

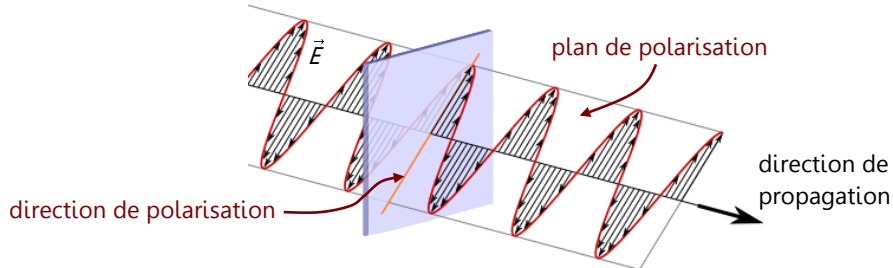
La polarisation des ondes

Applications : dosages, écrans à cristaux liquides...

Fiche de mémorisation

1. Qu'est-ce que la direction de polarisation d'une OEM ?

La direction de polarisation d'une onde électromagnétique est la direction **du champ électrique \vec{E}** .

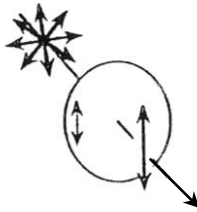


2. Donner un exemple d'onde non polarisée et un exemple d'onde partiellement polarisée.

En général, la lumière **naturelle** est non polarisée et la lumière **laser** est partiellement polarisée.

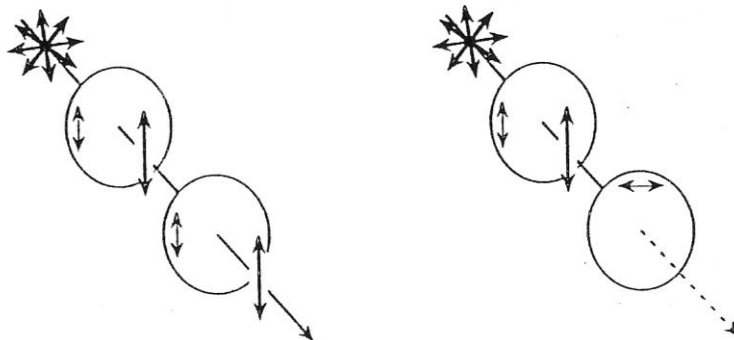
3. Quel est l'effet d'un polariseur sur une lumière naturelle ?

Un polariseur placé sur le trajet d'une lumière naturelle va **la polariser dans la direction du polariseur**.



4. Quel est l'effet d'un polariseur sur une onde polarisée rectilignement ?

Un polariseur placé sur le trajet d'une onde polarisée rectilignement sert d'analyseur : la lumière est d'autant plus transmise que l'analyseur est **dans la direction** de la polarisation et la lumière est d'autant plus absorbée que l'analyseur est **normal (perpendiculaire)** à la direction de la polarisation.



5. Comment déterminer si une lumière est polarisée rectilignement ?

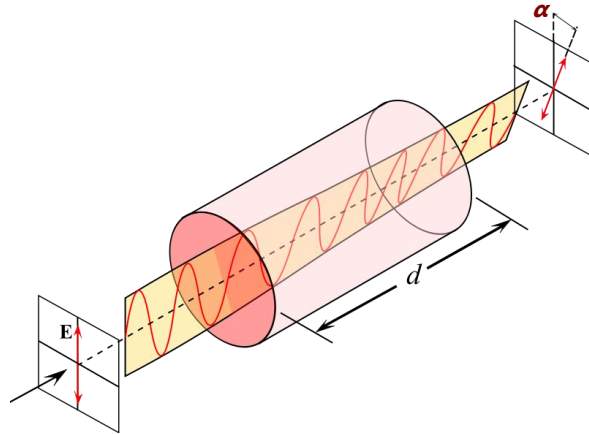
Pour déterminer si une lumière est polarisée rectilignement, il suffit de placer un polariseur (alors appelé "analyseur") sur son trajet et d'observer s'il existe bien **une position qui permet l'extinction de la lumière**. Le plan de polarisation est alors **normal (perpendiculaire)** à la direction de l'analyseur. Si l'extinction n'est pas complète, c'est que la lumière est **partiellement polarisée**.

6. Qu'est-ce qu'une espèce chimique optiquement active ? Quelles espèces chimiques ont une activité optique ?

Les espèces chimiques optiquement actives font **tourner le plan de polarisation de la lumière**.
Les espèces chimiques **chirales** ont une activité optique.

7. Qu'est-ce que le pouvoir rotatoire d'une solution ?

Le pouvoir rotatoire d'une solution est **l'angle α** dont tourne le plan de polarisation de la lumière suite à la traversée de cette solution.



8. Qu'indique la loi de Biot $\alpha = [\alpha]_{\lambda} \cdot d \cdot C$ (où α est le pouvoir rotatoire, d est l'épaisseur de solution traversée, C la concentration en espèce dissoute et $[\alpha]_{\lambda}$ le pouvoir rotatoire spécifique de l'espèce chimique à la longueur d'onde λ) ?

La loi de Biot $\alpha = [\alpha]_{\lambda} \cdot d \cdot C$ indique que le pouvoir rotatoire α est **proportionnel** à l'épaisseur de solution traversée et qu'il est **proportionnel** à la concentration en espèce dissoute (il dépend aussi de l'espèce dissoute et un peu de la longueur d'onde).

9. Quel est le pouvoir rotatoire d'un mélange d'espèces chimiques en solution ?

Le pouvoir rotatoire α d'un mélange d'espèces chimiques en solution est la somme des pouvoirs rotatoires dues à chaque espèce chimique : $\alpha = \alpha_{\text{espèce 1}} + \alpha_{\text{espèce 2}} + \alpha_{\text{espèce 3}} + \dots$

10. Chacun des deux énantiomères des espèces chirales a le même pouvoir rotatoire spécifique mais dans un sens différent. Quel est donc le pouvoir rotatoire de leur mélange ?

Chacun des deux énantiomères des espèces chirales a le même pouvoir rotatoire spécifique mais dans un sens différent. Donc, suivant la proportion de chacun de ces deux énantiomères, le pouvoir rotatoire est **plus ou moins important** (et devient nul en cas de mélange **racémique**, c'est-à-dire ayant la même concentration pour les deux énantiomères).

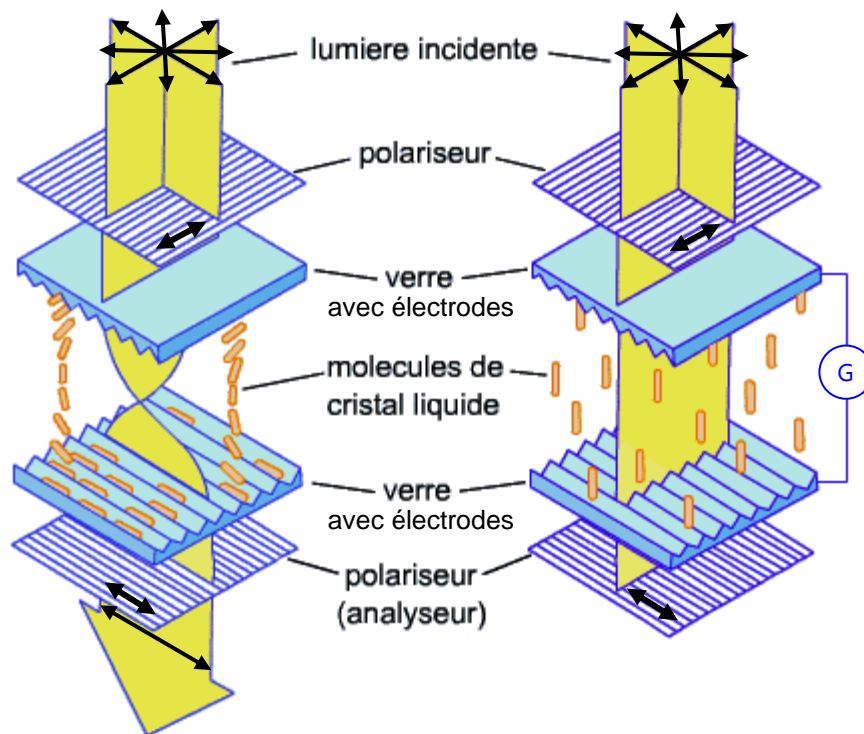
11. Comment déterminer la concentration d'une espèce optiquement active ?

Pour déterminer la concentration d'une espèce optiquement active, on peut mesurer son **pouvoir rotatoire** par **polarimétrie** (généralement après avoir tracé **une courbe d'étalonnage**).

12. Quel est le principe de fonctionnement des afficheurs à cristaux liquides ?

Les systèmes d'affichage à cristaux liquides (écrans de calculatrice, écrans LCD de télévision ...) utilisent, dans l'ordre, **une source de lumière, un polariseur, des cristaux liquides (avec leurs alimentation électrique) et un analyseur**.

Les cristaux liquides font plus ou moins tourner le plan de polarisation de la lumière polarisée en fonction de **la tension électrique appliquée** et donc laissent plus ou moins **passer la lumière** suivant la tension électrique appliquée.



En l'absence de tension électrique, le plan de polarisation de la lumière tourne de 90 °, la lumière est transmise.

En présence de tension électrique appropriée, le plan de polarisation de la lumière ne tourne pas, la lumière n'est pas du tout transmise.