

LP.5 Phénomènes de polarisation en optique (secondaire)

Mélanie/

Correcteur :

I Thème –

| Élément imposé – Fonctionnement des lunettes de soleil

Niveau : Terminale STI

Pré-requis :

- Optique géométrique (loi de Snell Descartes) (2nd)
- Vecteurs (norme, sens, direction, somme) (2nd)
- Trigonométrie (prop du cos)
- Chiralité, énantiomères (Terminale)
- Electrocinétique (loi d'Ohm) (2nd)
- Modèle ondulatoire de la lumière (terminale)

Difficultés :

- Polarisation/champ électrique pas très tangible
- Nécessite une bonne visualisation dans l'espace

Activité :

- Doc : Etude du fonctionnement de l'afficheur à cristaux liquides
- TP : Découverte des polariseurs analyseurs pour identifier une polarisation
- utilisation du polarimètre de Laurent pour déterminer la concentration en sucre dans un sirop
- TP :

Biblio :

—

Plan proposé

1	Phénomène de polarisation	2
1.1	Qu'est ce que la polarisation	2
1.2	Comment on obtient une lumière polarisée	2
2	Influence de la polarisation	3
2.1	Lunettes de soleil	3

2.2	Détermination d'une concentration	3
2.3	Autres applications	4
1	Phénomène de polarisation	5
1.1	Polarisation	5
1.2	Lumière naturelle	5
1.3	Polarisation rectiligne	5
2	Modification de la polarisation	5
2.1	Loi de Biot	5
2.2	Détermination d'une concentration	5
2.3	Lunette de soleil	5

Intro pédagogique

Utiliser l'élément imposé. Evaluation diagnostic

Leçon

Intro

Maintenant qu'on a vu les ondes électromagnétiques, on va se demander pk on utilise des lunettes polarisées

1 Phénomène de polarisation

1.1 Qu'est ce que la polarisation

Lumière polarisée rectilignement : champ électromagnétique transverse à la direction de propagation avec \vec{E} perpendiculaire à \vec{B}

Polarisation : l'évolution du vecteur champ électrique dans un plan donné

Polarisation rectiligne : \vec{E} évolue uniquement le long d'une droite appartenant au plan d'onde [enanim]

1.2 Comment on obtient une lumière polarisée

Lumière naturelle non polarisée (direction et amplitude différentes de manière aléatoire)

— Polariseur : filtre qui ne laisse passer qu'une direction de polarisation : *L'axe de polarisation*

— Reflexion : polarisation perpendiculaire au plan d'incidence à un certain angle i (angle de Brewster)

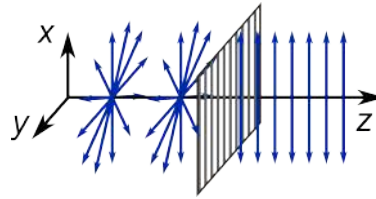


Figure 1 – Caption

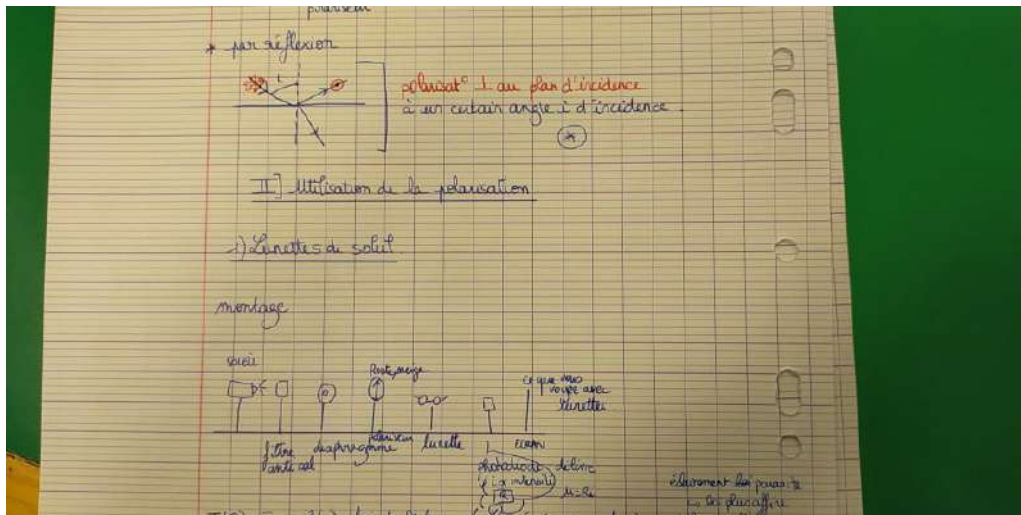


Figure 2 – Caption

2 Influence de la polarisation

2.1 Lunettes de soleil

Montage : Lumière (filtre + diaphragme) + polariseur (symbolise la route, ou la neige) + lunettes de soleil + écran (à 45° pour que les élèves voient).

Utilisation d'une photodiode (qui convertit l'intensité lumineuse en intensité électrique) en série d'une résistance dont on mesure le voltage avec un voltmètre

[Vérification de la loi de Malus (hors programme)]. Pas vraiment d'intensité nulle car éclaircissements parasites. Intensité maximale autour de 7° : on remonte à la polarisation des lunettes de 7°

Si la lumière se réfléchit on veut un angle de 90° pour limiter

Analyseur = polariseur pour analyser une lumière polarisée

2.2 Détermination d'une concentration

Les molécules chirales sont actives optiquement : elles ont la capacité de dévier le plan de polarisation d'une lumière qui les traverse

Principe du polarimètre de Laurent (jeu de polariseurs analyseurs) : Quantifiée par le pouvoir rotatoire spécifique $[\alpha]_{20}^D$ (°/dm/g.mL)

Loi de Biot : $\alpha = [\alpha]_{20}^D \times l \times c$ l en dm, c en g/mL

2.3 Autres applications

Cristaux liquides
Lunettes 3D
Filtres polarisants sur les appareils photo

Conclusion

On a vu ce qu'est une lumière polariseur

Questions/Réponses

Questions	Réponses
<i>Lumière toujours rectilignement ?</i>	Prérequis en optique géométrique, et il faut un milieu homogène
<i>Manip simple pour prouver que la lumière est transverse</i>	Mettre un polariseur ??
<i>Montrer le temps de rotation ?</i>	Impossible à 10^{14} Hz dans le visible... Aucun appareil capable de suivre
<i>Lampe symbolise le soleil ?</i>	Lumière polarisée par diffusion de Rayleigh
<i>Biréfringence ?</i>	

Debrief

Que polarisation rectiligne au programme

Proposition de plan

Niveau : Term SPCL

Manip : Lunette de soleil // Loi de Biot

Ressources : https://emanim.szialab.org/index_fr.html

1 Phénomène de polarisation

1.1 Polarisation

Plan de polarisation, axe de polarisation

1.2 Lumière naturelle

Polarisée dans tous les sens

1.3 Polarisation rectiligne

Polariseur

2 Modification de la polarisation

2.1 Loi de Biot

2.2 Détermination d'une concentration

2.3 Lunette de soleil