



Lumière et Couleurs

Formation – Mardi 28 janvier 2024



L'observatoire de la lumière – Daniel Buren



François Morellet (Cholet, 1926 - id., 2016)
Relâche n°9

Pour vous, c'est quoi la couleur ?



Olafur Eliasson, The Weather Project, 18 novembre 2003, Installation in Turbine Hall Tate Modern, London



Univers de particules d'eau et les esprits des fleurs, [exposition, teamLab Au-delà des limites](#), 2018, Grande Halle de La Villette, Paris, France © teamLab

[Musée Soulages, Rodez](#), France © Rodez agglomération, musée Soulages, donation Pierre et Colette Soulages

Comment retrouver des couleurs à partir de lumière blanche ?

- Avec le matériel à disposition, essayez de répondre à cette question...



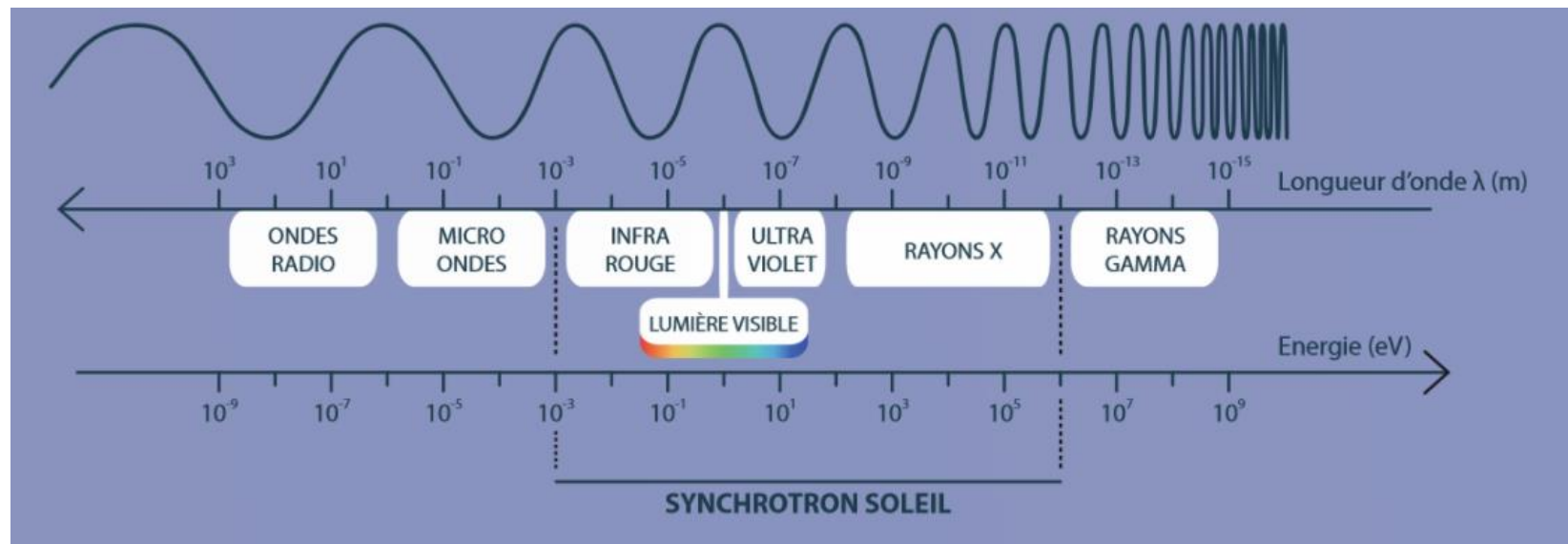
Alors c'est quoi la lumière ?



C'est pas sorcier

Alors c'est quoi la lumière ?

- La lumière est à la fois une onde et un photon
- La lumière visible fait partie de la grande famille des ondes électromagnétiques. Il existe donc des lumières invisibles avec nos yeux, mais détectables par d'autres moyens.



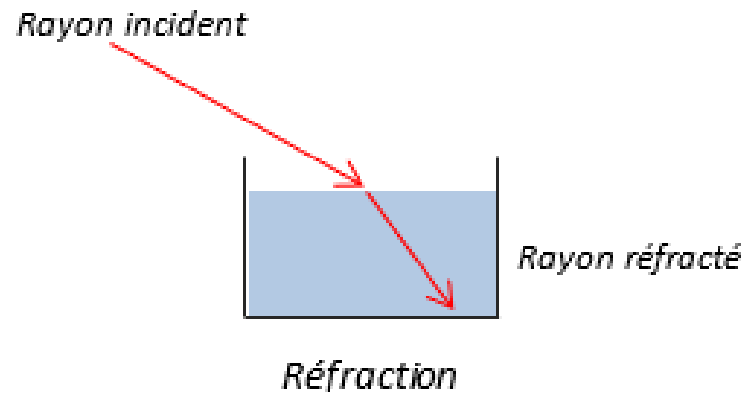
Quelques définitions...

- **Lumière**

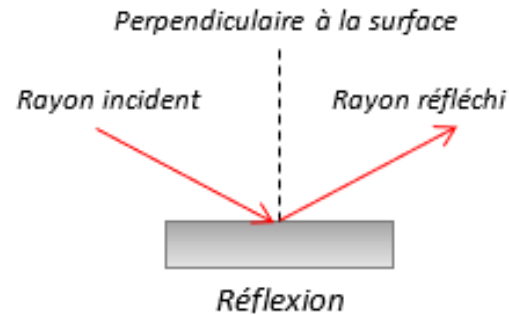
La lumière rend les objets visibles quand ils sont éclairés (directement ou indirectement). Pour qu'un objet soit vu, il est nécessaire que la lumière issue de cet objet entre dans l'oeil.

Tout objet capable d'émettre de la lumière est une source lumineuse.

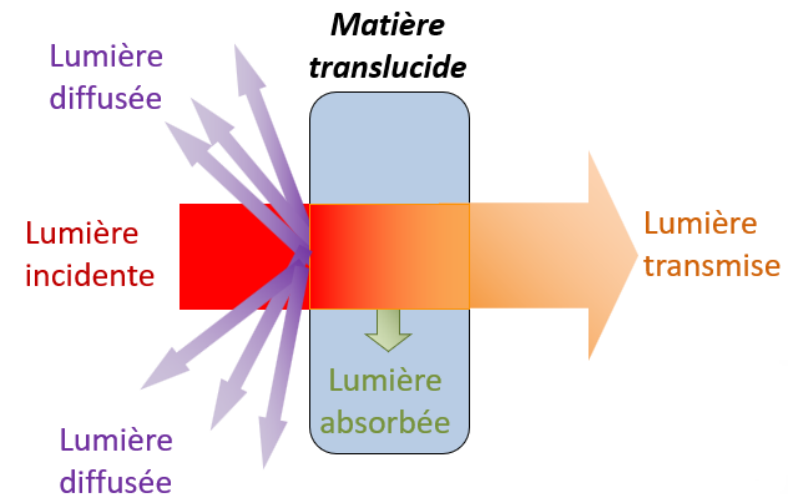
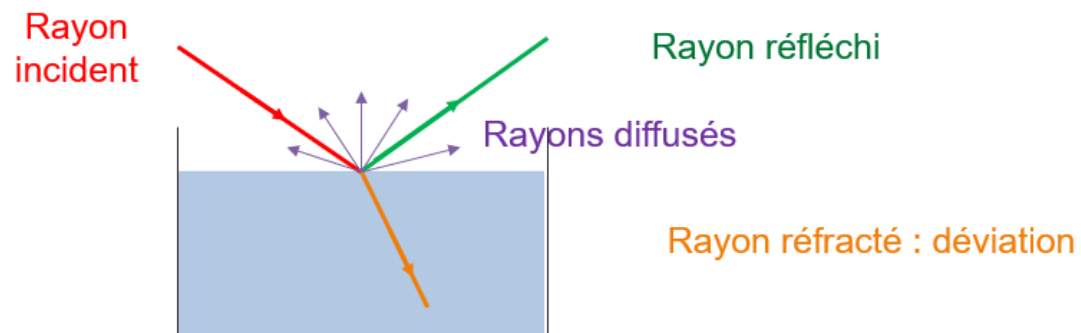
La lumière se déplace en ligne droite dans un milieu homogène. Les rayons lumineux sont rectilignes. Quand la lumière change de milieu, de l'air à l'eau par exemple, le rayon lumineux est dévié. Ce phénomène s'appelle la réfraction.



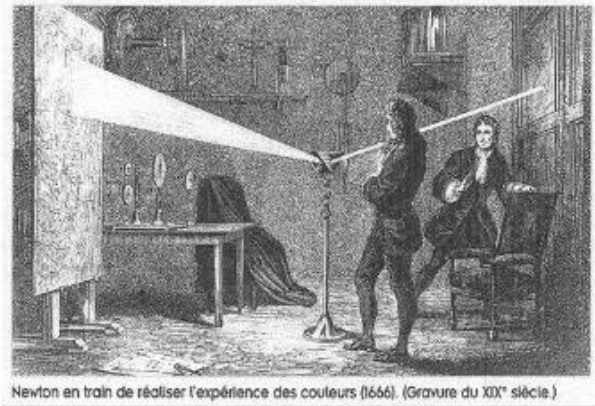
La lumière peut être renvoyée par certains matériaux, comme le papier d'aluminium. C'est la réflexion.



D'autres matériaux l'absorbent totalement comme le papier noir mat, ou partiellement comme les papiers de couleur. Les rayons peuvent être diffusés ou absorbés.

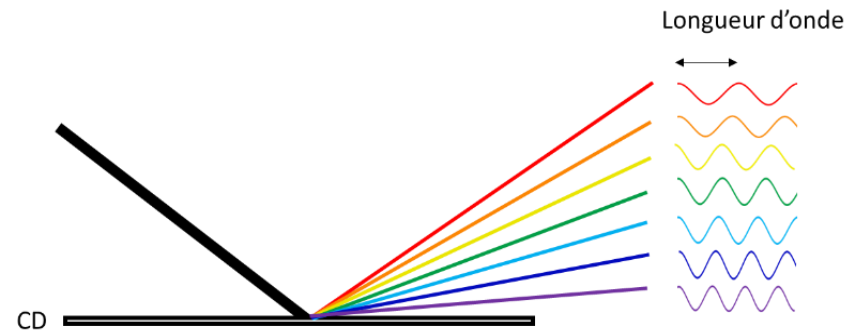
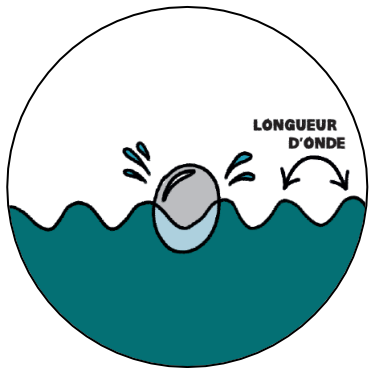


- La lumière blanche est composée de plusieurs couleurs. La source de lumière peut être ponctuelle ou étendue



La lumière blanche du soleil ou d'une lampe porte en elle toutes les couleurs ! C'est le mathématicien, physicien et astronome anglais Isaac NEWTON (1642-1727) qui a avancé cette idée surprenante en 1669. L'expérience consiste à projeter un faisceau lumineux très concentré sur un prisme lui donnait raison.

[dossier cité des sciences](#)



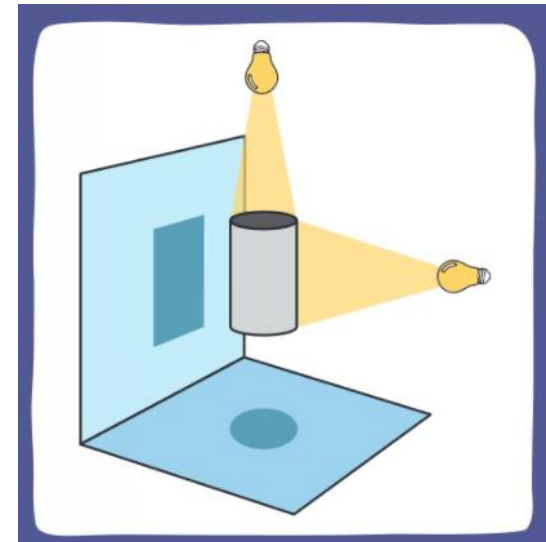
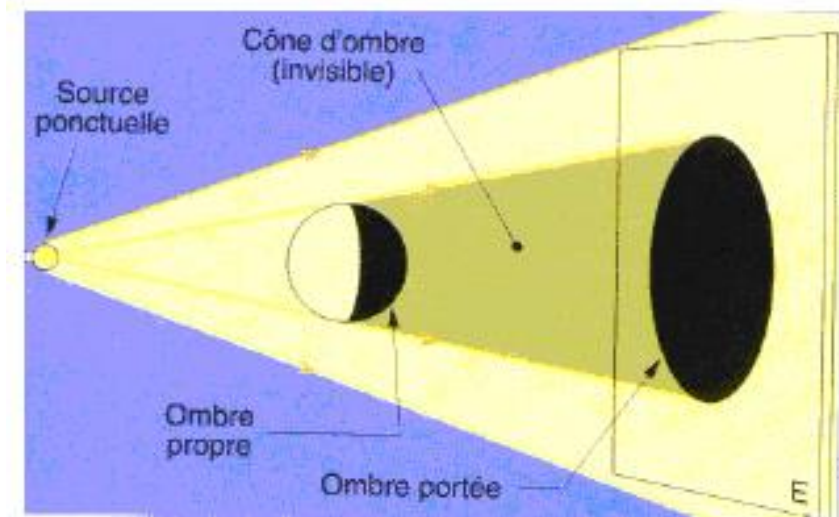
Chaque couleur a une longueur d'onde différente. Le CD dévie différemment chacune des ondes. A la sortie du CD, les différentes ondes composant la lumière blanche sont étalées. Le même phénomène est observé lorsque la lumière traverse une goutte d'eau ou un prisme

Quelques définitions...

- **Ombre**

L'ombre d'un objet opaque éclairé par une source lumineuse est la zone qui ne reçoit pas de lumière provenant de cette source lumineuse. L'ombre propre est la partie de l'objet qui ne reçoit pas de lumière. L'ombre portée est celle qui se forme sur le support ou un écran. La forme de cette ombre dépend de la forme de l'objet, de sa position et de son orientation par rapport à la source. Il y a autant d'ombres que de sources lumineuses.

La taille de l'ombre portée, projetée sur un écran, dépend de la distance entre la source lumineuse et l'objet et/ou de la distance entre l'objet et l'écran.

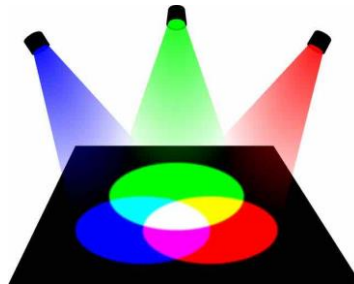


Quelques définitions...

- **Couleur**

La lumière blanche est composée de plusieurs couleurs, on parle de spectre. Certaines couleurs ne sont pas perçues par l'oeil humain comme l'infrarouge ou l'ultraviolet. Une couleur peut être perçue par addition (mélange de sources de lumière) ou par soustraction (mélange de pigments de couleur).

Perception des couleurs par addition : synthèse de différentes couleurs avec la lumière On utilise les couleurs **rouge, vert et bleu** (RVB). La superposition dans les bonnes proportions de ces trois lumières donne de la lumière blanche.

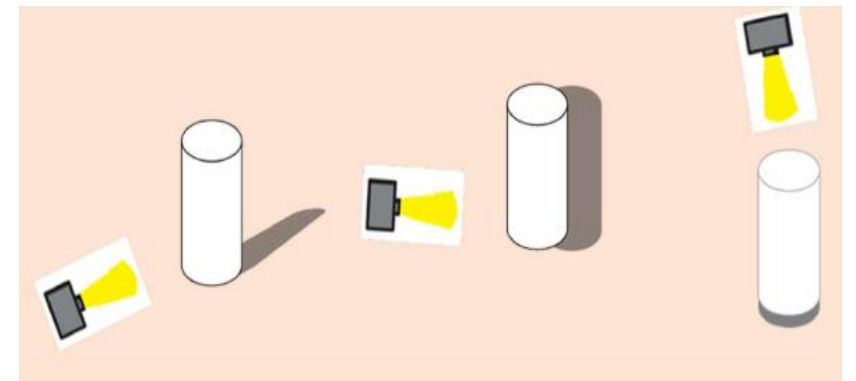


Perception des couleurs par soustraction : synthèse de différentes couleurs avec la matière (**pigments**). On utilise les couleurs **cyan, magenta, jaune** (CMJ). La superposition des trois pigments dans les bonnes proportions donne du noir



A vous de tester...

- Comment composer des couleurs à partir de la lumière ?
- De quoi les couleurs du peintre sont-elles composées?
- Comment faire varier une ombre ?



Les textes officiels



- Les programmes (pour les sciences)
[cycle 1](#) (juin 2021) – Explorer le monde
[cycle 2](#) (juillet 2020) – Questionner le monde
[cycle 3](#) (juin 2023) – Sciences et Technologie
- Le vademecum – Enseigner les sciences et la technologie à l'école primaire (mai 2023)

[Vademecum](#)



L'enseignement des sciences et de la technologie contribue à l'acquisition des savoirs fondamentaux



- la **pratique des mathématiques** dans un contexte concret
- l'**enrichissement du lexique**
- le **développement des compétences de communication à l'oral** (prise de parole en classe, débats argumentés, présentation orale de ses travaux à un ensemble de personnes) et à l'écrit (écrit de travail, écrit de synthèse, schémas, dessins et représentations, réalisation d'affiches).
- le **développement de compétences citoyennes**
- la **prise de conscience des enjeux sociétaux actuels**

Comment enseigner les sciences et la technologie à l'école primaire?

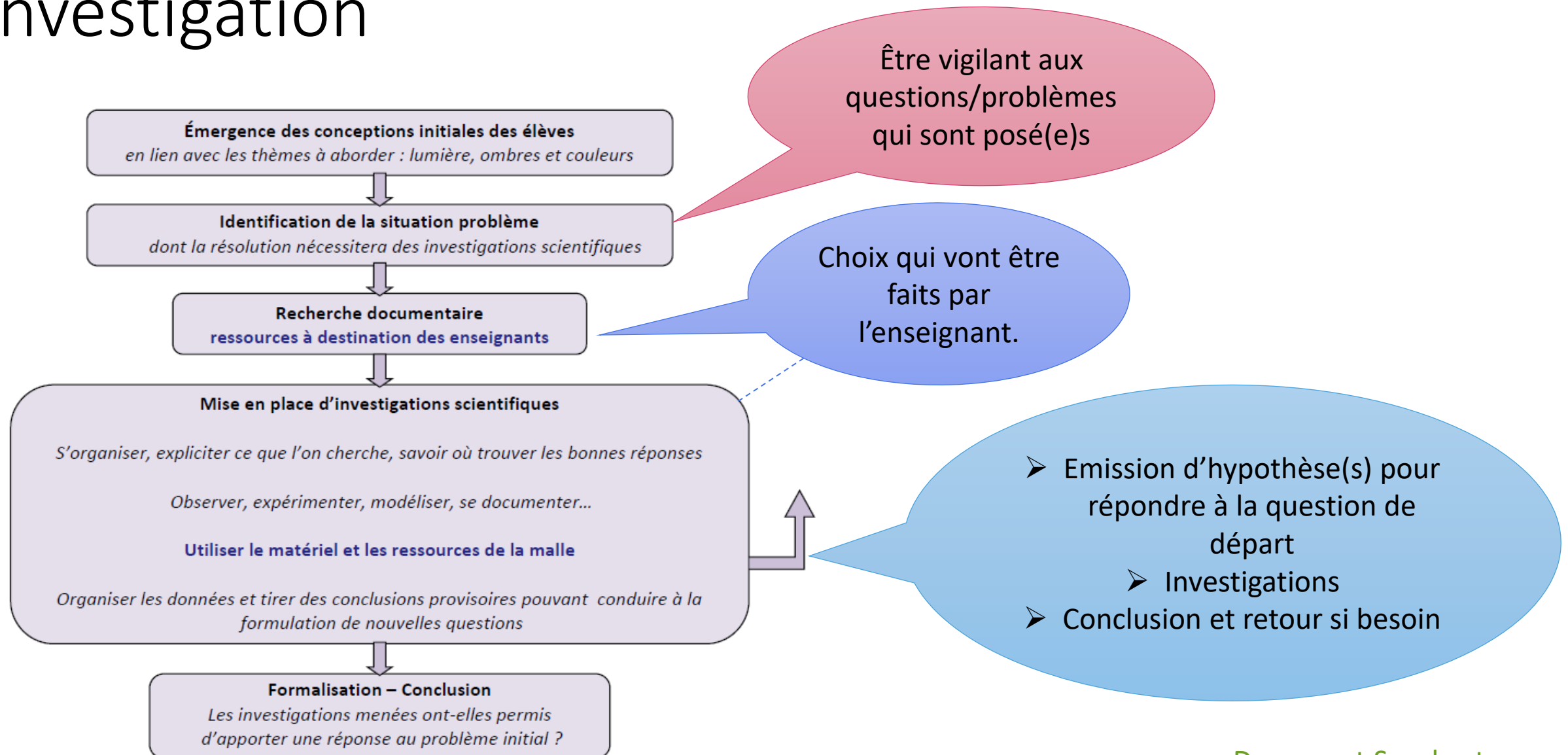
« Les situations proposées doivent être construites de manière à pouvoir d'une part **explicitier très clairement le sens des démarches mises en œuvre** et d'autre part **s'assurer d'une bonne compréhension par l'élève à la fois des démarches, des réalisations et des notions abordées, ainsi que d'une bonne acquisition de l'ensemble.** »



Démarche(s) scientifique(s)
Démarche d'investigation



Un enseignement des sciences fondé sur l'investigation



Mise en place d'investigation

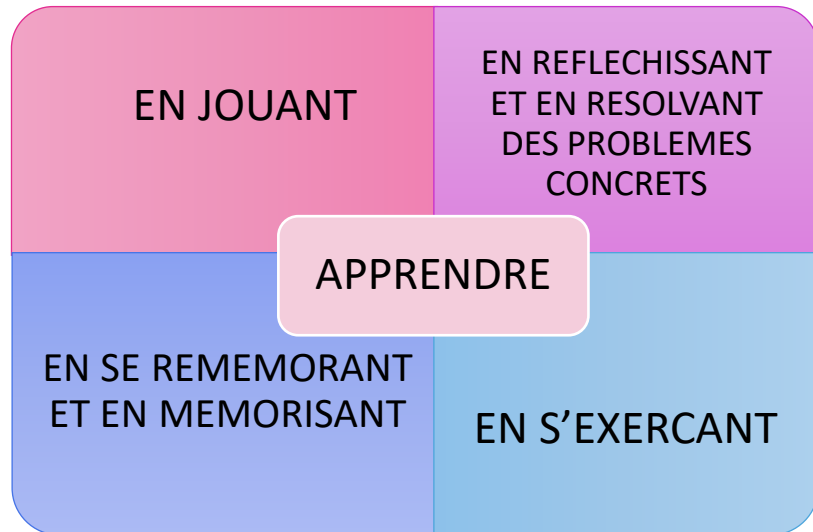


- **L'observation** est une des pratiques primordiales en sciences et technologie qui privilégie le rapport au monde réel. Elle permet de mettre à l'épreuve des hypothèses, de confronter ses idées à la réalité, ou de faire émerger un questionnement. Elle peut être le point de départ à la construction d'une nouvelle connaissance. La confrontation au réel prend en outre toute sa place dans l'objectif de formation à l'esprit critique par l'approche scientifique.
- **L'expérimentation** : la réalisation d'une expérience se fait par le biais d'un système spécifique (le montage expérimental), qui permet, le cas échéant, de réaliser des mesures. Ce système est mis en œuvre selon un protocole expérimental défini au préalable. Une expérience simple nécessite peu de matériel spécifique et offre l'avantage à l'expérimentateur de ne contrôler qu'un nombre réduit de paramètres qu'il peut faire varier indépendamment. Toute activité expérimentale se conclut par la formulation d'une conclusion objective.
- **La modélisation** : il s'avère souvent intéressant de tester des hypothèses ou de mener des observations à l'aide d'une maquette ou d'un modèle qui représente le système étudié, comme pour l'étude du système solaire ou du comportement des volcans. Il est essentiel de bien expliciter aux élèves ce qu'est un modèle ou une maquette, et de souligner les différences et les correspondances avec le système réel.
- **La recherche documentaire** offre aux élèves une voie alternative de collecte d'informations. Elle peut apporter des réponses à leur questionnement, le préciser ou le placer dans une perspective plus large. Les textes de nature scientifique utilisés lors des séances de sciences et de technologie permettent de varier la nature des supports écrits que les élèves utilisent pour exercer leurs capacités de lecture et de compréhension.

Comment le thème « Lumière et Couleurs » trouve-t-il sa place dans les programmes?

• CYCLE 1

Les utilisations multiples d'instruments et d'objets sont l'occasion de constater des phénomènes physiques, notamment en utilisant des instruments d'optique simples (les loupes notamment) ou en agissant avec des ressorts, des aimants, des poulies, des engrenages, des plans inclinés, etc. Les enfants ont besoin d'agir de nombreuses fois pour constater des régularités qui sont les manifestations des phénomènes physiques qu'ils étudieront beaucoup plus tard (la gravité, l'attraction entre deux pôles aimantés, les effets de la lumière, etc.).



- Comment retrouver les couleurs de l'arc en ciel?
- Comment faire varier une ombre?

Comment le thème « Lumière et Couleurs » trouve-t-il sa place dans les programmes?

CYCLE 2 – Les spécificités du cycle des apprentissages fondamentaux

Au cycle 2, on articule le concret et l'abstrait.

Observer et agir, manipuler, expérimenter, toutes ces activités mènent à la représentation, qu'elle soit analogique (dessins, images, schématisations) ou symbolique, abstraite (nombres, concepts).

Au cycle 2, on apprend à réaliser les activités scolaires fondamentales.

On retrouve ces activités dans plusieurs enseignements et on les retrouvera tout au cours de la scolarité : résoudre un problème, lire et comprendre un document, rédiger un texte, créer ou concevoir un objet. Les liens entre ces diverses activités scolaires fondamentales seront mis en évidence par les professeurs qui en souligneront les analogies, par exemple : résoudre un problème mathématique, mettre en œuvre une démarche d'investigation en sciences, comprendre et interpréter un texte en français, recevoir une œuvre en arts.



- Comment séparer les couleurs d'une encre?
- Comment composer des couleurs à partir de la matière ou de la lumière ?

Comment le thème « Lumière et Couleurs » trouve-t-il sa place dans les programmes?

• CYCLE 2 – se situer dans l'espace

Situer un lieu sur une carte ou un globe ou sur un écran informatique	
Identifier des représentations globales de la Terre et du monde. Situer les espaces étudiés sur une carte ou un globe. Repérer la position de sa région, de la France, de l'Europe et des autres continents. Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres. - De l'espace connu à l'espace lointain : - o les pays, les continents, les océans ; - o la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, etc.).	Cartes, cartes numériques, planisphères, globe comme instruments de visualisation de la planète pour repérer la présence des océans, des mers, des continents, de l'équateur et des pôles... Cartes du système solaire ; repérage de la position de la Terre par rapport au Soleil. Saisons, lunaisons, à l'aide de modèles réduits (boules éclairées).



- Qu'est-ce qu'une ombre?
- Comment créer une ombre?
- Pour aller vers les astres, le mouvement des planètes, le phénomène des jours et des nuits...

Comment le thème « Lumière et Couleurs » trouve-t-il sa place dans les programmes?

• CYCLE 3 : La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants

Attendus de fin de cycle	
• Identifier l'activité de la planète Terre et ses conséquences. • Décrire les conditions de la vie terrestre. • Différencier la météorologie du climat. • Construire une argumentation scientifique pour expliquer le réchauffement climatique actuel.	
Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen	Connaissances et compétences attendues en fin de sixième
La Terre, une planète active qui abrite la vie • Situer la Terre dans le système solaire. • Distinguer la météorologie du climat. • Réaliser et exploiter des mesures météorologiques en utilisant des capteurs (thermomètre, pluviomètre, anémomètre). • Identifier des indices de l'activité interne ou externe de la Terre (séismes, volcans, vents, courants océaniques, etc.). • Identifier des ressources naturelles exploitées par les sociétés humaines en lien avec l'activité de la planète Terre (matériaux de construction, géothermie, etc.). • Identifier un risque naturel à partir d'un exemple au choix (séisme, volcan, érosion littorale, cyclone, tempête, etc.) et les modalités de prévention associées.	La Terre, une planète active qui abrite la vie • Décrire les conditions qui permettent la présence de la vie sur Terre (atmosphère et température compatibles avec la vie, présence d'eau liquide) en lien avec la place de la Terre dans le système solaire. • Construire une argumentation relative au réchauffement climatique récent, à partir de données (évolution de la température moyenne depuis la période préindustrielle, fonte de glaciers, etc.) ; relier le réchauffement climatique à l'évolution de la teneur en gaz à effet de serre, conséquence des activités humaines. • Décrire quelques conséquences du réchauffement climatique récent sur le peuplement des milieux. • Citer des stratégies d'atténuation ou d'adaptation au réchauffement climatique.



- Qu'est-ce qu'une ombre?
- Comment créer une ombre?
- Pour aller vers les astres, le mouvement des planètes, le phénomène des jours et des nuits...

Comment le thème « Lumière et Couleurs » trouve-t-il sa place dans les programmes?

• **CYCLE 3**

Pratique des démarches scientifiques

Concevoir, créer et réaliser

Pratiquer des langages

Mobiliser des outils numériques

Adopter un comportement éthique et responsable

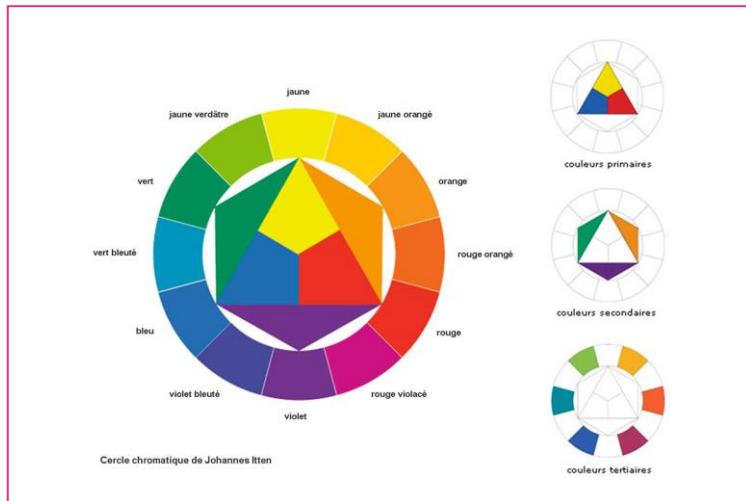
Se situer dans l'espace et le temps

Faire preuve d'esprit critique



- Comment composer des couleurs à partir de la matière ou de la lumière?
- Comment faire un arc-en-ciel?
- Quelles sont les couleurs primaires de la lumière?
- Jeux de manipulation avec des filtres et la lumière blanche

Maintenant que nous savons d'où viennent les couleurs et comment faire une ombre...

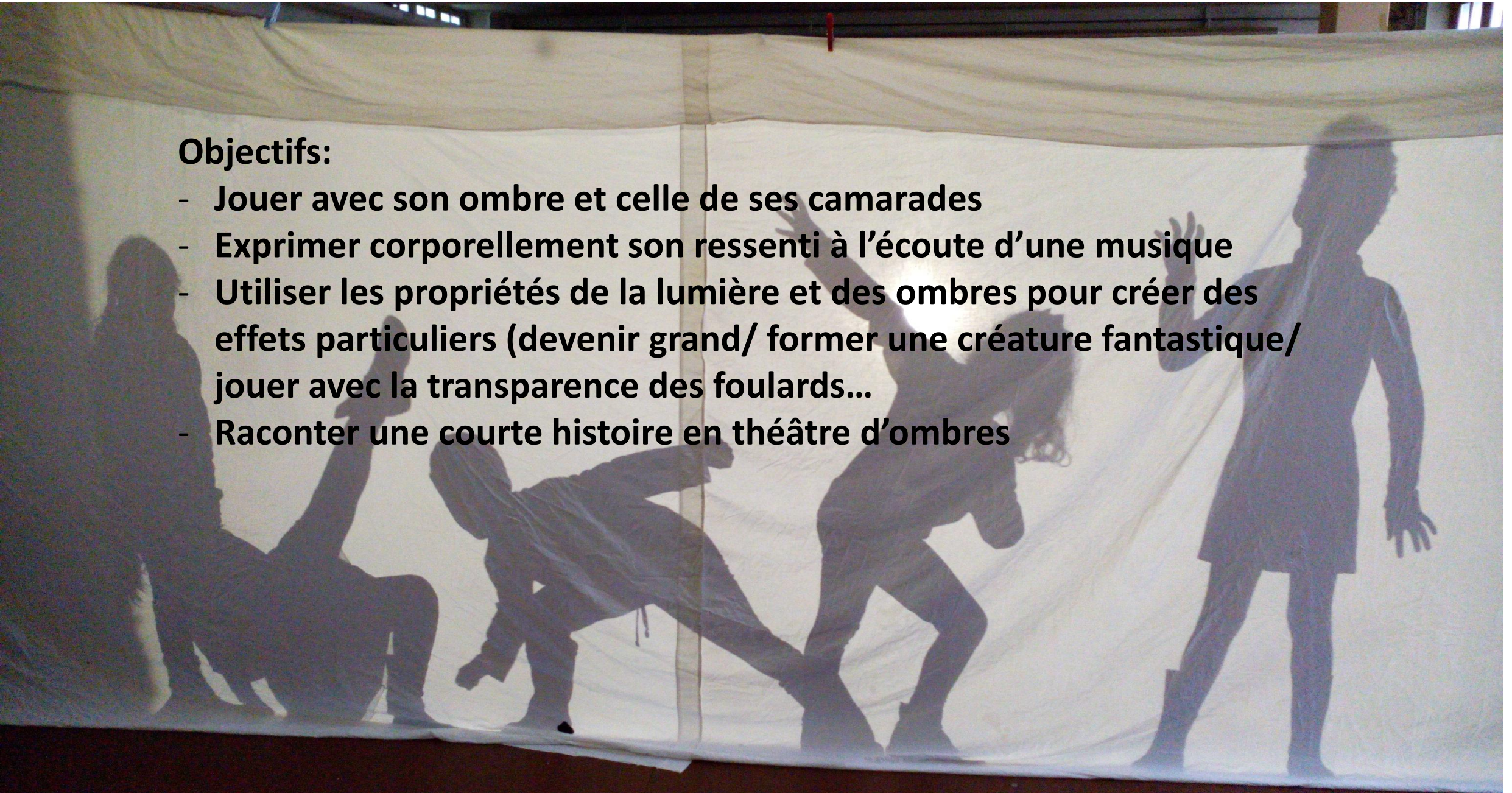


Un exemple de pratique artistique: Le théâtre d'ombres au CP



Objectifs:

- Jouer avec son ombre et celle de ses camarades
- Exprimer corporellement son ressenti à l'écoute d'une musique
- Utiliser les propriétés de la lumière et des ombres pour créer des effets particuliers (devenir grand/ former une créature fantastique/ jouer avec la transparence des foulards...
- Raconter une courte histoire en théâtre d'ombres



La séquence: 12 séances de 30 minutes, réparties sur 6 semaines, avec une restitution finale

- Exploration libre, seul ou par petits groupes
- Défis: comment créer une créature fantastique ? Comment utiliser les cerceaux, les foulards...
- Création de gestes chorégraphiés en appui avec différentes musiques
- Création de saynètes par petits groupes, en classe, à l'écrit, puis dans la salle en sous-sol



Lieu: une salle peu éclairée, profonde, pour pouvoir placer l'écran au milieu. A défaut, une salle peu éclairée et avec un mur blanc peut convenir.

Source
Lumineuse

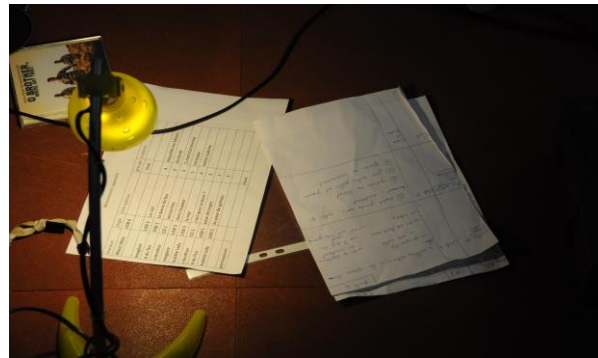
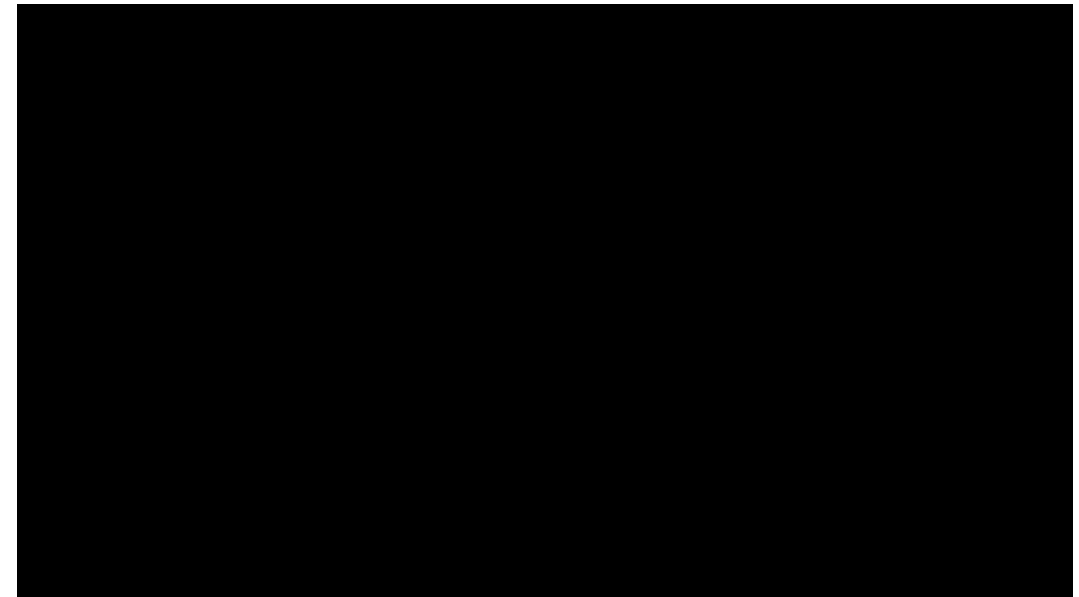
comédiens

drap

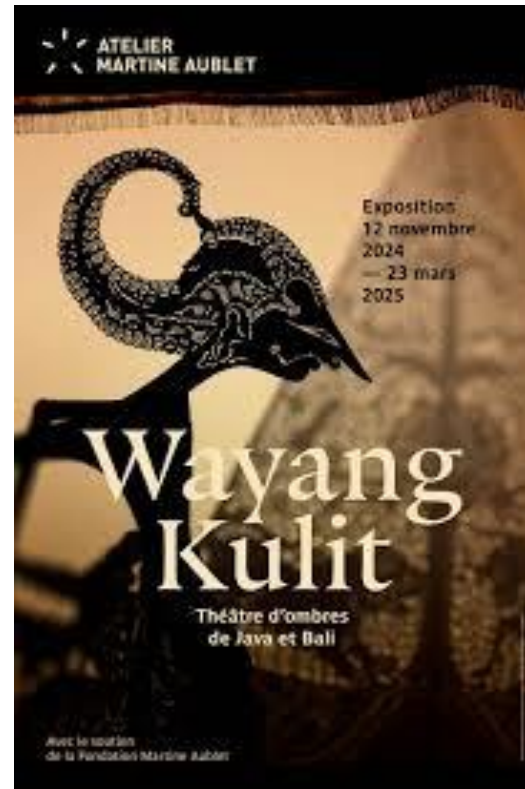
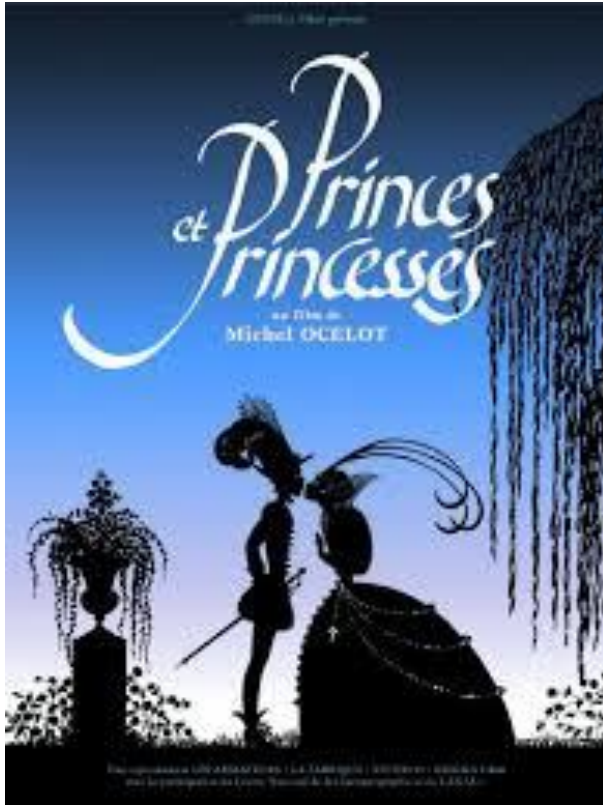
spectateurs

Matériel:

- Deux draps suspendus à une corde, sur la largeur de la salle
- Des rideaux pour occulter la lumière extérieure
- Une source lumineuse intense (ici, un « appareil à diapo »)
- Du matériel pour diffuser de la musique



Quelques références culturelles



Jusqu'au 25 mars 2025, au musée du quai Branly



Tim Noble et Sue Webster

Allégorie de la caverne de Platon

<https://lartboratoire.fr/shadow-art-ombre-lumiere/>

<https://lesatelierslumiere.com/art-shadow-sculptures-jeux-dombre/>

Christian Boltanski

Théâtre d'ombres, 1984

Figurines en carton, papier, laiton, fil de fer, projecteur et ventilateur

Interview de l'artiste à l'occasion de l'installation de son théâtre d'ombres à la fondation de l'Hermitage, Lausanne (lien YouTube)

[Interview Christian Boltanski](#)

