

TP n°19 – Polarisation par réflexion vitreuse – Pouvoir rotatoire

Analyser une lumière complètement polarisée.

Identifier de façon absolue l'axe d'un polariseur par une méthode mettant en œuvre la réflexion vitreuse

Mesurer un pouvoir rotatoire naturel.

1. Rappels 1^{er} TP polarisation : états de polarisation d'une OEM

2. Polarisation par réflexion vitreuse – Identifier l'axe d'un polariseur

3. Mesure du pouvoir rotatoire du glucose D+

3.1. Présentation du phénomène et explication théorique

Certaines substances isotropes, comme des solutions sucrées, présente tout de même une *activité optique*, dite aussi *biréfringente circulaire*, ou *polarisation rotatoire*.

Une lumière polarisée rectilignement selon une direction \vec{u}_e ressort du milieu avec une nouvelle direction \vec{u}_s de polarisation rectiligne : la direction du champ électrique a tourné suite à la traversée du milieu.

Cela s'explique par le fait qu'une onde polarisée rectilignement peut être décomposée en deux ondes polarisées circulairement, l'une circulaire droite et l'autre circulaire gauche. Ces deux sous-ondes ne voient pas le même indice du milieu, ne se propagent donc pas à la même vitesse, ce qui explique le pouvoir rotatoire observé.

Lorsque la rotation se fait dans le sens horaire, la substance est dite dextrogyre ; lévogyre dans le cas d'une rotation opposée (sens de rotation évalué en regardant la lumière entrer dans l'œil).

L'angle α de rotation de la polarisation est proportionnel à la concentration $[subst]$ et à la longueur e traversée :

$$\alpha = \varepsilon \times [subst] \times e$$

Le coefficient ε est nommé *pouvoir rotatoire spécifique*.

En toute rigueur, ce coefficient dépend de la température et de la longueur d'onde. Dans un premier temps, nous ne tiendrons pas compte de ces paramètres, mais cela pourrait expliquer de légères déviations de nos mesures comparées aux valeurs attendues.

3.2. Mesure du pouvoir rotatoire spécifique d'une solution de glucose D+

Trois solutions de glucose D+ (qui s'avère être dextrogyre) de concentrations différentes sont à votre disposition. Les concentrations en g/mL sont indiquées sur des étiquettes. Ces solutions ont été préparées à l'avance, car une réaction lente d'hydrolyse modifie le pouvoir rotatoire de la substance au cours du temps. Afin d'accélérer la cinétique, la solution aqueuse a été acidifiée. En quelques heures, le pouvoir rotatoire observable devient stable.

Une lampe blanche et une lampe à vapeur de sodium sont disponibles. Dans un premier temps, on essaiera d'utiliser la lumière blanche. Si le phénomène est trop sensible à la longueur d'onde, on utilisera alors le doublet jaune du sodium.

- Réaliser un montage permettant d'observer et de mesurer le pouvoir rotatoire spécifique du glucose D+
- Comparer à la valeur attendue : $\varepsilon = 52^\circ \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{dm}^{-1}$ à $\lambda = 589 \text{ nm}$ (doublet jaune Na)