

OPTIQUE	Comment caractériser et exploiter un signal lumineux ?	2 nd ASSP
---------	--	----------------------

Chapitre 2 Lumière et couleur

Vidéo qui aide pour activité 1 et 3 :

<https://www.youtube.com/watch?v=pp7uLrjQwFo>

Activité 1 : Décomposition de la lumière blanche

Un arc-en-ciel est un phénomène qui se produit en présence du Soleil et lorsque le temps est nuageux ou pluvieux. Il arrive aussi que l'arc-en-ciel apparaisse sur des cascades ou même sur l'eau vaporisée à l'aide d'un spray.

D'où viennent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel ?

1. (Approprier) **Enoncer** la découverte réalisée par Newton en 1666.

Isaac Newton 1642-1727

En 1666, lors de ses expériences d'optique, Newton fait passer de la lumière solaire blanche (traversant un petit trou dans son volet) à travers un prisme de façon à la décomposition en rayons lumineux de différentes couleurs. D'autres avant lui avaient réalisé le même genre d'expérience, mais Newton est le premier à comprendre que la lumière blanche est faite d'un mélange de rayons de lumière de couleurs différentes.

Newton découvre que la lumière blanche est faite d'un mélange de rayons de lumière de couleurs différentes.

2. (Approprier) **Enumérer** les sept couleurs de l'arc-en-ciel.

Les 7 couleurs sont violet, bleu, rouge, orange, vert, indigo(cyan) et jaune.

3. (Approprier) **Dire** de quelles sources proviennent ces couleurs ?

La source est la lumière blanche.

4. (Analyser) **Proposer** un protocole afin de refaire l'expérience de 1666.

Relier la source lumineuse au générateur, mettre en face le prisme et l'écran.

Matériel

Générateur,
Source lumineuse avec une fente ;
Un prisme , Un écran

5. (réaliser) **Réaliser** le protocole video du tp :

<https://www.youtube.com/watch?v=w5GtWYGCdMA>

6. (Analyser) **Donner** la couleur la plus déviée et celle qui est la moins déviée.

La couleur la plus déviée est le violet et celle qui est la moins déviée est le rouge

A retenir

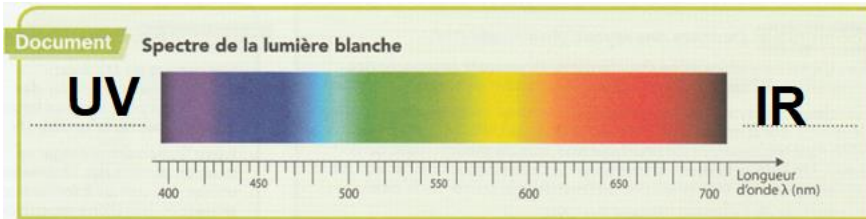
La lumière blanche est la superposition de radiations lumineuses (lumières colorées) de différentes couleurs. En superposant toutes ses radiations, on recompose la lumière blanche.

Activité 2 : Positionner un rayonnement monochromatique sur une échelle de longueurs d'onde fournie.

Le spectre de la lumière par les astres nous renseigne sur la composition de la lumière ainsi que sur leur température.

Comment placer un rayonnement monochromatique sur une échelle ?

1. les limites de longueurs d'onde du domaine du visible.



2. (Approprié) **Donner** la grandeur physique qui caractérise la couleur d'une onde monochromatique.

La grandeur physique qui caractérise la couleur d'une onde monochromatique est la longueur d'onde λ en nanomètre (nm).

3. (Approprié) **Indiquer** la couleur d'un rayonnement monochromatique de longueur d'onde 530 nm.

La couleur d'un rayonnement monochromatique de longueur d'onde 530 nm est vert.

4. (Approprié) **Indiquer** la longueur d'onde d'un rayonnement monochromatique de couleur cyan.

La longueur d'onde d'un rayonnement monochromatique de couleur cyan est de 480-485 nm.

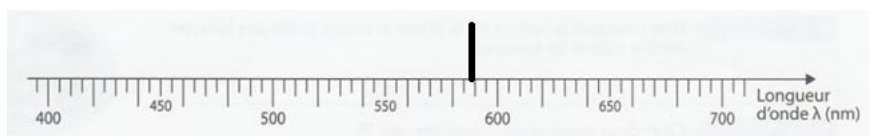
5. (Approprié) **Dire** les limites de longueurs d'onde du domaine du visible.

Les limites de longueurs d'onde du domaine du visible sont de 400 nm à 800 nm.

6. (Approprié) **Situer** sur le document les rayonnements infrarouges et ultraviolets, invisibles pour l'œil humain.

7. (Approprié) La lumière émise par une lampe spectrale monochromatique au sodium est monochromatique et a pour longueur d'onde 589 nm.

Placer, sur l'échelle suivante, la raie spectrale correspondante à cette radiation lumineuse :



A retenir

Une radiation lumineuse (lumière colorée) monochromatique (1 couleur) est caractérisée par sa longueur d'onde λ mesurée en nanomètre (nm).

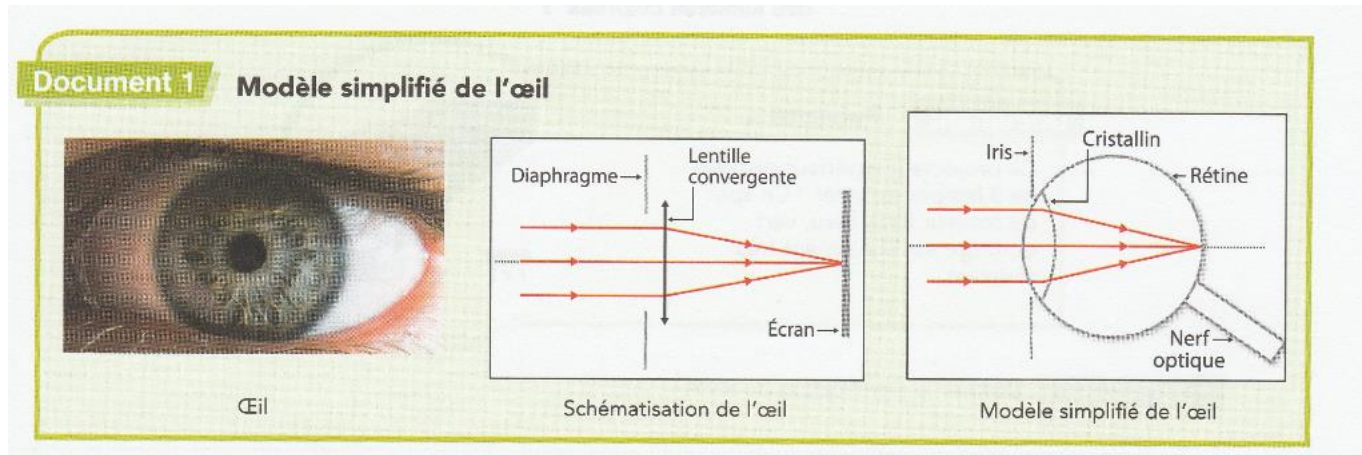
Les limites de longueurs d'onde du domaine du visible sont de 400 nm à 800 nm. Avant ce sont les UV (ultraviolet), après les IR (infrarouge).

Activité 3 l'œil et la perception des couleurs.

Le daltonisme est une anomalie de la vision affectant la perception des couleurs. La forme la plus fréquente étant la confusion entre le vert et le rouge ?

Comment voit-on toutes les couleurs ?

Partie 1 : L'œil.



1. (Approprié) Dans le modèle simplifié de l'œil, **indiquer** par quoi est modélisé le cristallin de l'œil.
La lentille convergente modélise le cristallin de l'œil.
2. (Approprié) Dans le modèle simplifié de l'œil, **indiquer** par quoi est modélisée la rétine de l'œil.
L'écran modélise la rétine de l'œil.
3. (Approprié) **Indiquer** quelle partie de l'œil humain est modélisée par le diaphragme.
L'iris est la partie de l'œil humain modélisée par le diaphragme.

Document 2 La rétine

- La rétine est tapissée d'une mosaïque de photorécepteurs : les cônes et les bâtonnets. Les bâtonnets sont 25 à 100 fois plus sensibles à la lumière que les cônes. Ils nous permettent de voir dans la pénombre, mais pas de distinguer les couleurs, d'où le dicton « la nuit, tous les chats sont gris » !
- Les cônes, moins nombreux et moins sensibles à la lumière, interviennent dans la vision des couleurs et la netteté. Il existe trois types de cônes qui diffèrent par les radiations qu'ils détectent : courtes, moyennes ou grandes longueurs d'onde. La gamme de couleurs que nous percevons a pour origine l'ensemble de ces trois réponses fondamentales.

Cellules de traitement de l'information lumineuse

Bâtonnets

Cônes sensibles à la lumière rouge, verte et bleue

Sensibilité

Cône bleu

Cône vert

Cône rouge

Couleur

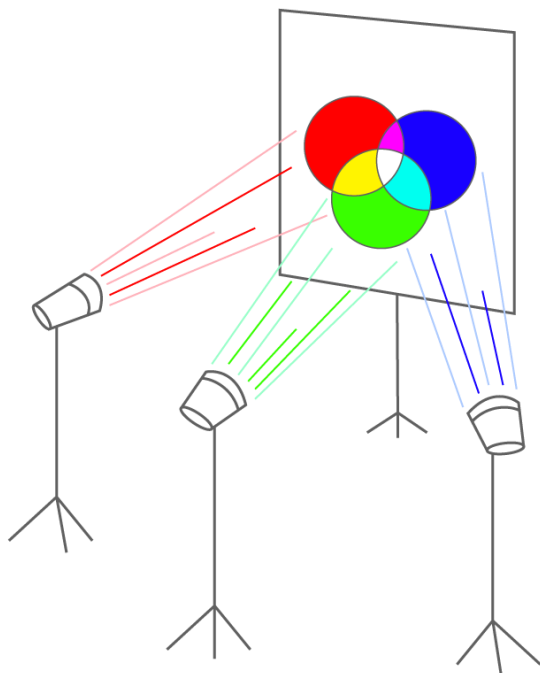
Bleu Cyan Vert Jaune Rouge

4. (Raisonner, Analyser) **Décrire** comment le cerveau peut percevoir toutes les couleurs qui nous entourent.

Le cerveau peut percevoir toutes les couleurs qui nous entourent grâce aux cônes (couleurs) et aux bâtonnets.

Partie 2 : la perception des couleurs.

1. (Analyser, raisonner) **Donner** les trois couleurs primaires.
Les trois couleurs primaires sont le rouge, le bleu et le vert
2. (Analyser, raisonner) **Proposer** un schéma du protocole pour étudier la perception des couleurs par l'œil.



Matériel

Source lumineuse à miroirs
3 filtres : rouge, bleu et vert
Ecran

3. (Réaliser) **Réaliser** le protocole suivant :

➤ **Expérience 1 : Superposer des lumières colorées**

Dans une semi-obscurité, réaliser la manipulation suivante :

- **Placer** sur la première ouverture de la source lumineuse à miroirs un filtre vert, sur le deuxième un rouge et un bleu sur la troisième.
- **Allumer** la source de lumière
- **Positionner** les miroirs pour que les rayons éclairent l'écran deux par deux puis tous ensemble.

Tp : https://www.youtube.com/watch?v=bmmPdurt_E

4. (Réaliser) **Compléter** le tableau suivant :

Faisceau rouge	Faisceau bleu	Faisceau vert	Couleur observée
✘	✘		magenta
✘		✘	jaune
	✘	✘	cyan
✘	✘	✘	blanc

5. (Valider) **Répondre** aux questions

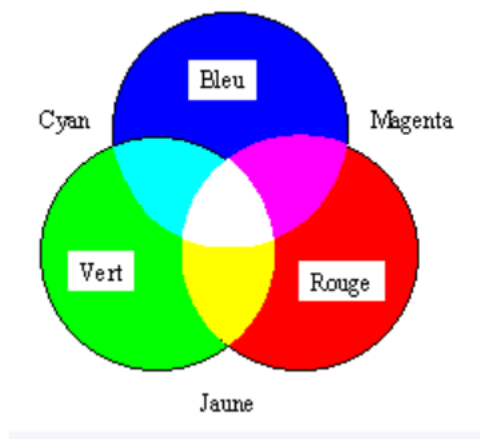
- Quelles sont les 3 couleurs secondaires obtenues : magenta, cyan et jaune.
- Quelle est la couleur obtenue lorsque les 3 couleurs primaires se superposent ?
La couleur obtenue lorsque les 3 couleurs primaires se superposent est blanc

Essentiel :

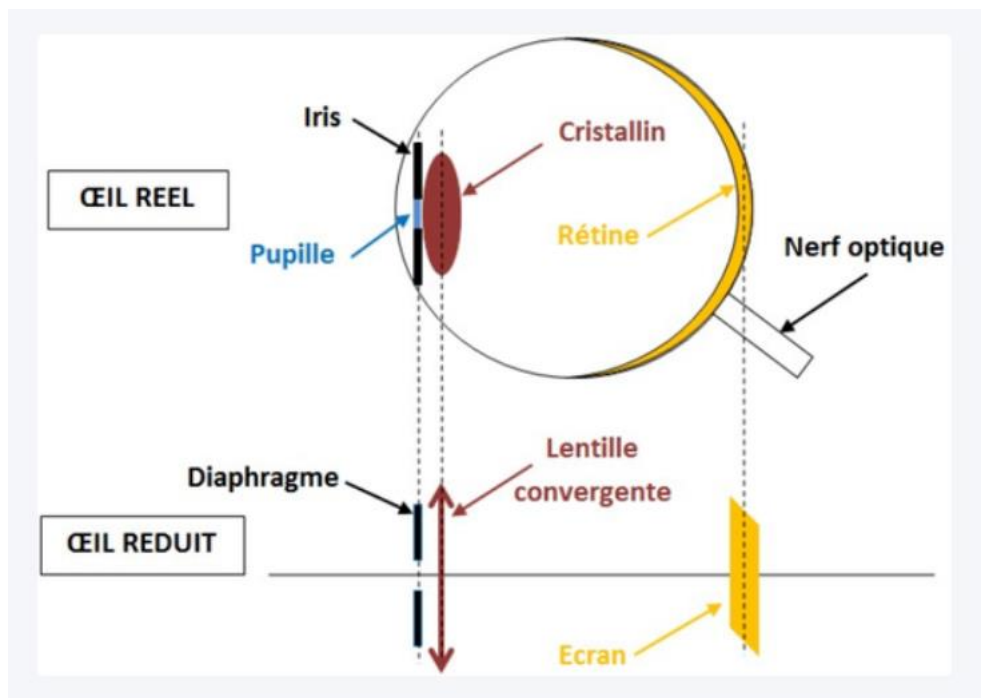
Les 3 lumières monochromatiques rouge bleu vert, appelées couleurs primaires suffisent pour créer toutes les couleurs.

- Les 3 couleurs magenta, cyan et jaune sont appelées couleurs secondaires
- La combinaison des couleurs issues de plusieurs sources s'appelle la synthèse des couleurs.

Synthèse additive



- Schéma de l'œil



- Le cerveau réalise la synthèse additive des trois couleurs perçues par les cônes (le rouge, le bleu et le vert) et crée ainsi l'ensemble des couleurs observables.

Les écrans numériques (ordinateurs, tablettes, smartphones, téléviseurs) émettent un rayonnement bleu nocif pour nos yeux. Il existe des lunettes anti-lumière bleue qui empêchent une partie des ondes bleu-violet de pénétrer dans l'œil. Les verres de ces lunettes, pour filtrer une partie des couleurs, sont-ils incolores ou teintés ?



Comment protéger les yeux du rayonnement bleu nocif ?

1. (Réaliser) **Réaliser** les expériences suivantes

Expérience 1 : Rôle du filtre

- **Allumer** la source lumineuse
- **Positionner** un filtre devant la lumière
- **Compléter** le tableau suivant :

Couleur du filtre	Magenta	Jaune	cyan
Couleur de la lumière obtenue	Magenta	Jaune	cyan

Expérience 2 : Superposer des filtres

- **Prendre** deux filtres différents associés aux couleurs secondaires, les **superposer** sur une partie, **regarder** à travers la lumière du jour et **noter** les résultats dans le tableau suivant :

Tp : https://www.youtube.com/watch?v=l_OVrGKaf1g

Couleur des filtres	Magenta + jaune	Magenta + cyan	Jaune + cyan
Couleur de la lumière obtenue	Rouge	bleu	vert

2. (**valider**) **Compléter** la phrase avec les mots : absorbe, laisse passer et soustrait
Un filtre coloré laisse passer sa couleur et absorbe ou soustrait toutes les autres couleurs.
3. (Valider) Si on veut enlever une partie de la lumière bleue, de quelle couleur doit-on choisir le filtre ? **En déduire** l'aspect des verres des lunettes anti-lumière bleue.
Utiliser un filtre jaune.

4. (Analyser, raisonner) **Dire** ce que l'on aura si on superpose les trois couleurs magenta, cyan et jaune.

La superposition des trois couleurs : magenta, jaune et cyan font du noir.

Essentiel :

- Le terme soustractif vient du fait qu'un objet absorbe une partie de la lumière incidente. Il soustrait donc une partie du spectre lumineux de celle-ci.
- Un objet coloré diffuse le rayonnement correspondant à sa propre couleur à condition qu'il soit éclairé par de la lumière contenant cette couleur ! La couleur d'un objet dépend donc du spectre de l'éclairage.

