

Lumière et couleurs

Cours de sciences physiques - niveau 4e

Enfin, après la pluie, un arc-en-ciel étale dans le ciel toutes les couleurs que le Soleil, pourtant blanc-jaune, cachait. Sur l'écran d'un téléphone, trois petites lumières suffisent à fabriquer des millions de teintes. Par ailleurs, ce chapitre explique comment la **lumière** blanche contient toutes les **couleurs**, comment on les mélange, et pourquoi un objet nous paraît rouge, vert ou noir.

L'essentiel : La lumière blanche se décompose en couleurs avec un prisme. En synthèse additive, le rouge, le vert et le bleu superposés donnent du blanc. En synthèse soustractive, les filtres cyan, magenta et jaune absorbent des couleurs. Un objet paraît rouge quand il diffuse surtout la lumière rouge et absorbe les autres.

Ensuite, ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

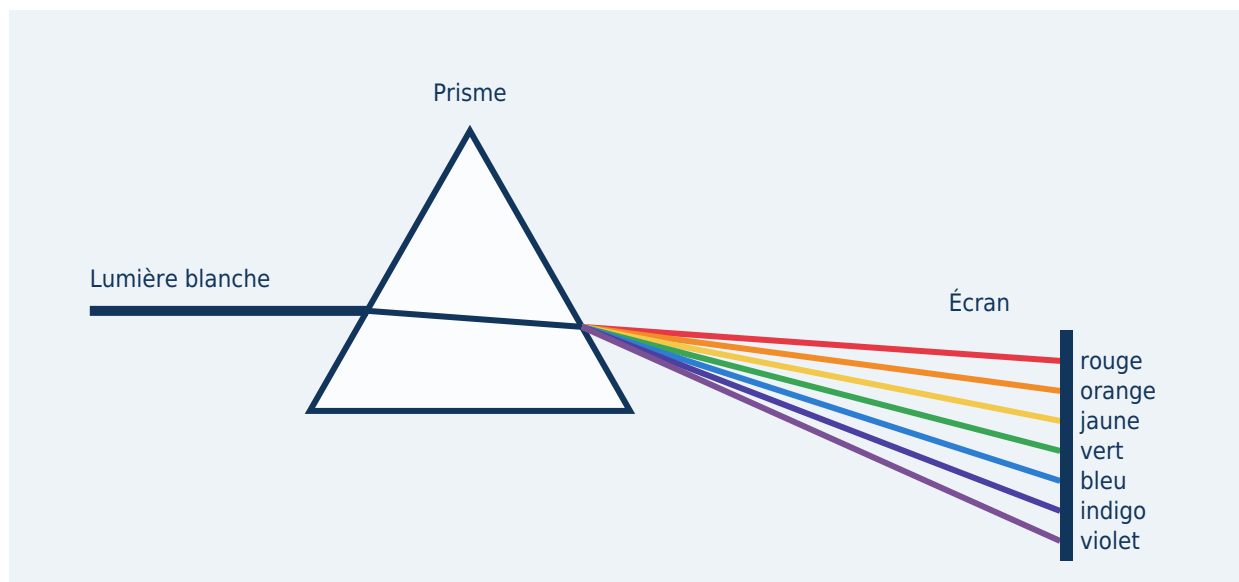
La lumière blanche se décompose

Puis, en 1666, Isaac Newton fait passer un fin faisceau de lumière du Soleil à travers un **prisme**, un bloc de verre triangulaire. Sur un écran placé derrière, il obtient une bande colorée. Puis la lumière blanche s'est **décomposée** : c'est la **dispersion** de la lumière.

DÉFINITION

Ainsi, le **spectre de la lumière blanche** est la bande colorée obtenue après dispersion. Ensuite, elle est **continue** : les couleurs se suivent sans interruption, du **rouge** au **violet** en passant par l'orange, le jaune, le vert, le bleu et l'indigo.

Par ailleurs, le prisme dévie chaque couleur d'un angle différent : le **rouge est le moins dévié**, le **violet le plus dévié**. Puis les couleurs sont donc rangées toujours dans le même ordre. De plus, L'arc-en-ciel est le même phénomène : les gouttes d'eau en suspension se comportent comme de petits prismes.



Le prisme disperse la lumière blanche : le rouge est le moins dévié, le violet le plus dévié.

De plus, une lumière qui ne contient qu'une seule couleur est dite **monochromatique** (un laser rouge par exemple) : un prisme la dévie mais ne la décompose pas. Ensuite, une lumière qui en contient plusieurs est **polychromatique** : la lumière blanche en est un exemple. Par ailleurs, les couleurs du spectre visible correspondent à des longueurs d'onde allant d'environ 400 nm (violet) à 800 nm (rouge), le nanomètre valant un milliardième de mètre.

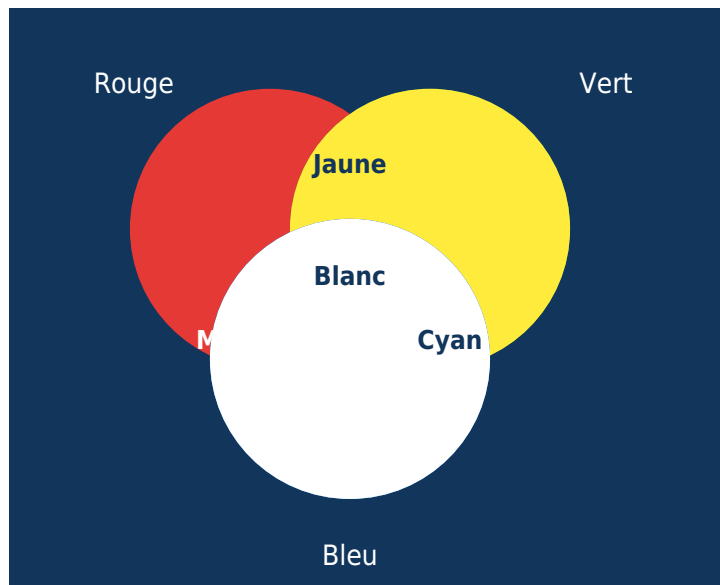
Mélanger lumière et couleurs : la synthèse additive

Donc, si l'on recombine les couleurs du spectre, on retrouve du blanc. Mais il n'est pas nécessaire de toutes les utiliser : trois lumières bien choisies suffisent. Puis on appelle **couleurs primaires** de la lumière le **rouge**, le **vert** et le **bleu**.

PROPRIÉTÉ

Enfin, la **synthèse additive** consiste à superposer des lumières colorées : leurs effets s'ajoutent.

Rouge + vert = **jaune** ; vert + bleu = **cyan** ; rouge + bleu = **magenta** ; rouge + vert + bleu = **blanc**.



Synthèse additive : trois lumières primaires se superposent sur un écran noir.

Ensuite, les écrans de télévision, d'ordinateur et de téléphone fonctionnent ainsi : chaque point de l'image (pixel) est formé de trois minuscules sources rouge, verte et bleue dont on règle l'intensité. Toutes éteintes : noir. Toutes allumées à fond : blanc.

ERREUR FRÉQUENTE

Ne pas confondre mélange de **lumières** et mélange de **peintures**. Avec des lumières, rouge + vert donne du jaune. Avec des peintures, qui absorbent la lumière, rouge + vert donne un brun sombre.

Les filtres colorés et la synthèse soustractive

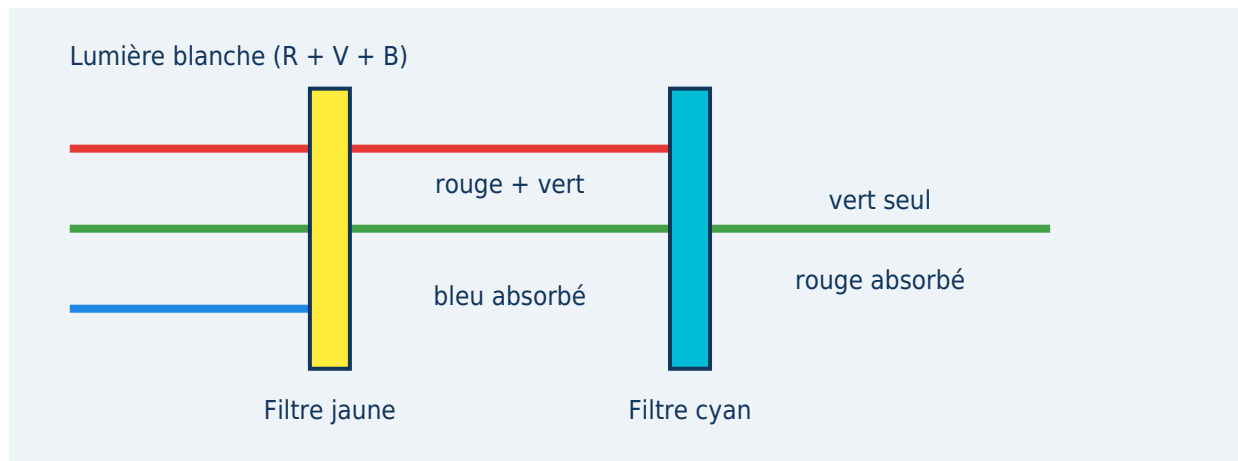
Puis, un **filtre coloré** est un matériau transparent qui laisse passer certaines couleurs de la lumière et **absorbe** les autres. Ensuite, un filtre rouge placé devant une lampe blanche ne transmet que le rouge. Puis un filtre jaune transmet le rouge et le vert (les deux couleurs dont le mélange fait le jaune), mais absorbe le bleu.

Filtre	Lumière transmise	Lumière absorbée
Rouge	rouge	vert, bleu
Vert	vert	rouge, bleu
Bleu	bleu	rouge, vert
Jaune	rouge, vert	bleu
Cyan	vert, bleu	rouge
Magenta	rouge, bleu	vert

Ainsi, quand on superpose plusieurs filtres, chaque filtre retire des couleurs : c'est la **synthèse soustractive**. De plus, elle a pour couleurs primaires le **cyan**, le **magenta** et le **jaune**.

EXEMPLE

Par ailleurs, on superpose un filtre jaune (transmet rouge et vert) et un filtre cyan (transmet vert et bleu), devant une lampe blanche. Ensuite, le seul rayonnement transmis par les deux est le **vert** : la lumière qui sort est verte. Si l'on ajoute un filtre magenta (rouge et bleu), plus aucune couleur ne passe : **noir**.



Superposer deux filtres soustrait des couleurs : le filtre jaune absorbe le bleu, le filtre cyan absorbe le rouge, il reste le vert.

C'est le principe des imprimantes : des encres cyan, magenta et jaune (avec une encre noire en plus) absorbent chacune une partie de la lumière blanche réfléchiée par le papier.

La couleur d'un objet

De plus, un objet **diffusant** éclairé renvoie une partie de la lumière reçue et absorbe le reste. Sa couleur dépend donc de **deux choses** : la lumière qui l'éclaire et les couleurs qu'il diffuse.

MÉTHODE

Donc, pour prévoir la couleur d'un objet : 1) liste les couleurs que contient la lumière qui l'éclaire ; 2) repère celles que l'objet diffuse (les autres sont absorbées) ; 3) la couleur observée est celle des lumières qui sont à la fois reçues et diffusées. Si aucune ne l'est, l'objet paraît **noir**.

Objet (en lumière blanche)	Éclairé en rouge	Éclairé en vert	Éclairé en bleu
Pomme rouge	rouge	noir	noir
Feuille verte	noir	vert	noir
Papier blanc	rouge	vert	bleu
Objet noir	noir	noir	noir

Enfin, un objet **blanc** diffuse toutes les couleurs : il prend la couleur de la lumière qui l'éclaire. Par ailleurs, un objet **noir** les absorbe toutes. Voilà pourquoi la couleur d'un

vêtement semble changer entre l'intérieur d'un magasin éclairé de lumière jaunâtre et la lumière du jour.

APPLICATION

Ensuite, une banane jaune diffuse le rouge et le vert. Éclairée en lumière bleue, elle ne reçoit que du bleu qu'elle absorbe : elle paraît **noire**. Éclairée en lumière verte, elle diffuse le vert : elle paraît **verte**.

POUR RETENIR

Lumières qui s'additionnent : rouge, vert, bleu. Filtres et encres qui soustraient : cyan, magenta, jaune. Puis un objet n'a pas de couleur à lui seul : sa couleur dépend de la lumière qui l'éclaire.

L'essentiel à retenir

- Puis, un prisme décompose la lumière blanche en un spectre continu allant du rouge (le moins dévié) au violet (le plus dévié).
- Ainsi, une lumière monochromatique ne contient qu'une couleur ; une lumière polychromatique en contient plusieurs.
- Synthèse additive : rouge + vert = jaune ; vert + bleu = cyan ; rouge + bleu = magenta ; les trois = blanc.
- Par ailleurs, un filtre transmet certaines couleurs et absorbe les autres ; superposer des filtres soustrait des couleurs.
- De plus, la couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire et de ce qu'il diffuse ; s'il ne reçoit pas ce qu'il diffuse, il paraît noir.

Tout le chapitre « Lumière blanche et couleurs » en 4ème

- Les exercices : Lumière blanche et couleurs
- Le corrigé des exercices : Lumière blanche et couleurs
- Le TP : Lumière blanche et couleurs
- Le corrigé du TP : Lumière blanche et couleurs
- Le QCM : Lumière blanche et couleurs
- Le contrôle : Lumière blanche et couleurs
- Le corrigé du contrôle : Lumière blanche et couleurs

Chapitre précédent : Lumière, rayons et lentilles (cours)

Chapitre suivant : Énergie et puissance (cours)

Retrouve aussi tous les cours de sciences physiques en 4ème et le programme complet de sciences physiques en 4ème.