

A. Synthèse additive des couleurs

1. Addition de lumières colorées

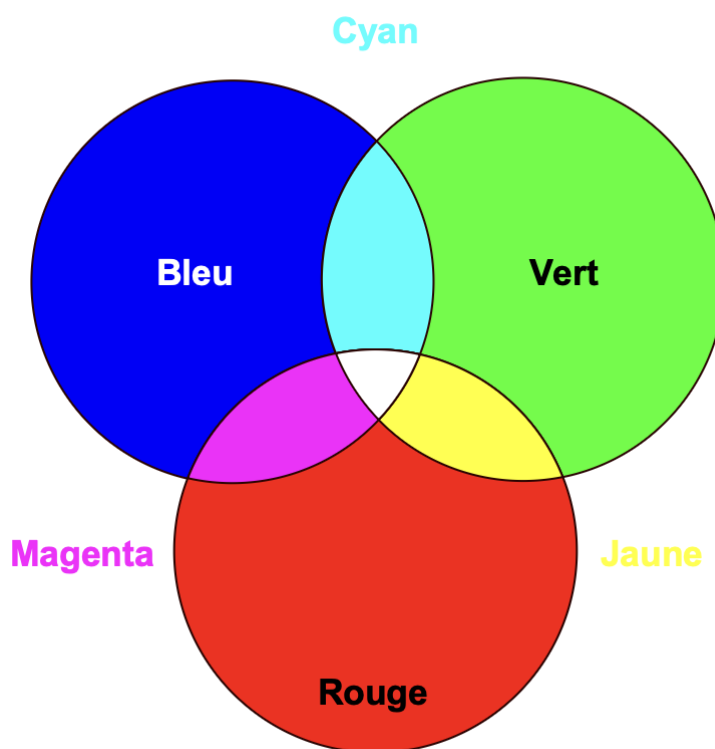
La lumière blanche est composée d'une multitude de lumières colorées. La **synthèse additive** correspond à la superposition de plusieurs lumières colorées pour en obtenir une autre.

Les trois couleurs primaires de la synthèse additive sont le **rouge**, le **vert** et le **bleu**. On parle de **trichromie additive** ou **trichromie RVB** (RGB en anglais).

En superposant des lumières de ces couleurs, et en faisant varier leur intensité, on peut obtenir une infinité de couleurs.

En superposant une couleur primaire et sa couleur **complémentaire** (comme sur le cercle chromatique), on obtient du blanc.

Cette technologie est utilisée dans la plupart des **écrans** (TV, smartphone, ordinateur), **éclairages à LED changeant de couleur**, etc.



Synthèse additive de lumières colorées sur un écran blanc : superposition des trois couleurs primaires (rouge, vert, bleu) donnant les couleurs secondaires (cyan, magenta, jaune) et le blanc au centre

2. Perception des couleurs

La couleur perçue par l'observateur est le résultat de la synthèse additive des couleurs qui pénètrent dans son œil.

Dans l'œil, deux types de cellules photoréceptrices permettent de percevoir la lumière :

- Les **bâtonnets**, sensibles à l'intensité lumineuse (utilisés pour la vision nocturne)
- Les **cônes**, sensibles à la couleur

Il existe 3 types de cônes chacun sensible à une couleur primaire de la trichromie additive RVB.

1. Interaction lumière-objet

Un objet peut interagir de différentes façons avec une lumière incidente :

- Il y a **absorption** lorsque l'objet absorbe l'intégralité ou une partie de la lumière incidente
- Il y a **diffusion** lorsque l'objet renvoie l'intégralité ou une partie de la lumière incidente
- Il y a **transmission** lorsque l'objet laisse passer une partie de la lumière incidente

Un objet peut à la fois absorber, transmettre et diffuser de la lumière.

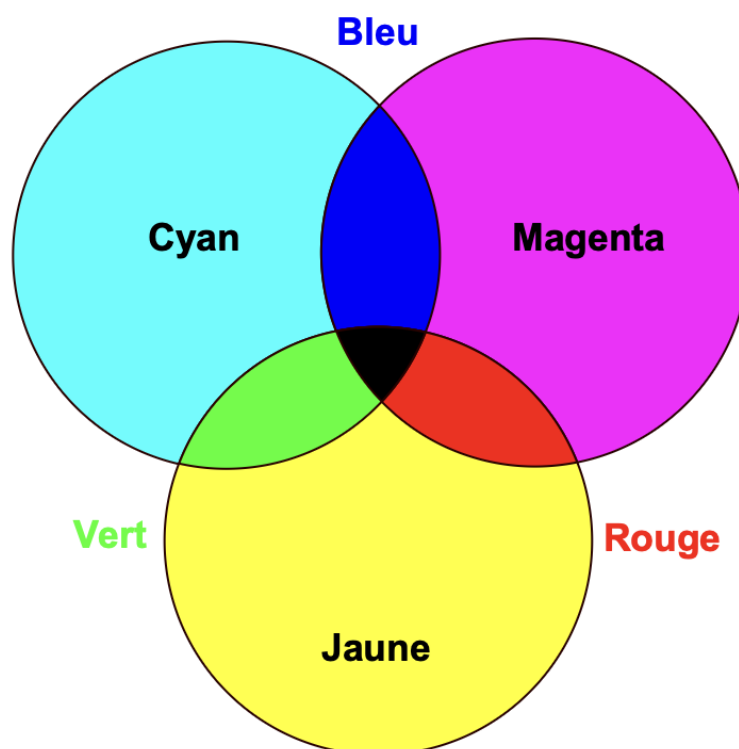
2. Absorption des lumières colorées

La **synthèse soustractive** correspond à l'absorption de tout ou partie d'une lumière blanche.

Les trois couleurs primaires de la synthèse soustractive sont le **cyan**, le **magenta** et le **jaune** (couleurs secondaires de la synthèse additive). On parle de **trichromie soustractive** ou **trichromie CMJ** (CMY en anglais).

En superposant des filtres de ces couleurs, et en faisant varier la quantité de couleur de chaque filtre devant une source de lumière blanche, on peut obtenir une infinité de couleurs.

En superposant une couleur primaire et sa couleur complémentaire (comme sur le cercle chromatique), on obtient du **noir**.



Synthèse soustractive de la lumière blanche par des filtres ou par des objets colorés : superposition des trois couleurs primaires (cyan, magenta, jaune) donnant les couleurs secondaires (bleu, vert, rouge) et le noir au centre

La synthèse soustractive est observée dans la diffusion de lumière des objets.

La couleur perçue d'un objet dépend donc de la couleur de la lumière incidente qui l'éclaire, et de la couleur des lumières qu'il absorbe, transmet et diffuse.

**Un objet coloré absorbe les couleurs dont il n'est pas composé.
Un objet coloré transmet ou diffuse les couleurs dont est composée sa couleur.**

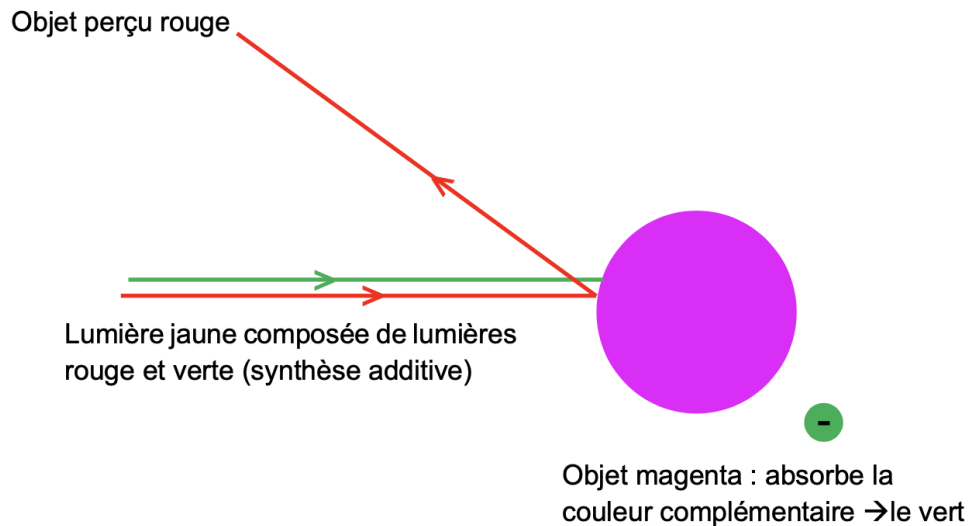
Les technologies utilisant la synthèse soustractive des couleurs sont les **imprimantes**, la **peinture**, etc.

C. Modélisation des faisceaux lumineux

Pour comprendre le comportement des couleurs, on peut :

- Modéliser la lumière incidente sur un objet par un ensemble de faisceaux lumineux rouge, vert et bleu.
- Modéliser les objets par leur couleur et noter les couleurs absorbées.

Objet magenta éclairé par une lumière jaune :



Une lumière jaune, composée de lumières rouge et verte (synthèse additive), éclaire un objet magenta. Cet objet absorbe la couleur complémentaire du magenta, c'est-à-dire le vert, et diffuse la lumière rouge restante : l'objet est donc perçu rouge.



Attendus – Ce que je dois connaître

Définitions et notions

Couleur blanche
Synthèse additive, soustractive
Trichromie RVB, CMJ
Vision des couleurs, bâtonnets, cônes
Absorption, transmission, diffusion
Couleurs primaires, secondaires, complémentaires

Grandeurs et unités

Longueur d'onde λ , en nm



Attendus – Ce que je dois savoir faire

Capacités à maîtriser	Exercices et activités associées
Choisir le modèle de la synthèse additive ou soustractive selon la situation à interpréter.	Activité 1, 2 Tous exercices
Interpréter la couleur perçue d'un objet à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission.	Activité 1, 2 Exercices 15, 23
Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente.	Activité 1 Exercices 6, 8, 10
Illustrer les notions de synthèse additive, de synthèse soustractive et de couleur des objets	Activité 2 Exercice 12