

LUMIERE ET COULEUR

Question ouverte sur les arc-en-ciel.....

Pourquoi les écrans de télévision sont-ils composés de « cases » tricolores rouge bleue verte ?.....

OBJECTIFS : être capable de :

- Réaliser la décomposition et la recombinaison de la lumière
- Evaluer ou calculer la fréquence d'un rayonnement monochromatique connaissant sa longueur d'onde
- Prévoir la synthèse (additive ou soustractive) d'une couleur (à base de documents)
- Prévoir l'aspect d'un corps coloré suivant le rayonnement qui l'éclaire

I- Dispersion (ou décomposition) de la lumière

1- TP, activité, logiciel

Faire TP prisme et montrer le résultat

TP rétroprojecteur réseau pour mieux voir l'ordre de déviation

Crocodile physics livre activité optique couleur de la lumière question 1

Faire passer les tubes à réseau

Remplacer la lumière blanche par un laser dans l'expérience du prisme (aucune décomposition)

On a décomposé la lumière blanche et on en déduit que la lumière blanche est une superposition de plusieurs lumières colorées (ou radiations lumineuses). C'est une lumière **polychromatique** (plusieurs couleurs)

La lumière est une onde, donc chaque radiation lumineuse a une fréquence f différente suivant les couleurs (le prisme ne dévie pas les lumières de fréquences différentes de la même façon, d'où la décomposition)

Remarque : le laser est une lumière monochromatique (une seule couleur)

Recomposition de la lumière : disque de Newton et crocodile physics question 2 disque de Newton au vidéoprojecteur

L'OBJECTIF 1 EST ATTEINT à faire marquer

2- Rayonnement polychromatique et monochromatique, longueur d'onde

Lumière polychromatique : composée de plusieurs lumières de fréquences différentes (et donc de couleurs différentes)

Lumière monochromatique : la fréquence f, et la longueur d'onde λ d'un rayonnement détermine sa couleur.

$$\lambda = \frac{C}{f} \quad \text{ou} \quad \lambda = CT \quad \lambda \text{ est la longueur d'onde en mètre, } f \text{ est la fréquence de la radiation en hertz et } C \text{ vitesse de la lumière dans le milieu où elle passe, } T \text{ est la période en seconde.}$$

remarque : C = 300 000 000 m/s dans le vide, c'est une vitesse c'est l'initiale de célérité

la fréquence d'un rayonnement monochromatique est constante mais la longueur d'onde λ peut varier car C varie selon le milieu où l'on se trouve (C est plus élevée dans le vide et dans l'air que dans l'eau ou le verre)

Exemple de l'arc-en-ciel

L'eau est un milieu dispersif, c'est pourquoi les gouttes d'eau de pluie peuvent disperser les rayons lumineux du soleil et former un arc-en-ciel.

Tableau des fréquences et longueurs d'onde des couleurs du domaine visible dans l'air

	violet	indigo	bleu	vert	jaune	orange	rouge
λ en nm dans l'air	400	440	470	530	580	600	750
Fréquence x10 ¹⁴ Hz	7,5	6,8	6,4	5,7	5,2	5	4

Application : considérant les valeurs de λ et de f pour le violet dans le tableau ci-dessous, retrouvez la valeur de la vitesse de la lumière dans l'air.....

Grâce à C et λ , retrouver la valeur f du tableau pour le orange.....

L'OBJECTIF 2 EST ATTEINT à faire marquer

II- Synthèse additive de la lumière : (on va additionner des rayons !)

1- **TP boîte à miroir et filtres** logiciel FLASH synthèse trichromique additive +vidéoprojecteur pour confirmer l'expérience

Rouge + bleu =.....
Rouge + vert =.....
Bleu + vert =.....

Rouge + bleu + vert =

 Reconstitution de la lumière blanche

2- **Couleurs primaires :** Le triplet de couleurs rouge, bleu, vert permet de recréer toutes les autres ; elles sont dites primaires ou fondamentales (aucunes d'elles n'est obtenue par addition des deux autres)

Remarque : les couleurs magenta, cyan, et jaune vues dans l'expérience sont appelées couleurs secondaires (mélange de deux couleurs primaires)

3- **Couleurs complémentaires :** Logiciel FLASH synthèse trichromique additive
Jaune + bleu = blanc donc jaune et bleu sont dites **complémentaires**
Rouge + cyan = blanc donc rouge et cyan sont dites **complémentaires** (de même pour vert et magenta)

Deux couleurs sont dites complémentaires si additionnées dans des proportions convenables, elles donnent à l'œil l'impression de blanc.

Voir doc 9 page 183, les couleurs « diamétralement opposées » sont complémentaires.

4- **Application de la synthèse additive :** téléviseur, photographie numérique

III- synthèse soustractive

1- TP boîte à miroir + filtre Logiciel FLASH synthèse trichromique soustractive

filtres jaune + cyan : la seule radiation qui passe est de couleur

Le filtre cyan a « bloqué » la lumière rouge et le filtre jaune a bloqué la lumière bleue. On a donc « soustrait » ces deux couleurs ces deux couleurs primaires

Filtres jaune + magenta : la radiation qui passe est de couleur

Filtres magenta + cyan : la radiation qui passe est de couleur

Un filtre rouge absorbe le vert et le bleu donc filtres rouge + jaune ne laisse passer que le
commun aux deux radiations

3- **applications de la synthèse soustractive :** imprimantes couleurs à jet d'encre, imprimerie, photographie traditionnelle couleur sur papier

L'OBJECTIF 3 EST ATTEINT à faire marquer

IV- Couleurs des corps éclairés :

La couleur d'un corps ne dépend pas uniquement de ses qualités de pigmentations, mais aussi de la lumière qui l'éclaire.

Un corps est dit blanc s'il n'absorbe aucune radiation (il les réfléchit toutes donc il réfléchit la lumière blanche)
Un corps est dit noir s'il absorbe toutes les radiations reçues (il ne réfléchit donc aucune couleur)

Voir doc 11 p 183 à commenter

L'OBJECTIF 4 EST ATTEINT à faire marquer

V- Evaluation de ce que vous avez retenu CROCODILE PHYSICS

Double cliquez sur le dossier logiciel physique, puis sur crocodile, faire OK, double cliquez « livres »
« activités » « optique » « 1-les couleurs de la lumière »

VI- EXERCICES

N° 3 p184.....
.....
.....

n° 5 p 184.....
.....
.....

n° 6 p 184.....

n° 7 p 184.....
.....
.....
.....
.....

n°8 p 185.....
.....
.....

n°12 p 185.....
.....
.....