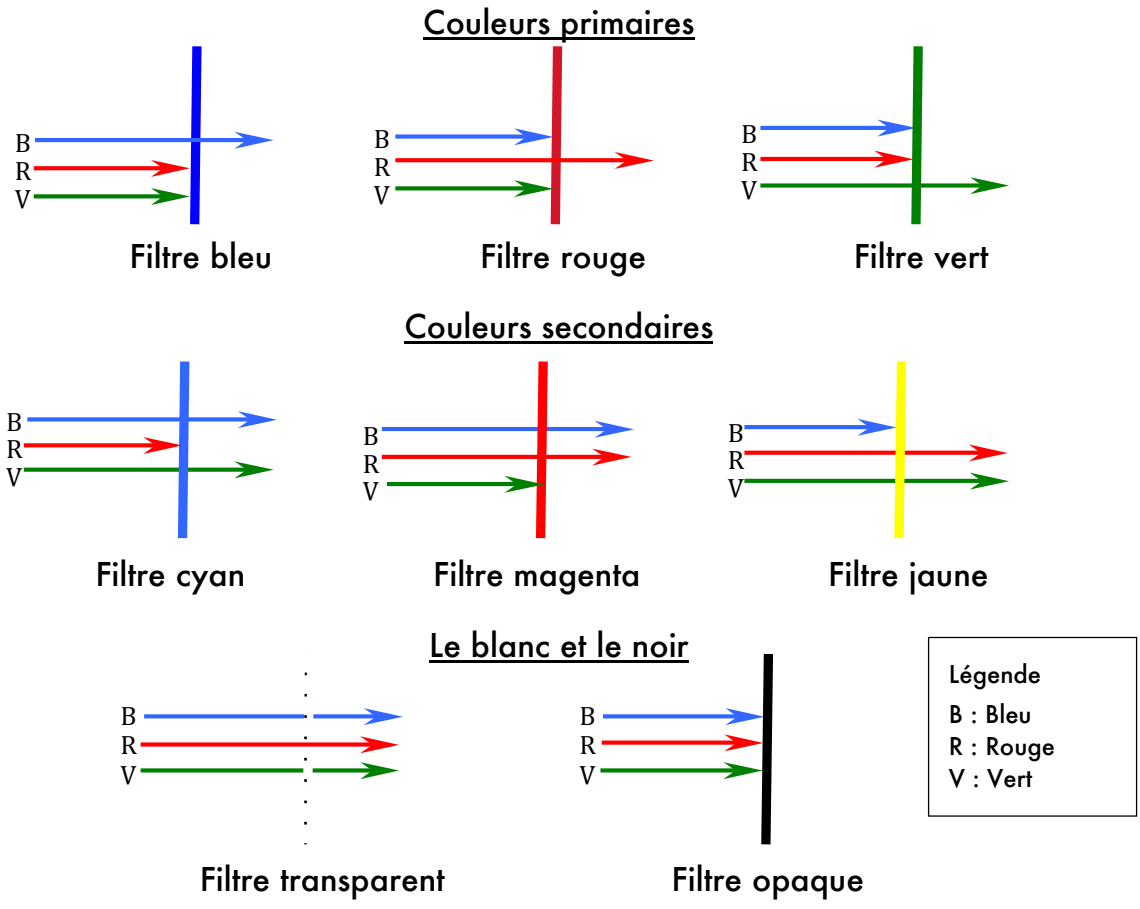
Observons un objet de couleur verte, par exemple un buisson. Lorsque l'on regarde celui-ci sous une lumière blanche, **il est vert car la couleur verte est la seule couleur réfléchie vers nous**. Les autres composantes de la lumière (soit le rouge et le bleu) sont ici absorbées.



De quelle couleur sera le buisson s'il est éclairé d'une lumière de couleur différente?

En t'aidant du schéma «Principe de fonctionnement des filtres optiques» ainsi que des explications de la page précédente complète le tableau en bas de cette page.

Principe de fonctionnement des filtres optiques



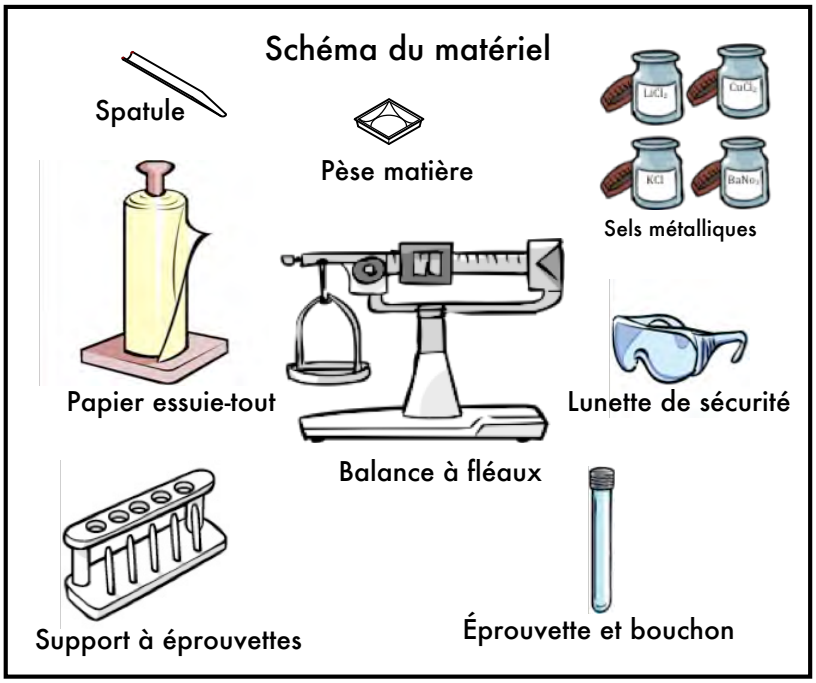
Couleur d'un buisson vert selon différents types d'éclairages

Lumière blanche		Lumière rouge		Lumière cyan		Lumière jaune	
absorbée	réfléchie	absorbée	réfléchie	absorbée	réfléchie	absorbée	réfléchie
R - B	***V***						
Couleur :	vert	Couleur :		Couleur :		Couleur :	

Activité 2 : Utilisation de la balance et du cylindre gradué

La balance

But : Utiliser une balance à fléaux afin d'obtenir la masse d'une substance ou d'un objet.



Matériel :

- Lunettes de sécurité
- 1 support à éprouvettes
- 1 spatule
- 1 pèse matière
- 1 balance à fléaux
- Papier essuie-tout
- 4 éprouvettes numérotées
- 4 bouchons de caoutchouc
- Sels métalliques (voir tableau)

Protocole :

1. Noter, dans le tableau de données, la couleur des sels métalliques à l'état solide.
2. À l'aide d'un pèse matière, peser 1,2 g de chlorure de potassium.
3. Verser délicatement le sel métallique dans une éprouvette pré identifiée.
4. Répéter les étapes 2 et 3 pour chacun des autres sels métalliques tout en respectant les masses indiquées dans le tableau.

# identification	Nom du sel métallique	Masse	Couleur à l'état solide
1	Chlorure de potassium	1,2 g	
2	Chlorure de cuivre	0,5 g	
3	Nitrate de baryum	0,8 g	
4	Chlorure de lithium	1,0 g	

Explique, étape par étape, la procédure que tu as utilisée afin d'obtenir la masse désirée pour chacun des sels.

Le cylindre gradué

But : Utiliser un cylindre gradué afin d'obtenir le volume d'un liquide.

Si tu verses 20 mL d'eau dans un bécher, obtiendras-tu la même quantité d'eau dans un cylindre gradué?

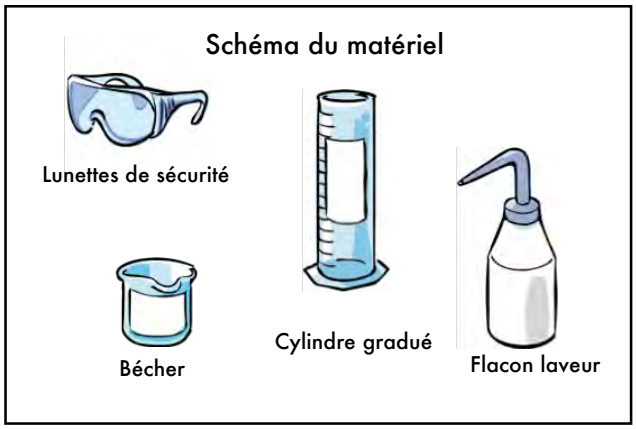
Hypothèse :

_____

_____

Matériel :

- Lunettes de sécurité
- 1 bécher 50 mL
- 1 cylindre gradué 25 mL
- 1 flacon laveur contenant de l'eau colorée



Protocole :

1. Verser précisément 20 mL d'eau colorée dans un bécher.
2. Transvider le contenu du bécher dans un cylindre gradué.
3. Noter le résultat.

Volume d'eau colorée dans le bécher : 20 mL
Volume obtenu dans le cylindre gradué : _____

Analyse du résultat et conclusion

Obtiens-tu le même volume? _____

Regarde sur le bécher, le long de l'échelle de graduation. Il y a un symbole indiquant une information sur cet instrument (± 5%). Selon toi, que signifie ce symbole?

_____

Trouves-tu ce symbole sur le cylindre gradué? _____

Selon toi, quel instrument doit-on utiliser si l'on veut mesurer un volume précis d'un liquide? Explique.

_____

_____

Activité 3 : Production de couleurs à l'aide de sels métalliques

But : Déterminer expérimentalement la production de couleurs de certains sels métalliques.

Si tu brûles la solution d'un sel métallique, obtiendras-tu une couleur de flamme de couleur différente?

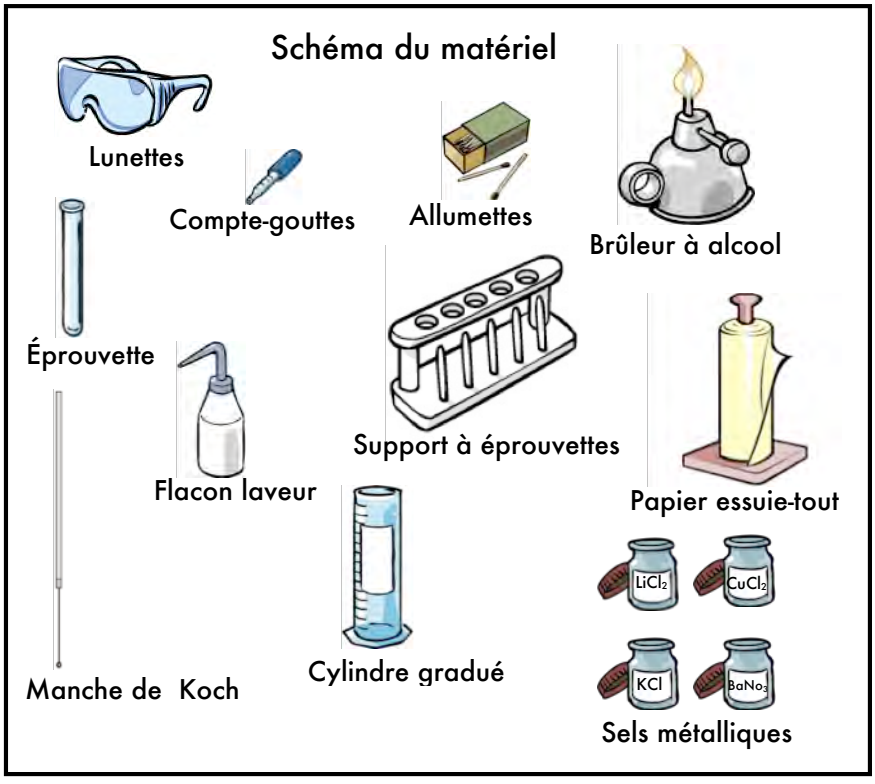
Hypothèse :

_____

_____

Matériel :

- Lunettes de sécurité
- Allumettes (briquet)
- 1 brûleur à alcool
- 1 manche de Koch
- 1 cylindre gradué 25 mL
- 1 compte-gouttes
- 1 flacon laveur contenant de l'eau distillée
- Papier essuie-tout
- 4 éprouvettes contenant les sels métalliques pré pesés et pré identifiés
- 2 éprouvettes contenant une solution (sulfate de cuivre et permanganate de potassium)
- 1 support à éprouvettes



Protocole :

1. Retranscrire (à partir des résultats de l'activité 2), dans le tableau de données de la page suivante, la couleur des sels métalliques à l'état solide.
2. Mesurer et ajouter, à l'aide du cylindre gradué:
    - 7,5 mL d'eau dans l'éprouvette 1;
    - 11,0 mL d'eau dans l'éprouvette 2;
    - 12 mL d'eau dans l'éprouvette 3;
    - 13,6 mL d'eau dans l'éprouvette 4.
3. Noter, dans le tableau de données, la couleur de chacun des sels métalliques en solution.
4. Émettre ton hypothèse sur la couleur de la flamme, dans le tableau de la page suivante, avant de faire le test de la flamme.
5. Faire le test de la flamme :
    a. Allume le bruleur à alcool;
    b. Plonge le manche de Koch dans une solution de sel métallique;
    c. Place la manche de Koch au-dessus de la flamme du bruleur à alcool;
    d. Observe le résultat et note la couleur émise par la flamme.
    e. Refais les étapes b à d avec chacun des sels.

Tableau de résultats

Couleurs des sels métalliques

Numéro de l'éprouvette	Nom du sel métallique	Couleur des sels métalliques		Couleur de la flamme
		État solide	En solution (liquide)	
1	Chlorure de potassium			
2	Chlorure de cuivre			
3	Nitrate de baryum			
4	Chlorure de lithium			
5	Sulfate de cuivre	Bleu pâle	Bleu pâle	
6	Permanganate de potassium	Violet foncé	Violet	

Conclusion

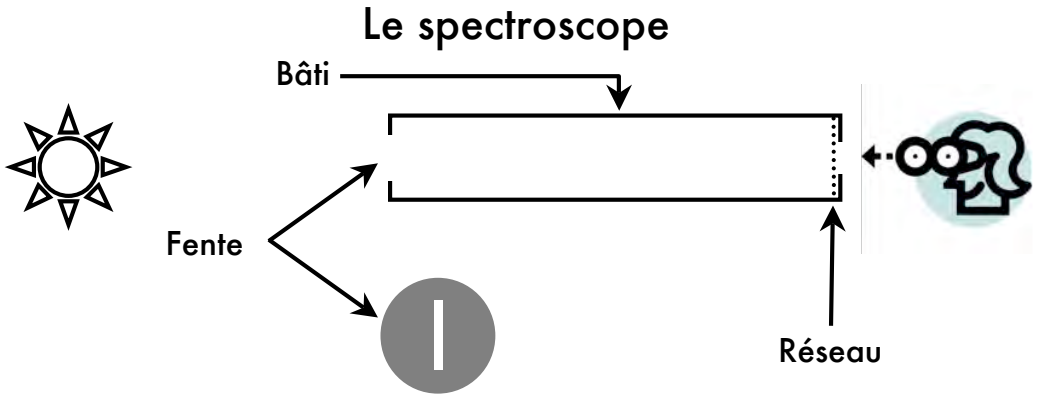
Suite à ton expérimentation, que peux-tu conclure quant aux couleurs de départ des sels métalliques et celles obtenues suite au test de la flamme?

Quels sont les types d'énergies impliqués dans cette manipulation?

Activité 4 : La fabrication du spectroscope

Le spectroscope est un instrument qui permet d'observer le spectre lumineux. Il en existe deux types : le premier fonctionne à l'aide d'un prisme et le second à l'aide d'un réseau (fine pellicule comportant de minuscules traits gravés permettant de *séparer* la lumière). Leur principe de fonctionnement est le même et relativement simple.

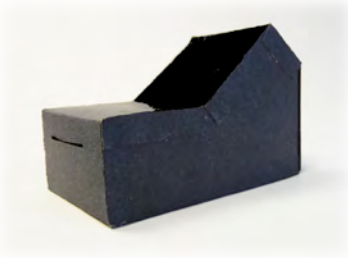
But : Tracer, découper et assembler les différentes parties du spectroscope en suivant un plan.



La lumière passe à travers une fente étroite pour ensuite frapper sur le réseau. Celui-ci sépare la lumière et permet de voir la décomposition de la lumière. Si on observe la lumière du Soleil, il sera possible de voir le spectre lumineux complet.

C'est maintenant à toi de fabriquer ton spectroscope.

Matériel :



- Crayon à la mine ou crayon à colorier blanc
- Gomme à effacer
- Règle et équerre
- Paire de ciseaux
- Couteau à lame rétractable, règle sécuritaire et tapis de coupe
- Colle en bâton
- Crayon feutre noir
- Papier collant ou gommette
- Carton noir
- Section d'un disque compact (CD-Rom)
- Gabarits de traçage (spectroscope et CD-Rom)
- Procédure de traçage du spectroscope

Activité 5 : Conception du canalisateur

Cahier des charges du canalisateur

Fonction globale

Le canalisateur devra diriger, le plus possible, les rayons provenant d'une source lumineuse afin d'optimiser l'observation du spectre lumineux.

a)	**Au regard du *milieu physique*** *(effet sur l'objet des éléments de la nature : eau, air, sol, rayonnement, etc.)*, ***le canalisateur devra :*** • aucune contrainte.
b)	**Au regard du *milieu technique*** *(contraintes liées au fonctionnement : contacts avec d'autres objets techniques, composants imposés)*, ***le canalisateur devra :*** • être lié au spectroscope; • à la liaison, éliminer tout passage de lumière; • être positionné à un angle de 40 degrés (± 5 degrés) vers le haut; • être d'une longueur minimale de 40 mm et maximale de 70 mm.
c)	**Au regard du *milieu humain*** *(sécurité, ergonomie, esthétisme)*, ***le canalisateur devra :*** • être lié de façon soignée.
d)	**Au regard du *milieu industriel*** *(production : atelier, outillage, main-d'œuvre, délais de fabrication)*, ***le canalisateur devra :*** • être fabriqué uniquement de carton ; • être fabriqué dans un délai maximal de 75 minutes.
e)	**Au regard du milieu économique** *(coût de revient, etc.)*, ***le canalisateur devra :*** • aucune contrainte.
f)	**Au regard du milieu environnemental** *(impact de l'objet sur l'environnement : recyclage en fin de vie, cycle de vie, etc.)*, ***le canalisateur devra :*** • aucune contrainte.

Matériel :

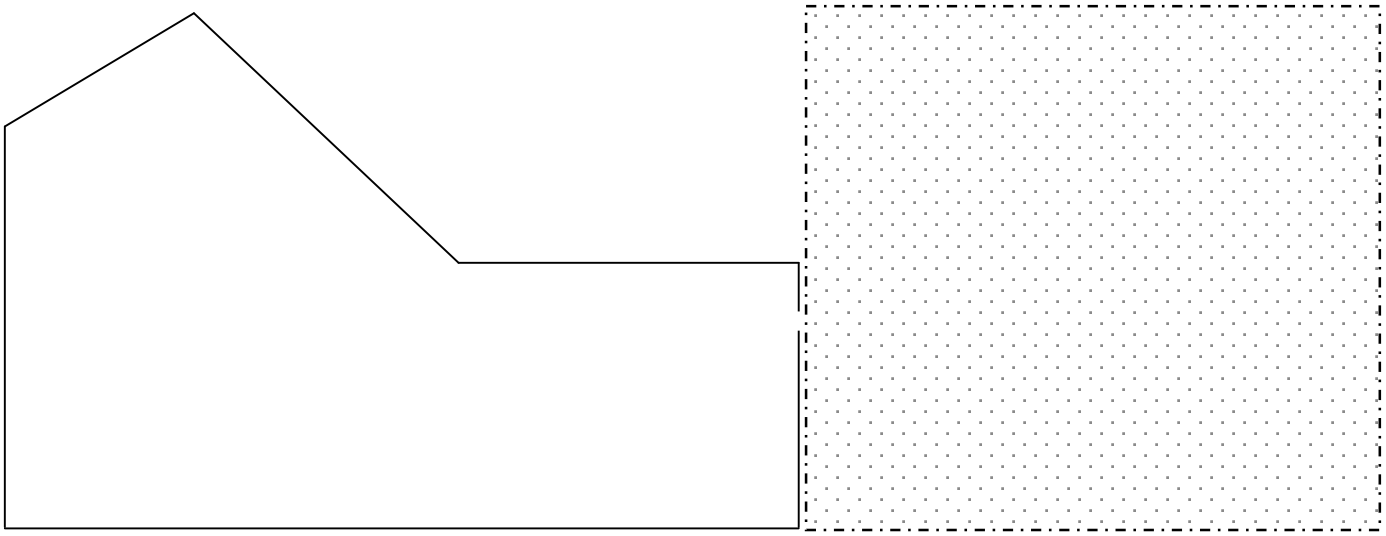
- Crayon à la mine ou crayon à colorier blanc
- Gomme à effacer
- Règle
- Rapporteur d'angles
- Paire de ciseaux
- Colle en bâton
- Ruban adhésif
- Retailles de carton noir

Avant de commencer la conception, fais un croquis de ton canalisateur.

Dans le schéma ci-dessous :

1. Utilise les codes graphiques de la légende afin de compléter le schéma;
2. Identifie les pièces et les matériaux qui ont été utilisés pour la fabrication de ton spectroscope à l'aide de couleurs différentes;
3. Dessine, dans la partie quadrillée, le canalisateur que tu as conçu.

Schéma de construction du spectroscope avec un canalisateur



Légende :

Disque compact : Rouge : spectroscope

Liaison : Bleu : canalisateur

Activité 6 : Observation de spectres lumineux

But : Observer des spectres provenant de différentes sources lumineuses.

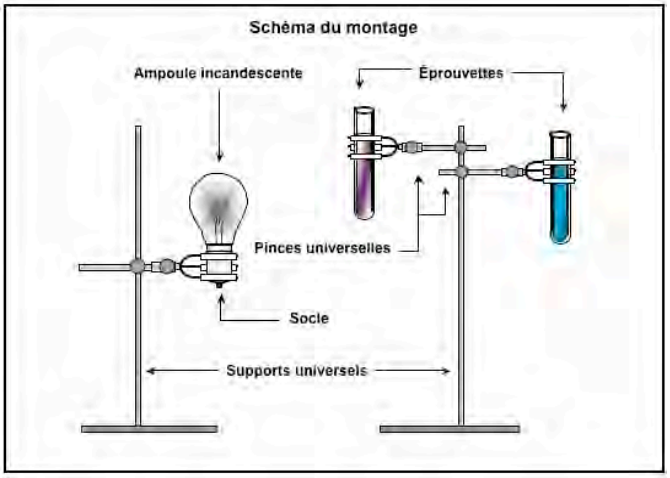
Exemples provenant de trois sources différentes

Soleil	Tube fluorescent	Écran d'ordinateur

Poste 1 : Observation de solution de sels métalliques

Matériel :

- 2 éprouvettes contenant des sels métalliques
  (1 solution de sulfate de cuivre et 1 solution de permanganate de potassium)
- 1 ampoule 60 watts (blanche)
- 1 socle pour ampoule
- 2 supports universels
- 3 pinces universelles
- Crayons à colorier



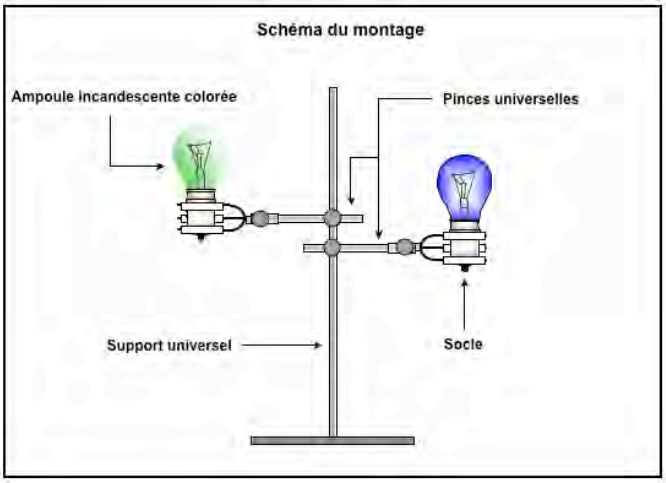
Protocole :

1. Positionner l'éprouvette de sulfate de cuivre devant le faisceau lumineux de l'ampoule.
2. Observer cette solution avec ton spectroscope.
3. Dans le tableau de consignation des spectres, colorer le spectre lumineux observé.
4. Refaire les mêmes opérations pour le permanganate de potassium.

Sulfate de cuivre	Permanganate de potassium

Poste 2 : Observation d'ampoules colorées de 11 watts

Matériel :



- 2 socles pour ampoule
- 1 ampoule 11 watts bleue
- 1 ampoule 11 watts verte
- 1 support universel
- 2 pinces universelles
- Crayons à colorier

Protocole :

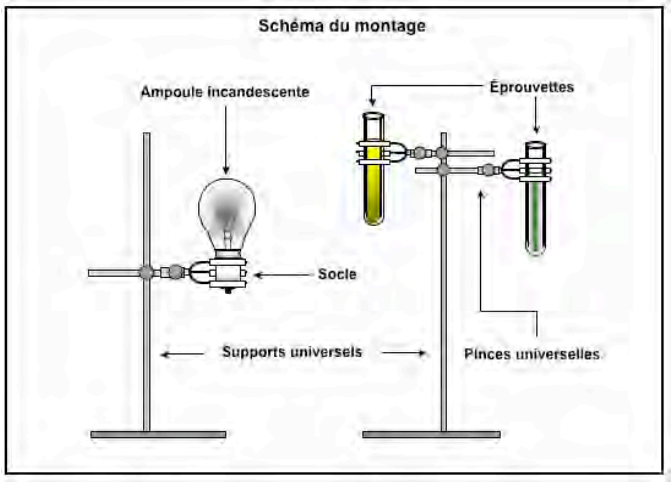
1. Allumer l'ampoule bleue.
2. Observer son spectre à l'aide de ton spectroscope.
3. Dans le tableau de consignation des spectres, colorer le spectre lumineux observé.
4. Éteindre l'ampoule bleue.
5. Refaire les mêmes opérations pour l'ampoule verte.

Ampoule bleue 11watts

Ampoule verte 11 watts

Poste 3 : Observation d'eau colorée

Matériel :



- 1 ampoule 60 watts (blanche)
- 1 socle pour ampoule
- 2 supports universels
- 3 pinces universelles
- Crayons à colorier
- 2 éprouvettes d'eau colorée (1 jaune et 1 verte)

Protocole :

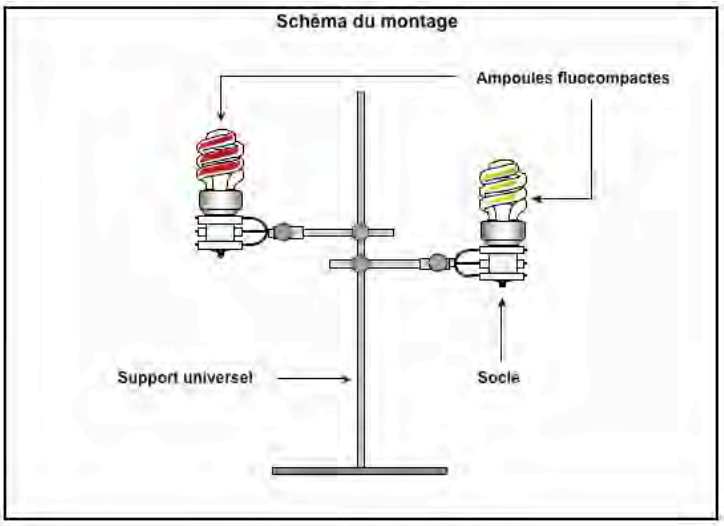
1. Positionner l'éprouvette d'eau colorée jaune devant le faisceau lumineux de l'ampoule.
2. Observer-la avec ton spectroscope.
3. Dans le tableau de consignation des spectres, colorer le spectre lumineux observé.
4. Refaire les mêmes opérations pour l'eau colorée verte.

Eau colorée jaune	Eau colorée verte

Poste 4 : Observation d'ampoules fluocompactes colorées

Matériel :

- 1 support universel
- 2 pinces universelles
- 2 socles pour ampoule
- Crayons à colorier
- 2 ampoules fluocompactes (1 rouge et 1 jaune)



Protocole :

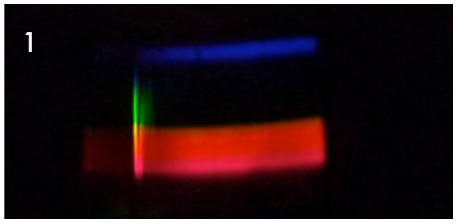
1. Allumer l'ampoule jaune.
2. Observer son spectre à l'aide de ton spectroscope.
3. Dans le tableau de consignation des spectres, colorer le spectre lumineux observé.
4. Éteindre l'ampoule jaune.
5. Refaire les mêmes opérations pour l'ampoule rouge.

Ampoule fluocompacte jaune	Ampoule fluocompacte rouge

Activité 7 : IDENTIFICATION DE SPECTRES LUMINEUX

À l'aide de ton spectroscope, des résultats de l'activité 6 ainsi que du matériel mis à ta disposition, observe et détermine à quelle substance ou source lumineuse les spectres suivants appartiennent.

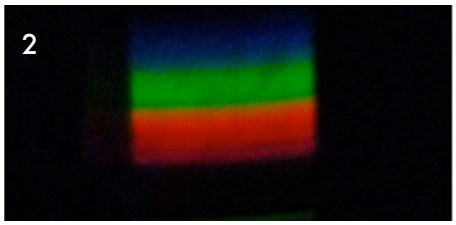
1



À qui appartient ce spectre?

Justifie ta réponse.

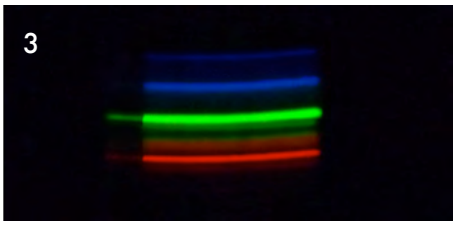
2



À qui appartient ce spectre?

Justifie ta réponse

3



À qui appartient ce spectre?

Justifie ta réponse



RETOUR SUR MES APPRENTISSAGES

Explique dans tes mots les différents concepts abordés dans cette tâche.

La dispersion : _____

_____

_____

_____

Les couleurs lumière : _____

_____

_____

_____

Source primaire, source secondaire : _____

_____

_____

_____

La réflexion : _____

_____

_____

L'absorption : _____

_____

_____

_____

Les filtres optiques : _____

_____

_____

_____

Les types d'énergies : _____

_____

_____

_____

CARTE D'EXPLORATION DES CONCEPTS DE LA SAE

Lumière