

# Fiche de synthèse n°8

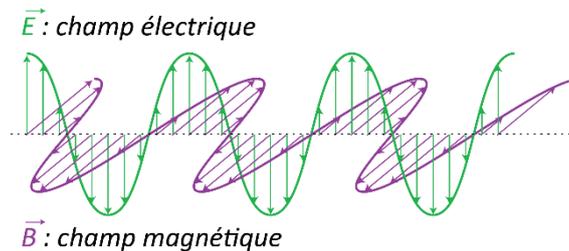
## Ondes électromagnétiques et polarisation

### 1. Approfondissement sur les ondes électromagnétiques

#### 1.1. Description de l'onde électromagnétique

L'onde électromagnétique (OEM) est un modèle qui décrit, entre autres, la propagation des rayonnements lumineux. Une onde électromagnétique est une onde transversale qui peut se propager dans le vide.

Elle est constituée d'un champ électrique  $\vec{E}$  qui vibre et se propage, ainsi qu'un champ magnétique noté  $\vec{B}$  qui vibre avec la même fréquence, se propage dans la même direction, dans le même sens que  $\vec{E}$ , mais porté par un plan perpendiculaire à celui qui contient  $\vec{E}$ .



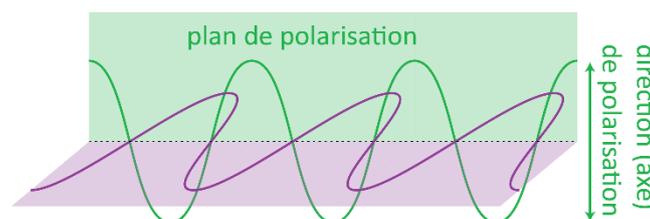
#### 1.2. Polarisation d'une onde électromagnétique

Définitions :

Le plan qui contient le champ électrique est appelé le **plan de polarisation** de l'onde électromagnétique.

La droite parallèle à la direction du champ électrique est appelée **axe de polarisation** ou **direction de polarisation**.

Attention : il ne faut surtout pas confondre la direction de polarisation et la direction de propagation de l'onde !



### 2. Différents états de polarisation

#### 2.1. Lumière naturelle, lumière polarisée

La lumière naturelle

On parle de **lumière naturelle** pour un rayonnement au sein duquel toutes les directions de polarisation sont présentes. On dit que la lumière naturelle est non polarisée.

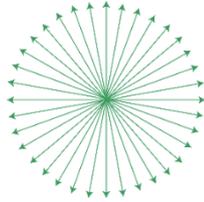
**Exemple** : la lumière émise par le Soleil, la lumière émise par les vapeurs atomiques.

## La lumière polarisée rectilignement

On parle de lumière polarisée rectilignement (ou lumière polarisée tout court) si **une seule direction de polarisation** est présente.

La lumière partiellement polarisée

On parle de polarisation partielle lorsqu'une direction de polarisation est majoritaire Représentation du champ électrique dans un plan perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde :



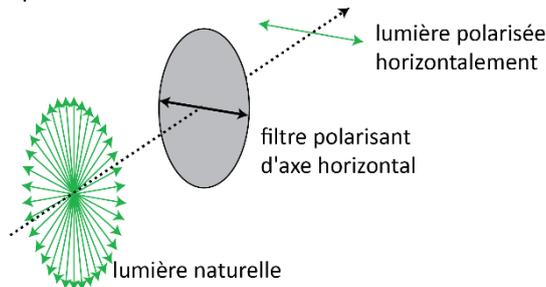
Polarisation naturelle



Polarisation rectiligne (ici : verticale)

### 2.2. Obtention d'une lumière polarisée rectilignement

Expérimentalement, une lumière polarisée rectilignement peut être obtenue à l'aide d'une source de lumière non polarisée et d'un filtre polarisant ou polariseur :



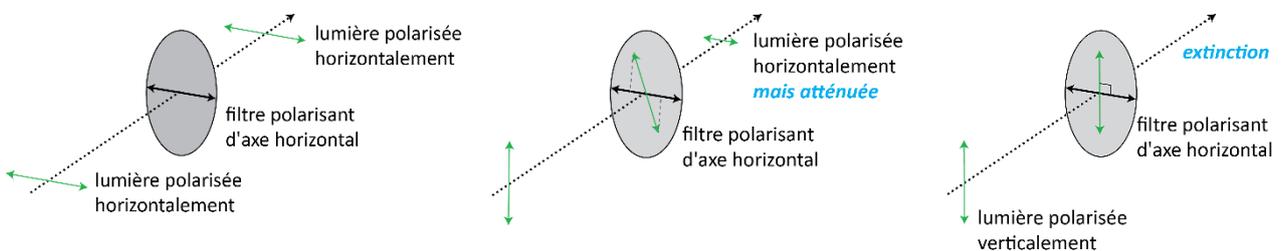
### 2.3. Effets d'un filtre polarisant sur la lumière polarisée rectilignement

Si une lumière polarisée rectilignement traverse un filtre polarisant :

Si le filtre polarisant a son axe dans la même direction que l'axe de polarisation de la lumière incidente, celui-ci est sans conséquence.

Si le filtre polarisant a son axe dans une direction différente de celle l'axe de polarisation de la lumière incidente, la lumière est atténuée.

Si le filtre polarisant a son axe dans une direction perpendiculaire à l'axe de polarisation de la lumière incidente, on obtient une extinction.



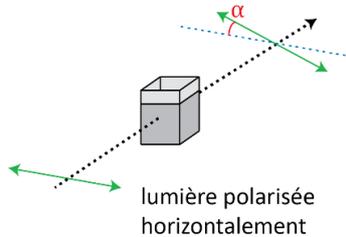


### 3. Substances optiquement actives et polarimétrie

#### 3.1. Définitions

Certains corps ont la propriété de faire pivoter la direction de polarisation d'une onde polarisée qui les traverse : elles sont **optiquement actives**.

L'angle  $\alpha$  dont la direction a tourné est le **pouvoir rotatoire** de l'échantillon analysé.



#### 3.2. Pouvoir optique et chiralité

**Une molécule chirale est optiquement active.**

Deux énantiomères ont des pouvoirs rotatoires opposés. Un mélange racémique (constitué de deux énantiomères en proportions égales) est donc optiquement inactif.

#### 3.3. La loi de Biot

La loi de Biot énonce que **son pouvoir rotatoire est proportionnel à sa concentration** et à la largeur de la cuve qui la contient.

Cette propriété fournit une méthode pour mesurer sa concentration appelée **polarimétrie**.