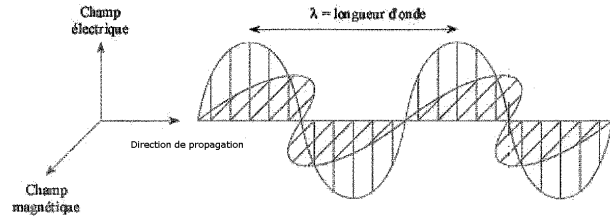
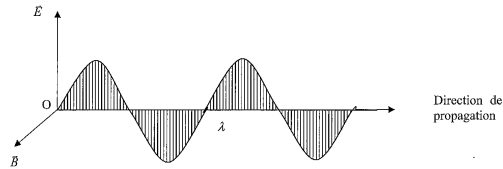


Annexe : Polarimétrie.

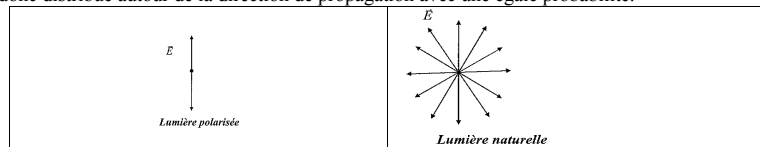
Une onde électromagnétique est un ensemble constitué d'un champ électrique et d'un champ magnétique oscillants, orthogonaux l'un par rapport à l'autre, chacun d'eux étant perpendiculaire à la direction de propagation.



Le comportement du champ électrique est représentatif de celui de l'onde. Quand les vibrations du champ électrique s'effectuent dans un plan qui ne change pas au cours du temps, l'onde est dite polarisée rectilignement. Ce plan particulier est appelé plan de polarisation. Le schéma ci-dessous représente une onde électromagnétique polarisée dont le plan de polarisation est vertical.

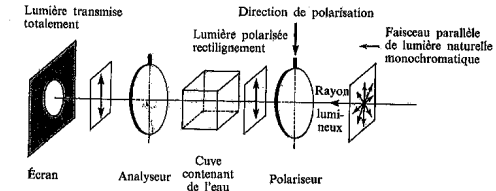


La lumière naturelle n'est pas polarisée. Le plan de polarisation change à tout instant ; il est donc distribué autour de la direction de propagation avec une égale probabilité.



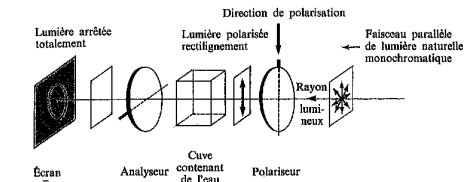
La lumière naturelle peut subir une polarisation partielle suite à la diffusion (par l'air), suite à des réflexions (sur la neige par exemple). L'œil ne peut pas déterminer si une lumière est polarisée.

Un « polaroïd » est une lame transparente contenant de petits cristaux qui sont tous orientés dans la même direction ; ce dispositif possède ainsi la propriété de ne transmettre qu'une seule direction possible pour le champ électrique. Ce dispositif permettant de transformer une lumière non polarisée en une lumière polarisée est appelé polariseur.



a) Polariseur et analyseur parallèles.

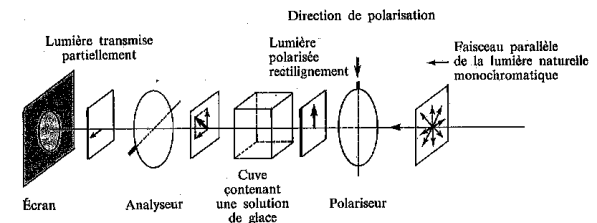
Un deuxième polaroïd, appelé analyseur est placé après le polariseur. Si son orientation est parallèle à celle du polariseur, la lumière polarisée est intégralement transmise et l'écran est éclairé. Si la direction de l'analyseur est décalée d'un angle θ par rapport à celle du polariseur, la lumière polarisée n'est que partiellement transmise. L'intensité transmise est donnée par la loi de Malus : $I = I_0 (\cos \theta)^2$, si I_0 est l'intensité lumineuse issue du polariseur. Si cette direction est perpendiculaire à celle du polariseur ($\theta = 90^\circ$), l'intensité lumineuse transmise est nulle ; polariseur et analyseur sont dits croisés.



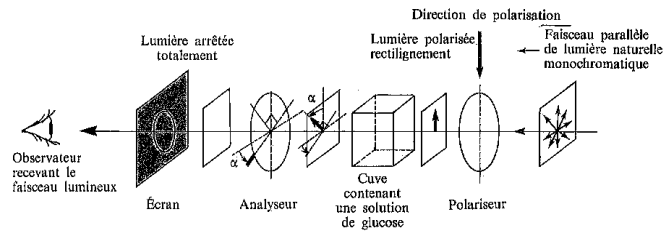
b) Polariseur et analyseur croisés.

La cuve contenant l'eau, interposée entre polariseur et analyseur, ne change pas l'observation de l'écran.

Si on introduit dans la cuve une substance chirale, l'éclairement de l'écran n'est plus nul.



Il faut tourner l'analyseur d'un angle α pour rétablir l'absence d'éclairement de l'écran.



Ceci s'interprète en considérant que la substance chirale a fait tourner le plan de polarisation de la lumière d'un angle α , appelé pouvoir rotatoire. Cette substance est dite « optiquement active ».

Si, pour l'observateur recevant la lumière (dans son œil), la rotation s'effectue vers la droite, la substance est dite « dextrogyre » et le pouvoir rotatoire est positif ; si elle s'effectue vers la gauche, la substance est dite « lévogyre » et le pouvoir rotatoire est négatif.

Le pouvoir rotatoire dépend de la longueur du chemin optique dans la substance chirale, de sa concentration et de sa nature. Sa valeur est donnée par la loi de Biot : $\alpha = [\alpha]_D^\theta l c$

α est exprimé en degré, l en dm, c en $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ et $[\alpha]$ en $\text{degré} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^3$. $[\alpha]$ est le pouvoir rotatoire spécifique ; sa valeur est caractéristique de la substance chirale dans un solvant donné, à une température θ donnée, à une longueur d'onde λ spécifiée (la raie D du spectre d'émission du sodium).

S'il y a plusieurs substances chirales : $\alpha = \sum_i [\alpha_i]_D^\theta l c_i$

Remarques :

deux énantiomères ont des pouvoirs rotatoires spécifiques opposés ;

il n'existe aucune relation entre le signe du pouvoir rotatoire et la nature (R ou S) des descripteurs stéréochimiques).