



**Centre pilote 54**  
*La main à la pâte*



# Ombres et lumière

*Cycle III*

# SOMMAIRE

<a href="#"><u>Séance 1 à l'école : la lumière</u></a> .....	p. 3
<a href="#"><u>Séance 2 à l'école : la propagation de la lumière</u></a> .....	p. 5
<a href="#"><u>Séance 3 à l'école : objets translucides, transparents, opaques</u></a> .....	p. 7
<u>Séance 4 au CPMAP</u>	
<a href="#"><u>Activité 1 : fabrication d'une boîte à sténopé</u></a> .....	p. 9
<a href="#"><u>Activité 2 : les différents types d'ombres</u></a> .....	p. 10
<a href="#"><u>Activité 3 : exploitation de la boîte à sténopé</u></a> .....	p. 12
<a href="#"><u>Activité 4 : arts visuels (théâtre d'ombre)</u></a> .....	p. 14
<a href="#"><u>Séance 5 à l'école : taille des ombres</u></a> .....	p. 16
<a href="#"><u>Séance 6 à l'école : décomposition des couleurs</u></a> .....	p. 18
<a href="#"><u>Séance 7 : intervention du partenaire</u></a> .....	p. 21
<u>Séance 8 au CPMAP</u>	
<a href="#"><u>Activité 1 : décomposition de la lumière</u></a> .....	p. 22
<a href="#"><u>Activité 2 : lumières colorées</u></a> .....	p. 23
<a href="#"><u>Activité 3 : les ombres colorées</u></a> .....	p. 25
<a href="#"><u>Activité 4 : les couleurs de l'écran d'ordinateur</u></a> .....	p. 27
<a href="#"><u>Activité 4 : arts visuels (mélange des couleurs)</u></a> .....	p. 30
<a href="#"><u>Annexes</u></a> .....	p. 31

**Domaine** : Ombres, lumière, couleurs.

**Ouverture vers d'autres disciplines** : Arts visuels, mathématiques.

**Partenaires** : Musée lorrain – Musée des beaux arts de Nancy

## SEANCE 1 à l'école

### LA LUMIERE

<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Partager les représentations des enfants.</li><li>✓ Mettre en évidence les caractéristiques de la lumière (couleur, intensité, source...).</li></ul>
<b>Compétence envisageable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Etre capable d'établir un classement.</li></ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tableau de la classe.</li><li>○ <a href="#">Annexe 1</a></li></ul>
<b>Phases de déroulement de la séance</b>	<p>Au début de la séance, les éclairages de la classe doivent être éteints en l'absence des élèves. Tirer les rideaux et demander aux élèves : <i>qu'est-ce qui change lorsque les rideaux sont tirés ?</i> Les élèves risquent de dire qu'il y a moins de lumière qui rentre. Leur demander : <i>que faire pour avoir à nouveau de la lumière dans la classe ?</i> Les élèves diront sans doute qu'il faut ouvrir à nouveau les rideaux. Amener les élèves à proposer le soleil comme source lumineuse et le noter au tableau. Leur demander s'ils connaissent d'autres sources lumineuses. Discuter les réponses et noter au tableau toutes les sources lumineuses que peuvent proposer les élèves.</p> <p>Amener les élèves à établir un classement de ces différentes sources (voir trace écrite <a href="#">Annexe 1</a>).</p> <p>Selon le niveau de la classe, on peut expliquer aux élèves que le soleil et les étoiles produisent leur propre lumière et on parle de source primaire. A l'inverse, la Lune, les autres planètes ne font que renvoyer la lumière qu'ils reçoivent du Soleil et on parle de source secondaire.</p> <p>Demander aux élèves ce qui se passe lorsqu'il n'y a pas de lumière. Discuter leurs propositions et noter au tableau celles qui peuvent donner lieu à la formulation d'une question. Le tableau de la trace écrite propose quelques pistes. Annoncer aux élèves qu'ils vont mettre en œuvre des investigations lors des prochaines séances pour trouver les réponses à ces questions.</p> <p>Les élèves peuvent également constater : on ne voit plus quand il n'y a pas de lumière d'où la question : <i>Qu'est-ce qui fait que nos yeux ne perçoivent plus les objets quand il fait noir ?</i></p> <p>Prolongement possible : recherche documentaire sur le fonctionnement de l'œil et découvrir que celui-ci contient des cellules particulières que sont les cônes qui permettent de reconnaître les couleurs lorsque les objets sont éclairés et des bâtonnets qui sont sensibles à la luminosité et qui nous permettent de continuer percevoir les objets dans la pénombre.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de la séance</b></p>	<p>De même, les élèves risquent de dire : Il fait plus froid quand il n'y a pas de lumière. Cette remarque peut donner lieu à la formulation d'une hypothèse : la lumière du soleil permet de nous réchauffer. Demander aux élèves de la noter sur leur cahier des expériences. Sa validation aura lieu lorsque la classe abordera le chapitre consacré à l'énergie.</p> <p>Enfin, ils peuvent dire : Les plantes meurent. Là encore on peut formuler l'hypothèse suivante : les plantes ont besoin de lumière pour se développer. Demander aux élèves de la noter sur leur cahier des expériences. Sa validation aura lieu lorsque la classe abordera le chapitre consacré aux besoins nutritifs des plantes.</p>
<p><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

## SEANCE 2 à l'école

### LA PROPAGATION DE LA LUMIERE

<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Réaliser des expériences pour observer et décrire plus finement un rayon lumineux.</li><li>✓ Élaborer un protocole expérimental.</li></ul>
<b>Compétence envisageable</b>	❖ Mettre en évidence la propagation rectiligne de la lumière (faire matérialiser par un fil ou une règle).
<b>Matériel</b>	<p>Par groupe de 3 ou 4 élèves.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Une lampe de poche.</li><li>○ Un bac transparent.</li><li>○ Du ruban adhésif.</li><li>○ Un morceau de carton aux dimensions du petit côté du bac.</li><li>○ Un colorant pour troubler l'eau (craie, lait).</li></ul>
<b>Phases de déroulement de la séance</b>	<p>Les élèves cherchent à répondre aux questions suivantes dans leur cahier d'expérience (phase hypothétique) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comment la lumière du Soleil se déplace-t-elle ?</li><li>- Quel chemin la lumière a-t-elle parcouru ?</li><li>- Voit-on la lumière arriver jusqu'à nous ?</li><li>- Quand peut-on la voir ?</li></ul> <p>Synthèse collective : préciser que la lumière du Soleil parcourt plus de 150 millions de kilomètres pour arriver sur Terre.</p> <p>Recherche individuelle dans le cahier d'expérience : comment mettre en évidence le trajet de la lumière ? Les enfants essaient de trouver des expériences permettant de visualiser le trajet de la lumière.</p> <p>Confrontation des idées. Possibilité de fermer les rideaux et d'allumer une torche. Les enfants distinguent nettement la source lumineuse et le rond de lumière sur le mur. On pourra taper des broches à craie entre la lampe et l'impact de lumière visible sur le mur.</p>

A l'aide du matériel, réaliser l'expérience suivante.  
Troubler l'eau avec du lait ou de la craie.  
Percer un petit trou d'environ 5mm dans la plaque de carton.  
Fermer les rideaux puis éclairer par le trou.



**Phases de déroulement de la séance**

Plaque de carton percée

Bac (eau + lait ou craie)

Observation du rayon lumineux qui se propage en ligne droite.  
Possibilité de remplacer la lampe par un projecteur à diapositives pour augmenter l'intensité lumineuse.

Conclusion : le rayon lumineux est invisible mais on peut le rendre visible en plaçant de petits obstacles sur son trajet, comme des particules de craie ou de lait. Ainsi, on peut constater que le rayon de lumière se déplace en ligne droite : on dit que la trajectoire de la lumière est rectiligne.

**Durée**

Une heure.

## SEANCE 3 à l'école

### OBJETS TRANSLUCIDES, TRANSPARENTS, OPAQUES.

<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Nommer les propriétés optiques des objets.</li><li>✓ Classer différents matériaux en fonction de leurs propriétés optiques.</li></ul>
<b>Compétence envisageable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Mettre en œuvre une expérience pour vérifier une hypothèse.</li></ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Pochettes en plastiques transparentes, translucides, opaques (feuille A3 pliée en 2 et collée).</li><li>○ Gobelets en plastiques transparents, translucides, opaques.</li><li>○ Bouteilles d'eau minérale, bouteilles de lait, bouteilles en verre incolore.</li><li>○ Morceaux de plexiglas.</li><li>○ <a href="#">Annexe 2a</a>.</li></ul> <p><b>Important :</b> tout ce matériel peut être apporté par les élèves à condition que la maîtresse ne précise pas les propriétés optiques de ces matériaux. Une fois ce matériel collecté, ne conserver que les objets blancs ou incolores. Compléter la collection avec les objets manquants.</p>
<b>Phases de déroulement de la séance</b>	<p>Répartir les élèves en groupes, distribuer le matériel et donner la consigne suivante : <i>observez bien ces objets et classez-les.</i></p> <p>Discuter les propositions des élèves. La classification peut être difficile pour des matériaux translucides (papier, certains plastiques...). Il est intéressant que chacun note son avis.</p> <p>Si aucun groupe ne propose l'une des propriétés optiques, dire : <i>que remarquez-vous lorsque vous observez votre voisin au travers de chacun de ces objets ?</i></p> <p>Cette question peut déboucher sur les propositions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Je ne le vois pas.</li><li>- Je le vois net.</li><li>- Je le vois flou.</li></ul> <p>Ces propositions peuvent devenir des critères de classement. Demander aux élèves de classer tous les objets selon ces critères. Une fois le classement réalisé, demander aux élèves de nommer chacune des 3 classes. Amener les élèves à proposer : objets transparents, translucides et opaques.</p> <p>Demander aux élèves : <i>que se passe-t-il si je regarde une lampe au travers d'un objet transparent, translucide ou opaque ?</i></p> <p>Noter au tableau leurs propositions.</p> <p>Demander aux élèves de les vérifier en manipulant un objet appartenant à chacune des 3 classes.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de la séance</b></p>	<p><b>Trace écrite</b> : distribuer aux élèves le document de <a href="#">l'annexe 2a</a> et leur demander de préciser oralement la propriété optique de chacun des 3 objets. Discuter leurs propositions. Les réponses attendues sont (<a href="#">Annexe 2b</a>) :</p> <p style="text-align: center;">Objets qui laissent passer toute la lumière et on reconnaît l'objet à travers → transparents.</p> <p style="text-align: center;">Objets qui laissent passer la lumière mais on ne reconnaît pas l'objet à travers → translucides.</p> <p style="text-align: center;">Objets qui ne laissent pas passer du tout la lumière → opaques.</p> <p>Les élèves noteront par la suite les bonnes réponses sur le document qu'ils colleront sur leur cahier des expériences.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

## SEANCE 4 au CPMAP

Quatre activités :

- 1- Activité : fabrication d'une boîte à sténopé.
- 2- Activité : les différents types d'ombres
- 3- Activité : exploitation de la boîte à sténopé
- 4- Activité d'arts visuels : théâtre d'ombre.

ACTIVITE 1	Fabrication d'une boîte à sténopé.
<b>Objectif</b>	✓ Fabriquer un sténopé en respectant un cahier des charges.
<b>Compétences attendues</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Transférer des connaissances acquises lors des séances précédentes pour comprendre le fonctionnement du sténopé.</li> <li>❖ Réinvestir la notion de trajectoire rectiligne de la lumière.</li> </ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Boîte à chaussures.</li> <li>○ Papier calque.</li> <li>○ Règle, équerre, compas, ciseaux.</li> <li>○ Scotch.</li> <li>○ TNI</li> <li>○ <a href="#">Annexe 3</a></li> </ul>
<b>Phases de déroulement de l'activité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation de l'objet terminé et observation : dans une salle sombre, les élèves regardent une flamme de bougie dans le sténopé. La flamme se retrouve à l'envers.</li> <li>- Fabrication du sténopé à l'aide de la fiche (<a href="#">Annexe 3</a>).</li> <li>- Pourquoi voit-on la flamme à l'envers ?</li> <li>- Demander aux élèves comment se propage la lumière (propagation rectiligne). Si vous n'obtenez pas la bonne réponse, leur demander ce qu'ils ont remarqué lorsqu'ils ont observé la lumière à l'intérieur d'un bac contenant de l'eau avec du lait ou de la craie (séance 2 à l'école).</li> <li>- Fabriquer la boîte et la tester dans la salle B04.</li> <li>- Se rendre dans la salle où il y a le TNI, ouvrir l'activité : CPMAP 1, activité 1 et demander à un élève de relier par trait jaune les points 1, 2 et 3 au fond de la boîte à sténopé.</li> <li>- Numérotter les 3 points obtenus au fond de la boîte.</li> <li>- Amener les enfants à remarquer que l'image obtenue est inversée.</li> </ul>
<b>Durée</b>	Une heure.

ACTIVITE 2	Les différents types d'ombres.
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etre capable de décrire les conditions d'existence des ombres.</li> <li>✓ Etre capable de nommer les différents types d'ombres.</li> </ul>
<b>Compétence attendue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mettre en œuvre une expérience pour vérifier une hypothèse.</li> </ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Une Lampe de poche.</li> <li>○ Une boule de polystyrène.</li> <li>○ Un pique-olive.</li> <li>○ Une feuille par élève.</li> <li>○ Rétroprojecteur.</li> <li>○ Un crayon.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 4</a></li> <li>○ <a href="#">Annexe 5</a></li> </ul>
<b>Phases de déroulement de l'activité</b>	<p>Recueil des représentations : montrer aux élèves la boule de polystyrène et leur dire : « Dessinez sur votre feuille l'ombre de cette boule lorsqu'on l'éclaire avec une lampe. Il faudra penser à faire figurer sur votre dessin la boule, la lampe et l'ombre de la boule ».</p> <p>Mise en commun : classer les productions en faisant participer les élèves.</p> <p>Répartir les élèves en 6 ou 7 groupes et demander à chacun de vérifier une hypothèse.</p> <p>Distribuer le document de l'annexe 4. Leur demander de compléter le tableau en indiquant l'emplacement de la lampe qui permet d'obtenir chacune des ombres.</p> <p>Demander aux élèves de vérifier leurs hypothèses en utilisant le matériel mis à leur disposition : une lampe de bureau, la boule de polystyrène, l' <a href="#">Annexe 4</a> agrandie au format A3.</p> <p>Institutionnalisation : amener les élèves à dire que lorsque l'on éclaire un objet avec une lampe, une ombre se forme dans la direction opposée à celle de la source lumineuse.</p> <p>Demander aux élèves : <i>pourquoi l'ombre apparaît-elle noire ?</i></p> <p>Amener les élèves à dire qu'il s'agit d'une zone qui ne reçoit pas la lumière. Leur dire que cette zone s'appelle l'ombre portée.</p> <p><i>Existe-il d'autres zones qui ne reçoivent pas la lumière ?</i></p> <p>Noter les hypothèses au tableau.</p> <p>Répartir les élèves en 3 groupes et mettre à leur disposition le matériel : rétroprojecteur, boules de polystyrène.</p> <p>Passer dans les différents groupes et relancer la recherche pour amener les élèves à mettre en évidence l'ombre propre et le cône d'ombre.</p> <p>Institutionnalisation :</p> <p>Dessiner au tableau une source lumineuse, un écran et une sphère (<a href="#">Annexe 5</a>).</p> <p>Demander à un élève de venir au tableau et de dessiner l'ombre portée. Demander aux autres élèves ce qu'ils en pensent. Valider la réponse.</p> <p>Procéder de la même manière pour l'ombre portée et le cône d'ombre.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de l'activité</b></p>	<p>Demander par la suite aux élèves de définir ce qu'est une ombre : l'ombre d'un objet éclairé par une source est la zone qui ne reçoit pas de la lumière de cette source.</p> <p>Si le temps le permet, les élèves réalisent le schéma sur leur cahier et notent la définition de l'ombre.</p> <p>Si vous êtes pris par le temps, demander à l'enseignant(e) de reproduire en classe le schéma de l'annexe 5 que les élèves le reproduiront sur leur cahier des sciences.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

ACTIVITE 3	Exploitation de la boîte à sténopé.
Objectif	✓ Découvrir les principes de fonctionnement d'un appareil photographique.
Compétence attendue	❖ Mettre en œuvre une expérience pour vérifier une hypothèse.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Boîte à sténopé.</li> <li>○ Appareil photo argentique.</li> <li>○ Ordinateur.</li> <li>○ Document PPT avec les formes de l'annexe 6.</li> <li>○ Photocopie de l'annexe 6 : tableaux 1, 2 et 3.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 6 (tableau 1)</a>.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 6 (tableau 2)</a>.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 6 (tableau 3)</a>.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 7</a>.</li> </ul>
Phases de déroulement de l'activité	<p><b>Phase 1 :</b>  L'animateur lance le diaporama en rapport avec l'annexe 6 (dossier parcours « ombre et lumière, CPMAP 1, activité 3).  Répartir les enfants par binôme, les placer face à un ordinateur, leur donner une boîte à sténopé, une feuille et un crayon.  Leur demander de dessiner les deux figures telles qu'elles apparaissent à l'écran.  Leur demander d'observer la même figure avec la boîte à sténopé et de la dessiner.  Mise en commun : Amener les élèves à remarquer les transformations :  <ul style="list-style-type: none"> <li>- ce qui apparaît à droite sur l'écran, apparaît à gauche sur le calque de la boîte à sténopé ;</li> <li>- ce qui apparaît en haut sur l'écran, apparaît en bas sur le calque de la boîte à sténopé.</li> </ul> Ensuite, distribuer à chaque enfant le <a href="#">tableau 1</a> de l'annexe 6 et leur demander de le compléter en dessinant, pour chaque lettre ou chiffre, ce qui apparaîtra sur le calque de la boîte à sténopé.  Les élèves utiliseront les boîtes à sténopé et feront défiler le diaporama pour vérifier les hypothèses.  Mise en commun collective.</p> <p><b>Phase 2 :</b>  Conserver la même organisation que lors de la phase 1 : élèves par binôme face à un ordinateur.  Leur demander de placer le cache n°1 sur la boîte à sténopé.  Ils doivent par la suite observer une figure du diaporama et compléter la première ligne du <a href="#">tableau 2</a> de l'annexe 6 : <i>image renversée, image peu lumineuse, image nette</i>.  Mise en commun.  Leur demander de compléter les autres lignes du tableau en changeant à chaque fois de cache.  Mise en commun : <i>image toujours renversée, de plus en plus lumineuse, de plus en plus floue</i>.  Remplir les 2 premières lignes du <a href="#">tableau 3</a> de l'annexe 6.  Demander aux élèves de remplir les 2 premières lignes du tableau 3.  Leur présenter par la suite l'appareil photo en montrant le diaphragme ouvert au maximum. Ils remarqueront la présence d'environ 15 mm. Leur demander de</p>

	<p>noter cette valeur sur le tableau 3 : 3<sup>ème</sup> ligne, 1<sup>ère</sup> colonne.  Leur dire par : <i>à votre avis comment sera l'image ?</i>  Les élèves diront qu'elle sera lumineuse et floue.  Leur dire qu'on va vérifier : tenir l'appareil et leur demander d'observer. Ils remarqueront que l'image est toujours renversée, très lumineuse et très nette.  D'où la nouvelle question : <i>comment se fait-il que l'on ait une image nette et lumineuse à la fois alors qu'il y a un gros trou ?</i>  Si l'idée de lentille n'apparaît pas dans les réponses proposées, montrer aux élèves l'appareil photo en précisant que le diaphragme est un gros trou analogue à celui de la boîte à sténopé Jeulin.  Leur montrer également que l'image sur le calque est bien nette.  Hypothèse : amener les élèves à remarquer la présence d'une lentille devant le trou.</p> <p>Comment vérifier cette hypothèse ?  Il faut placer une lentille devant le trou de la boîte à sténopé Jeulin. Les élèves pourront vérifier cette hypothèse en manipulant les boîtes à sténopé équipées d'une lentille. Compléter la dernière ligne du tableau (voir corrigé sur le tableau 4 de <a href="#">l'Annexe 7</a>).</p> <p><b>Trace écrite :</b> Elle sera réalisée en classe. Demander à l'enseignant(e) d'écrire au tableau le texte à trous de <a href="#">l'annexe 7</a>. Les élèves le compléteront collectivement avant de l'écrire sur leur cahier des sciences.</p>
<b>Durée</b>	45 minutes.

<b>ACTIVITE 4</b>	<b>ARTS VISUELS : théâtre d'ombres.</b>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exploiter des connaissances scientifiques autour de la notion d'ombre afin d'en explorer la dimension expressive.</li> <li>✓ Maîtriser un vocabulaire et des notions relatifs à la lumière et à l'ombre (ombre portée, projection, opacité, écran, taille, plan, expressivité).</li> <li>✓ Découvrir des artistes qui explorent la dimension expressive ou expressionniste des ombres.</li> </ul>
<b>Compétence attendue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Être capable de maîtriser un phénomène naturel afin de l'exploiter à des fins expressives et savoir en parler.</li> </ul>
<b>Matériel</b>	<p>Par groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12 piques à brochette.</li> <li>- Scotch.</li> <li>- Un dispositif constitué d'un écran, d'une plaque de polystyrène extrudé et d'une source de lumière.</li> <li>- La trousse des élèves et un assortiment d'objets (fourchettes en plastique, petite bouteille d'eau vide, gobelet, petite passoire...).</li> <li>- Un appareil photo sur pied.</li> </ul>
<b>Phases de déroulement de l'activité</b>	<p><b>Par groupes de 4 :</b></p> <p><b><u>Phase expérimentale</u></b> (15 minutes).  Chaque groupe reçoit le matériel prévu.  Question travaillée : comment représenter avec des ombres ?  Préparation : « <i>Vous allez choisir chacun un objet parmi ceux mis à votre disposition et le fixer à l'aide du scotch au bout du pique à brochette.</i> »  Laisser 2 minutes pour que chacun puisse préparer son objet.</p> <p>Consigne : « <i>en piquant vos 4 objets sur la plaque de polystyrène, entre la lumière et l'écran, vous devrez les rendre méconnaissables sur l'écran. Vous avez 3 minutes pour faire ce travail.</i> »</p> <p><b><u>Observation et verbalisation</u></b> (5 minutes).  Faire observer chacune des productions et évaluer le degré de pertinence des réponses.  Demander d'expliquer pourquoi certains objets ne sont plus identifiables : l'ombre est déformée, les ombres de plusieurs objets peuvent s'être combinées et ne donner sur l'écran qu'une seule ombre due à un phénomène d'aplatissement et de perte de la profondeur. La place des objets les uns par rapport aux autres change le rapport d'échelle entre les objets.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de l'activité</b></p>	<p><b><u>Synthèse</u></b> (5 minutes). Rappeler la notion d'ombre portée et vérifier que les points précédents ont été observés, sinon poser des questions et faire manipuler un élève pour mettre en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ l'ombre change de taille selon la disposition de l'objet entre la source lumineuse et l'écran ;</li> <li>⤴ selon son orientation un même objet n'offre pas toujours la même ombre ;</li> <li>⤴ l'ombre de deux objets, même séparés, peut se combiner pour donner une nouvelle forme ;</li> <li>⤴ l'ombre de deux objets peut nous tromper sur leur taille respective.</li> </ul> <p><b><u>Présentation</u></b> (5 minutes). Projection du diaporama (ESPE 1, Activité 4) qui présente comment dans le monde des arts visuels, certains artistes exploitent l'ombre dans leurs productions.</p> <p><b><u>Phase de création</u></b> (20 minutes). En exploitant au mieux tout ce que nous venons d'observer, en combinant l'association d'objets et de morceaux de papier déchiré, vous devrez faire surgir des ombres effrayantes ou monstrueuses. Les ombres seront prises en photo afin d'en conserver une trace et de permettre plusieurs créations par groupe selon la rapidité de travail de chacun. Une des ombres sera sélectionnée pour le travail de la prochaine séquence.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

## SEANCE 5 à l'école

### TAILLE DES OMBRES

<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Isoler et varier les facteurs qui déterminent la taille et la forme de l'ombre.</li><li>✓ Mettre en évidence la relation entre la position de l'objet par rapport à la source et la taille de l'ombre.</li></ul>
<b>Compétence Envisageable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Etablir une règle à partir de l'analyse des résultats d'une manipulation.</li></ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 1 lampe de poche.</li><li>○ 1 écran (feuille blanche collée sur un carton).</li><li>○ Disques de diamètres différents fixés sur un pic à brochettes dans le sens du diamètre : 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm ...</li><li>○ 1 double décimètre.</li><li>○ <a href="#">Annexe 8</a>.</li><li>○ <a href="#">Annexe 9 (tableau 1)</a>.</li></ul>
	<p><i>Demander aux élèves de rappeler les conditions pour l'obtention d'une ombre : un objet qu'on éclaire avec une source lumineuse.</i></p> <p>Question à poser aux élèves : <i>Que faut-il faire pour obtenir une ombre plus grande que l'objet éclairé ?</i></p> <p>Les enfants élaborent par écrit leur procédé expérimental, réalisent le schéma, déterminent le matériel nécessaire et écrivent ce qu'ils pensent obtenir comme résultats.</p> <p>Répartir les élèves par groupes et distribuer à chacun un des disques (il faut que les groupes aient des disques de diamètres différents) et une feuille blanche fixée sur un support rigide qui servira d'écran.</p> <p>Après avoir déterminé de façon définitive et collective la position de la source lumineuse et de l'écran (par exemple 1 m), les enfants changent la place de l'objet, en modifiant sa distance par rapport à l'écran, décrivent l'ombre obtenue et notent leurs observations sur le tableau de <a href="#">l'Annexe 8</a>.</p> <p>Amener les élèves à remarquer que :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- l'ombre grossit lorsqu'on rapproche l'objet de la source lumineuse ou lorsqu'on l'éloigne de l'écran ;</li><li>- l'ombre devient floue si on éloigne trop l'objet de l'écran : on distingue une zone noire au milieu, entourée d'une zone grisâtre partiellement éclairée (pénombre).</li><li>- L'ombre devient nette et a une taille proche de l'objet lorsqu'on l'approche de l'écran.</li></ul> <p>Demander aux élèves de chaque groupe de dire à quelle distance de l'écran ils doivent placer leur disque de sorte que son ombre portée soit deux fois plus grande (voir <a href="#">tableau 1</a> et <a href="#">tableau 2</a> de l'annexe 9).</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de la séance</b></p>	<p>Laisser les élèves trouver le protocole : mesurer le diamètre de leur disque, calculer le double, dessiner sur l'écran un cercle de diamètre égal au double de leur disque, projeter l'ombre de sorte à ce qu'elle s'inscrive dans ce cercle, mesurer la distance séparant l'objet de l'écran.  Mise en commun : les élèves découvriront que, quel que soit le disque utilisé, la distance est de 50 cm.</p> <p>Relance :  <i>Si la distance entre l'écran et la source lumineuse est de 1,20 m, à quelle distance dois-je placer mon disque de sorte à ce que son ombre portée soit 2 fois plus grande (60 cm) ?</i></p> <p>Valider la réponse des élèves par une manipulation collective.</p> <p>Institutionnalisation : pour obtenir une ombre 2 fois plus grande, il suffit de placer l'objet à mi-distance entre l'écran et la source.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

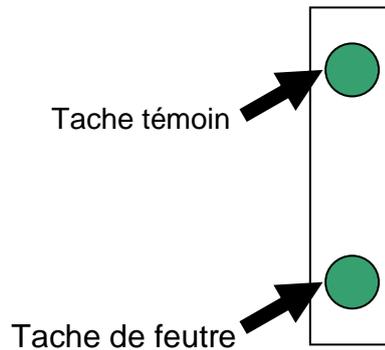
## SEANCES 6

### DECOMPOSITION DES COULEURS

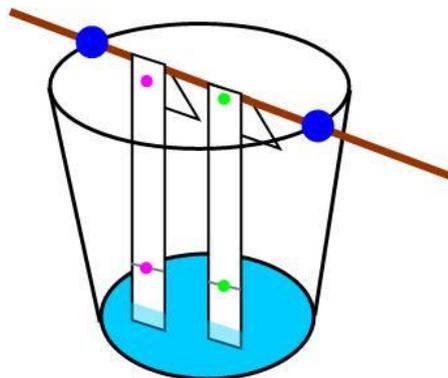
<b>Objectif</b>	✓ Mettre en évidence, par chromatographie, qu'une couleur peut être issue du mélange de plusieurs couleurs.
<b>Compétence envisageable</b>	❖ Mettre en œuvre un protocole expérimental.
<b>Matériel</b>	<p>Par groupe de 2 élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Des feutres lavables à l'eau.</li> <li>○ Bandes de papier filtre de 1 cm de large.</li> <li>○ 2 pots de confiture ou des verres... identiques dans un groupe.</li> <li>○ Gomme-fixe.</li> <li>○ Pics à brochette.</li> <li>○ Eau.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 10</a>.</li> </ul>
<b>Phases de déroulement des séances</b>	<p><b><u>Phase 1 : Manipulation.</u></b></p> <p>Distribuer 2 feutres (un noir et un de couleur claire) par binôme et demander aux enfants de tracer un trait avec chacun des deux feutres.</p> <p><i>Quelle est la couleur de chaque trait ?</i></p> <p><i>Qu'y-a-t-il à l'intérieur des feutres (encres) ?</i></p> <p><i>Pour obtenir ces deux couleurs, quelles sont les couleurs des encres utilisées ? Sont-elles des couleurs pures ou obtenues par mélanges ? Comment vérifier ?</i></p> <p>Les élèves réalisent deux chromatographies pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un feutre avec une couleur primaire : rose (magenta), jaune ou bleu clair (cyan).</li> <li>- un feutre qui contient un mélange de couleurs (deux couleurs : vert, rouge, orange ; ou plusieurs couleurs : noir, brun, vert foncé...).</li> </ul> <p><b>Important :</b> il faut absolument tester soi-même la chromatographie des feutres proposés aux élèves pour s'assurer des couleurs présentes dans l'encre (cela peut dépendre du fabricant : bien souvent, les feutres bon marchés offrent les meilleurs résultats).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Distribuer par binôme deux bandelettes de hauteur adaptée au verre / pot utilisé et les deux feutres.</li> <li>2) Demander à chaque élève : <i>sur chaque bandelette, tracer un trait dans le sens de la largeur et à 2 cm du bas. Au milieu du trait de la première bandelette, marquer un point de 1 à 2 mm de diamètre avec le premier feutre. Marquer un autre point avec le même feutre sur le haut de la bandelette (témoin).</i></li> </ol>

**Phases de déroulement des séances**

Procéder de la même façon sur la 2e bandelette avec le 2e feutre.



- 3) Déposer le pic à brochette sur le verre/pot selon un diamètre. Le fixer avec de la gomme-fixe (rond bleu sur le schéma).
- 4) Suspendre les bandelettes sur le pic de manière à ce que la bandelette soit à ras du fond du verre.
- 5) Verser 1 cm d'eau dans le second verre.
- 6) Demander aux enfants ce qui pourrait se passer si l'on verse l'eau dans le verre des bandelettes. Noter au tableau leurs hypothèses.
- 7) Transvaser délicatement l'eau du second dans le verre avec les bandelettes, sans en verser sur les bandelettes, ni sur la paroi. (Info : dès que la base des bandelettes est en contact avec l'eau, il est possible d'arrêter de verser ; par contre, ne surtout pas dépasser le trait de « 2 cm »).



- 8) Observer ce qui se passe (l'eau monte et les couleurs se séparent).
- 9) Quand l'eau est montée suffisamment haut, retirer les bandelettes et les faire sécher (par exemple en déplaçant le pic à brochette avec les bandelettes sur le second verre, vide ; étiqueter éventuellement ce verre et le placer sur le radiateur pour accélérer le séchage).

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement des séances</b></p>	<p><b><u>Phase 2 : Analyse des résultats.</u></b></p> <p>Mise en commun : pour chaque couleur de feutre, noter au tableau les teintes observées en utilisant le document de <a href="#">l'Annexe 10</a>.</p> <p>Amener les élèves à remarquer que certains feutres ne sont constitués que d'une seule couleur « pure » alors que d'autres sont constitués de 2 couleurs, ou plus, que l'on peut distinguer grâce à la chromatographie.</p> <p>Faire constater aux élèves que les feutres qui en contiennent plusieurs sont composés en réalité des couleurs « pures » qu'on appelle « couleurs primaires » qui sont au nombre de 3 : cyan (bleu clair), magenta (violet-rose) et jaune.</p> <p>Question à poser aux élèves : <i>Comment obtient-on les couleurs sur une imprimante ?</i></p> <p>Noter les hypothèses des élèves.</p> <p>Ouvrir l'imprimante couleur de l'école et constater qu'il y a trois cartouches : magenta, cyan et jaune (+ le noir, car le mélange des 3 couleurs primaires donne plutôt un brun foncé plutôt qu'un noir éclatant).</p> <p>Pour faire le lien avec l'intervenant : <i>Comment procède un peintre pour obtenir toutes les nuances de couleur pour réaliser une œuvre ?</i></p> <p>Noter les questions et les hypothèses des élèves.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

## SEANCES 7

### INTERVENANT EXTERIEUR : MUSEE DES BEAUX-ARTS

#### LES MELANGES DE COULEURS OBTENUS PAR PIGMENTS POUR LES TABLEAUX

<b>Objectifs</b>	
<b>Compétences envisageables</b>	
<b>Matériel</b>	
<b>Phases de déroulement des séances</b>	

## SEANCE 8 au CPMAP

Quatre activités :

- 1- Activité : Décomposition de la lumière.
- 2- Activité : Lumières colorées.
- 3- Activité : Les ombres colorées.
- 4-Activité d'arts visuels : mélange des couleurs.

<b>ACTIVITE 1</b>	<b>Décomposition de la lumière.</b>
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Découvrir la décomposition de la lumière blanche.</li> <li>✓ Prendre conscience que la lumière blanche est composée de plusieurs couleurs.</li> </ul>
<b>Compétences attendues</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mettre en œuvre un procédé expérimental.</li> <li>❖ Formuler une conclusion suite à une expérimentation.</li> </ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 CD par groupe de 3 élèves.</li> <li>○ Miroirs.</li> <li>○ Plaquette de verre.</li> <li>○ Gobelet en verre.</li> <li>○ Feuille blanche.</li> <li>○ Feutres ou crayons de couleurs.</li> <li>○ Animation Edumédia.</li> </ul>
<b>Phases de déroulement de l'activité</b>	<p><b><u>Phase 1.</u></b></p> <p>Après avoir demandé aux élèves de dire ce qu'est un arc-en-ciel, leur demander de lister le matériel dont ils auraient besoin pour le fabriquer. Certains élèves risquent de se contenter de le dessiner, dans ce cas leur dire que l'on souhaite le fabriquer et non le dessiner.</p> <p>Chaque groupe présente le matériel qu'il pense nécessaire pour obtenir un arc-en-ciel.</p> <p>Si le matériel proposé se trouve dans la classe, le mettre à la disposition des groupes pour qu'ils puissent vérifier leurs hypothèses. Les élèves risquent de proposer un miroir, un morceau de verre, un verre d'eau...</p> <p>Si l'utilisation d'un CD n'est pas proposée, leur en montrer un et leur demander si on peut l'utiliser pour fabriquer un arc-en-ciel. Certains risquent de dire oui, d'autres non.</p> <p>Répartir les élèves par groupes de 3 et leur demander de tester leurs hypothèses et de dessiner ce qu'ils voient.</p> <p>Mise en commun : amener les élèves à dire qu'il faut prendre la face brillante du CD et l'orienter vers la source lumineuse. Leur demander de nommer les couleurs qu'ils ont observées et les noter au tableau.</p> <p>D'où la question : <i>pourquoi observe-t-on toutes ces couleurs alors que la lumière du soleil (ou la lampe de bureau) est blanche ?</i></p> <p>Les échanges entre les élèves doivent aboutir à la conclusion suivante : la lumière blanche est en réalité composée de plusieurs couleurs.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de l'activité</b></p>	<p><b><u>Phase 2.</u></b>          Poser aux élèves la question suivante : <i>qu'est-ce qui fait qu'un arc-en-ciel apparaît alors que dans le ciel il n'y a pas de CD ?</i>          Demander aux élèves : <i>quand observe-t-on un arc-en-ciel ?</i>          Amener les élèves à dire que l'on observe un arc-en-ciel lorsqu'il pleut et qu'il y a du soleil. Les amener également à établir un lien entre la présence de gouttelettes et la décomposition de la lumière.          Pour vérifier cette explication, on peut à l'aide d'un brumisateuse pulvériser de l'eau devant un rétroprojecteur. Les élèves remarqueront la formation d'un arc-en-ciel.          Amener les élèves à établir un lien entre la présence des gouttelettes d'eau, la lumière et la formation d'un arc-en-ciel.</p> <p>Leur dire : <i>comme nous ne pourrions pas manipuler des gouttelettes d'eau, on va les remplacer par un prisme.</i></p> <p>Distribuer un prisme à chaque groupe de 3 élèves et leur demander de le manipuler afin de fabriquer un arc-en-ciel.          Dire aux élèves : <i>je vais vous projeter une animation et vous devez me dire après ce que vous avez compris.</i>          Projeter l'animation Edumédia qui se trouve dans le dossier CPMAP 2, Activité 1.          Laisser réagir les élèves.          Institutionnalisation : les gouttelettes d'eau produites quand il pleut vont décomposer la lumière blanche du soleil pour obtenir plusieurs couleurs.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

<b>ACTIVITE 2</b>	<b>Lumières colorées.</b>
<p style="text-align: center;"><b>Objectifs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Découvrir que la lumière blanche est un mélange de couleurs.</li> <li>✓ Découvrir la recombinaison de la lumière blanche par mélange de couleurs primaires.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Compétences attendues</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Formuler une hypothèse à partir d'un questionnement suite à une observation.</li> <li>❖ Mettre en œuvre une expérience pour vérifier une hypothèse.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Matériel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tablette.</li> <li>○ Microscope muni d'une caméra.</li> <li>○ Diodes rouges, vertes et bleues sur support (une de chaque pour 2 ou 3 élèves).</li> <li>○ Ecran en bois avec une feuille de papier blanc.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 11.</a></li> <li>○ Diaporama « lumières colorées »</li> <li>○ Diaporama « fonds colorés »</li> </ul>

**Phases de déroulement de l'activité**

**Phase 1 : découverte**

**Préparation des supports qui seront projetés :**

*Allumez l'ordinateur et lancer le diaporama « lumières colorées ».*

*Allumez la tablette numérique et lancer le diaporama « fond colorés ».*

*Pour l'utilisation du microscope, suivre la procédure suivante :*

- 1. placer la tablette sur la platine du microscope, faire la mise au point avec le plus petit des objectifs (grossissement 4).*
- 2. enlever l'oculaire droit et introduire la caméra.*
- 3. brancher la caméra sur le disque dur de l'ordinateur à l'aide du câble USB. Inutile de brancher le microscope sur secteur car la luminosité est suffisante.*
- 4. éteindre la lumière de la salle sauf celle de la rampe se trouvant au dessus du tableau.*
- 5. allumer le vidéo projecteur.*
- 6. lancer le logiciel ScopePhoto qui se trouve sur le bureau.*
- 7. choisir ScopeYekDCM130E*
- 8. appuyer sur la touche windows pour basculer sur le ppt « lumières colorées ».*
- 9. appuyer sur la touche windows pour basculer sur la caméra.*
- 10. passer en mode grand écran en appuyant sur Echap.*
- 11. appuyer sur la touche windows pour rebasculer à nouveau sur le ppt « fonds colorés »*
- 12. utiliser la souris de la tablette pour passer à la diapositive suivante.*
- 13. à la fin de la séance, éteindre l'ordinateur, la tablette et le vidéoprojecteur.*

Une fois le diaporama « lumières colorées » lancé, choisir la balle rouge et demander aux élèves comment a-t-on fait pour obtenir cette couleur rouge.

Amenez les élèves à proposer l'utilisation d'une lumière colorée en rouge.

Pour vérifier cela, leur dire qu'on va observer au microscope si cette couleur rouge est bien de la lumière rouge. Pour cela, basculez sur le diaporama « fonds colorés » et demandez aux élèves ce qu'ils ont remarqué. Il faudra les amener à remarquer la présence de points lumineux. Leur dire que chaque point correspond à une lampe rouge. Montrez la boîte contenant la Del rouge en leur précisant que l'écran de l'ordinateur contient des lampes similaires mais plus petites.

Refaire la même manipulation pour les balles vertes et bleues.

Projetez la diapo 2 et dire : « nous venons de voir que l'écran de l'ordinateur contient uniquement des DEL rouges, vertes et bleues or sur l'écran on peut avoir toutes les couleurs possibles : jaune orange.... Comment est-ce possible ? »

Amener les élèves à proposer que celles-ci peuvent être obtenues en mélangeant ces 3 couleurs comme ils ont l'habitude de le faire en mélangeant les peintures.

Projetez la diapo 3 en disant : « vous allez tester cette hypothèse en mélangeant ces trois couleurs : rouge + vert, rouge + bleu, bleu + vert; rouge + bleu + jaune »

**Phase 2 : manipulation.**

Par groupe de 2 ou 3 : donnez aux élèves trois diodes colorées (rouge, verte et bleue), un écran,

Placer la salle dans l'obscurité totale.

Demander aux élèves de fabriquer différentes couleurs avec les 3 diodes, en remplissant le tableau de [l'annexe 11](#).

	<p>Passer dans chaque groupe pour accompagner les élèves. Leur demander de nommer les couleurs obtenues et les aider à remplir le tableau : les enfants doivent remplir le tableau en mettant une croix dans la case couleur et en notant la couleur remarquée dans la case observation. La couleur notée sera celle identifiée car certains mélanges peuvent donner lieu à plusieurs interprétations.</p> <p><b><u>Mise en commun</u></b> : les élèves doivent arriver au contenu du tableau du tableau 2 de l'annexe 11 (au moins pour le magenta et le cyan) , ils peuvent discuter des dégradés de couleur autour du centre de la projection et des variations des teintes lorsqu'on éloigne ou rapproche les diodes de l'écran blanc.</p> <p><b><u>Phase 3 : structuration.</u></b></p> <p>Projetez la diapo. 5 et demander aux élèves comment a-t-on réussi à obtenir la couleur jaune sur l'ordinateur (balle jaune). Les élèves peuvent proposer : en utilisant les DELs rouges et vertes.</p> <p>Leur demander comment faire pour vérifier cette hypothèse.</p> <p>Amener les élèves à proposer qu'il faudra regarder au microscope.</p> <p>Faire la manipulation pour valider leur hypothèse.</p> <p>Procéder de la même façon pour les balles cyan et magenta et blanche.</p> <p><b>Conclusion</b></p> <p>La lumière blanche qui apparaît sur l'écran d'un ordinateur ou d'un téléphone portable est en réalité un mélange de 3 couleurs : le rouge, le vert et le bleu. Toutes les autres couleurs peuvent être obtenues en mélangeant ces 3 couleurs.</p> <p>Exemple :</p> <p>le jaune : rouge + vert.</p>
<p><b>Durée</b></p>	<p>1 heure.</p>

<p><b>ACTIVITE 3</b></p>	<p><b>Les ombres colorées.</b></p>
<p><b>Objectifs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produire des « ombres colorées ».</li> <li>✓ Savoir qu'à plusieurs sources lumineuses correspondent plusieurs ombres.</li> <li>✓ Anticiper la couleur de l'ombre obtenue par éclairage avec des lampes colorées.</li> </ul>
<p><b>Compétence attendue</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mettre en œuvre une expérience pour valider une hypothèse.</li> </ul>
<p><b>Matériel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diodes rouges, vertes et bleues sur support (une de chaque pour trois élèves).</li> <li>○ Ecran en bois avec une feuille de papier blanc.</li> <li>○ Une buchette opaque pour créer une/des ombres.</li> <li>○ Crayon.</li> <li>○ Gomme.</li> <li>○ <a href="#">Annexe 12.</a></li> </ul>

**Phases de  
déroulement de  
l'activité**

**Situation 1 :**

Montrer aux élèves une buchette en bois et leur demander ce qu'on verra sur l'écran si on l'éclaire avec le vidéo projecteur : ombre noire sur fond blanc.

Allumer le rétroprojecteur pour valider leur proposition.

Leur demander par la suite ce que représente la zone noire : zone qui ne reçoit pas la lumière.

Demander par la suite aux élèves de décrire l'ombre d'un objet éclairé par la DEL rouge.

Noter les propositions des élèves.

Les répartir en groupe de 2 ou 3 et distribuer l'écran et la DEL rouge à chaque groupe. Les élèves manipulent, observent l'ombre formée sur l'écran.

Mise en commun des observations.

L'ombre est noire, entourée de lumière rouge. Ils notent cette observation sur le premier dessin de la situation 1 de [l'annexe 12](#) en coloriant en noir l'ombre et en écrivant la lettre R dans le cercle.

Procéder de la même manière pour les 2 autres couleurs (V pour vert, B pour bleu).

**Situation 2 :**

Demander aux élèves de dessiner ce qui se passe si on éclaire l'objet avec une DEL rouge et une DEL bleue en même temps. Le dessin doit faire apparaître les deux diodes, l'objet et ce qu'on voit sur l'écran. Si les élèves réclament de la couleur, leur fournir des crayons de couleurs. (On peut imaginer que les élèves représenteront soit une ombre noire entourée de magenta, soit deux ombres noires entourées de magenta, soit une ombre rouge et une ombre bleue entourées de magenta...).

Mise en commun des propositions des élèves. Les élèves colorieront en noir l'ombre et écriront J pour jaune.

Distribuer la DEL bleue pour qu'ils manipulent et observent le résultat (la DEL rouge doit être à droite de la bleue).

La mise en commun permet de constater qu'il y a deux ombres : une rouge à droite (du côté de la DEL rouge) et une bleue à gauche (du côté de la DEL bleue).

Amener les élèves à comprendre que l'ombre obtenue initialement par la DEL rouge (absence de lumière) est maintenant éclairée par la DEL bleue : elle apparaît bleue et inversement. Les élèves manipulent en maintenant fixe la DEL rouge et en déplaçant de gauche à droite la DEL bleue pour voir l'ombre se colorer en bleu (et aussi voir l'autre ombre apparaître).

Demander aux élèves ce qui se passe si l'on inverse les DEL. Vérifier leurs réponses en plaçant la DEL bleue à droite, en la maintenant fixe et en déplaçant de gauche à droite la DEL rouge pour voir l'ombre se colorer en rouge.

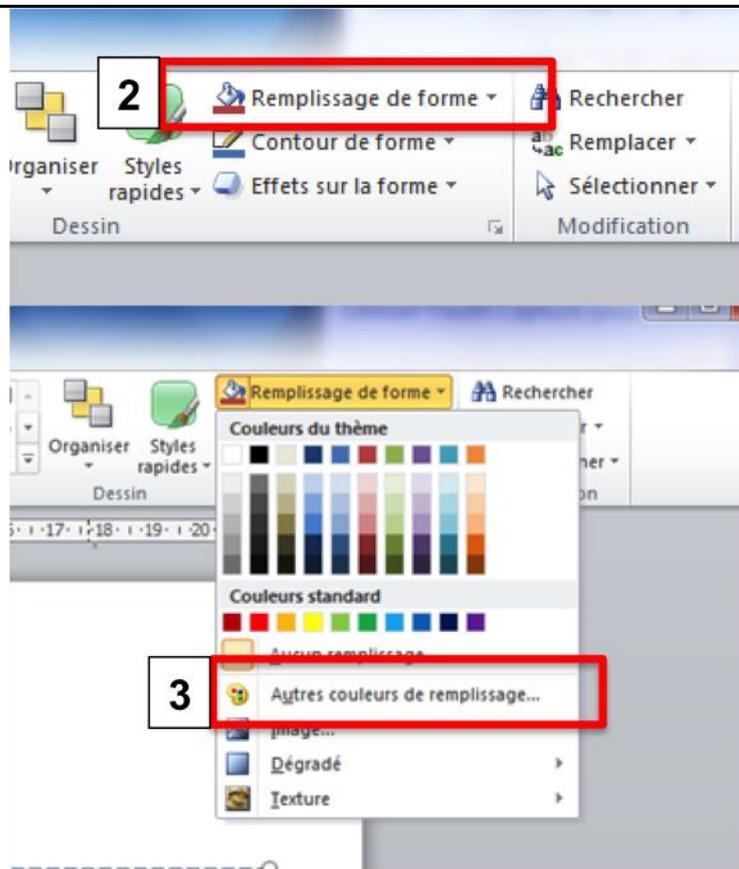
Procéder de la même manière pour les deux autres mélanges. Ils noteront dans le cercle la couleur des mélanges obtenus : magenta et cyan.

Demander aux élèves de dessiner ce qui va se passer si on utilise les 3 DEL. (On peut imaginer que les élèves auront compris qu'il y aura 3 ombres, qu'elles seront colorées. Ils penseront sans doute que les couleurs correspondront à celles des DEL et pas forcément aux mélanges).

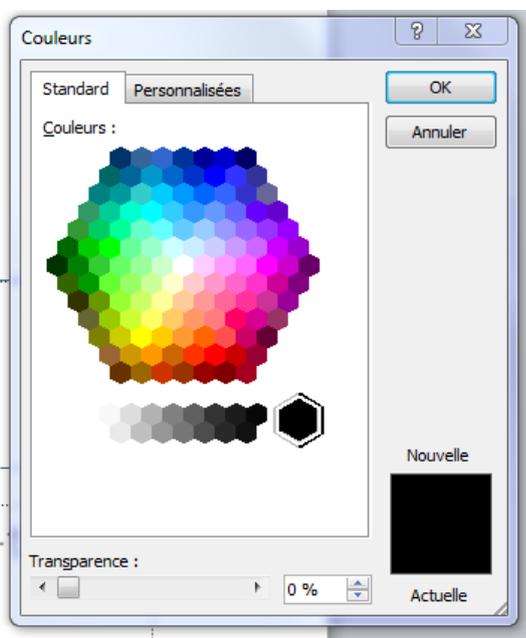
Quand les élèves ont fini de dessiner, leur demander de vérifier leurs hypothèses en allumant les 3 DEL.

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de l'activité</b></p>	<p><b>Trace écrite :</b> Demander à l'enseignant de compléter en classe le document de <a href="#">l'annexe 12</a> sur lequel les élèves ont noté leurs observations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consigne pour la situation 1 : <i>Colorie la source lumineuse (R = rouge, V = vert, B = bleu). Colorie ce que l'on observe sur l'écran : la zone illuminée et l'ombre de l'objet placé entre la DEL et l'écran. (Annoter le dessin en ajoutant : objet opaque, écran blanc, source de lumière).</i></li> <li>- Consigne pour la situation 2 : <i>Colorie les sources lumineuses (R = rouge, V = vert, B = bleu) et les ombres de l'objet placé entre les DEL et l'écran.</i></li> <li>- Consigne pour la situation 3 : <i>Colorie les sources lumineuses (R = rouge, V = vert, B = bleu) et les ombres de l'objet placé entre les DEL et l'écran.</i></li> </ul> <p><b>Attention :</b></p> <p>1) Pour les situations 2 et 3, bien faire respecter l'ordre des couleurs des ombres : les élèves peuvent manipuler et doivent pouvoir expliquer (telle zone d'ombre n'est pas éclairée par telle DEL mais est éclairée par telle autre DEL).</p> <p>2) Pour la situation 3, la zone illuminée (disque éclairé par les trois DEL) est censée être blanche, même si expérimentalement, on l'observe difficilement : ne pas faire colorier cette zone.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>1 heure.</p>

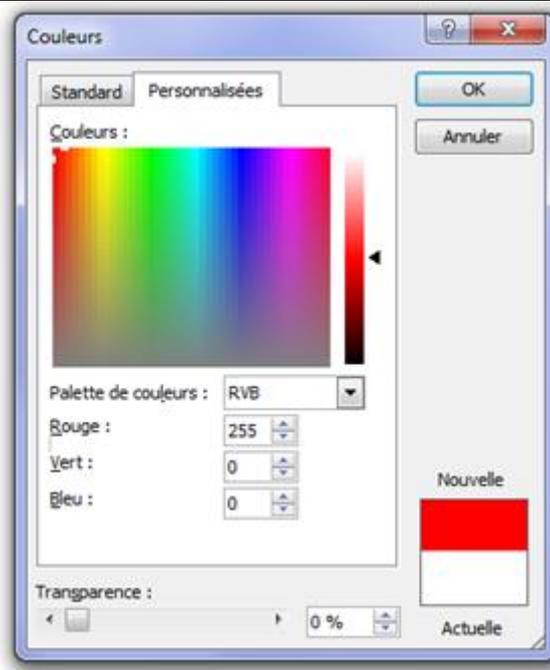
ACTIVITE 4	Les couleurs de l'écran d'ordinateur
<p>Objectifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre le principe de la couleur de la lumière.</li> <li>- Comprendre le principe des mélanges de couleurs.</li> </ul>
<p>Matériel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinateur</li> <li>- Diaporama « activité 2 »</li> <li>- Diaporama « fichier élève »</li> </ul>
<p>Phases de déroulement de la séance</p>	<p>Installer le diaporama « fichier élève » dans les ordinateurs de la salle B02 et lancer la diapositive n°1. Dire aux élèves qu'ils vont colorier les carrés de la même couleur que les modèles que vous allez projeter.</p> <p>Lancer le diaporama « activité 2 » et dire aux élèves qu'ils doivent colorier le premier carré en rouge.</p> <p>Expliquez la procédure à suivre</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- sélectionner le premier rectangle</li> <li>2- cliquer remplissage de forme</li> <li>3- choisir « autres couleurs</li> </ol>



4- cliquez sur l'onglet « personnalisées ».



5- Montrez aux élèves comment régler la lumière pour obtenir la couleur rouge



Une fois les 3 carrés coloriés, passer à la diapositive n°2  
Les élèves doivent colorier leurs carrés en respectant les consignes données.

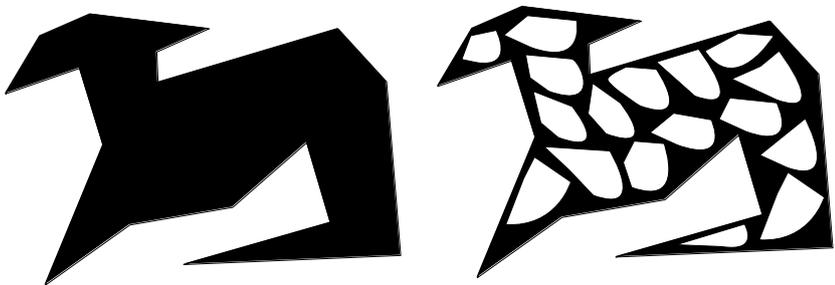
Procédez par la suite de la même façon pour les diapositives 3 et 4.

Amener les élèves à remarquer que pour obtenir du gris, il faut autant de rouge, de bleu et de vert.

Passez la diapositive n°5 et demandez aux élèves de colorier leurs carrés pour obtenir les mêmes nuances de gris que les modèles projetés.

A la fin de la séance, demandez aux élèves ce qu'ils ont appris. Il faudra les amener à dire que toutes les couleurs de la lumière peuvent être obtenues en mélangeant le rouge, le bleu et le vert. Ces couleurs correspondent à des DELs qu'on peut allumer ou éteindre. Lorsqu'on attribue la valeur 255 au rouge, cela veut dire que toutes les DELs rouges sont allumées. A l'inverse, lorsqu'on attribue la valeur 0 à une couleur, les DELs correspondantes sont éteintes.

Si le temps le permet, projetez la diapositive 6 et expliquez aux élèves qu'ils doivent colorier le masque d'Arlequin en utilisant ce qu'ils viennent d'apprendre.

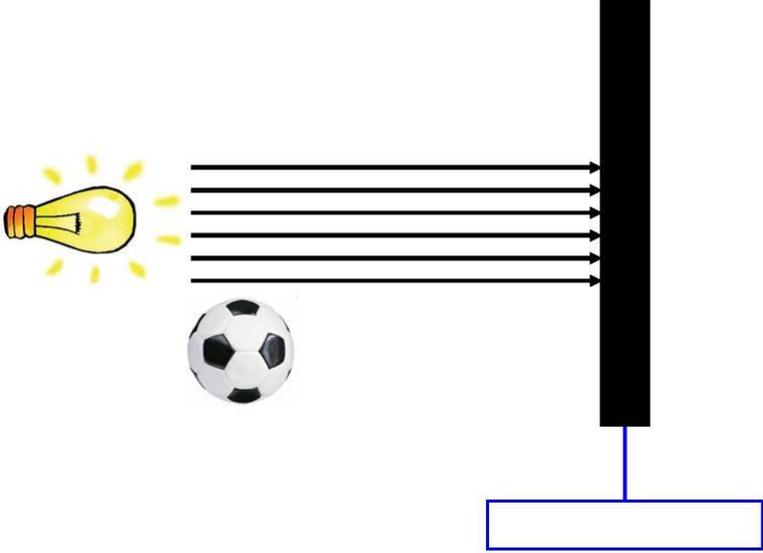
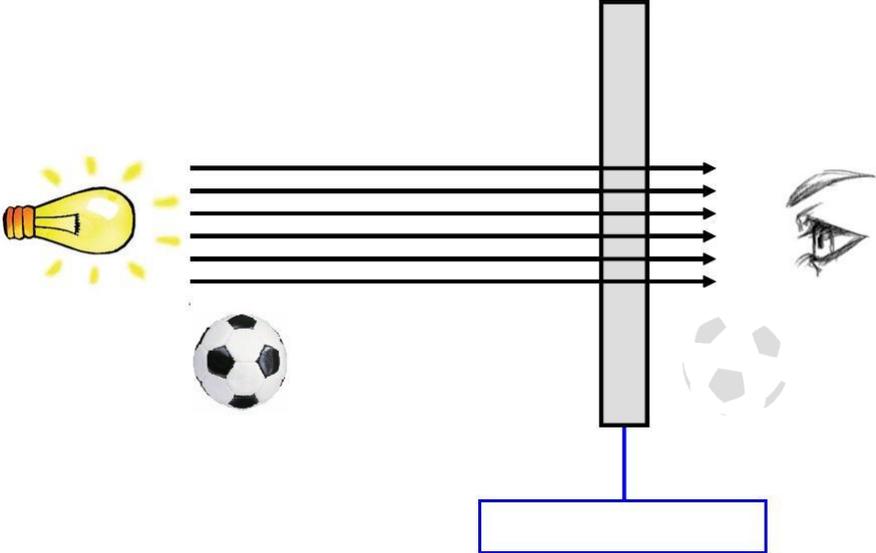
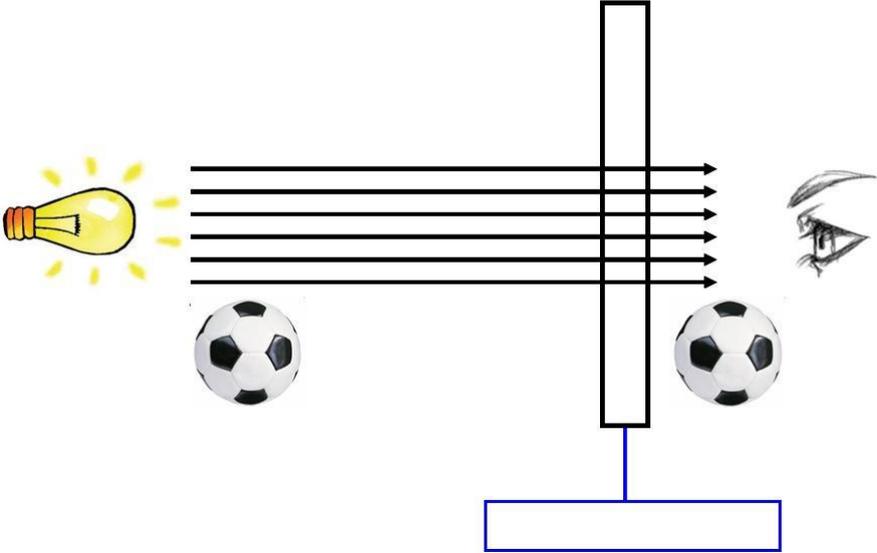
ACTIVITE 5	ARTS VISUELS : les mélanges des couleurs.
<p><b>Objectifs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comprendre la notion de mélange des couleurs matières.</li> <li>✓ Établir quelques règles de fabrication des couleurs.</li> <li>✓ Découvrir l'art du vitrail.</li> <li>✓ Découvrir des œuvres.</li> </ul>
<p><b>Compétence attendue</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Être capable de transformer une forme en une surface multicolore.</li> </ul>
<p><b>Matériel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Une ombre tirée en A4 par élève (identique pour chaque groupe).</li> <li>○ Un cutter lancette.</li> <li>○ Un tapis de coupe.</li> <li>○ Du papier cristal de couleur (ou du calque de couleur).</li> <li>○ De la colle.</li> <li>○ Un appareil photo sur pied.</li> </ul> <p><b>ATTENTION : règle de sécurité.</b>  Bien que les cutters ne présentent pas de danger, il faut interdire aux élèves de se déplacer avec. Il faut les installer de sorte qu'il y ait un espace vide entre chaque élève. Il faut expliquer comment utiliser le cutter : on l'utilise comme un stylo, on dessine doucement sans trop appuyer la forme qu'on veut enlever. Il faut bien refermer la forme pour qu'elle se détache. Si la forme a du mal à partir, on repasse sur la coupe.</p>
<p><b>Phases de déroulement de l'activité</b></p>	<p>À partir de l'ombre retenue lors de la précédente séance en arts visuels à l'ESPE faire 4 tirages identiques. Demander à chaque élève d'enlever des écailles tout en laissant de la matière entre chaque écaille et tout autour de l'ombre.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>Avant</span> <span>Après</span> </p> </div> <p><b>Exemple :</b>  À l'aide de papier cristal de couleur, il faut maintenant mettre son monstre en couleur (une écaille, une couleur). Les morceaux de papier de couleur seront collés au dos de la feuille.  On observe alors un effet vitrail en posant son dessin contre une vitre.  Faire chevaucher 2 dessins identiques et constater que de nouvelles couleurs apparaissent, les écailles sont plus nombreuses mais plus petites.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Phases de déroulement de l'activité</b></p>	<p>Faire des essais de combinaisons avec les 2 autres dessins et constater qu'à chaque fois les couleurs changent, c'est une ombre « caméléon ». Etablir alors quelques règles de mélanges de couleur (exemples : bleu + jaune = vert, vert + bleu = vert foncé, rouge + vert = brun...).</p> <p>Réaliser quelques prises de vue.</p> <p>Prolongement possible en classe : à partir des trois couleurs primaires (gouache ou aquarelle), après avoir reporté le contour de l'ombre monstrueuse sur une feuille de papier dessin à l'aide d'une feuille de papier calque, peindre un monstre « Arlequin ».</p> <p>Présentation d'un diaporama (ESPE 2, Activité 4) pour observer des vitraux, comprendre comment Paul Klee joue sur la transparence de l'aquarelle pour réaliser une peinture pleine de nuances, Georges Seurat élabore la technique du pointillisme (c'est notre œil qui crée les mélanges).</p>
<p style="text-align: center;"><b>Durée</b></p>	<p>45 minutes.</p>

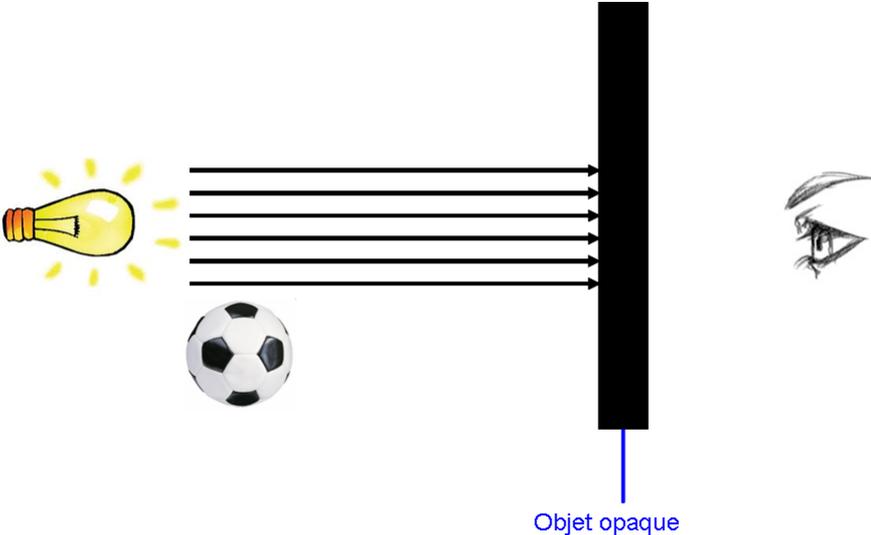
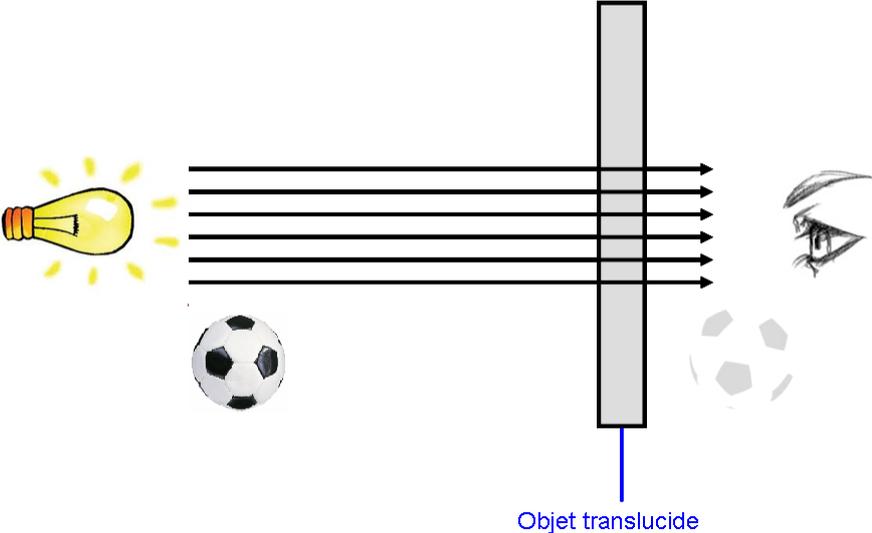
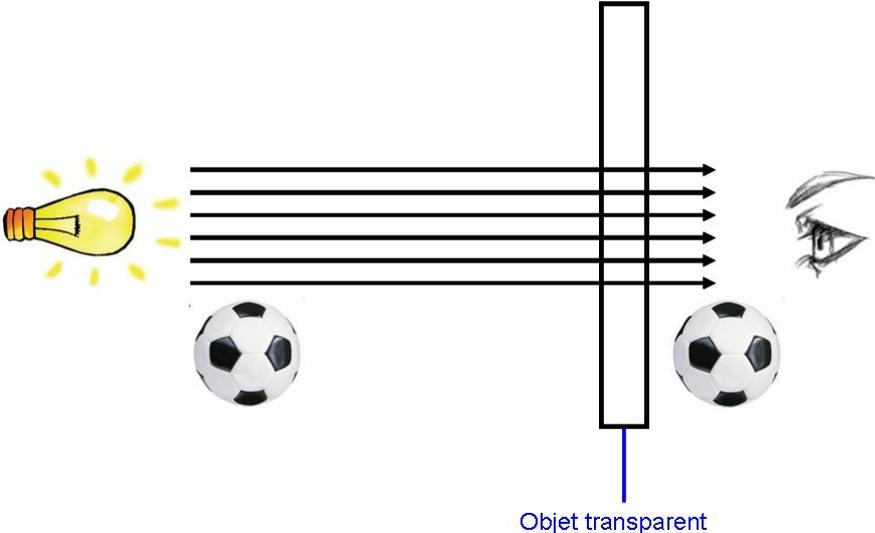
## Annexe 1 : Trace écrite (séance 1).

Les sources lumineuses que nous connaissons.	Sans lumière.	Questions posées.
<p><u>Les sources qui éclairent sans intervention de l'homme :</u></p> <p>Le soleil. Les étoiles.</p> <p>Les planètes. La lune.</p>	<p>On n'a plus d'ombre.</p>	<p>Qu'est-ce qu'il faut pour obtenir une ombre ?</p> <p>Comment la lumière du Soleil se déplace-t-elle ?</p>
<p><u>Les sources qui éclairent grâce à l'intervention de l'homme :</u></p> <p>Les lampes à incandescence. Les tubes fluorescents. Les DEL. Les bougies. Le feu.</p>	<p>On ne verra pas d'arc-en-ciel.</p>	<p>Peut-on fabriquer un arc-en-ciel ?</p> <p>Comment fabriquer de la lumière colorée ?</p>

Annexe 2a : Propriétés optiques des objets.



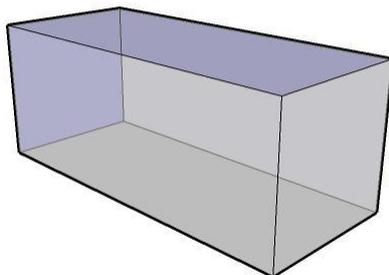
Annexe 2b (correction) : Propriétés optiques des objets.



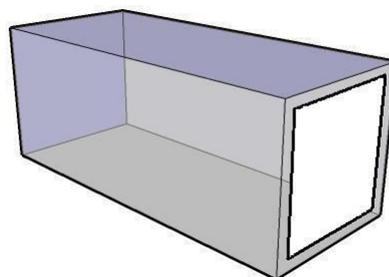
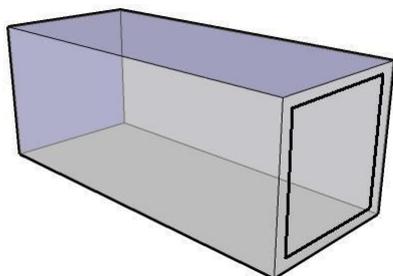
## Annexe 3 : Fiche de fabrication d'une boîte à sténopé.

### La boîte à sténopé

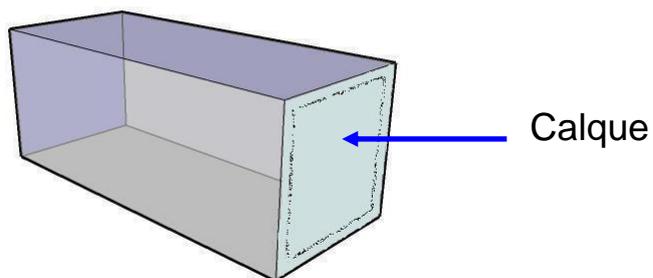
- Prendre une boîte à chaussures en carton. Attention, il faut que la boîte soit parfaitement opaque et étanche à la lumière.



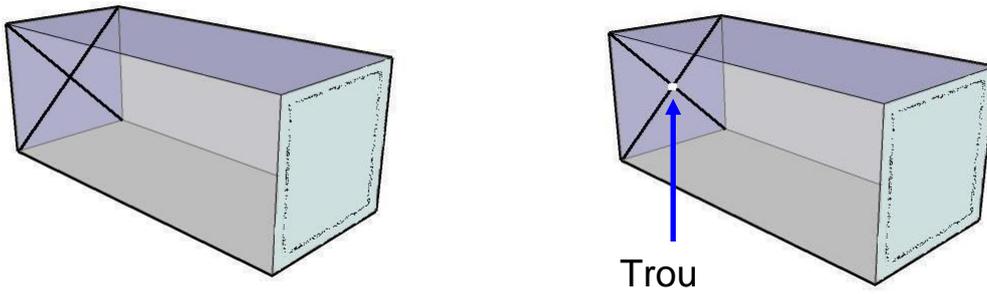
- Sur une des petites faces de la boîte, tracer puis découper un rectangle à 1 cm du bord.



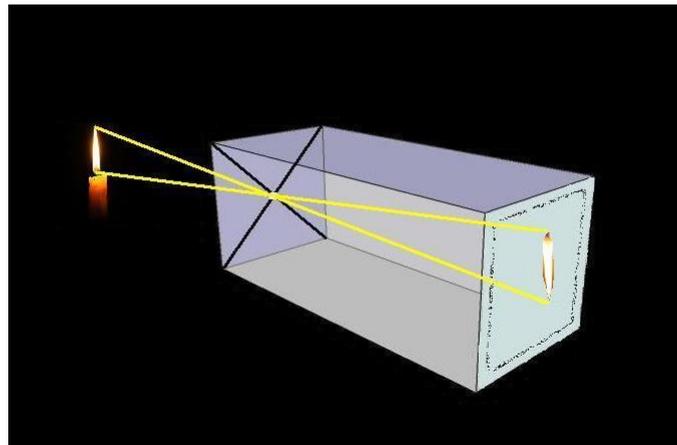
- Prendre un papier calque et découper un rectangle de la dimension de cette face et le scotcher sur celle-ci.



- Sur la face opposée, tracer les diagonales du rectangle pour trouver le centre et percer un trou à l'aide de la pointe du compas.

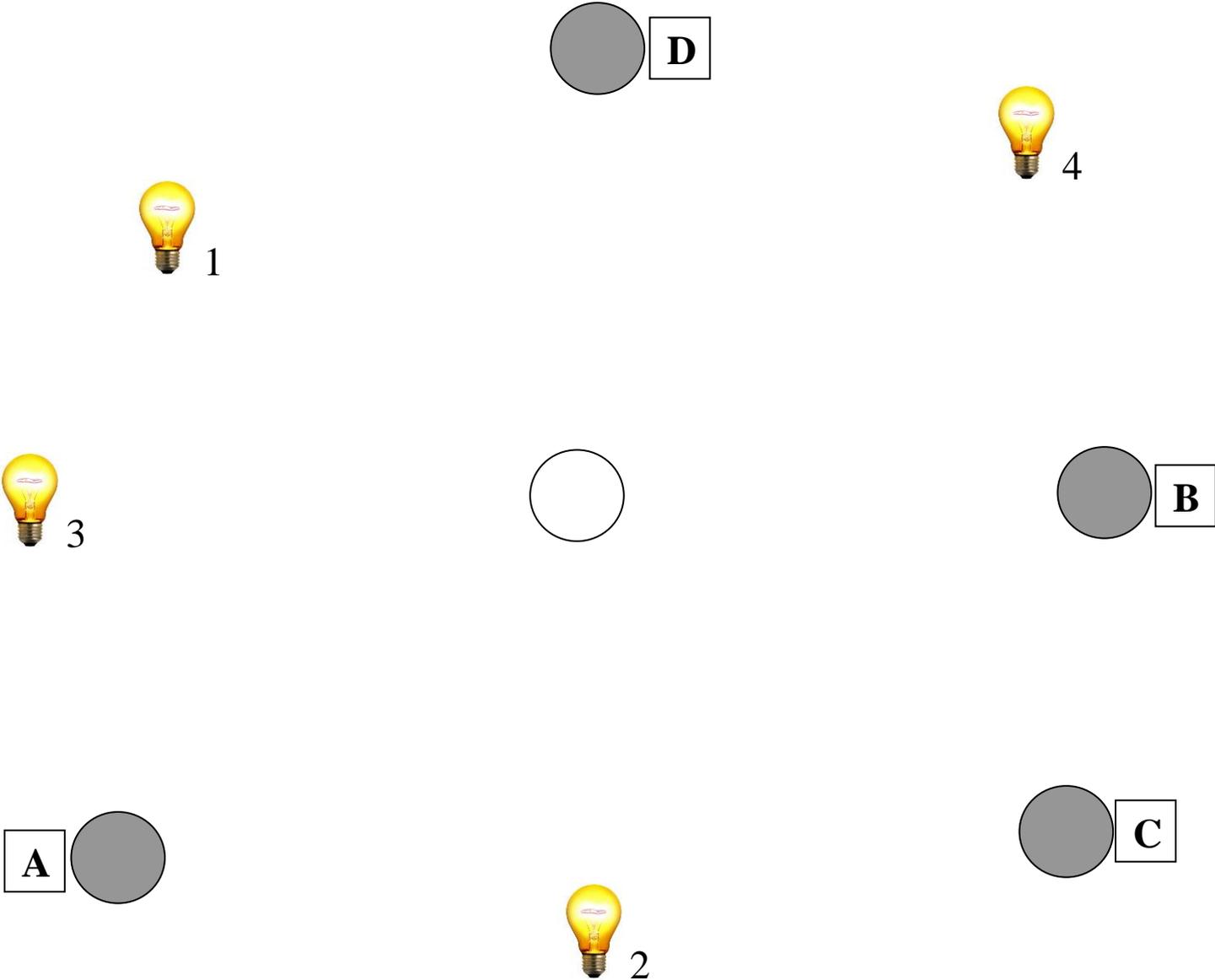


- Observation.



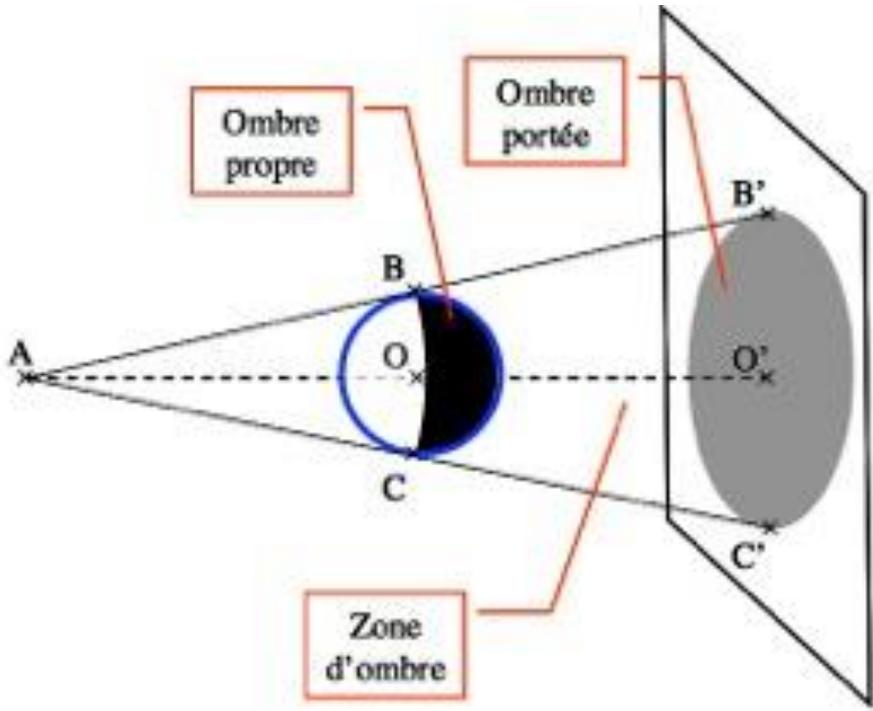
- Remarque : la flamme de la bougie se retrouve à l'envers.

**Annexe 4 : Position de l'ombre par rapport à la source lumineuse.**



Position de l'ombre	Position de la source lumineuse : ce que je pense	Position de la source lumineuse : ce que je vois
A		
B		
C		
D		

Annexe 5 : Les différents types d'ombres.



## Annexe 6 : Documents de recherche.

Tableau 1 : document vierge que devront compléter les élèves.

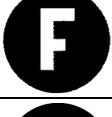
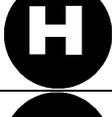
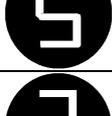
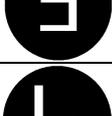
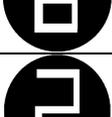
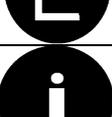
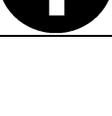
Ce que je vois sur ma feuille	Ce que je verrai sur le calque de la boîte à sténopé
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

Tableau 2 : document vierge que devront compléter les élèves.

Taille du trou	Orientation de l'image	Luminosité de l'image	Netteté de l'image
0,5 mm			
2 mm			
4 mm			
6 mm			
12 mm			

## Annexe 6 (suite) : Documents de recherche.

Tableau 3 : document vierge que devront compléter les élèves.

Taille du trou	Orientation de l'image	Luminosité de l'image	Netteté de l'image
Petit (0,5 mm)			
Gros (6 mm)			

## Annexe 7 : Documents de synthèses.

Tableau 4 : correction du tableau 3

Taille du trou	Orientation de l'image	Luminosité de l'image	Netteté de l'image
Petit (0,5 mm)	renversée	Peu lumineuse	Nette
Gros (40 mm)	renversée	Lumineuse	Floue
Gros + lentille	renversée	Lumineuse	Nette

### Trace écrite

..... fonctionne comme une boîte à  
..... Grâce à ....., il permet  
d'obtenir une image ..... et ..... sur un écran.  
Cette image est .....

### Correction

Un appareil photo fonctionne comme une boîte à sténopé. Grâce à  
une lentille, il permet d'obtenir une image nette et lumineuse sur un  
écran. Cette image est inversée.

## Annexe 8 : Tableau des mesures.

Distance objet - écran	Taille de l'ombre portée

## Annexe 9 : La qualité des ombres.

Tableau 1 : document vierge que devront remplir les élèves.

	Netteté	Taille
L'objet est proche de l'écran		
L'objet est loin de l'écran		
L'objet est à mi-distance de l'écran et de la source		

Tableau 2 : proposition de trace écrite.

	Netteté	Taille
L'objet est proche de l'écran	L'ombre est nette	La taille de l'ombre est proche de la taille de l'objet
L'objet est loin de l'écran	L'ombre est floue (la zone grise s'appelle la <b>pénombre</b> )	La taille de l'ombre est plus importante que la taille de l'objet
L'objet est à mi-distance de l'écran et de la source	L'ombre est floue	L'ombre est deux fois plus grande que l'objet

**Annexe 10 : Décomposition des teintes des encres de feutres.**

Couleur du feutre	Teintes observées sur la bande de papier

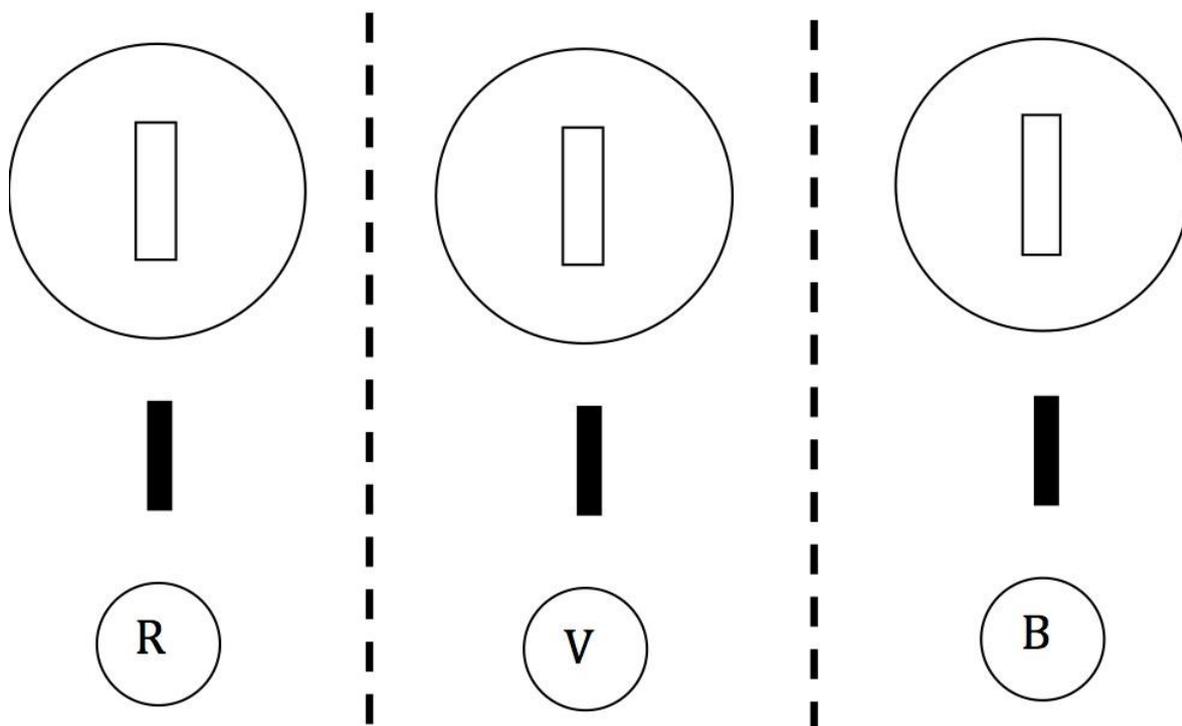
**Annexe 11 : Présentation des résultats de recherche sur les lumières colorées.**

DEL rouge	DEL bleue	DEL verte	Couleur obtenue	<i>Observation</i>

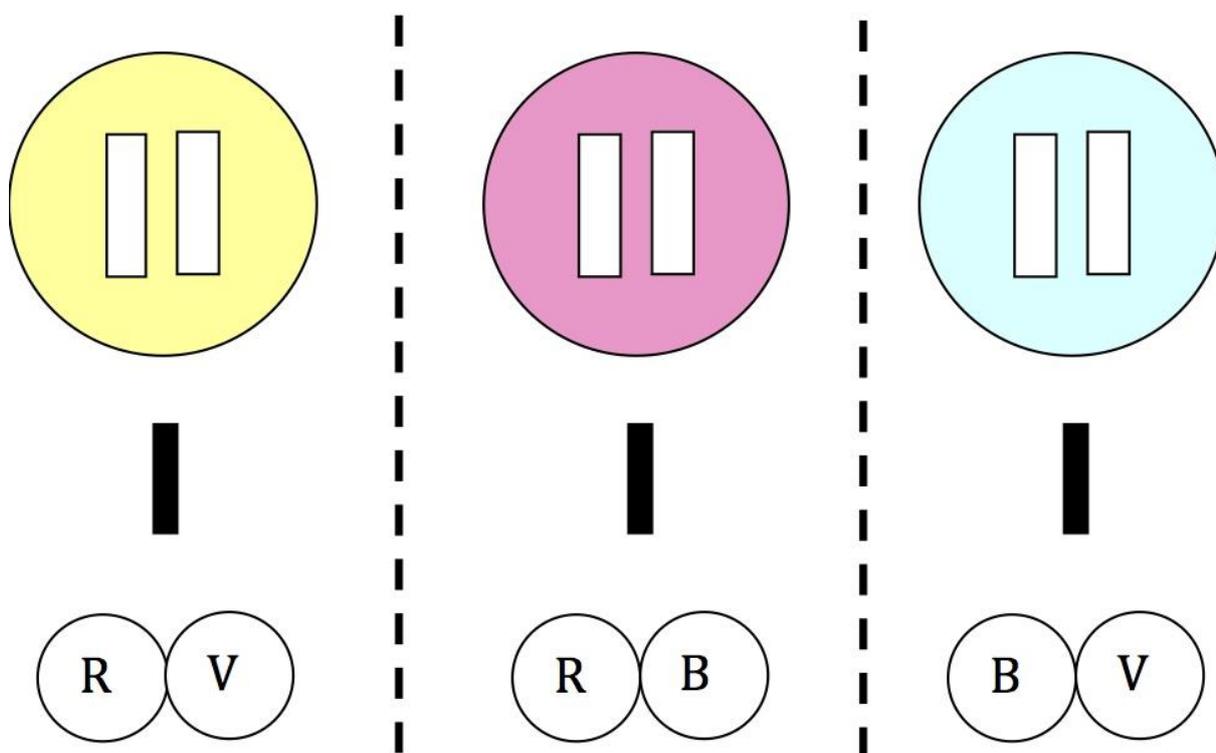
DEL rouge	DEL bleue	DEL verte	Couleur obtenue	<i>Observation</i>
X	X		Magenta (rose)	
X		X	Jaune	<i>Difficile à observer</i>
	X	X	Cyan (bleu pâle)	
X	X	X	blanc	<i>Plutôt vert très clair et très lumineux</i>

## Annexe 12 : Les ombres colorées.

### Situation 1 : une seule couleur.



### Situation 2 : deux couleurs.



Situation 3 : trois couleurs

