

CONTEXTE

REVOLUTIONNAIRE !!

Les lunettes Transition Xtractive® utilisent la technologie la plus avancée en matière de matériaux photochromiques.

Par rapport aux verres organiques photochromiques classiques, elles disposent du traitement d'une deuxième couche qui permet l'utilisation pour la conduite, grâce à une molécule innovante brevetée.

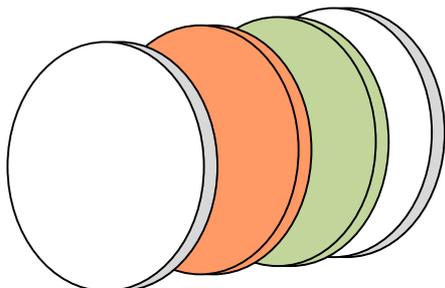


Fig. : Traitement en couches successives d'un « verre » en polymère (ou verre organique) avec des molécules

L'objectif de l'exercice est d'évaluer, à l'aide des documents ci-après, quel matériau permet de résoudre le problème posé par la conduite en voiture lorsqu'on l'on porte des lunettes photochromiques.

Applications photochromes



Crédit photo : BUP N°954

<http://drivewearlens.com/engine.php?changelang=1&lang=fr>

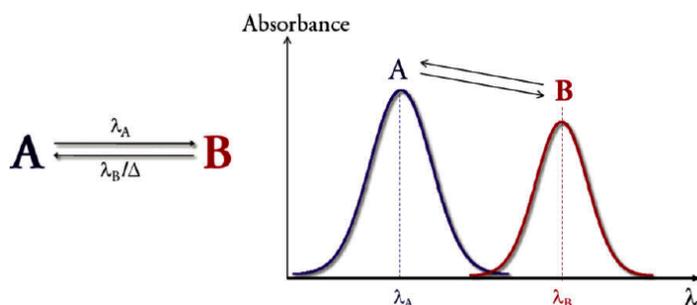
VOTRE PORTE DOCUMENTS (4 documents)

Doc. 1 : Photochromisme

Le photochromisme est une propriété particulière de certaines molécules, existant sous la forme de deux isomères (*E* et *Z* par exemple, mais aussi cyclique ou non, forme énol-forme cétone...), dont la transformation réversible de l'un à l'autre des deux isomères est induite par une absorption lumineuse. La différence de géométrie entre les deux isomères peut alors s'accompagner d'une variation de certaines propriétés telles l'absorbance (donc éventuellement la couleur) ou l'indice de réfraction

L'incorporation de composés photochromiques dans les matériaux polymère conduit alors à la création de « verres à teinte variable », c'est-à-dire qui se teintent suivant le rayonnement ambiant. Elles contiennent un filtre imprégné de molécules photochromiques dont un isomère est incolore et l'autre teinté en gris, vert ou marron.

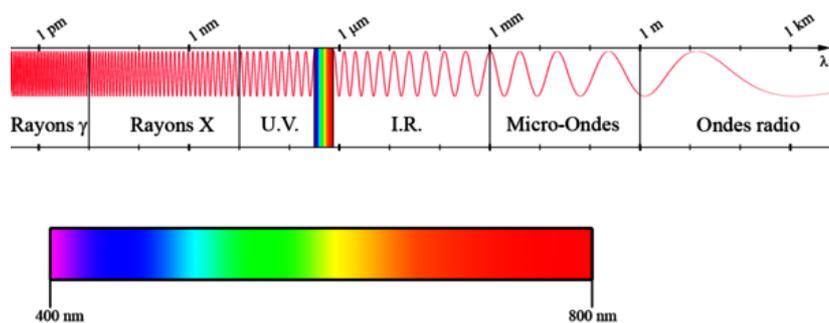
La première génération de verres photochromiques utilisait des isomères photochromiques de type naphthopyrane.



De manière générale, pour qu'une réaction photo-induite ait lieu, il est nécessaire d'utiliser un rayonnement dont l'énergie correspond à celle du domaine d'absorption du composé, d'où la longueur d'onde mentionnée sur la flèche.

Principe du photochromisme : réaction et spectres d'absorption.
Extrait de BUP N° 954

Doc. 2 : Les Ondes électromagnétiques (EM)



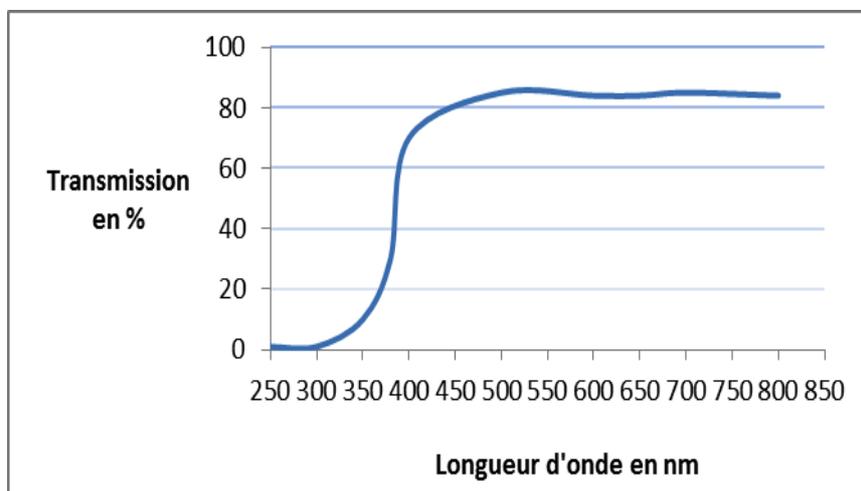
Longueur d'onde absorbée (nm)	Couleur absorbée	Couleur complémentaire
<380	Ultraviolet	Incolore
380-440	Violet	Jaune-Vert
440-470	Bleu	Jaune
470-490	Bleu-Vert	Orange
490-530	Vert bleuté	Rouge
530-560	Vert	Rouge-Pourpre
560-590	Jaune-Vert	Pourpre
590-625	Orange	Bleu-Vert
625-780	Rouge	Vert bleuté

Image provenant du site Wikiversity.org

Source : concours Ecole polytechnique 2012 PC

Doc. 3 : Transmission des ondes à travers le verre

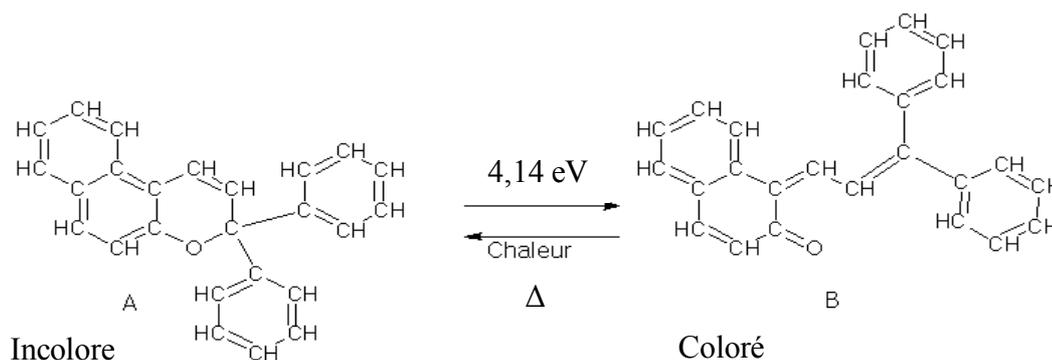
Le document présente le pourcentage de transmission à travers le verre d'un pare-brise en fonction de la longueur d'onde des radiations incidentes.



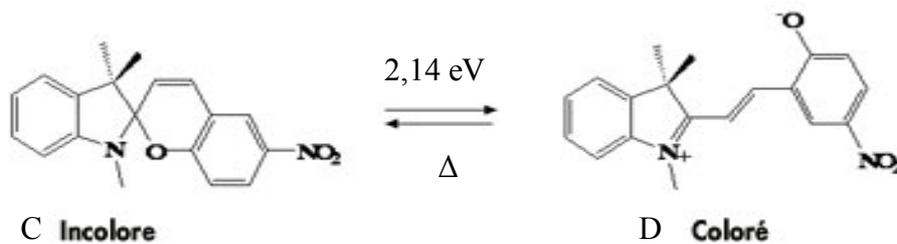
Doc. 4 : Molécules photochromiques

Le document suivant présente différents couples de molécules photochromiques ainsi que les énergies d'absorption correspondant à la transition de la première molécule vers la deuxième, le retour s'effectuant le plus souvent sous l'action de la chaleur notée aussi Δ .

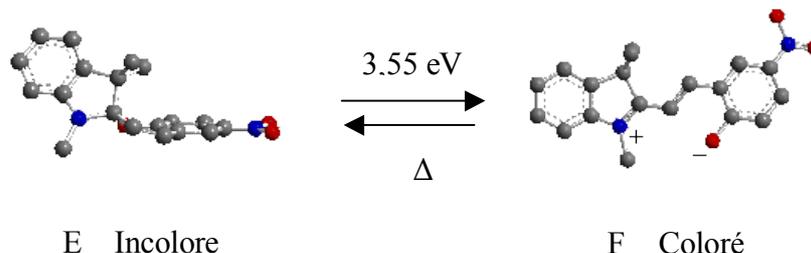
Couple de molécules n°1 : naphtopyrane A et B



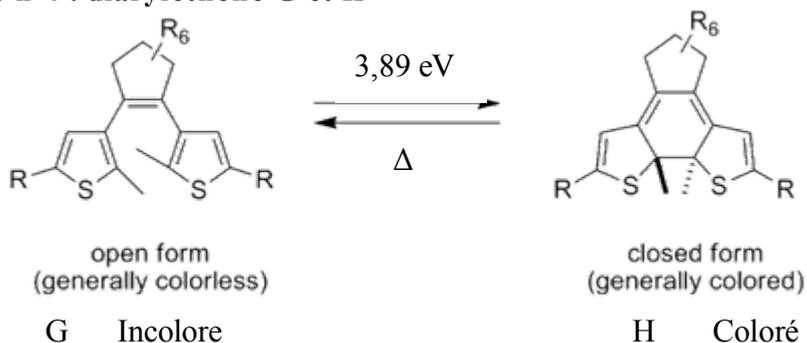
Couple de molécules n°2 : spiroxazine C et D



Couple de molécules n°3 : spiroyrane E et F



Couple de molécules n°4 : diaryléthène G et H



RESOLUTION DE PROBLEME

Question préalable :

A quoi servent les lunettes photochromiques ? Décrire en une phrase leur principe de fonctionnement.

Problème :

1. Identifier le problème posé par l'utilisation des lunettes photochromiques pour la conduite en voiture.
2. Identifier, parmi les molécules proposées dans le document 4, la molécule innovante qui a été ajoutée par le laboratoire qui fabrique ces « verres polymères » révolutionnaires pour pallier ce problème.

Données :

Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Vitesse de la lumière dans le vide $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Remarque :

L'analyse des données, la démarche suivie et l'analyse critique du résultat sont évaluées et nécessitent d'être correctement présentées. Toutes les pistes étudiées devront être écrites, même si elles n'ont pas abouti, toute prise d'initiative pertinente sera valorisée.