

Couleurs, synthèse

TP de sciences physiques - niveau 1re

Un bonbon rouge dissous dans l'eau donne un liquide rose. Pourquoi cette couleur, et peut-on la reproduire avec des lumières ? Dans ce TP sur les couleurs et la synthèse, tu vas superposer des faisceaux colorés, utiliser des filtres, puis relever le spectre d'absorption d'un colorant alimentaire.

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

Objectif du TP sur les couleurs et la synthèse

Vérifier les règles de la synthèse additive et soustractive, relier la couleur d'une solution à son spectre d'absorption et déterminer la longueur d'onde du maximum d'absorption.

Matériel

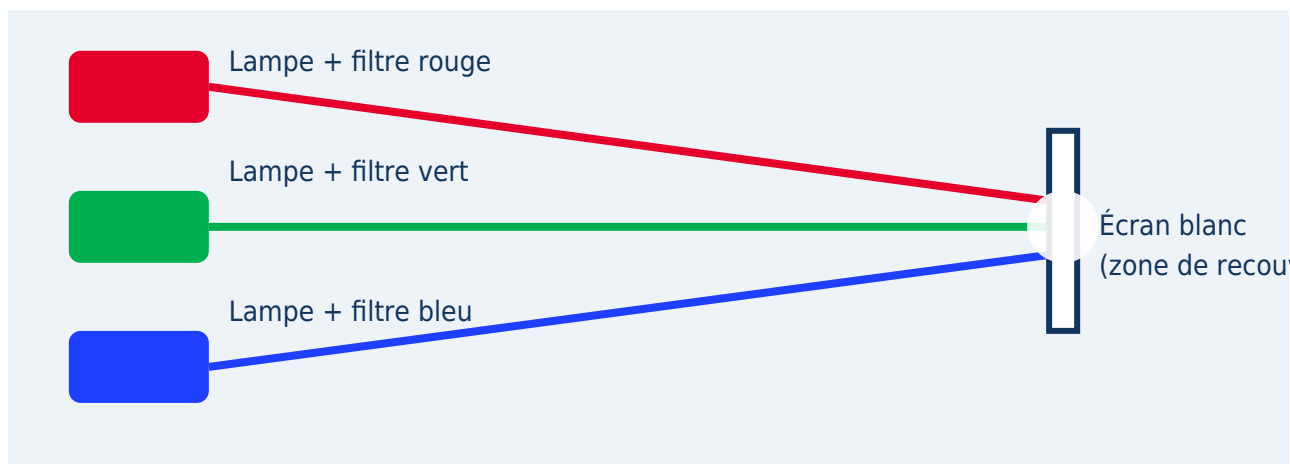
- Trois lampes de poche à LED blanche munies de filtres rouge, vert et bleu
- Filtres transparents cyan, magenta et jaune (feuilles de couleur transparentes)
- Écran blanc (carton) et pièce sombre
- Spectrophotomètre avec cuves de 1,0 cm
- Solution de colorant alimentaire rouge à $2,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et eau distillée
- Pipette, papier absorbant, papier millimétré ou tableur

Sécurité

SÉCURITÉ

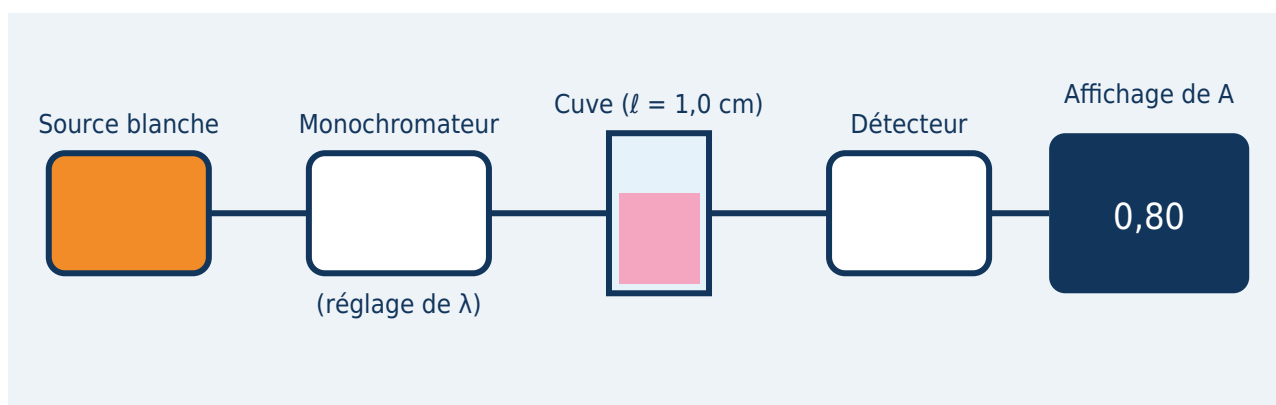
Ne dirige jamais le faisceau d'une lampe dans les yeux. Les cuves en verre sont fragiles : saisis-les par les faces dépolies, essuie-les avec du papier absorbant. Ne goûte pas les solutions de laboratoire. Le colorant tache : porte une blouse et des gants.

Protocole



Trois lampes à filtres colorés éclairent le même point d'un écran blanc dans la pénombre.

1. Dans la pénombre, éclairer l'écran avec une seule lampe à la fois, puis avec deux lampes superposées, puis avec les trois. Noter la couleur dans chaque cas.
2. Placer les filtres cyan, magenta et jaune devant une lampe à lumière blanche : noter la couleur de l'écran avec un filtre, puis deux superposés, puis trois.
3. Éclairer un papier rouge, un papier vert et un papier jaune successivement avec la lumière rouge, verte puis bleue : noter la couleur observée.
4. Remplir une cuve avec la solution de colorant et une autre avec de l'eau distillée (blanc).
5. Régler le zéro du spectrophotomètre à 400 nm avec la cuve d'eau, puis mesurer l'absorbance de la solution.
6. Recommencer tous les 25 nm de 400 à 650 nm, puis à 700 nm, en refaisant le zéro à chaque longueur d'onde.
7. Repérer la zone du maximum et affiner par des mesures tous les 5 nm autour de ce maximum.
8. Tracer le spectre d'absorption $A = f(\lambda)$.



Principe du spectrophotomètre : on règle λ , on mesure la lumière transmise par la cuve et on lit A.

Mesures à relever

Éclairage ou filtre	Couleur observée sur l'écran
Rouge + vert	
Vert + bleu	
Rouge + bleu	

Rouge + vert + bleu	
Filtre cyan + filtre jaune	
Filtre cyan + magenta + jaune	

λ (nm)	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	700
A												

Questions

1. Quelles couleurs obtiens-tu par superposition de lumières ? Compare avec la théorie de la synthèse additive.
2. Quelles couleurs obtiens-tu avec les filtres superposés ? Pourquoi trois filtres cyan, magenta et jaune ne laissent-ils presque rien passer ?
3. Explique pourquoi le papier vert paraît noir en lumière rouge.
4. Trace le spectre d'absorption de la solution. Lis la longueur d'onde $\lambda_{\max}$ et l'absorbance maximale.
5. Quelle couleur est absorbée à $\lambda_{\max}$? Justifie la couleur perçue de la solution.
6. Calcule le coefficient d'absorption molaire ϵ à $\lambda_{\max}$ sachant que $c = 2,0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et $\ell = 1,0 \text{ cm}$.
7. Pourquoi refait-on le zéro à chaque longueur d'onde avec la cuve d'eau distillée ?
8. Pourquoi une mesure plus fine autour du maximum est-elle utile ? Comment la couleur de la solution changerait-elle si on la diluait ?

Pour aller plus loin

- Trace le spectre d'une solution de colorant bleu et compare $\lambda_{\max}$ avec celui du colorant rouge.
- Vérifie la loi de Beer-Lambert : prépare des dilutions et trace $A = f(c)$ à $\lambda_{\max}$.