

1 Synthèses additives et soustractives de la lumière

1.1 Synthèse trichromique additive

- Le montage de synthèse trichromique comporte trois LED de couleurs différentes dont on peut régler les intensités. Après avoir fait le noir dans la pièce, déplacer les faisceaux de lumière afin qu'ils se superposent.
- Réaliser le spectre de la lumière émise par chacun des trois LED. Conclure.

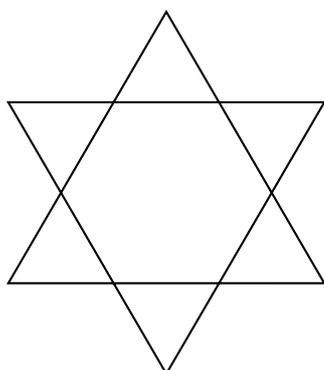
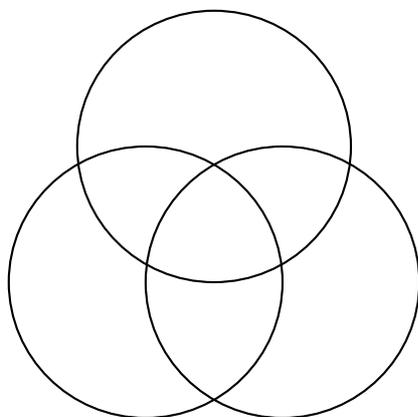
.....

.....

- Réaliser le spectre dans les zones de superposition des faisceaux. Le résultat obtenu était-il prévisible ?

.....

- Compléter les diagrammes des couleurs ci-dessous.



1.2 Synthèse trichromique soustractive

- Examiner la lentille convergente à disposition. Trouver sa distance focale approximative (distance entre son centre et le point de focalisation d'un faisceau de lumière venant de l'infini).

Distance focale approximative :

- Sur le banc d'optique, disposer dans cet ordre : une lanterne (= source de lumière), un filtre de couleur, une lentille convergente et un écran. Assurez-vous que :

1. le filtre de couleur est uniformément éclairé ;
2. la distance entre le filtre et la lentille convergente est strictement supérieure à la distance focale trouvée précédemment.

- Déplacer l'écran jusqu'à obtenir une image nette.

Vérification par le professeur !

- Disposer alors l'hexagone des couleurs au niveau de l'écran, et noter le segment qui apparaît le plus sombre. Recommencer l'expérience avec les différents filtres de couleur à disposition.

Filtre : Segment noir :

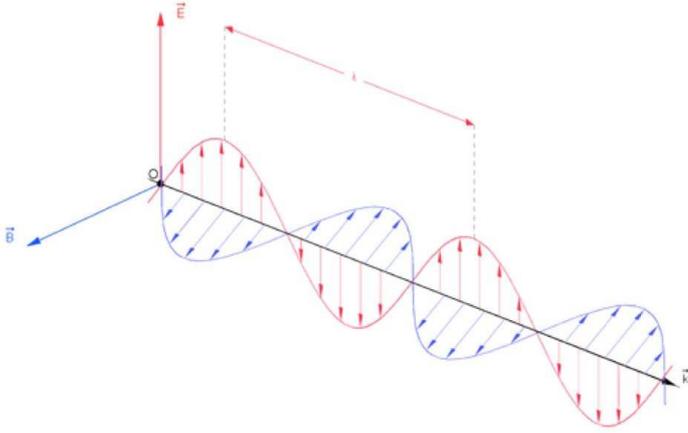
- Réaliser le spectre de la lumière reçue sur l'écran. Le résultat était-il prévisible ?

.....

2 Nature de la lumière polarisée

2.1 Nature de la lumière

Un rayonnement électromagnétique désigne une perturbation des champs électrique et magnétique. On la modélise en physique par une onde électromagnétique composée d'un champ électrique \vec{E} et d'un champ magnétique \vec{B} perpendiculaires entre eux.



Pour une onde non polarisée, ou naturelle, \vec{E} tourne autour de son axe de façon aléatoire et imprévisible au cours du temps. Polariser une onde correspond à donner une trajectoire définie au champ électrique, donc au champ magnétique également.

2.2 Polarisation de la lumière blanche

- Placer le porte-diapositive sur la lanterne, et placer la diapositive portant la plaque polarisante.
- Sur le porte-lentille, à la place du filtre coloré, placé une seconde plaque polarisante, dite « analyseur ». Tourner l'analyseur lentement et observer l'influence sur l'éclairement au niveau de l'écran.

AnalyseurÉclairement

AnalyseurÉclairement

AnalyseurÉclairement

2.3 Effet du passage dans un matériau polarisant

- Croiser analyseur et polariseur. L'écran est alors sombre. Entre l'analyseur et le polariseur, placer une plaque de verre. Observe-t-on une modification ?

.....

- Déplacer la lentille et l'écran de façon à avoir l'image de la plaque de verre à l'écran.

Vérification par le professeur !

- Coller un morceau de scotch de 2 cm sur la plaque de verre.

Observations :

- Tourner l'analyseur de manière à ce que le morceau de scotch apparaisse sombre à nouveau. Quel phénomène a provoqué le scotch ?

.....

Conclusion : le phénomène de polarisation est lié à la nature du matériau ; certains sont polarisants, d'autres pas.

2.4 Influence de l'épaisseur

- Régler le polariseur et l'analyseur dans le même plan de polarisation. Coller deux autres morceaux de scotch en les croisant sur le premier, de manière à obtenir des zones dont l'épaisseur de scotch est de 1, 2 ou 3.

Observations :

- Tourner alors l'analyseur lentement.

Pourquoi observe-t-on des couleurs ? Pourquoi ces couleurs changent-elles lorsque l'on tourne l'analyseur ? ..

.....

2.5 Application à la microscopie en lumière polarisée

Lorsqu'une lumière polarisée traverse une lame contenant divers cristaux, chaque cristal va faire dévier de manière différente le plan de polarisation. L'analyseur quant à lui ne va sélectionner que les lumières dont le plan de polarisation sera parallèle au sien. Les autres lumières colorées n'auront pas une intensité lumineuse maximale. L'addition optique qui a lieu sur l'écran va donc donner des lumières colorées très différentes les unes des autres.