

Expériences autour de la polarisation de la lumière

I. Expériences introductives sur la polarisation des ondes.

- a) Observation d'un écran LCD (d'ordinateur ou de smartphone) à travers un filtre polarisant.
- b) Observation d'un affichage monochrome à cristaux liquides de calculatrice ou de montre.
- c) Observation d'une lumière quelconque à travers un filtre polarisant.
- d) (sera fait en activités expérimentales) Observation d'une lumière laser à travers un filtre polarisant.
- e) Comparaisons de photographies du ciel et de l'eau réalisées sans puis avec filtre polarisant bien orienté.



- f) Observation du reflet de la lumière sur une table, à travers un filtre polarisant.
- g) Observation du ciel bleu, à travers un filtre polarisant.
- h) Observation d'une lumière quelconque après passage à travers un filtre polarisant suivi d'un 2nd filtre polarisant.
- i) (sera fait en activités expérimentales) Observation d'une lumière quelconque après passage à travers un filtre polarisant suivi d'une solution de glucose puis d'un 2nd filtre polarisant.

Toutes ces expériences peuvent être interprétées en considérant le phénomène de polarisation de la lumière.

II. Création d'une lumière polarisée et analyse.

1. Placer la lampe à l'extrémité gauche du banc d'optique. À environ 25 cm de cette lampe, placer un diaphragme qui servira d'objet. Régler le condenseur de la lampe pour que cet objet soit éclairé au maximum.
2. Placer l'écran à l'extrémité droite du banc d'optique puis ajouter une lentille de vergence 8δ pour former l'image du diaphragme sur l'écran.
3. Faire un schéma du montage (sans oublier le condenseur intégré à la lampe).
4. Sans défaire le montage réalisé, déterminer si cette lumière est polarisée rectilignement ou non.
5. Faire en sorte que la lumière soit polarisée verticalement puis appeler l'enseignant pour qu'il vérifie.
6. Sans défaire le montage réalisé, montrer que cette lumière est polarisée rectilignement.

III. Titrage d'une solution de sucre.



Rayonnement laser : ne pas regarder dans le faisceau (laser de classe 2). La lumière est en effet très intense et, si elle pénètre dans l'œil, elle peut endommager gravement la rétine et conduire à la cécité.

7. Déterminer si la lumière du laser est polarisée rectilignement ou non.
8. Lorsque l'analyseur de la lumière laser est tel que l'intensité est minimale, de quel angle faudrait-il le tourner pour que cette lumière soit polarisée rectilignement tout en ayant une forte intensité (cet analyseur sert alors de polariseur) ?
9. Réaliser l'expérience puis ne plus toucher au polariseur jusqu'à la fin.
10. Placer un analyseur, à peu près à mi-distance entre le polariseur et l'écran, puis le régler de façon à ce qu'il y ait extinction. Puis, **APRÈS AVOIR ÉTEINT LE LASER**, noter la valeur de l'angle de l'analyseur.
11. Ajouter une cuve au 3/4 remplie d'eau distillée entre le polariseur et l'analyseur et noter vos observations.
12. Remplacer l'eau distillée par une solution aqueuse de glucose de concentration 300 g/L et noter vos observations.
13. En jouant sur l'analyseur, déterminer l'effet de la solution de glucose sur la polarisation de la lumière.
14. Régler l'analyseur de façon à ce qu'il y ait extinction. Puis, **APRÈS AVOIR ÉTEINT LE LASER**, noter l'angle (par rapport à l'angle de la question 10) pour lequel il y a extinction (il s'agit du pouvoir rotatoire de la solution).
15. Proposer une méthode pour déterminer la concentration d'une seconde solution de glucose .
16. Réaliser le protocole validé.

Expériences autour de la polarisation de la lumière

Liste du matériel

Dans une salle avec rideaux efficaces.

Au bureau pour expérience de cours :

- grande bassine à moitié remplie d'eau
- équerre en plexiglass avec différentes épaisseurs de scotch (celle qui se trouve dans 1 des cartons de matériel pour la polarisation)

chimie Au bureau :

- 1,5 L de solution aqueuse de glucose à environ 300 g/L étiqueté "solution de glucose 300 g/L"
- 2 béchers 250 mL
- fiole jaugée 500 mL
- fiole jaugée 1 L vide avec bouchon et étiquetée "solution de saccharose de concentration inconnue"
- réserve d'eau distillée
- pissette d'eau distillée

chimie Pour 5 binômes : (5 binômes)

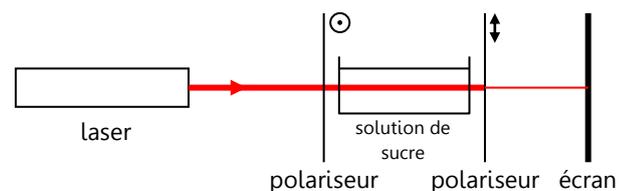
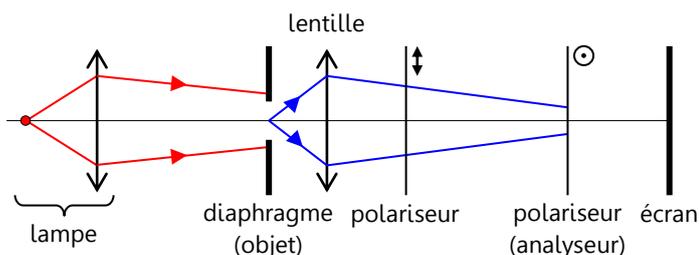
- cuve parallélépipédique en verre à faces parallèles et transparentes
- feutre pour verre
- pissette d'eau distillée
- 2 béchers 100 mL
- fiole jaugée 100 mL avec bouchon
- éprouvette graduée 100 mL (ou 150 mL)
- bassine
- éponge

physique Pour 5 binômes : (5 binômes)

- ordinateur avec écran LCD
- ancien banc d'optique noir
- source de lumière blanche avec son condenseur intégré et cavalier adapté au banc d'optique
- diaphragme de taille moyenne sur son support avec cavalier adapté au banc d'optique
- lentille +8 δ sur son support avec cavalier adapté au banc d'optique
- écran blanc avec cavalier adapté au banc d'optique
- support pour prisme (pour mettre la cuve parallélépipédique) avec cavalier adapté au banc d'optique
- laser rouge (avec carcasse en aluminium rouge) avec son alimentation et cavalier adapté au banc d'optique
- lampe de poche (ou lampe sur pied)

Provenant du carton de matériel pour la polarisation :

- 2 polariseurs (où il est écrit "polariseur" et pas " $\lambda/2$ " ou " $\lambda/4$ ") avec leurs 2 supports gradués sur tige et cavaliers adaptés au banc d'optique
- ce qui fait un total de 6 cavaliers



Les binômes se passent les cuves remplies des solutions suivantes :

volume solution mère	volume total	concentration solution fille
20 mL	100 mL	60 g/L
40 mL	100 mL	120 g/L
60 mL	100 mL	180 g/L
80 mL	100 mL	240 g/L
100 mL	100 mL	300 g/L

solution de cc inconnue à préparer au dernier moment : 1 L de sol de cc $C_{mère}/2$ (500 mL de sol mère dans une fiole de 1 L)