

Polarisation - Complément

Le cas le plus général est la **polarisation elliptique**.

Une onde polarisée **elliptiquement** peut se décomposer en **deux ondes polarisées rectilignement** dans deux **directions orthogonales** : $OPPH-PE = OPPH-PR + OPPH-PR$.

Une onde polarisée **rectilignement** peut se décomposer en **deux ondes polarisées circulairement** dans des **sens opposés** : $OPPH-PR = OPPH-PC_g + OPPH-PC_d$.

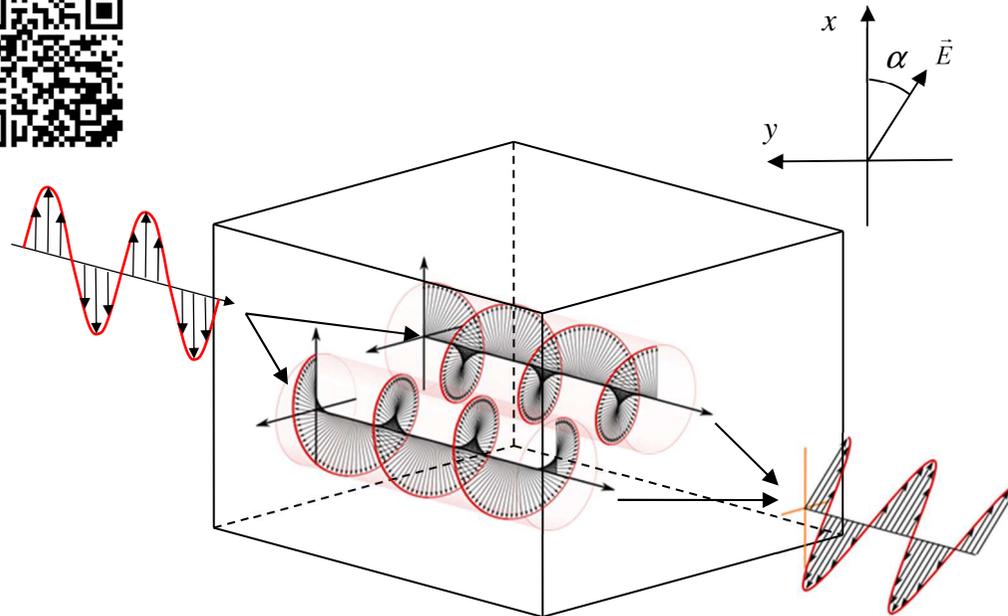
Une OPPH-PE peut donc être décomposée en somme d'OPPH-PR ou en somme d'OPPH-PC.

Application à la chimie

Les **milieux chiraux** sont des milieux pour lesquels les vitesses de propagation sont différentes pour une OPPH-PC_g et une OPPH-PC_d.

Ces milieux font donc tourner le plan de polarisation d'une OPPH-PR : on parle de **pouvoir rotatoire** (ou **activité optique**). Cf. schéma ci-dessous.

On parle de milieu **lévogyre** pour une rotation vers la gauche en faisant face à la direction de propagation et de milieu **dextrogyre** pour une rotation vers la droite.



Justification de la décomposition d'une OPPH-PE en 2 OPPH-PR :

$$\vec{E} \begin{pmatrix} 0 \\ E_{0y} \cos(\omega t - kx) \\ E_{0z} \cos(\omega t - kx + \varphi) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ E_{0y} \cos(\omega t - kx) \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ E_{0z} \cos(\omega t - kx + \varphi) \end{pmatrix}$$

Justification de la décomposition d'une OPPH-PR en 2 OPPH-PC :

$$E_0 \cos(\omega t - kx) \vec{e}_y = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ E_0 \cos(\omega t - kx) \\ E_0 \sin(\omega t - kx) \end{pmatrix} + \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ E_0 \cos(\omega t - kx) \\ -E_0 \sin(\omega t - kx) \end{pmatrix}$$

Énoncé détaillé

Dans un **milieu chiral transparent**, les O.P.H. polarisées circulairement se propagent selon \vec{e}_z avec un vecteur d'onde $k_g \vec{e}_z$ (resp. $k_d \vec{e}_z$) pour les ondes polarisées circulairement à gauche (resp. à droite). Dans le vide (ou dans l'air) $k_g = k_d = k$.

Une O.P.H. polarisée rectilignement selon \vec{e}_x arrive dans le plan $z = 0$ et traverse une épaisseur L de milieu chiral.

1. Écrire la forme a priori de l'OPPH-PR incidente (vecteur d'onde k dans l'air) puis la décomposer en deux OPPH-PC.
2. Dans le milieu chiral, écrire cette onde toujours sous la forme d'une somme d'ondes polarisées circulairement mais en introduisant les vecteurs d'onde k_g et k_d dans les OPPH-PC correspondantes.
3. Montrer qu'en $z \geq L$, l'onde a pour vecteur d'onde k mais est polarisée rectilignement dans une direction faisant un angle α avec \vec{e}_x et exprimer α en fonction des données.

Cette étude est effectuée dans un milieu transparent. En chimie, les solutions ne sont pas parfaitement transparentes, la vitesse de propagation (ou l'indice) est alors fonction de la concentration et l'angle de rotation est alors donné par la **loi de Biot** (expérimentale).