

Nom Prénom :

1^{ère} spé

L'agent (toi) est de surveillance avec un radar, un samedi soir. Les néons d'un magasin illuminent en magenta la rue. Soudain, une voiture surgit à vive allure ! L'agent saisi son talkie-walkie « chef, chef, un excès de vitesse ! Une voiture noire à 138 km/h !! »

Son collègue (ton binôme) posté un kilomètre plus loin ne va pas tarder à intercepter le chauffard. Il voit passer dans la lumière blanche de ses phares, une voiture rouge puis une verte.

Enfin apparaît la voiture noire. Il l'arrête. Son chauffeur conteste l'infraction. « Ma vieille voiture est incapable de dépasser 110 km/h ».

Les policiers bien embarrassés ne comprennent pas ce qu'il se passe et vont donc enquêter pour comprendre la situation.



Mais qui peut bien être le coupable ?

Documents à votre disposition pour résoudre cette enquête :

Document 1 : La rétine

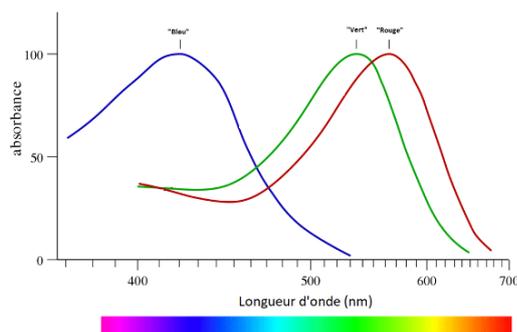
Chez les vertébrés, la lumière est perçue au niveau de la rétine (mince membrane couvrant 75 % de la surface intérieure du globe oculaire et tapissée de cellules photoréceptrices).

On distingue deux types de cellules photoréceptrices qui captent les signaux lumineux et les transforment en signaux électrochimiques :

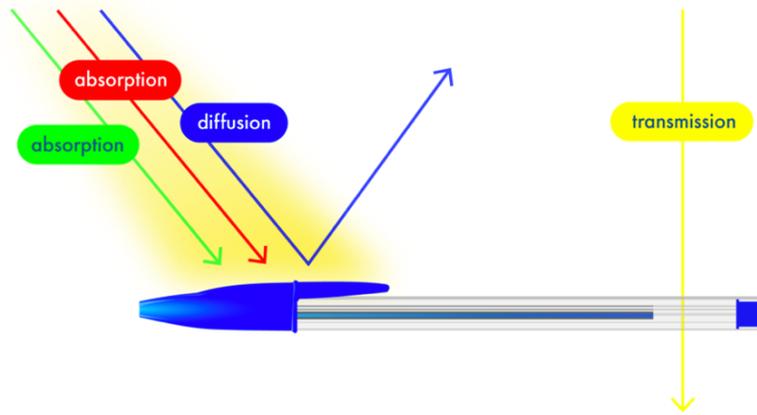
- Les cônes qui permettent de distinguer les couleurs
- Les bâtonnets qui sont impliqués dans la vision des noirs et blancs. Ils sont 1 000 fois plus sensibles à la luminosité des cônes (C'est ce qui explique pourquoi, quand il y a peu de lumière la nuit, seuls les bâtonnets contribuent à la vision)

Chez l'humain, la perception des couleurs repose sur trois types de cônes : les cônes dits « bleus » (S) car le cerveau associe la couleur bleu au signal qu'ils lui transmettent lorsqu'une lumière les stimule. Ils ont un maximum de sensibilité à 420 nm mais leur sensibilité s'étale jusqu'à 530 nm. Les cônes verts (M) et rouge (L) agissent de façon analogue mais dans des domaines de longueur d'onde différents. Dans l'aire cérébrale dédiée à la vision, les trois signaux, bleu, vert et rouge se combinent par synthèse additive pour donner la couleur résultante : la vision humaine est donc qualifiée de trichromatique.

Document 2 : La sensibilité des cônes



Document 3 : Diffusion, absorption et transmission de la lumière par un objet



Document 4 : Couleurs primaires et couleurs secondaires

Pour décrire la vision en couleurs, il existe 6 couleurs permettant de décrire la vision en couleurs : le bleu, le cyan, le jaune, le magenta, le rouge et le vert.

- Couleurs primaires : Les couleurs primaires sont les couleurs qui par superposition permettant d'obtenir toutes les autres.
- Couleurs secondaires : les couleurs obtenues par superposition des couleurs primaires sont appelées couleurs secondaires.

Document 5 : Matériel à disposition

Une source de lumière blanche munie :

- de 2 miroirs permettant d'obtenir 3 faisceaux lumineux
- d'emplacements pour des filtres colorés

Divers filtres colorés : bleu, cyan, jaune, magenta, rouge, vert.
Un écran blanc

I. Comment l'œil voit-il les couleurs ?

a) Comment appelle-t-on les éléments de la rétine permettant la vision en couleur ?

b) Autour de quelle couleur se situe la sensibilité optimale de chaque cône ?

c) Quel est le nom du principe de reproduction de couleurs qui a lieu dans le cerveau ?

II. Comment obtenir une lumière colorée ?

1- Synthèse additive

Une première façon d'obtenir une lumière colorée est d'utiliser le principe de la **synthèse additive** des couleurs. Elle consiste à superposer plusieurs lumières colorées.

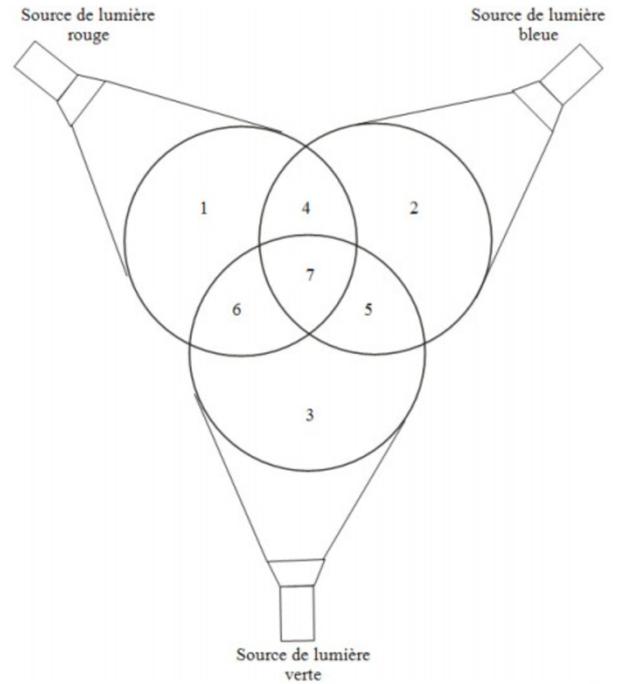
A l'aide du matériel, superposer 2 lumières colorées sur un écran blanc. Tester différentes « combinaisons » pour répondre aux questions qui suivent.

a) Quelles sont les couleurs primaires en synthèse additive ?

b) Quelles sont les couleurs secondaires en synthèse additive ?

c) Compléter le tableau ci-dessous.

Lumières colorées primaires superposées	Couleur perçue sur l'écran blanc
+	
+	
+	



d) Comment peut-on obtenir une lumière blanche par superposition de lumières colorées « primaires » ?

.....

.....

e) En synthèse additive, la superposition de deux lumières colorées complémentaires donne une lumière blanche. Réaliser les expériences nécessaires pour compléter le tableau ci-dessous.

Lumière colorée	Lumière colorée complémentaire
Lumière bleue	
Lumière verte	
Lumière rouge	

2- Synthèse soustractive

La synthèse soustractive consiste à « supprimer » une partie des radiations qui constituent une lumière. Si on absorbe une partie des radiations d'une lumière blanche à l'aide d'un filtre, on obtient une lumière colorée. En superposant différents filtres, il est possible d'obtenir différentes lumières colorées.

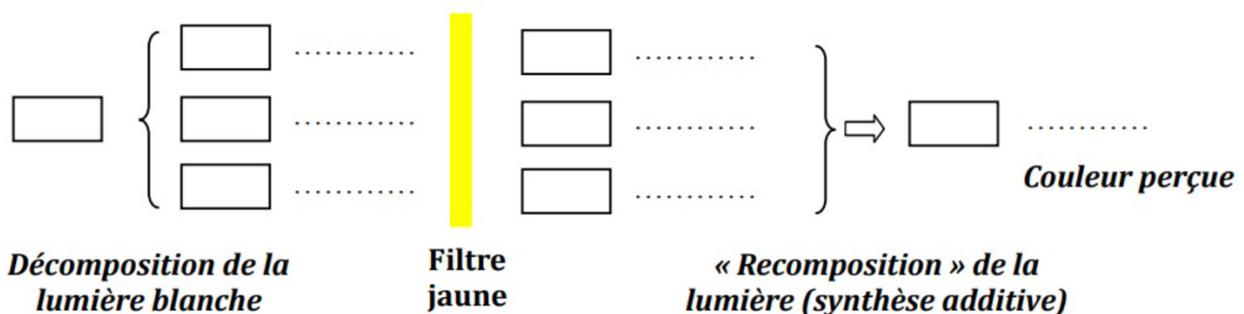
A l'aide du matériel, superposer 2 filtres colorés. Tester différentes « combinaisons » pour compléter le tableau qui suit.

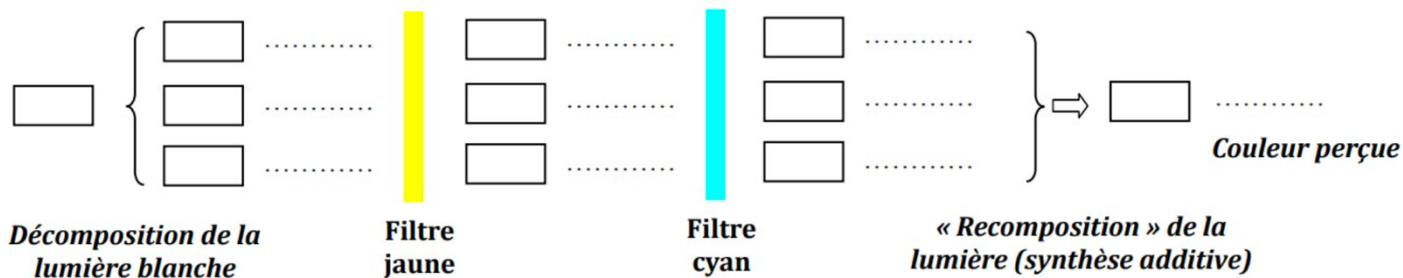
Filtre colorés superposés	Couleur de la lumière perçue sur un écran blanc
Cyan + Magenta	
Cyan + Jaune	
Jaune + Magenta	

a) Que représentent les couleurs cyan, magenta et jaune en synthèse soustractive ?

.....

b) Interprétation : compléter les schémas ci-dessous





III. Réponse à la problématique

A l'aide du travail effectué précédemment, construire et enregistrer avec votre téléphone une argumentation scientifique pour montrer l'identité du vrai coupable.

Imaginer un **dialogue** entre les deux agents (dont un qui se rappelle ses cours de physique-chimie de lycée et l'autre pas vraiment). Un agent va donc devoir expliquer à son collègue qui est le coupable et quels ont été ses observations/déductions.

CONSIGNES

Pour le contenu

- Pensez à présenter le problème et à donner les noms des personnes du binôme/trinôme.
- En utilisant le vocabulaire scientifique approprié, exposer votre argumentation et répondre au problème posé. Vous pouvez également proposer une reconstitution des faits...

Pour la forme

- Prendre quelques minutes pour faire un brouillon de ce qui sera dit dans l'enregistrement.
- Tous les élèves du groupe doivent parler.
- Écouter l'enregistrement avant de le sauvegarder. Recommencer si nécessaire.
- Charger le fichier audio dans le cahier de texte EcoleDirecte à la date d'aujourd'hui.

GRILLE D'ÉVALUATION

Noms :				
Le coupable a été trouvé	2		0	
Les explications sont claires	4		0	
Toutes les personnes du groupe ont parlé	2		0	
Le vocabulaire a bien été choisi	2		0	
Bonus ?	+1			