

I. Vrai ou faux ?

D'après le manuel numérique d'Ondes <https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/>

1. Le champ magnétique d'une onde électromagnétique est porté par un plan perpendiculaire au plan de polarisation.
2. L'onde électromagnétique est longitudinale.
3. Si on observe la lumière naturelle à travers un polaroïd, une partie de la lumière est absorbée.
4. Lorsque deux polaroïds sont croisés avec un angle de 90° , leur association ne laisse passer aucune onde lumineuse.
5. Lorsque deux polaroïds ont leurs axes dans la même direction, leur association laisse passer toutes les ondes lumineuses, quelle que soit leur polarisation.

On aligne sur un banc d'optique : une source de lumière naturelle, un filtre polarisant, une cuve contenant une espèce chimique liquide, un 2nd filtre polarisant et un écran.

6. Si l'extinction est obtenue lorsque les deux filtres sont croisés à 90° , on en déduit que le liquide étudié est optiquement actif.
7. Si l'extinction est obtenue lorsque les deux filtres sont croisés à 80° , on peut en déduire que le pouvoir rotatoire du liquide étudié vaut, en valeur absolue, 10° .

II. Mesure de la glycémie

Inspiré du bac de Polynésie de juin 2015

Une personne atteinte de diabète souffre également d'une insuffisance cardiaque depuis une dizaine d'années à la suite d'un infarctus du myocarde. La concentration en glucose dans son sang (glycémie) étant assez instable malgré le traitement suivi, elle doit donc surveiller sa glycémie. Des recherches portent sur des techniques non invasives de mesure de la glycémie, par exemple la polarimétrie.

1. Mesure par polarimétrie

Le glucose confère un pouvoir rotatoire (ou déviation du plan de polarisation) aux fluides corporels et notamment à l'humeur aqueuse de l'œil (liquide à l'intérieur du globe oculaire). La concentration en glucose dans l'humeur aqueuse est directement proportionnelle à la glycémie. Il est ainsi possible de relier la glycémie au pouvoir rotatoire de l'humeur aqueuse.

- 1.1. Indiquer à quelle grandeur physique est associée la polarisation d'une onde électromagnétique.
- 1.2. Expliquer comment différencier une lumière polarisée rectilignement d'une lumière non polarisée.
- 1.3. Sur le schéma du **document-réponse**, indiquer la position où doivent être placés l'analyseur et le polariseur et préciser la grandeur mesurée.

La détermination de la glycémie par polarimétrie passe par la construction d'une courbe d'étalonnage (voir **document-réponse**). Pour tracer cette courbe, il faut disposer de solutions de glucose de concentrations connues.

2. Exploitation de la courbe d'étalonnage et mesure de la glycémie

- 2.1. En s'appuyant sur le graphique du **document-réponse**, expliquer pourquoi la loi de Biot (**document ci-après**) est vérifiée.

Le même dispositif expérimental que celui employé pour obtenir la courbe d'étalonnage est utilisé pour mesurer le pouvoir rotatoire α d'une solution (S) contenant du glucose de concentration inconnue. Celui-ci vaut 70° .

- 2.2. Déterminer graphiquement sur le **document-réponse** la concentration C_S en glucose de cette solution (S).

Les pouvoirs rotatoires dus au glucose dans les fluides corporels (dont l'humeur aqueuse) sont de l'ordre de quelques millièmes de degrés pour un trajet optique de la lumière d'un centimètre.

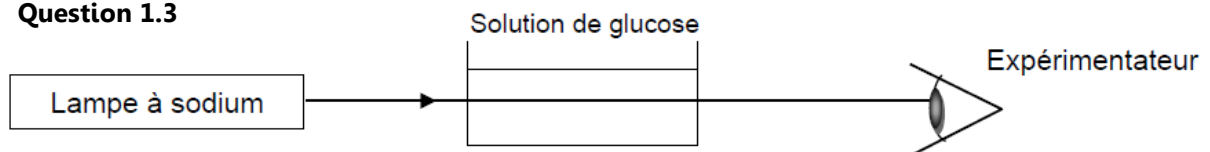
- 2.3. En tenant compte de cette information, indiquer quelle qualité doit avoir un appareil permettant de mesurer la concentration en glucose dans l'humeur aqueuse.

DOCUMENT : Polarimétrie

Le pouvoir rotatoire α (en $^\circ$) d'une solution optiquement active est déterminé par la **loi de Biot** :

$$\alpha = [\alpha] \times L \times C \text{ où}$$

- L est l'épaisseur de solution traversée en dm
- C est la concentration de la solution en g.L^{-1}
- $[\alpha]$ est le pouvoir rotatoire spécifique en $^\circ.\text{dm}^2.\text{g}^{-1}$.

DOCUMENT RÉPONSE**Question 1.3**

Grandeur physique mesurée :

Questions 2.1 & 2.2