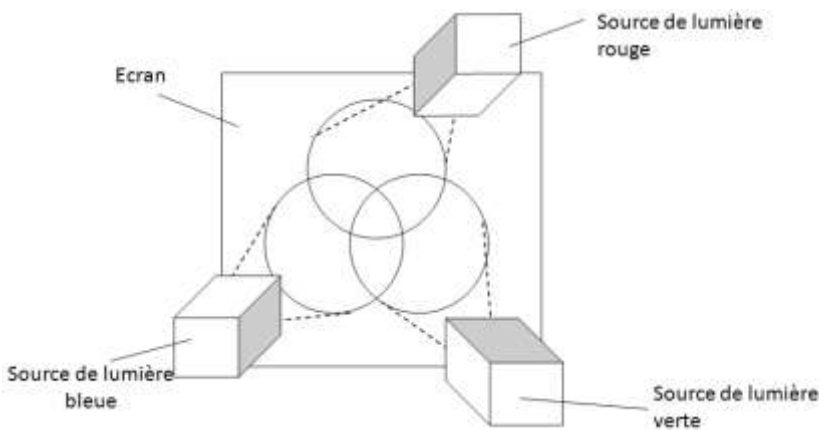


Spectres d'absorption

La couleur verte du sirop de menthe vendu en France est obtenue par addition de deux colorants autorisés en France : la tartrazine et le bleu patenté V. On cherche à vérifier cette information.

N°	Nom(s)	Couleur(s)	Origine	Dose journalière admissible, en mg par kg de masse corporelle	Interdiction(s)
E102	Tartrazine	Jaune	Synthèse	7,5	Autriche, États-Unis, Finlande, Norvège
E131	Bleu patenté V	Cyan	Synthèse	15	Australie, États-Unis, Norvège

▪ Synthèse additive des couleurs



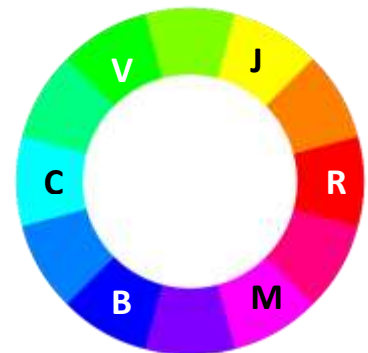
La lumière jaune est obtenue par superposition de la lumière

De la même façon :

▪ Cercle chromatique et couleur complémentaire

Deux couleurs opposées sur le cercle chromatique sont complémentaires.

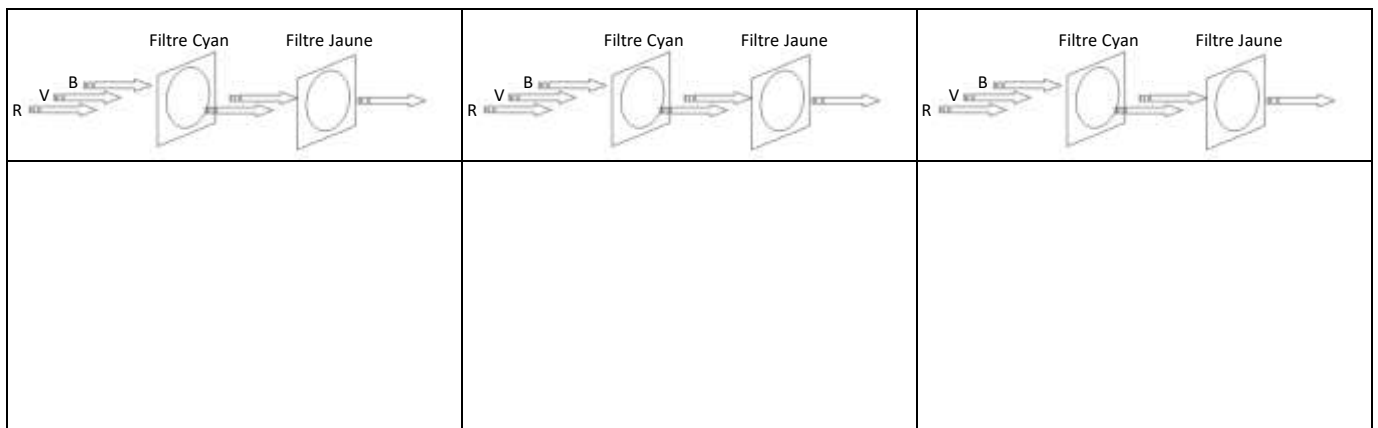
La superposition de deux lumières complémentaires donne de la lumière blanche.



▪ Effet d'un filtre

Le nom d'un filtre correspond à la couleur de la lumière qu'il transmet.

Un filtre absorbe la lumière complémentaire de celle qu'il transmet.



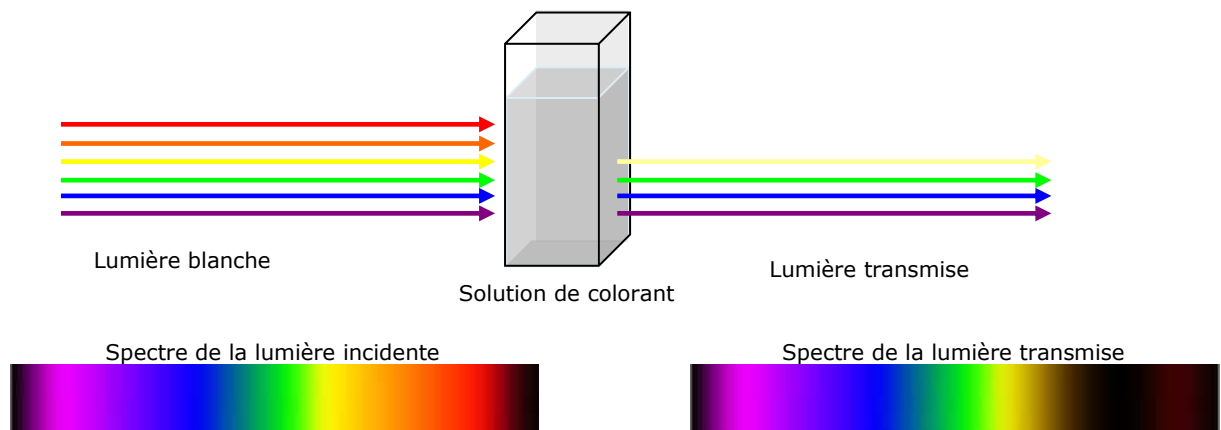
▪ **Radiation lumineuse : couleur et longueur d'onde de la radiation**

Une radiation lumineuse est définie par sa longueur d'onde λ . Chaque longueur d'onde est perçue par notre cerveau comme étant une couleur bien précise :

Couleur	ultraviolet	violet	bleu	vert	jaune	orange	rouge	Infrarouge
λ dans le vide (nm)	< 380	~ 380-450	~ 450-490	~ 490-570	~ 570-585	~ 585-620	~ 620-780	> 780

▪ **Absorbance d'une solution**

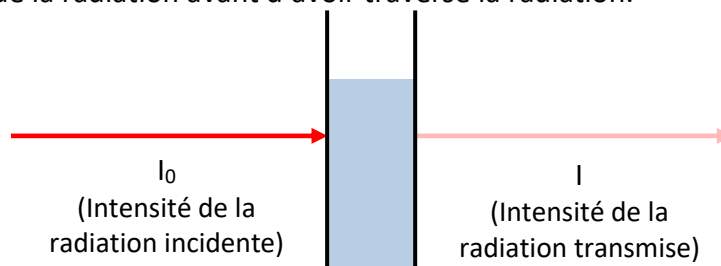
Une solution colorée se comporte comme un filtre : elle absorbe les radiations lumineuses correspondant à la couleur complémentaire de sa propre couleur.



Déterminer la couleur du colorant. Justifier.

Pour chaque radiation de longueur d'onde λ , on définit l'absorbance A_λ de la solution : $A_\lambda = -\text{Log}\left(\frac{I}{I_0}\right)$

où I est l'intensité de la radiation après avoir traversé la solution et I_0 l'intensité de la radiation avant d'avoir traversé la radiation.



Exemples : Calculer l'absorbance pour chacune des radiations suivantes

- L'intensité I de la radiation jaune transmise, dont la longueur d'onde est $\lambda = 573 \text{ nm}$ est 10 fois plus faible que la radiation incidente :
- L'intensité I de la radiation orange transmise, dont la longueur d'onde est $\lambda = 592 \text{ nm}$ est 100 fois plus faible que la radiation incidente :

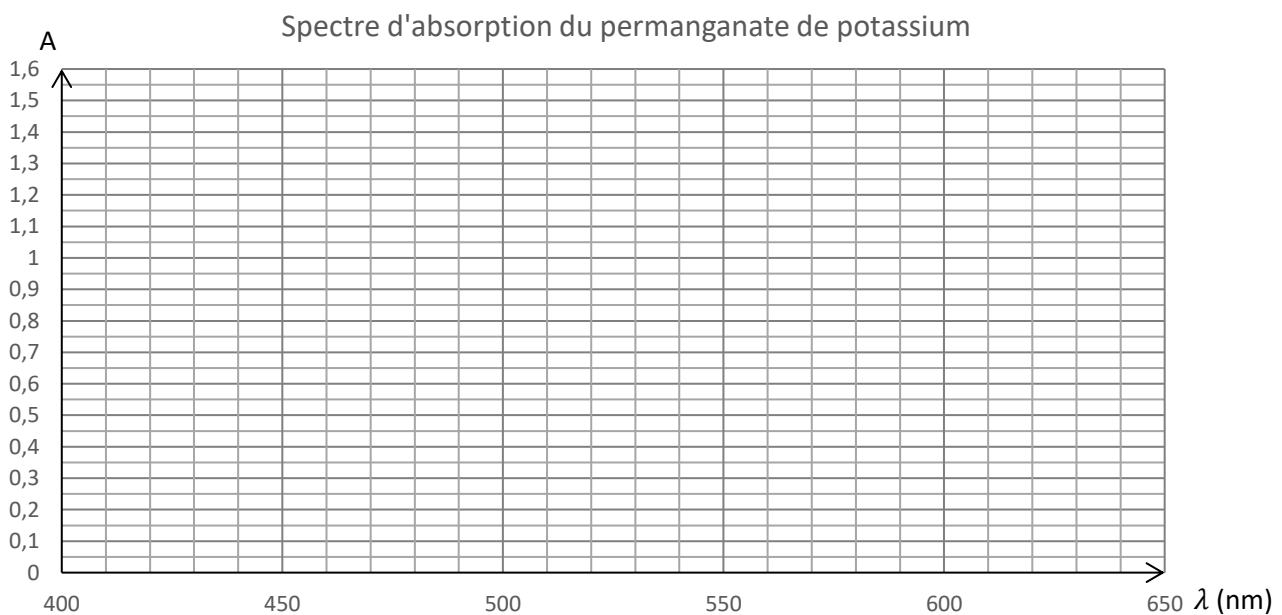
▪ **Spectre d'absorption UV-visible**

Pour un colorant en solution, on peut tracer son spectre d'absorption dans le visible : il s'agit d'un graphique donnant l'absorbance A en fonction de la longueur d'onde λ .

A partir des mesures suivantes obtenues avec une solution diluée de permanganate de potassium, tracer le spectre d'absorption du permanganate potassium.

λ (nm)	400	425	455	460	470	480	490	500	508	512	515	520	525
A	0,1	0,08	0,2	0,26	0,35	0,55	0,75	1	1,12	1,1	1,2	1,4	1,52

λ (nm)	530	535	545	550	560	567	575	580	585	595	600	610	650
A	1,4	1,26	1,45	1,4	1	0,77	0,7	0,6	0,4	0,2	0,15	0,1	0,09

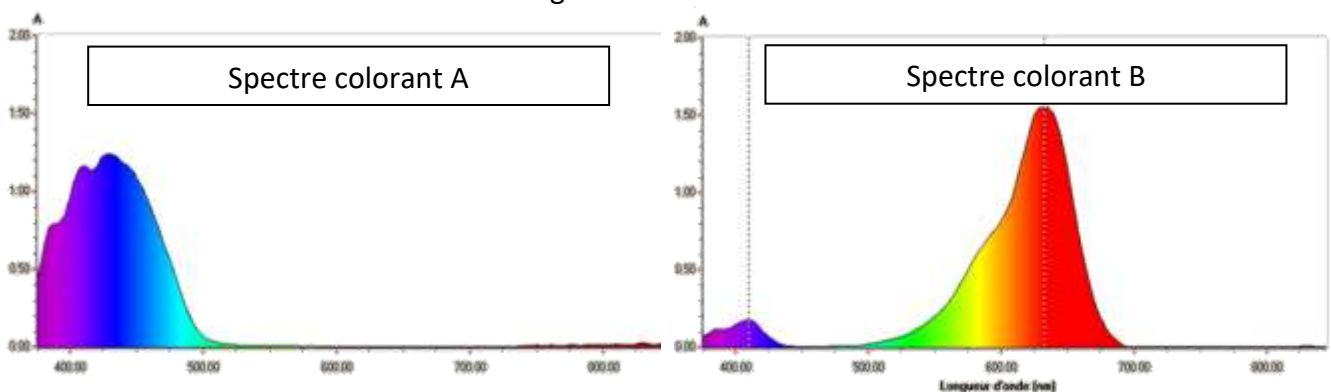


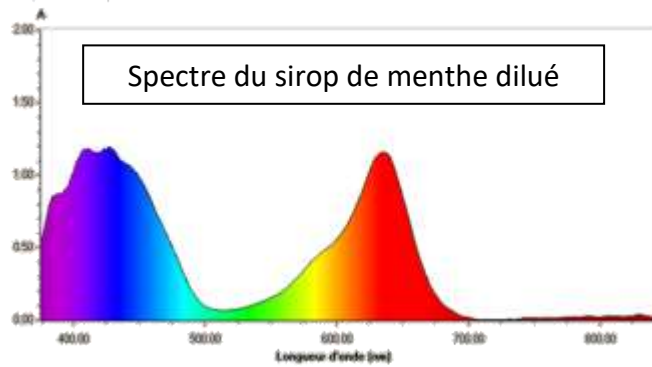
Justifier la couleur d'une solution diluée de permanganate de potassium.

On considèrera, dans cet exercice, qu'une couleur est significativement absorbée si $I < \frac{I_0}{4}$ pour la radiation correspondante.

▪ **Identification d'une substance par son spectre d'absorption**

On donne les spectres du sirop de menthe dilué, d'une solution de bleu patenté V et d'une solution de tartrazine et d'une solution de carmin d'indigo





Attribuer à chaque spectre A ou B le colorant qui lui est associé (entre tartrazine et bleu patenté V). Justifier.

Expliquer la couleur du sirop du menthe.

Loi de Lambert Beer :

Pour une longueur d'onde λ donné, l'absorbance A_λ d'une solution colorée est :

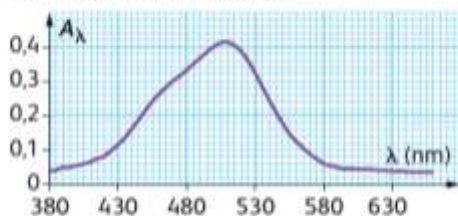
où L est la longueur de la solution traversé (en cm)

C est la concentration en espèce colorée de la solution (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

ϵ est le coefficient d'absorption molaire caractéristique de l'espèce ($\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$)

Remarque : si on s'intéresse à des solutions de concentrations différentes mais contenant la même espèce colorée et contenues dans des cuves de même longueur L , on peut écrire :

Une même espèce chimique dissoute dans deux solvants différents peut conduire à des solutions de couleurs différentes. On donne ci-dessous le spectre d'absorption d'une solution de chlorure de cobalt (CoCl_2) dans l'eau.



1. a. Déterminer la longueur d'onde λ_m correspondant à l'absorbance maximale.
- b. Quelle est la couleur de la lumière absorbée par la solution ? Quelle est la couleur de la solution ?
2. Comment le spectre est-il modifié lorsqu'on ajoute du solvant ?
3. Le spectre a été obtenu en plaçant la solution dans une cuve de largeur $l = 1,0$ cm. La concentration de la solution est $c = 7,7 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Déterminer la valeur du coefficient d'absorption molaire à la longueur d'onde λ_m .
4. Une solution de chlorure de cobalt dans l'éthanol est bleue. Dessiner l'allure de son spectre d'absorption.