

# PARTIE 1 - OBSERVER : COULEURS ET IMAGES

## Chapitre 2 : La couleur des objets (p. 29)

### Connaissances :

- ✓ Phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission.

### Savoir-faire :

- ✓ Utiliser les notions de couleur blanche et de couleurs complémentaires.
- ✓ Interpréter la couleur observée d'un objet éclairé à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission.
- ✓ Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente.
- ✓ Distinguer couleur perçue et couleur spectrale.
- ✓ Recueillir et exploiter des informations sur le principe de restitution des couleurs par un écran plat.
- ✓ *Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et comprendre les notions de couleurs des objets.\**

(\*) *Savoir-faire expérimentaux.*

## I-Comment notre œil peut-il voir les couleurs ? (p. 34)

### **Activité 1 : La vision des couleurs**

#### Correction :

##### Pistes de réflexion

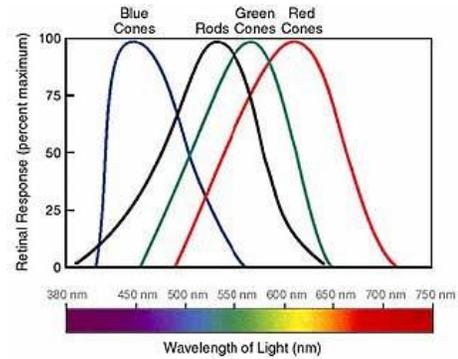
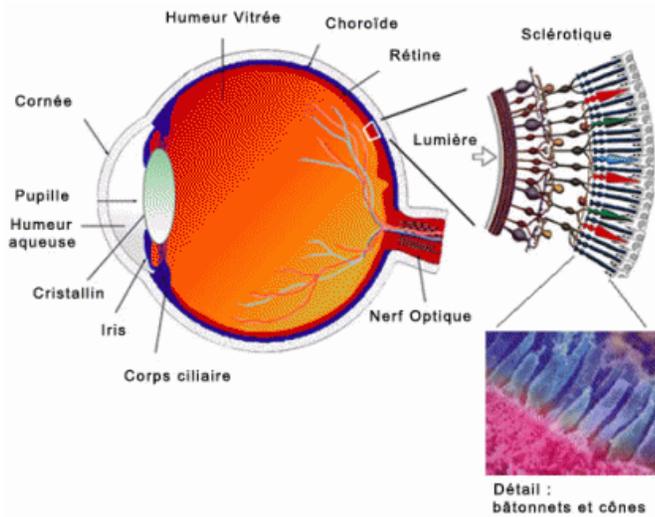
1. La vision des couleurs est liée à la présence et au bon fonctionnement de trois types de cônes qui tapissent le fond de la rétine.
2. La courbe **a** montre que les cônes sensibles aux courtes longueurs d'onde du spectre du visible présentent un maximum de sensibilité pour  $\lambda \approx 450 \text{ nm}$  : elle correspond aux cônes sensibles au **bleu**. Les cônes sensibles aux longueurs d'onde moyennes présentent un pic de sensibilité pour  $\lambda \approx 550 \text{ nm}$  : la courbe **b** correspond donc aux cônes sensibles au **vert**. Enfin, les cônes sensibles aux grandes longueurs d'onde présentent un pic de sensibilité pour  $\lambda \approx 590 \text{ nm}$  : la courbe **c** correspond aux cônes sensibles au **rouge**.
3. Ce sont les cônes sensibles au **rouge** et au **vert** qui sont excités.
4. D'après la figure 2, les cônes « rouges » sont, en effet, environ **4 fois plus sensibles** à la lumière que les cônes « bleus ».

##### Pour conclure

5. La vision des couleurs repose sur une décomposition de la lumière incidente en trois composantes bleue, verte et rouge. Dans le cerveau, la recombinaison des différentes informations reçues (les proportions des lumières rouge, verte et bleue) permet de créer une sensation colorée.
6. On parle de trichromie car la reproduction de toutes les couleurs peut être réalisée par la superposition de 3 couleurs dites primaires : le rouge, le vert et le bleu.

Au fond de la rétine se situent des cellules sensibles à la lumière : les **photorécepteurs**. Il en existe deux sortes : les **cônes** (sensibles aux lumières colorées) et les **bâtonnets** (très sensibles à l'intensité lumineuse mais pas aux couleurs).

Il existe trois types de cônes, chacun sensible à des lumières colorées différentes (**rouge**, **vert** ou **bleu**).



C'est l'addition des signaux produits par les trois types de cônes qui va permettre au cerveau de restituer la sensation de couleur : c'est le principe de la **trichromie**.

**Remarque :**

Le **daltonisme** désigne une anomalie de la vision des couleurs due au dysfonctionnement d'un ou plusieurs types de cônes (le plus souvent les cônes sensibles au vert, ce qui provoque une confusion entre les couleurs verte et rouge).

Exercices n°6 p. 40 et n°21 p. 42

**II- Comment obtenir des couleurs ? (p. 34)**

**TP n°3 : Lumières colorées et couleurs des objets (pages 30 et 31)**

**Correction :**

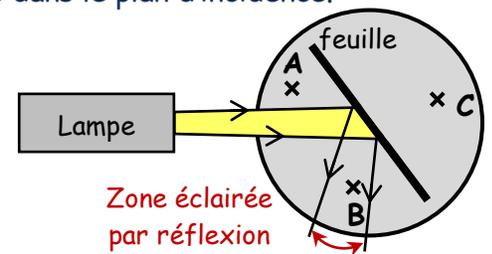
**I. Diffusion, absorption et transmission**

1. La balle est toujours éclairée lorsqu'on la déplace devant la feuille blanche entre les positions A et B.

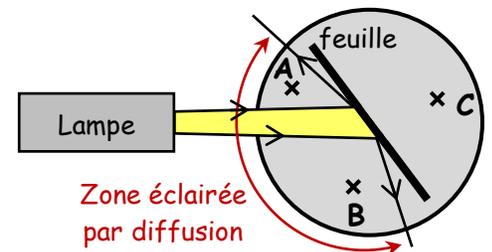
2. a. Lois de la réflexion :

- Le rayon incident, le rayon réfléchi et la normale sont contenus dans le plan d'incidence.
- Les angles d'incidence et de réflexion sont égaux.

b. La balle placée en A n'est pas éclairée par réflexion, car elle n'est pas située dans le faisceau de rayons lumineux réfléchis :



3. La balle en A est éclairée par diffusion, car la feuille renvoie la lumière dans toutes les directions.

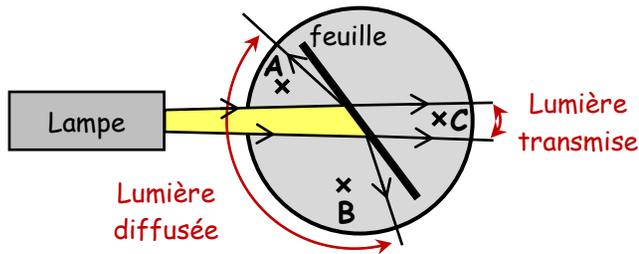


4. Pour une position donnée, la balle est la plus éclairée avec la **feuille cartonnée blanche**.

5. a. La balle en C est principalement éclairée avec la **feuille transparente**, car c'est elle qui est la plus traversée par la lumière.

- b. La feuille qui transmet le plus la lumière est donc celle qui est **transparente**.  
La feuille qui diffuse le plus la lumière est celle qui est **blanche**.
- c. La feuille qui absorbe le plus la lumière est celle qui en transmet et en diffuse le moins, c'est-à-dire la **feuille noire**.

6.



## II. Lumières colorées

1. Le spectre de la lumière blanche est constitué d'une infinité de radiations allant du violet au rouge.

2. Filtre	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Magenta	Cyan
Couleurs transmises	Rouge	Vert	Bleu	Rouge et vert	Rouge et bleu	Bleu et vert
Couleurs absorbées	Bleu et vert	Rouge et bleu	Rouge et vert	Bleu	Vert	Rouge

3. a. Le filtre rouge absorbe le vert et le bleu et laisse passer le rouge. Le filtre jaune laisse passer le rouge et le vert. La lumière transmise sera **rouge**.
- b. Le filtre rouge absorbe le vert et le bleu et laisse passer le rouge. Le filtre cyan transmet le bleu et le vert, il absorbe le rouge. **Aucune lumière** n'est transmise à la sortie de ces deux filtres.
4. L'ordre des filtres **n'a pas d'importance**.
5. Couleur de la lumière transmise par la superposition de deux filtres :

Filtres	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Magenta	Cyan
Rouge	Rouge	Aucune	Aucune	Rouge	Rouge	Aucune
Vert	Aucune	Vert	Aucune	Vert	Aucune	Vert
Bleu	Aucune	Aucune	Bleu	Aucune	Bleu	Bleu
Jaune	Rouge	Vert	Aucune	Jaune	Rouge	Vert
Magenta	Rouge	Aucune	Bleu	Rouge	Magenta	Bleu
Cyan	Aucune	Vert	Bleu	Vert	Bleu	Cyan

## III. Couleurs d'un objet

1. La lumière blanche permet de voir la couleur des différents objets.  
La lampe à vapeur de sodium est une source de lumière jaune.  
On choisit un objet bleu que l'on place dans un endroit obscur. On l'éclaire avec une lumière jaune.
2. L'objet bleu éclairé par une lumière jaune est perçu noir.  
Avec ce matériel, l'hypothèse initiale n'est pas vérifiée.
3. La couleur perçue d'un objet dépend de l'objet ainsi que de la lumière qui l'éclaire.

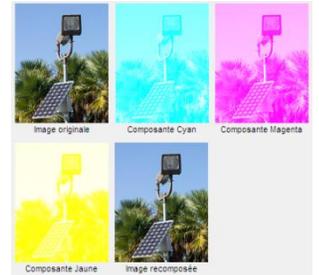
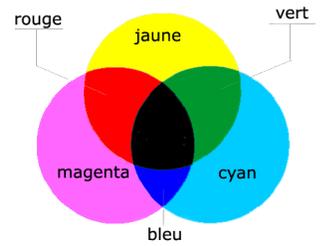
## 1. Absorption de lumières colorées : la synthèse soustractive

La **synthèse soustractive** est l'absorption de lumières colorées.  
Les **couleurs primaires** de la synthèse soustractive sont le **cyan**, le **jaune** et le **magenta**.

En synthèse soustractive, il suffit des couleurs **cyan**, **magenta** et **jaune** pour recréer quasiment **toutes les couleurs**.

Deux couleurs sont dites **complémentaires** si leur synthèse soustractive donne du noir.

Application : l'imprimerie, la peinture.



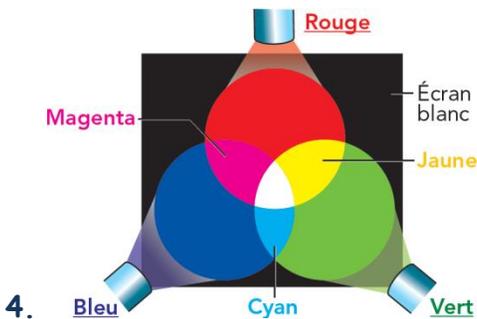
## 2. Superposition de lumières colorées : la synthèse additive

TP n°4 : Les couleurs d'un écran LCD (pages 32 et 33)

### Correction :

#### A. Synthèse additive de lumières colorées

1. a. On travaille avec un écran blanc de manière à ce que les lumières colorées **ne soient pas absorbées**.  
b. Avec un écran noir, on **ne verrait rien** car les lumières **seraient absorbées**.
2. a. Les couleurs primaires en synthèse additive sont le **rouge**, le **vert** et le **bleu**.  
b. Lorsqu'on additionne à une lumière colorée rouge des lumières colorées verte et bleu, on obtient de la lumière blanche. La couleur complémentaire du rouge correspond à l'addition de vert et de bleu, c'est-à-dire du cyan. **La couleur complémentaire du rouge est le cyan**.  
En effectuant un raisonnement similaire, on peut dire que **la couleur complémentaire du vert est le magenta** et celle du bleu le **jaune**.
3. En additionnant des lumières colorées **rouge, verte et bleue**, on obtient une lumière blanche.



#### B. Principe de l'écran plat LCD

5. Un pixel est une unité de surface de l'écran qui comporte trois petites zones, appelées sous-pixels, pouvant s'illuminer les uns en rouge, d'autres en vert et les dernières en bleu.
6. Les cristaux liquides **transmettent la lumière** aux filtres colorés ou, au contraire, **empêchent** son arrivée sur les filtres colorés. Ils jouent le rôle de stores.
7. Un pixel est perçu rouge si **seul le sous-pixel rouge est éclairé**.

8.

	A	B	C	D	E	F	G
Sous-pixels illuminés	RVB	RB	RV	VB	R	B	V
Couleur perçue du pixel	Blanc	Magenta	Jaune	Cyan	Rouge	Bleu	Vert

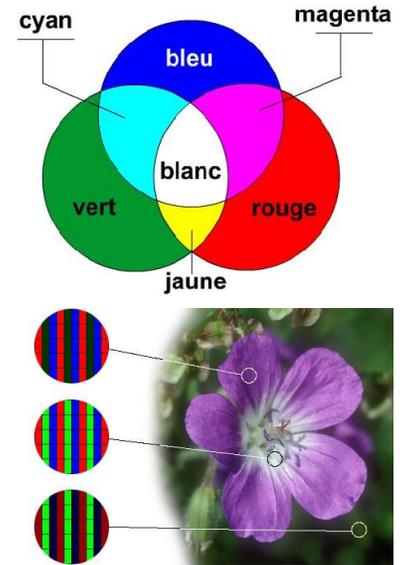
9. Si aucune lumière n'est émise par chacun des trois sous-pixels, on peut observer un pixel noir.

10. Dans un écran LCD (*Liquid Cristal Display*), la lumière traverse des cristaux liquides. Cette lumière provient d'une lampe fluorescente ou d'un panneau de diodes électroluminescentes (DEL) de couleur blanche situées à l'arrière de l'écran. Elle traverse ensuite un filtre, soit rouge, soit vert, soit bleu. La couleur d'un pixel est obtenue à partir de trois sous-pixels de couleurs rouge, verte et bleu. Dans un écran plasma, le rayonnement lumineux provient d'un gaz (argon et xénon) contenu dans les sous-pixels de l'écran. Chaque sous-pixel est une microscopique lampe fluorescente qui émet une couleur primaire : soit rouge, soit verte, soit bleu.
11. Un pixel est composé de trois sous-pixels. Chaque sous-pixel émet ou transmet une lumière rouge ou verte ou bleue. La variation d'intensité de ces trois lumières colorées de couleurs primaires permet de former par synthèse additive une grande quantité de couleurs.

La **synthèse additive** est la superposition de lumières colorées. Les **couleurs primaires** de la synthèse additive sont le **rouge**, le **bleu** et le **vert**.

En synthèse additive, il suffit des couleurs **rouge**, **verte** et **bleu** pour obtenir une **infinité de couleurs** (système RVB). Deux couleurs sont dites **complémentaires** si leur synthèse additive donne du blanc.

Les écrans qui équipent les téléphones, ordinateurs, téléviseurs, etc. utilisent le principe de la **trichromie** et la **synthèse additive**.

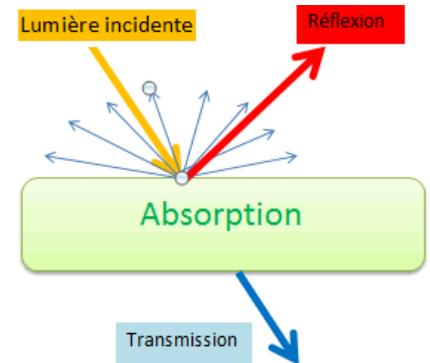


Exercices n°10, 11 p. 40 et n°22 p. 42

### III- De quoi dépend la couleur d'un objet ? (p. 35)

#### 1. Diffusion, absorption et transmission

Selon leur nature les objets interagissent différemment avec la lumière : ils peuvent **absorber** une partie des radiations de la lumière qui l'éclaire, **diffuser** et **transmettre** l'autre partie.

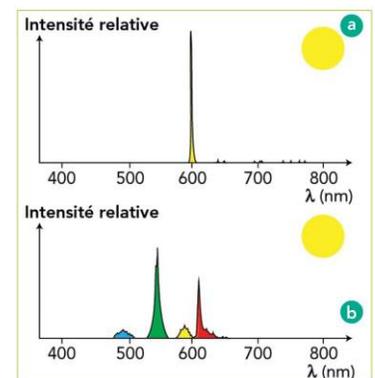


#### 2. Couleur d'un corps

- La couleur perçue d'un objet dépend :
- des lumières colorées qu'il absorbe, diffuse et transmet ;
  - de l'éclairage ;
  - de l'observateur.

#### Remarque :

Une même couleur perçue peut correspondre à un mélange de lumières colorées (plusieurs couleurs spectrales) ou à une seule lumière colorée monochromatique (une seule couleur spectrale).



Exercices n°14, 15 p. 41, n°24 p. 42 et n°25 p. 43