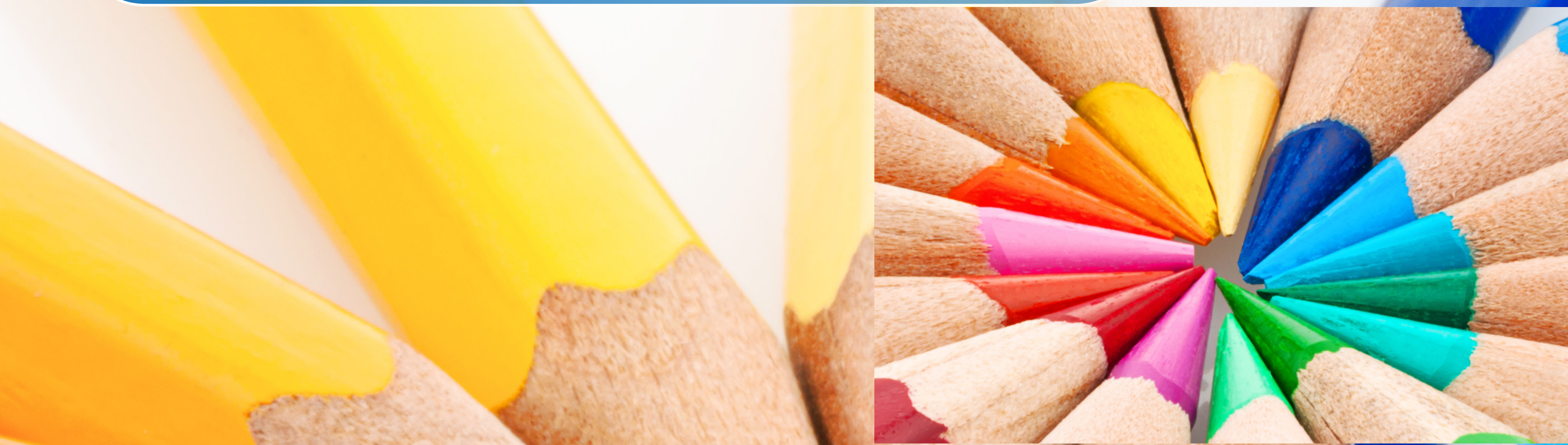


5

COULEUR

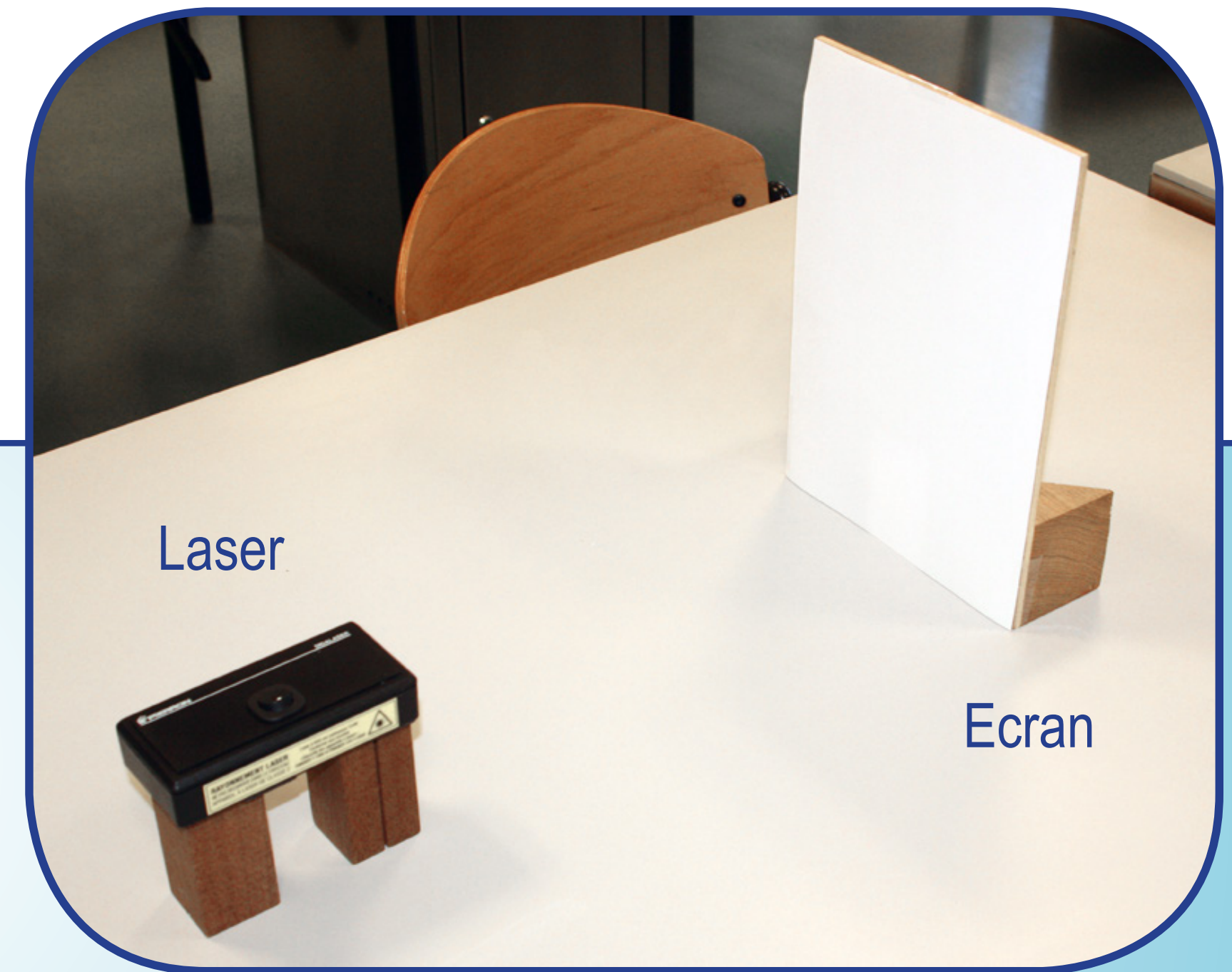
Comment prévoir la couleur d'un objet ?



Modélisation de la vision des objets Que signifie voir ?

1^{ère} situation

Un pointeur-laser est dirigé vers un écran blanc



Question

Prévois ce que tu verras entre le pointeur-laser et l'écran et ce que tu verras sur l'écran ? Justifie tes hypothèses.

L'expérience montre que ...

L'écran est éclairé (point lumineux), mais on ne distingue rien entre l'émetteur (pointeur laser) et l'objet éclairé (écran).

On ne voit donc pas la trajectoire de la lumière (sauf s'il y a des obstacles entre la source lumineuse et l'écran, p.ex. de la poussière).

2^e situation

On ajoute une bouilloire avec de l'eau en ébullition entre le pointeur-laser et l'écran blanc.



Laser

Bouilloire

Ecran

Question

Verras-tu la même chose que précédemment entre le pointeur-laser et l'écran ? Justifie ton hypothèse.

L'expérience montre que ...

Je retiens de cette expérience

Le trajet de la lumière est rectiligne mais on ne distingue rien entre l'émetteur et l'objet éclairé.

Sans la poussière, la trajectoire suivie par la lumière n'est pas visible.

Exercice 1

Cherchez l'erreur



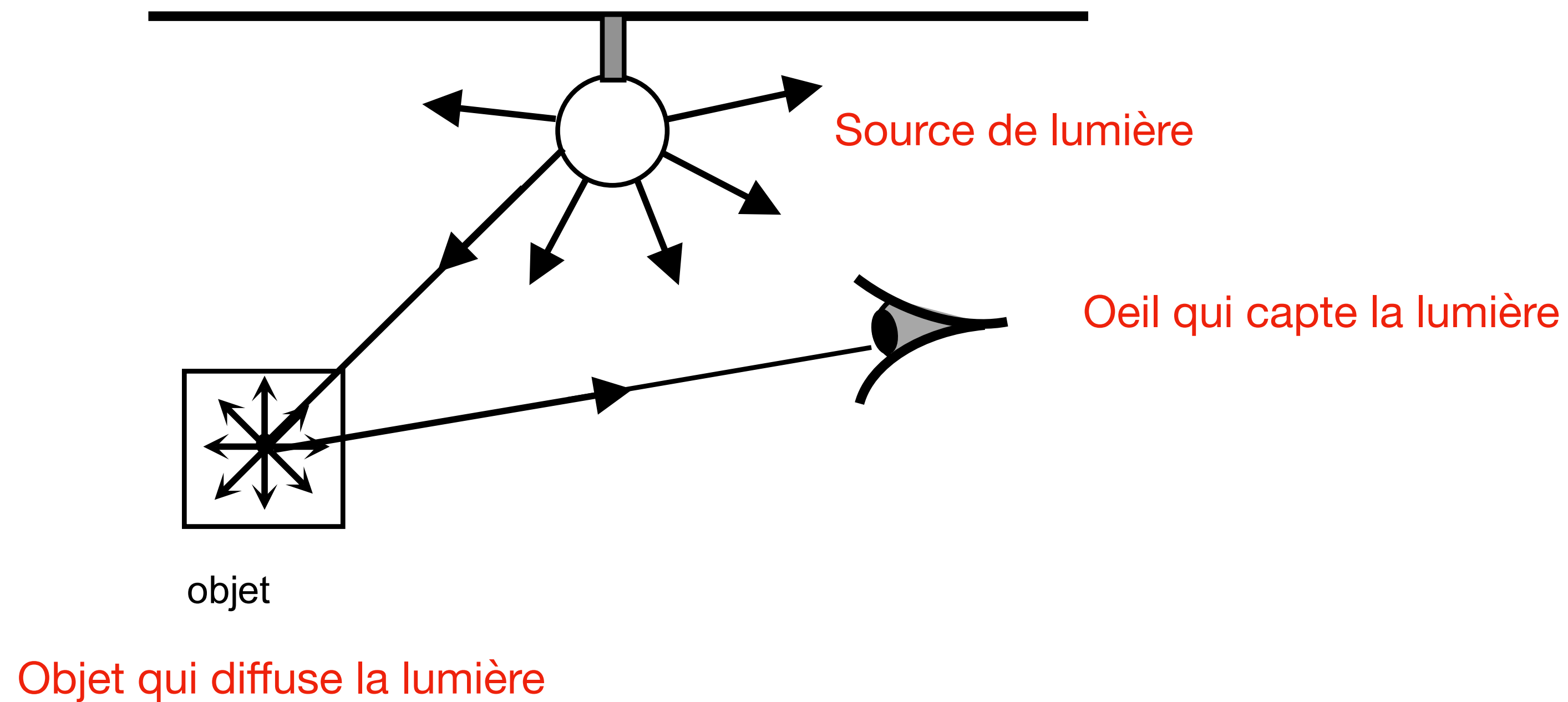
Cette illustration contient une erreur scientifique.
Laquelle ?

Ce qui est visible, ce sont les corps, objets ou substances éclairés, et non pas la lumière. Sur l'image, le dessinateur représente le faisceau de lumière des lampes comme s'il était visible. Il serait par contre correct de représenter par une zone claire la partie du sol éclairée par la lampe.

Exercice 2

Diffusion

En optique, on parle d'**objets qui diffusent la lumière**. Explique ce que cela signifie à l'aide d'un exemple représenté par un schéma avec sa légende et un commentaire.



Exercice 3

Lumière en sous-bois

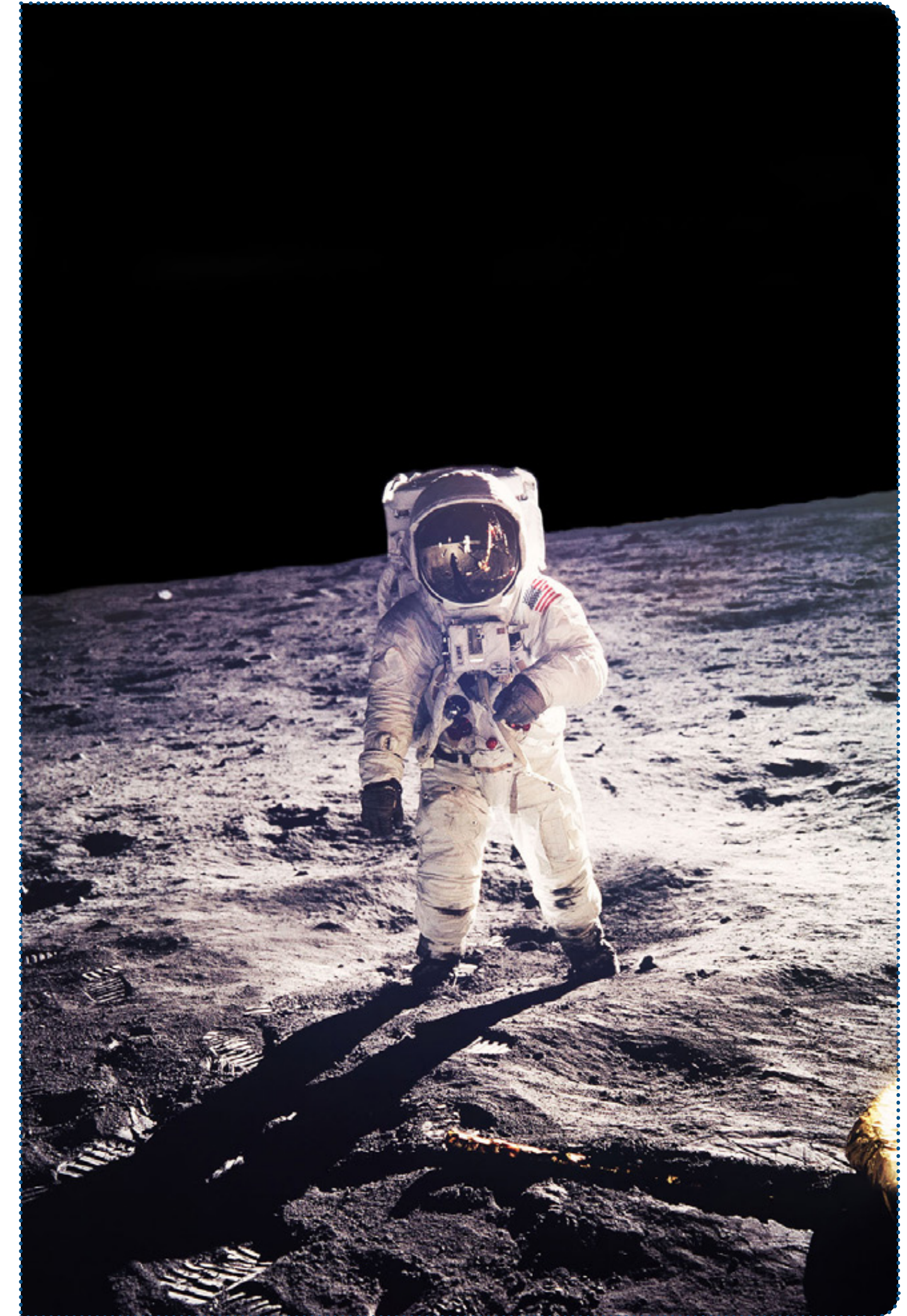


Nous avons parfois l'impression de voir la lumière, comme le montre cette photo prise dans un sous-bois. Que voyons-nous en réalité ?

Exercice 4

Que voit-on ?

Que voit-on sur ces photos ?



Exercice 5

Trouver les situations

Imagine et décris dans ton cahier deux situations qui confirment la règle selon laquelle « on ne voit pas la lumière, on ne voit que des objets ».

- Une situation dans notre environnement familier proche.
- Une situation dans un environnement lointain.

Exercice 6, p.6



Exercice 6

Trajectoire de la lumière

Sur la photo, montre, à l'aide de flèches, le trajet de la lumière, qui permet à l'enfant de lire sa bande dessinée. Justifie ta réponse.

Exercice 6, p.6



Exercice 6

Trajectoire de la lumière

Sur la photo, montre, à l'aide de flèches, le trajet de la lumière, qui permet à l'enfant de lire sa bande dessinée. Justifie ta réponse.

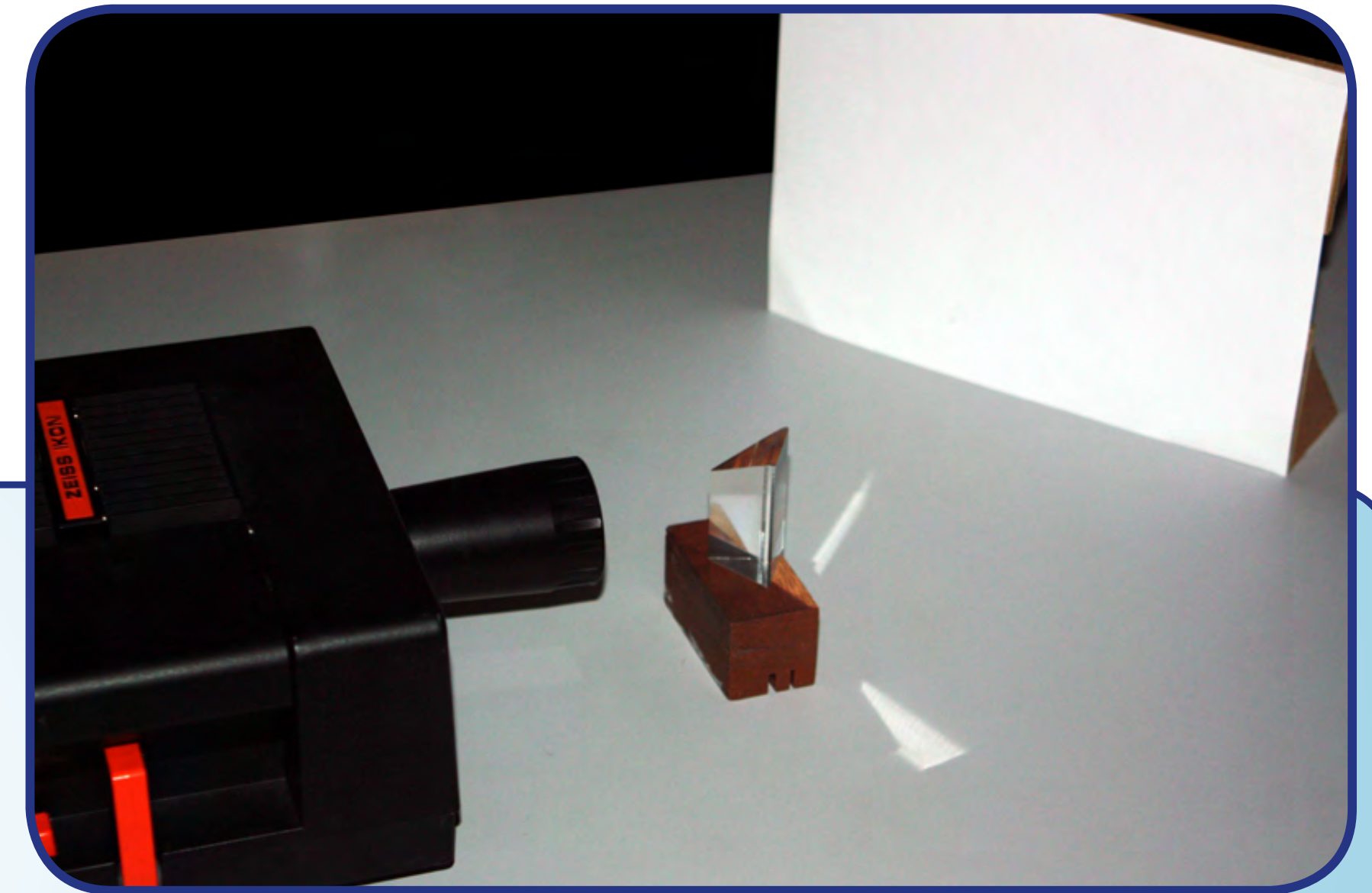
Pour que la fille puisse lire, il faut que sa bande dessinée soit éclairée par la lampe et envoient par diffusion une partie de la lumière dans ses yeux.

Modèle trichromique

Qu'est-ce que la lumière blanche ?

La situation

Un dispositif permettant de produire « artificiellement » un arc-en-ciel se trouve devant une lampe (qui produit de la lumière blanche).
Lorsqu'on allume la lampe, on observe un arc en ciel.

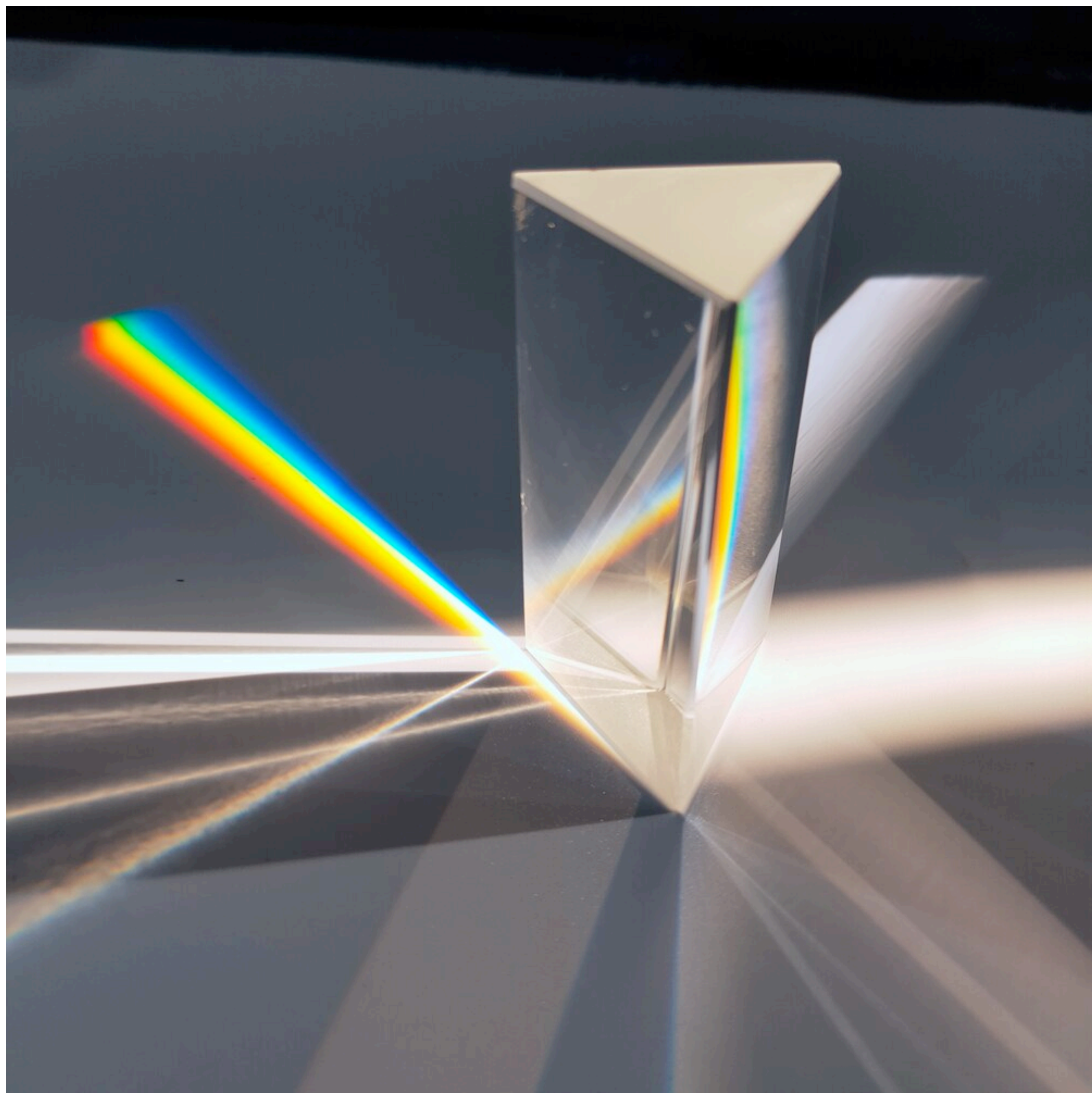


Projecteur

Prisme

Ecran

Activité 2, p.8





Le spectre de la lumière blanche est constitué d'un dégradé continu de couleur allant du rouge au violet à l'image de l'arc-en-ciel.

Modèle trichromique

De quelle couleur verra-t-on un écran blanc éclairé simultanément par des lampes rouge, verte et bleue ?

La situation

Trois projecteurs de couleur bleue, rouge et verte sont face à un écran blanc.



Projecteur de
lumière bleue

Projecteur de
lumière rouge

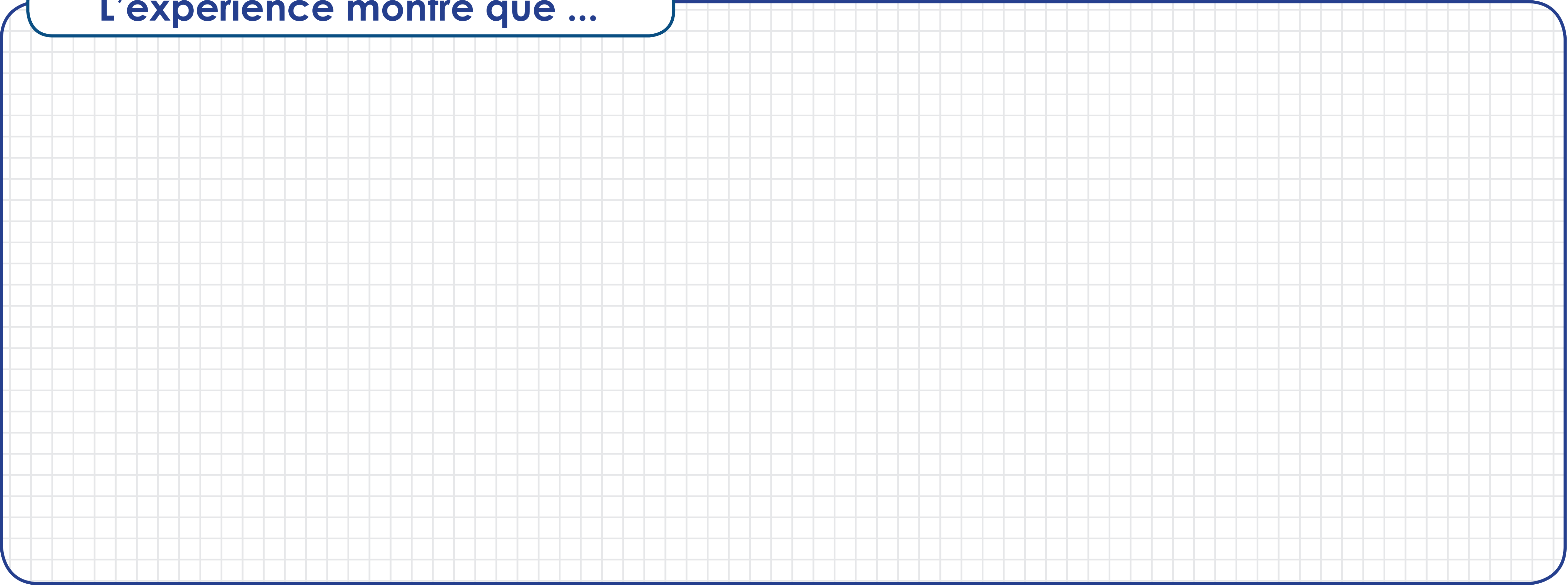
Projecteur de
lumière verte

Question

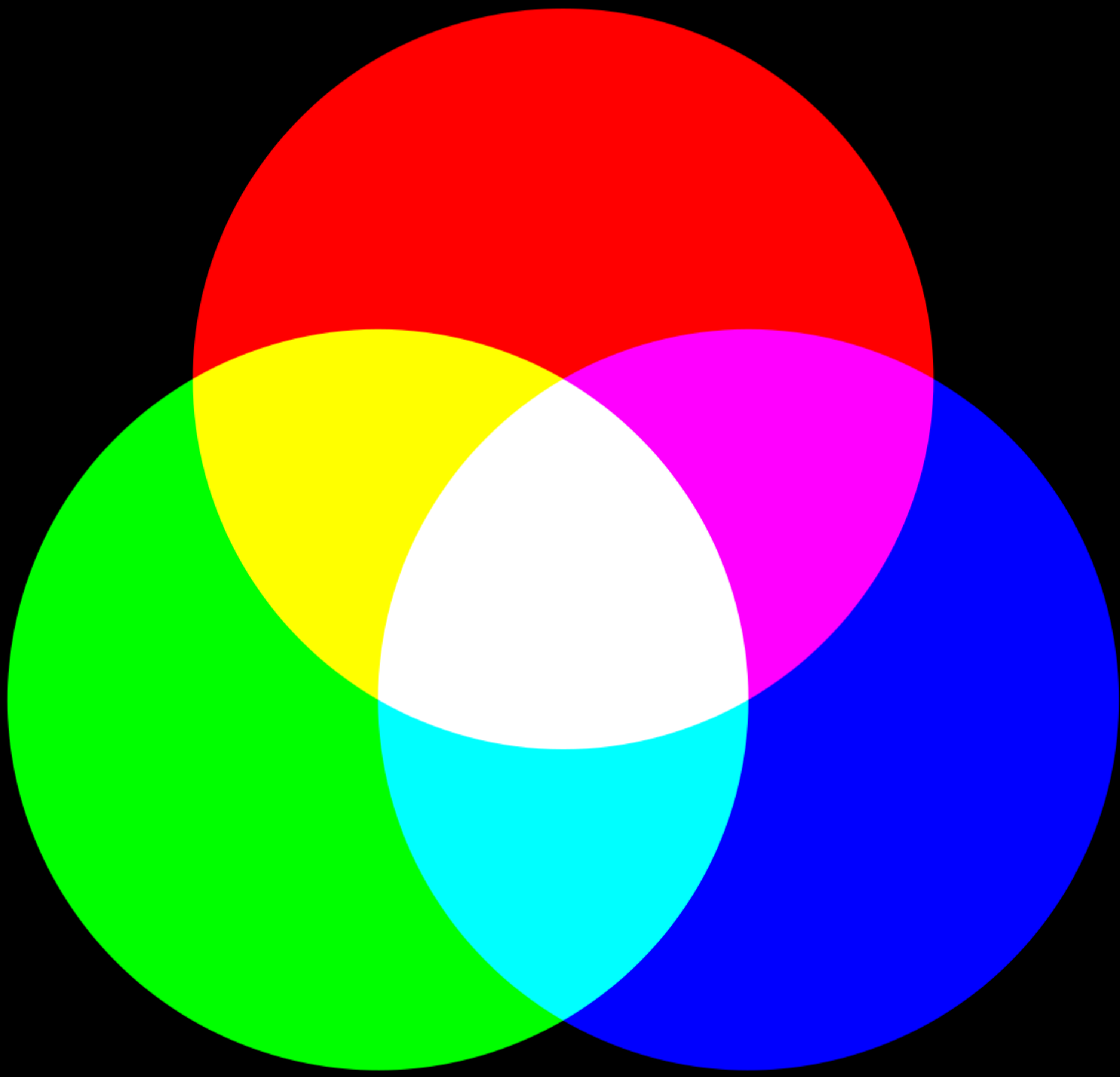
Prévois ce que tu verras lorsque les trois projecteurs seront allumés ?
Justifie ton hypothèse.

Activité 2, p.8

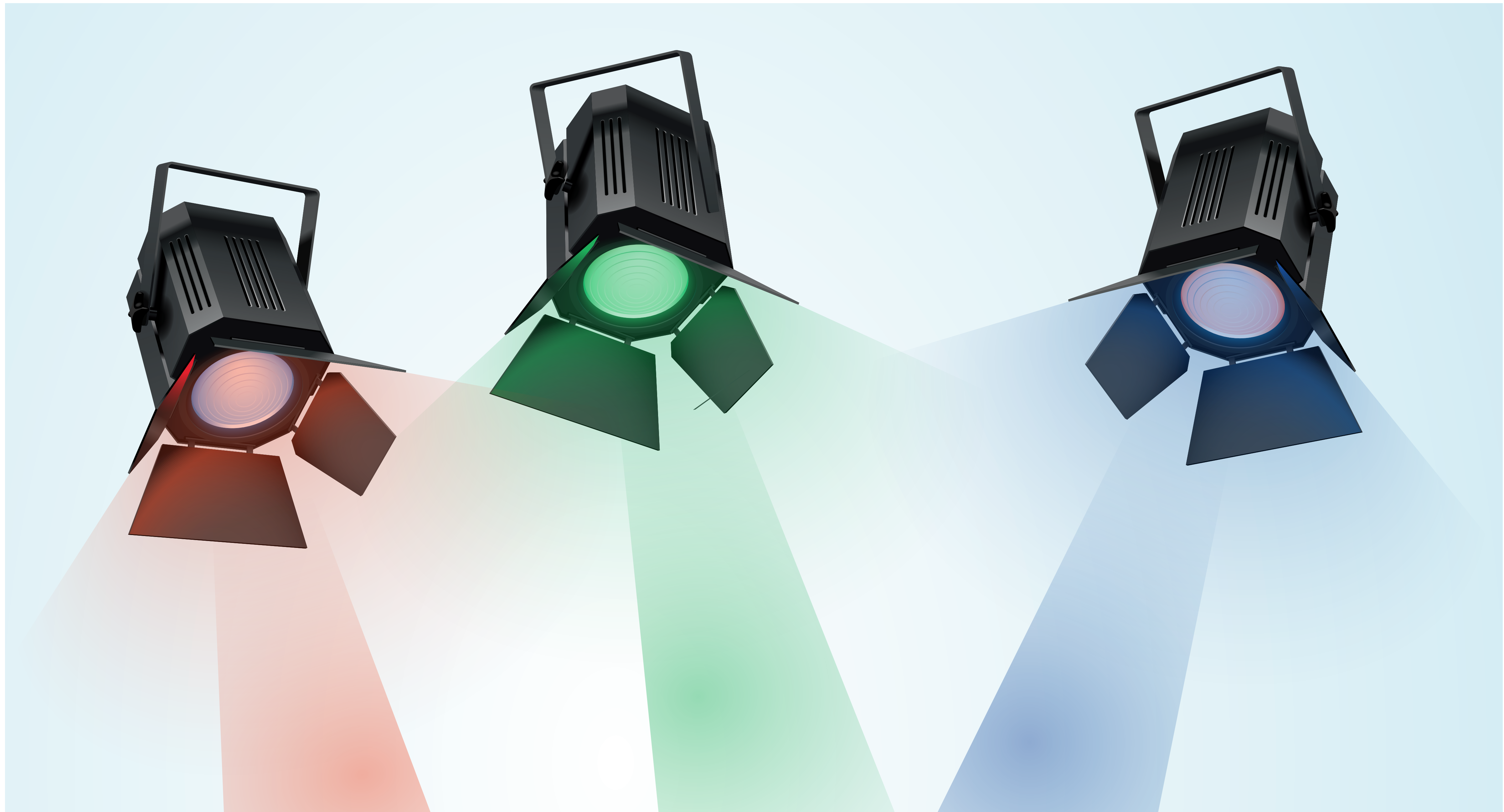
L'expérience montre que ...

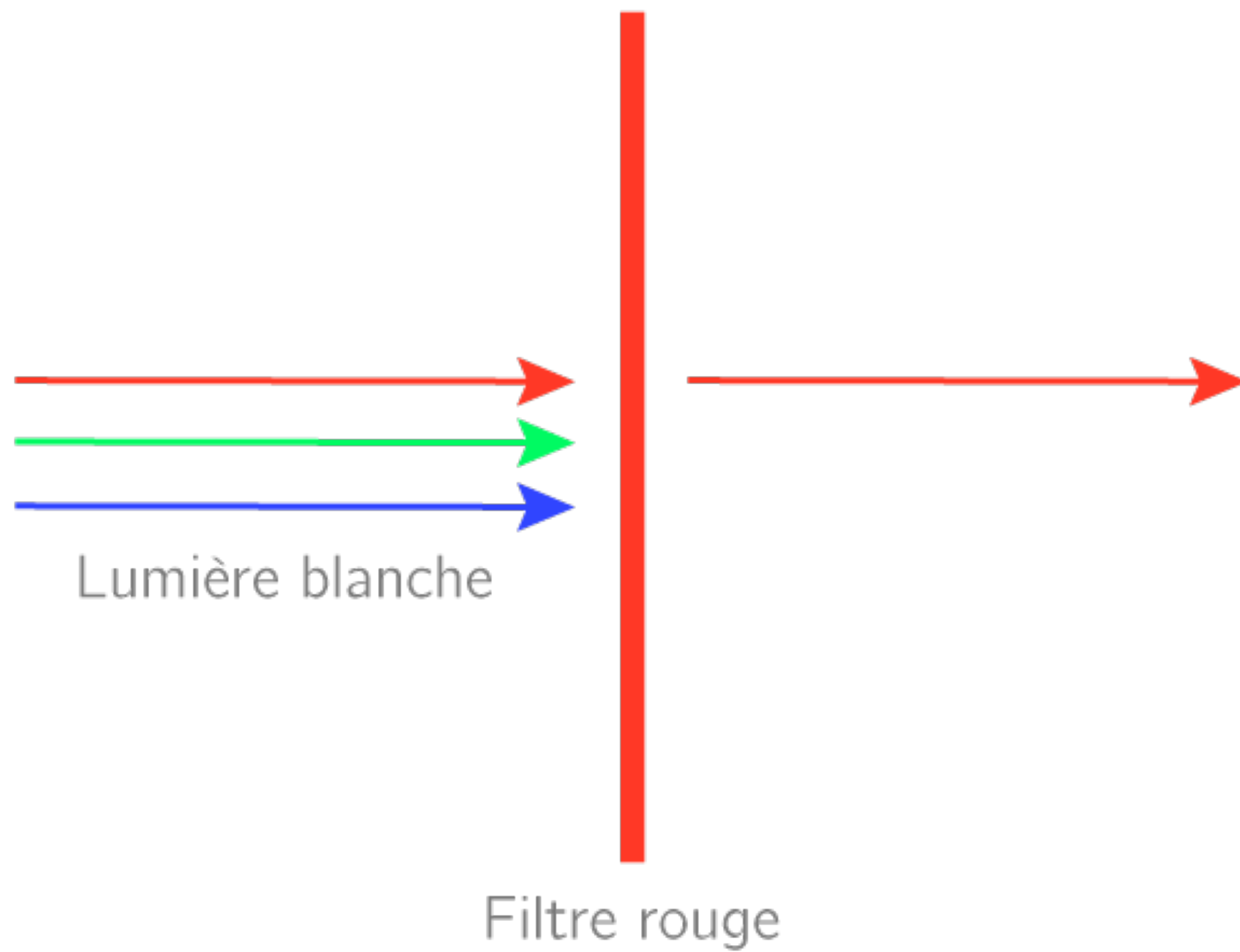


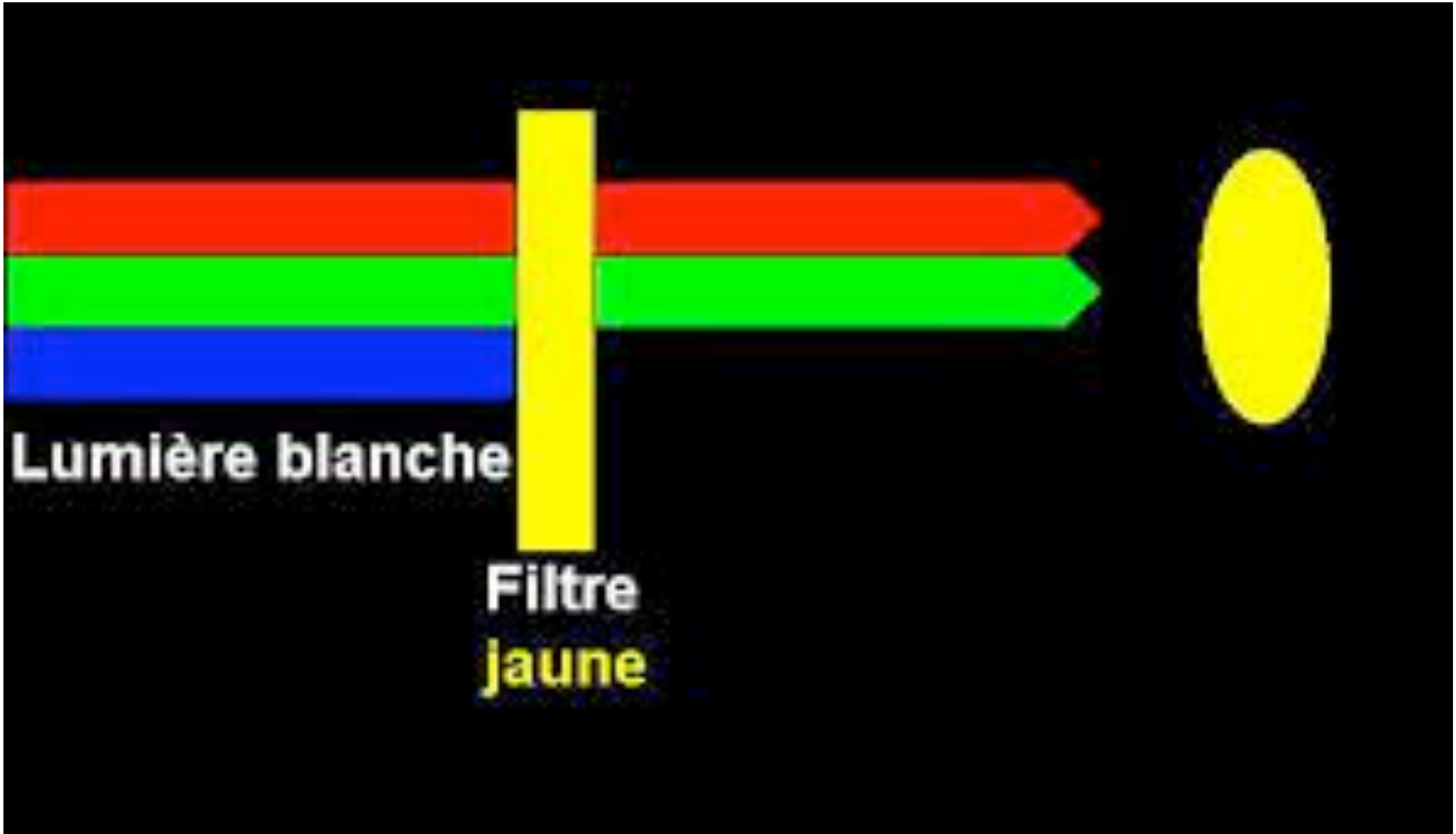
Activité 2, p.8



Code de la lumière reçue par l'œil	Nom de la couleur perçue	
R	Rouge	
V	Vert	
B	Bleu	
R + V	Jaune	
V + B	Cyan	
R + B	Magenta	
R + V + B	Blanc	
Ø	Noir	









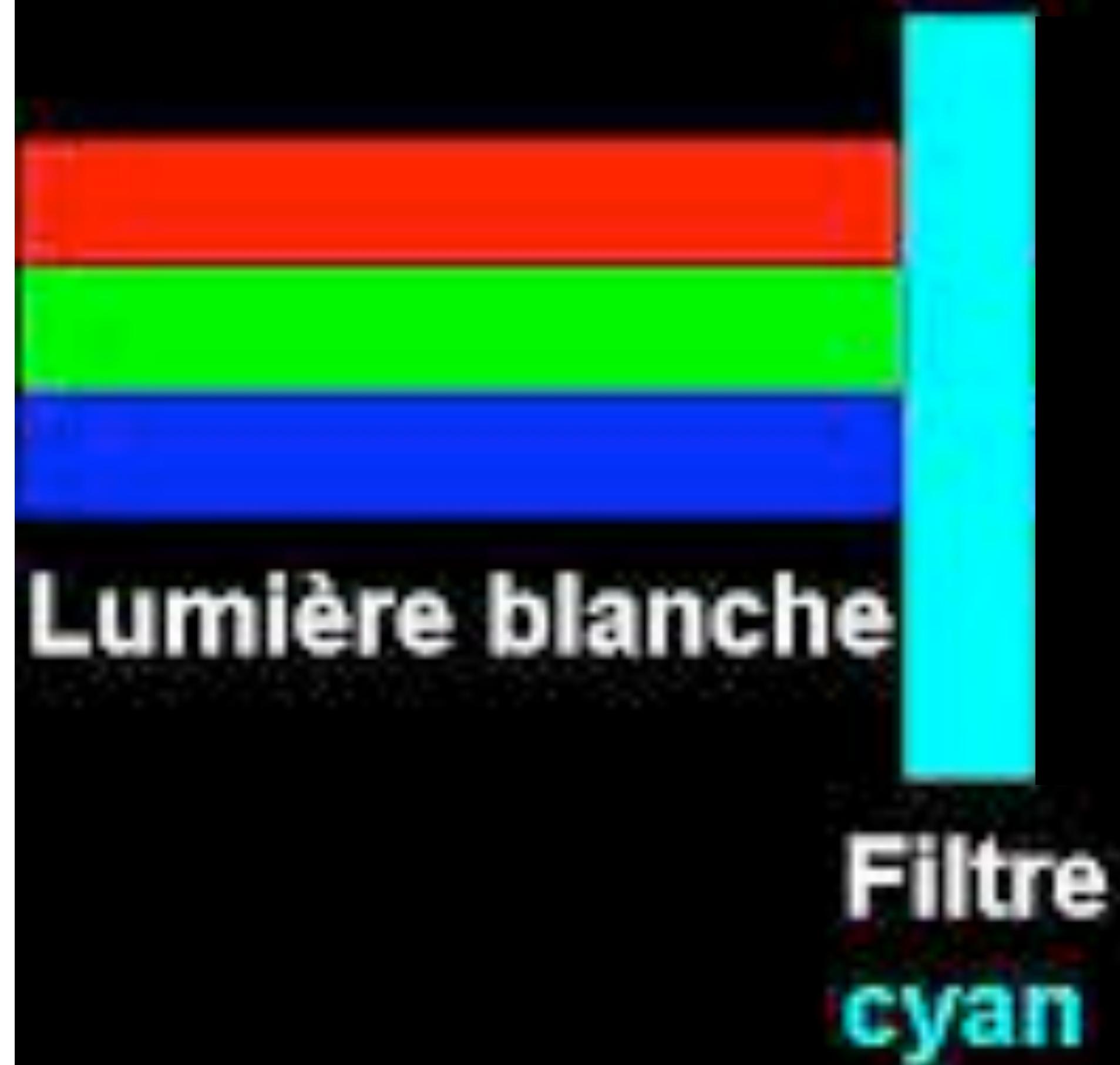
Lumière blanche



Filtre
magenta

?

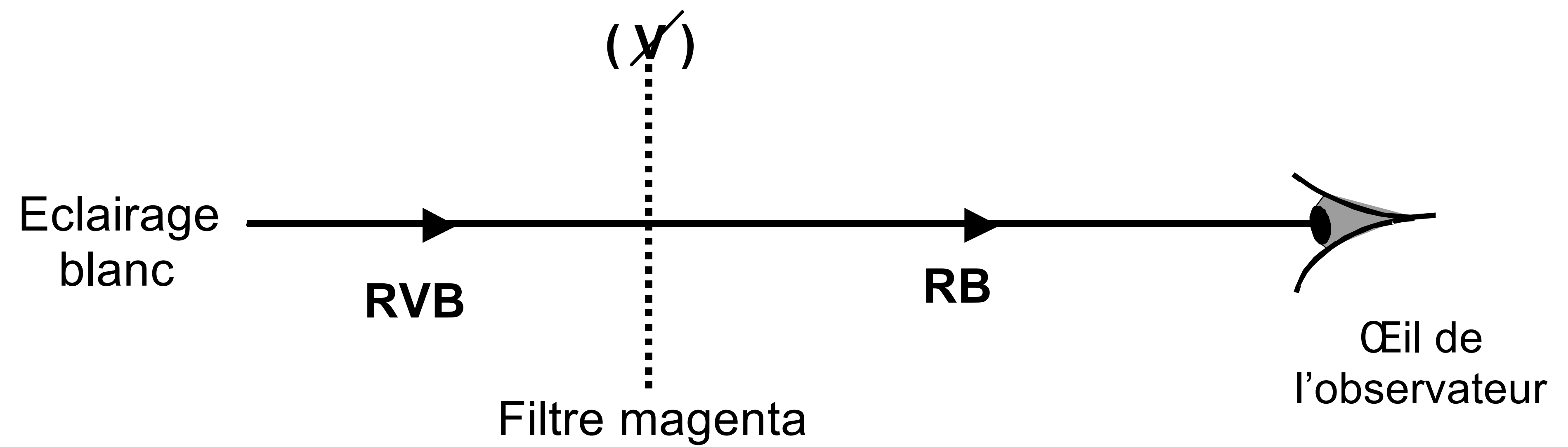
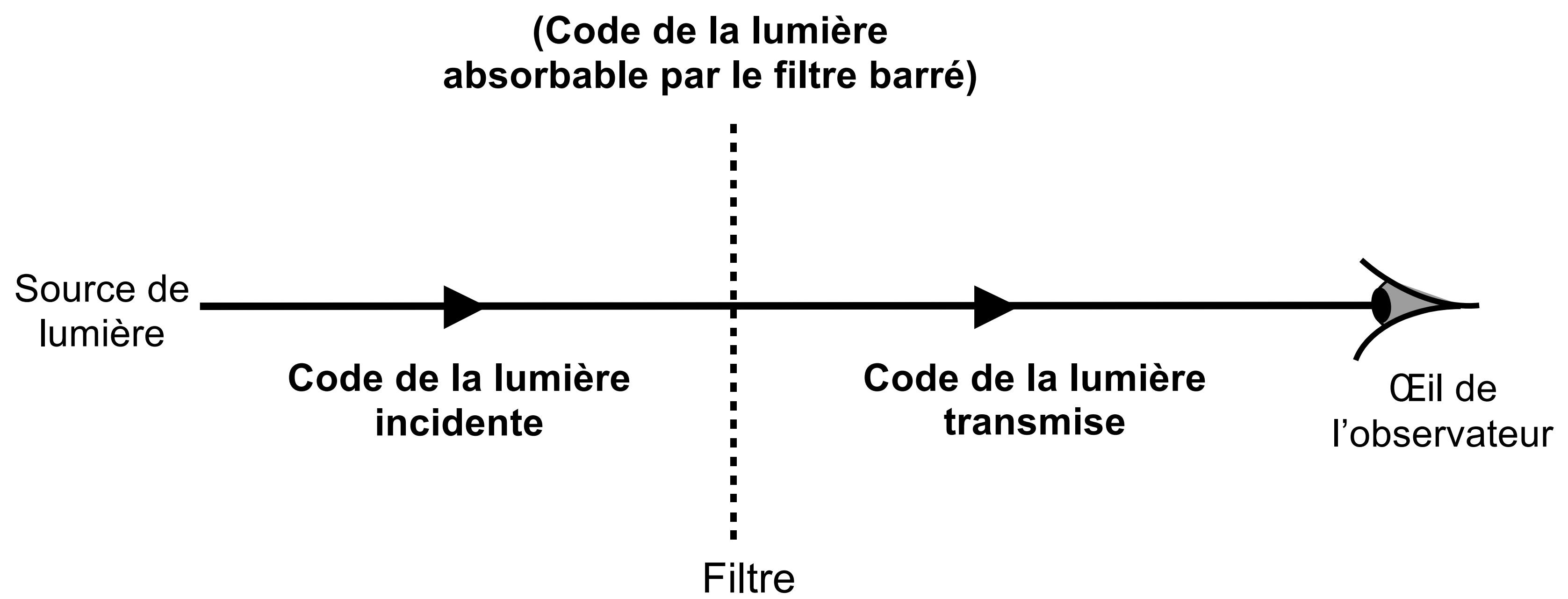




?







Exercice 8

Qu'est-ce qu'un filtre ?

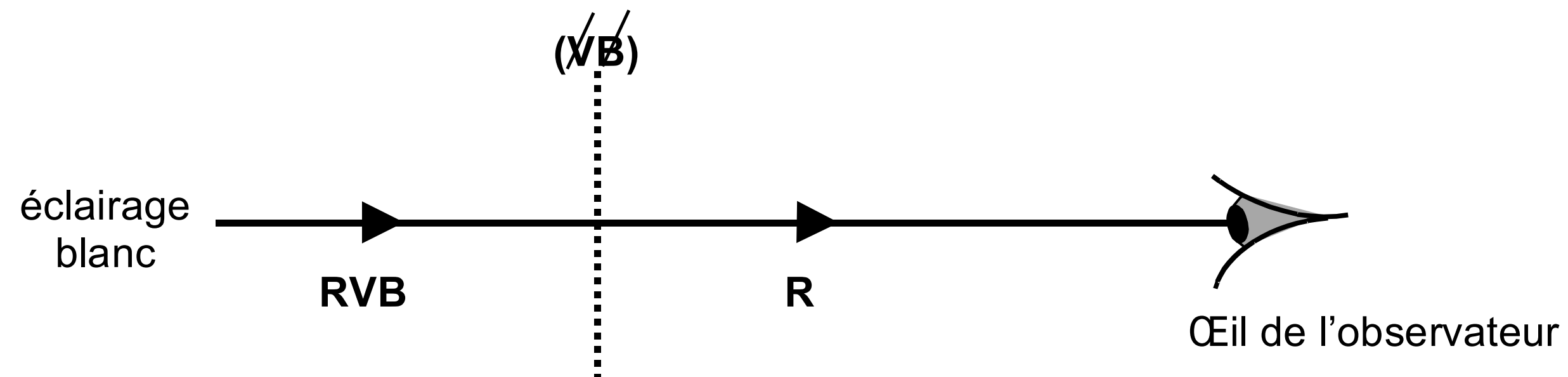
On envoie de la lumière blanche sur un filtre rouge.

- a) Code la lumière qui arrive sur le filtre. Justifie ta réponse.
- b) Code la lumière qui sort du filtre.
- c) Déduis-en le rôle du filtre.
- d) Représente cette situation à l'aide d'un schéma.

a) RVB

b) R

c) Le filtre laisse passer la couleur « R » et bloque/absorbe le « V » et « B »

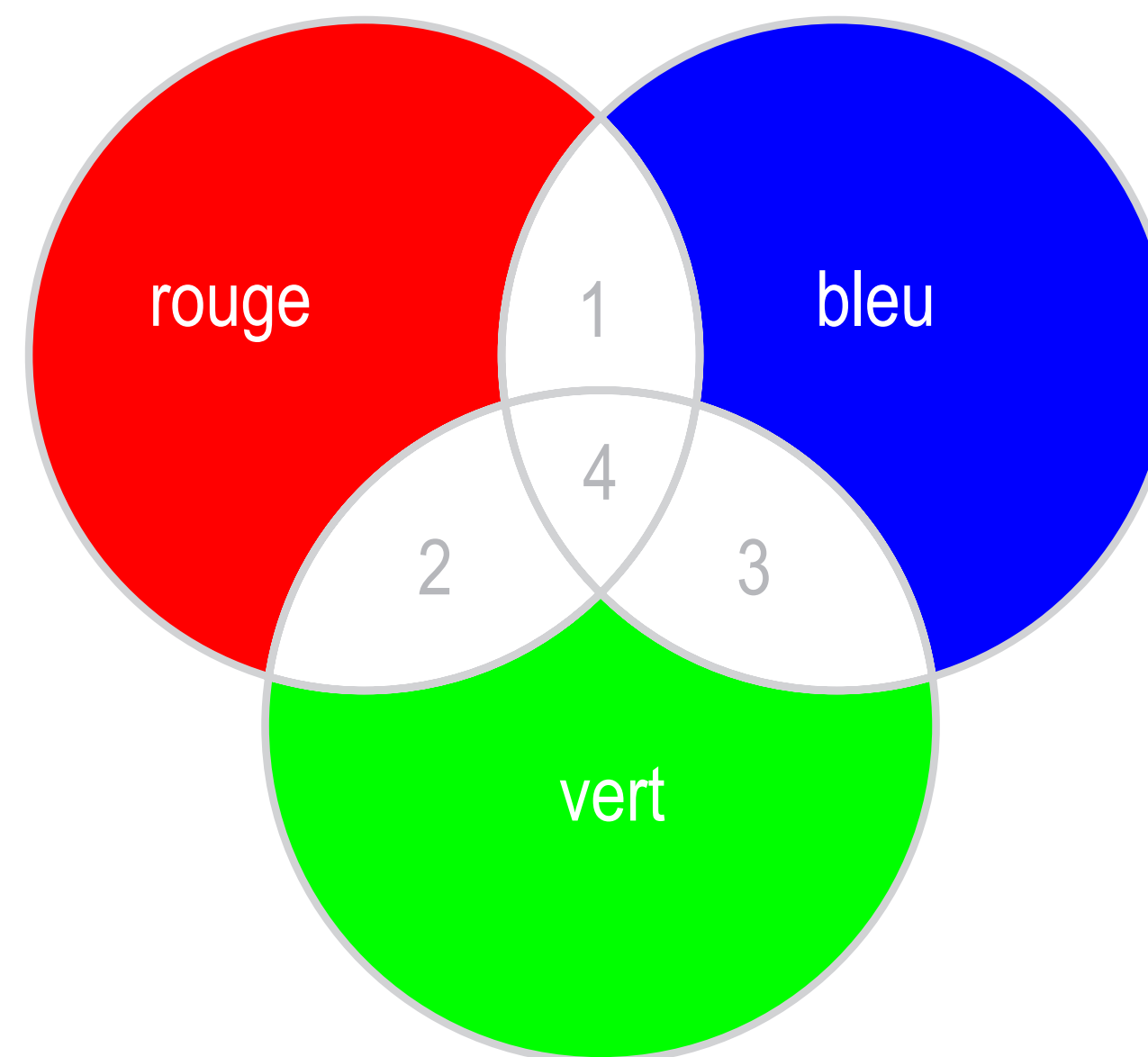


Exercice 9

Addition de couleurs

Un écran est éclairé avec 3 projecteurs de lumière élémentaire respectivement rouge, verte et bleue.

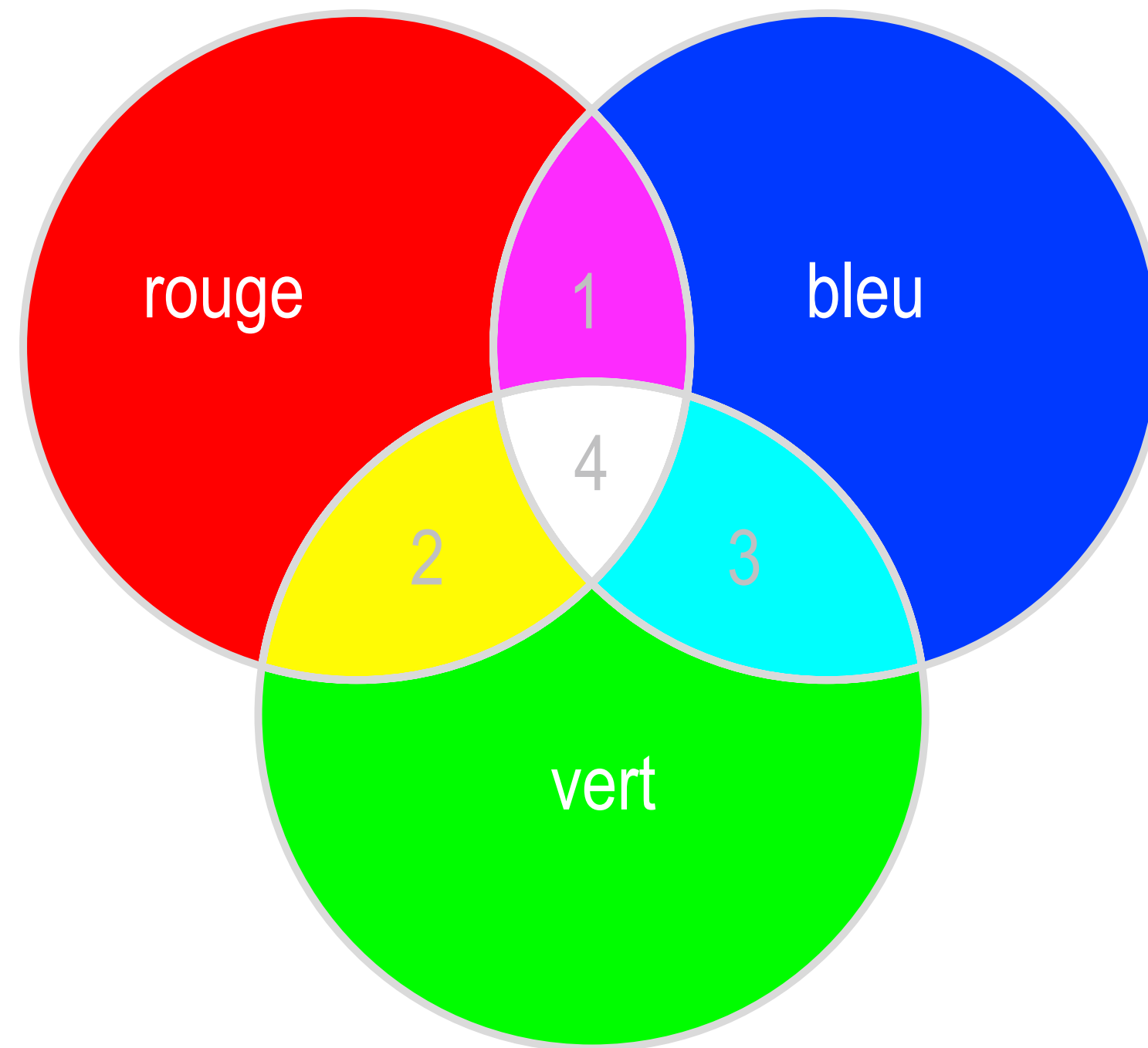
Indique dans une légende la couleur perçue de chacune des zones 1, 2, 3 et 4, puis colorie-les.



Exercice 9, p.9

Un écran est éclairé avec 3 projecteurs de lumière élémentaire respectivement rouge, verte et bleue.

Indique dans une légende la couleur perçue de chacune des zones 1, 2, 3 et 4, puis colorie-les.



- 1 : magenta
- 2 : jaune
- 3 : cyan
- 4 : blanc

Exercice 10

Superposition de lumière

Deux projecteurs de lumière blanche sont équipés chacun d'un filtre et éclairent un écran (blanc au Soleil) en superposant leurs faisceaux. Indique la couleur perçue de l'écran pour les choix de filtres suivants :

- a) filtres jaune et magenta ;
- b) filtres vert et magenta ;
- c) filtres cyan et cyan.

- a) blanc ($R + V + R + B$)
- b) blanc ($V + R + B$)
- c) cyan ($V + B$)

Exercice 11

Spectre de couleurs

Observe ce spectre de la lumière diffusée par un objet éclairé en lumière blanche.
Déduis-en la couleur de l'objet.



Vert + Bleu = Cyan

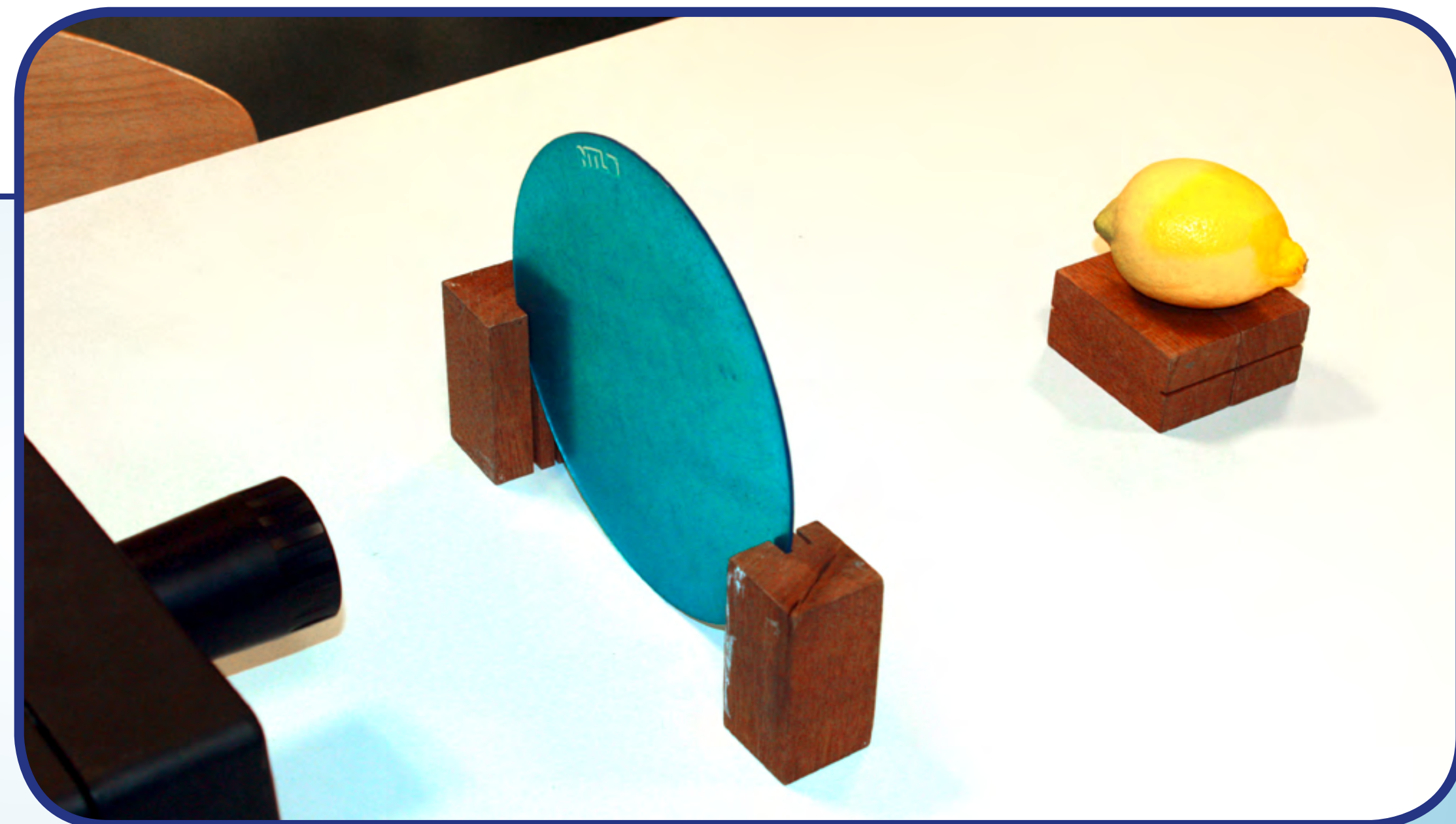
Perception des couleurs

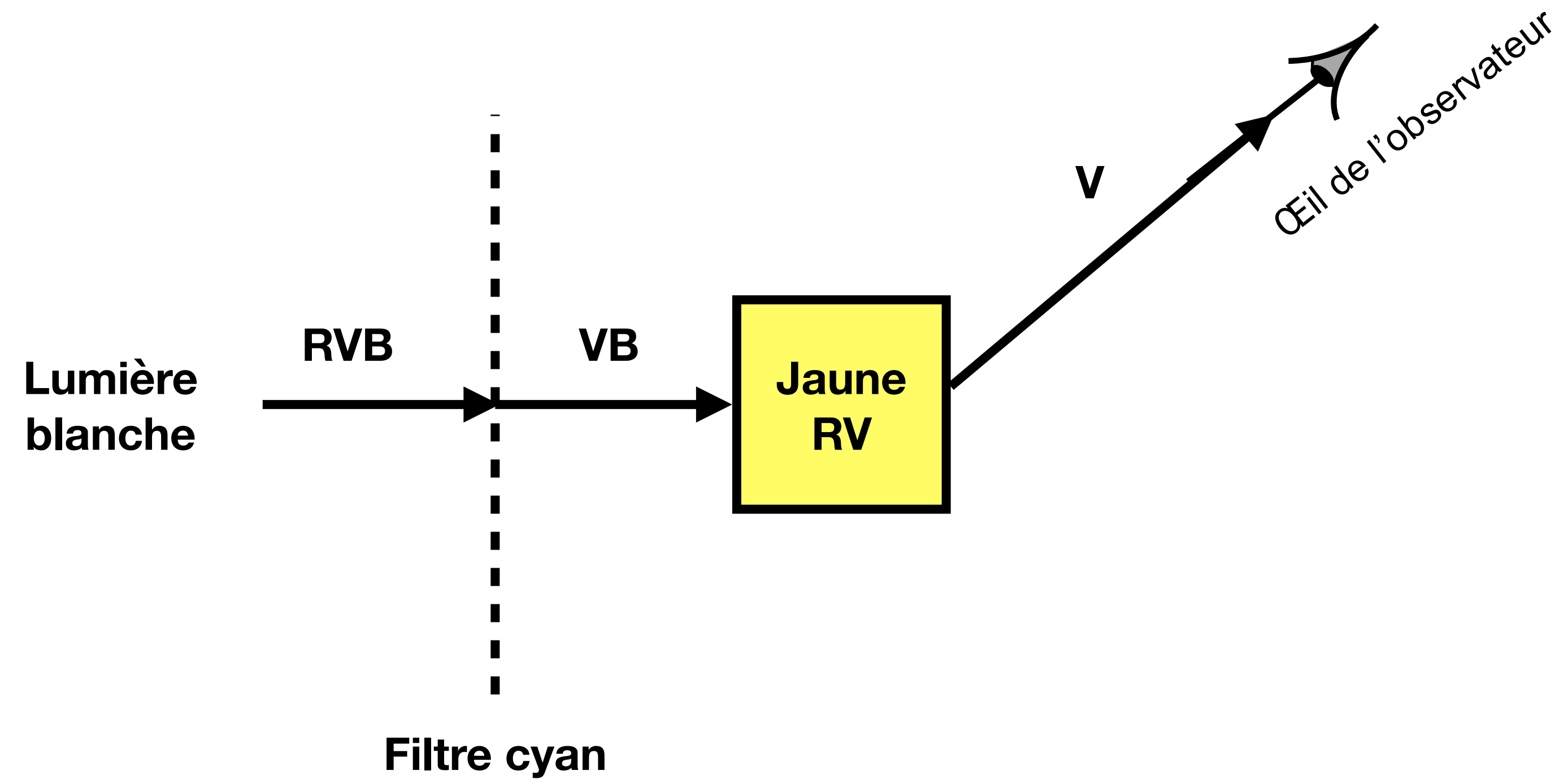
Perception des couleurs

De quelle couleur verra-t-on un citron jaune lorsqu'il est éclairé par de la lumière cyan ?

La situation

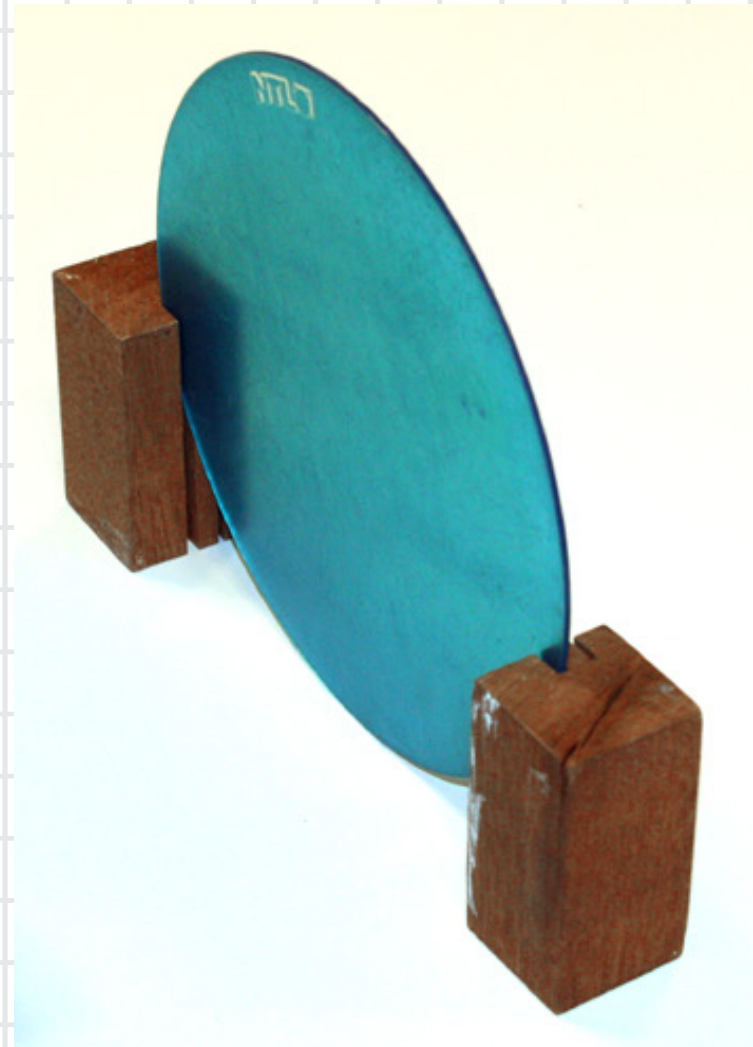
Un citron jaune est placé devant une source de lumière cyan.





Questions

- a) Prévois de quelle couleur le citron sera perçu. Explique ta réponse.



$$\text{Cyan} = B + V$$



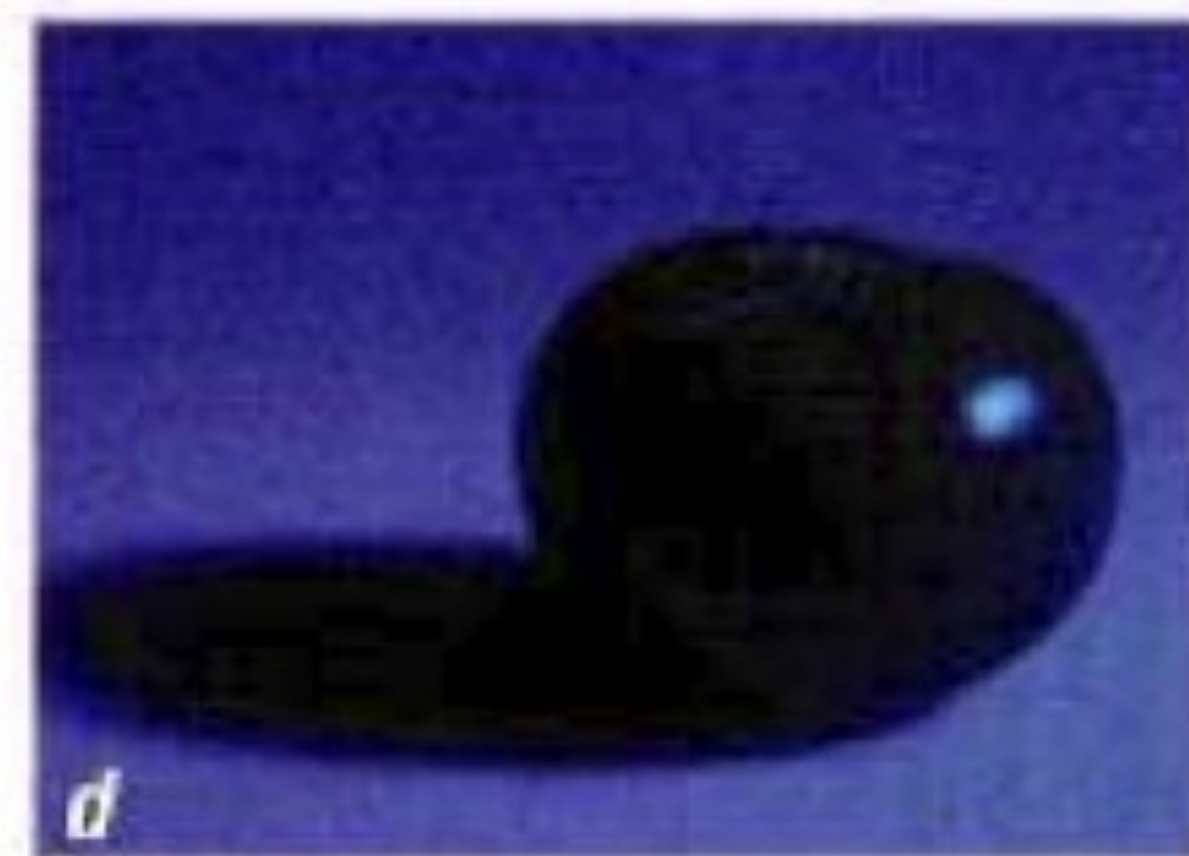
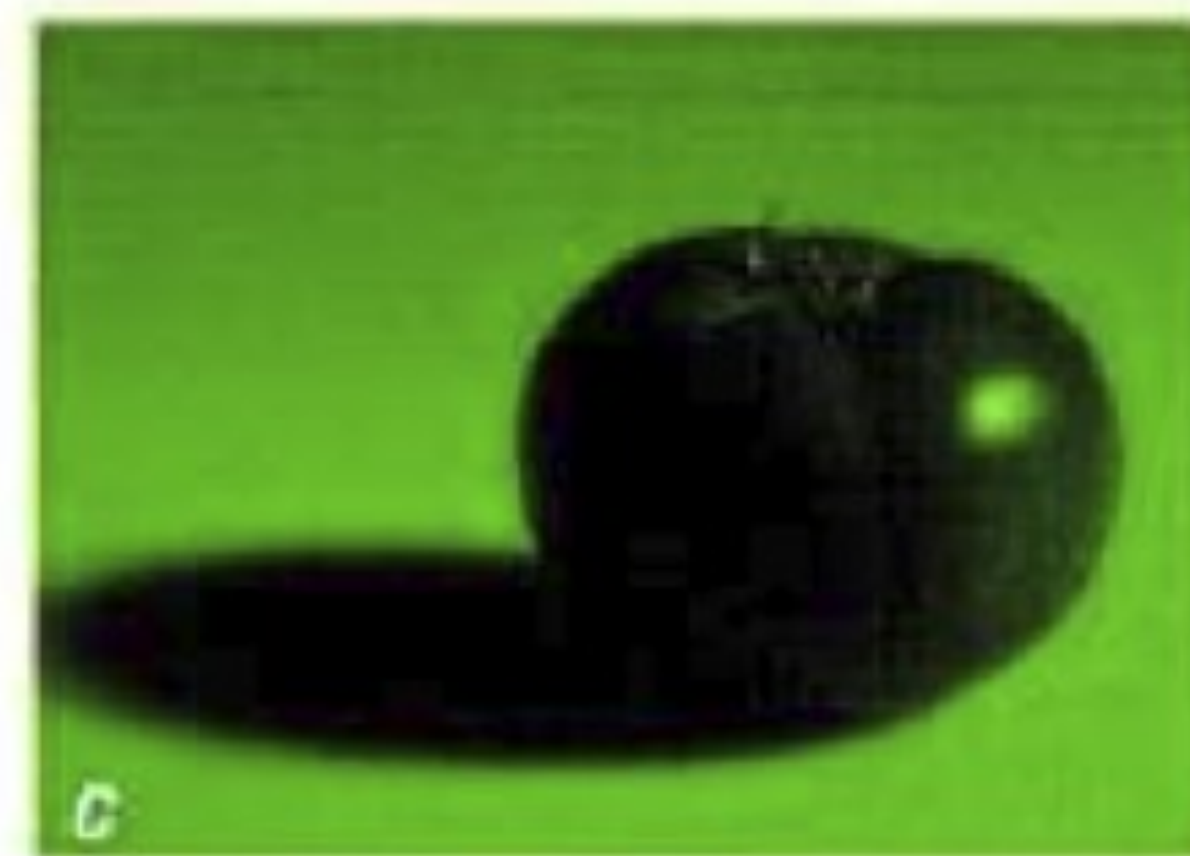
$$\text{Jaune} = V + R$$

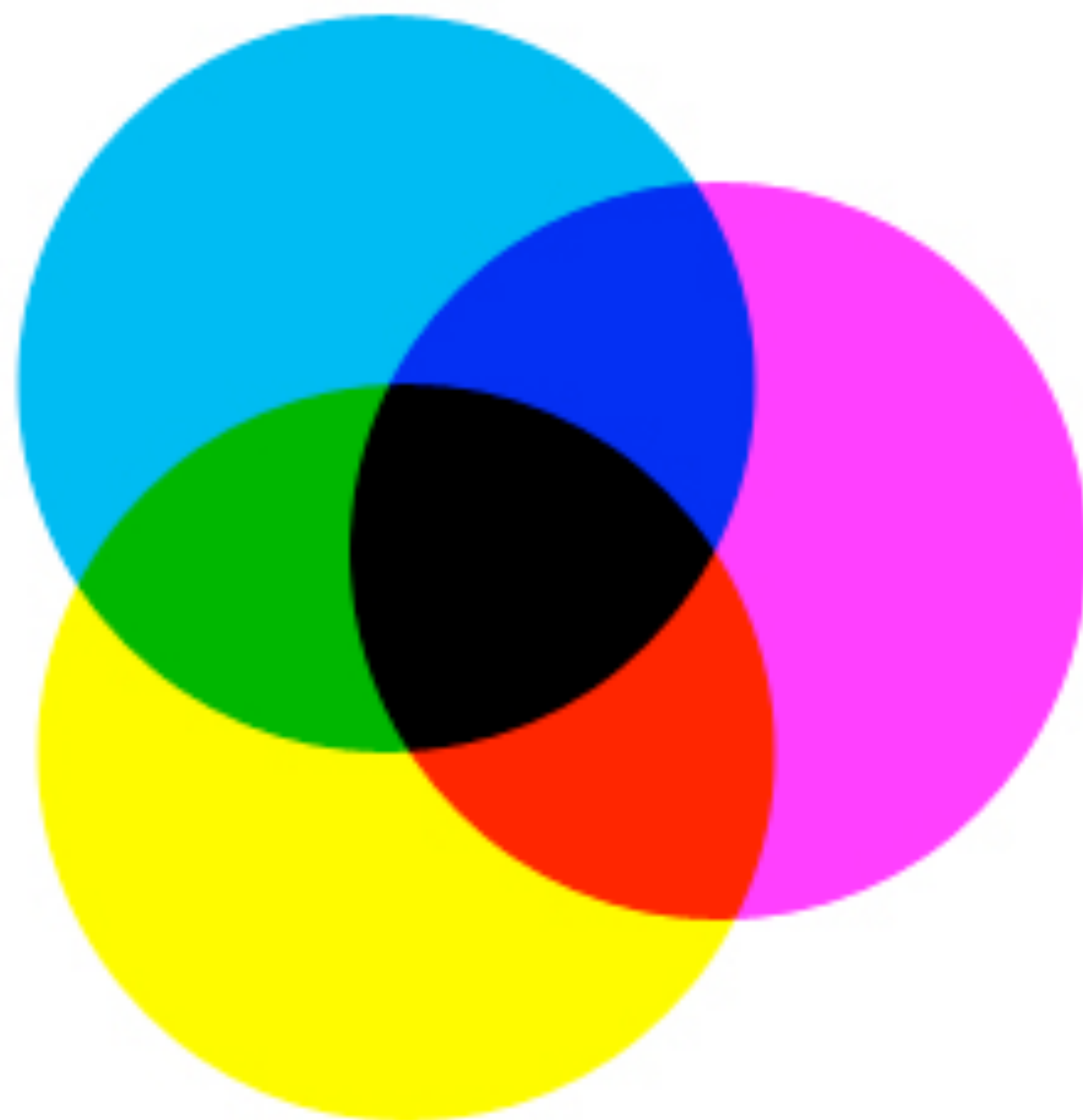
b) Et si le citron était éclairé par une lumière bleue ?

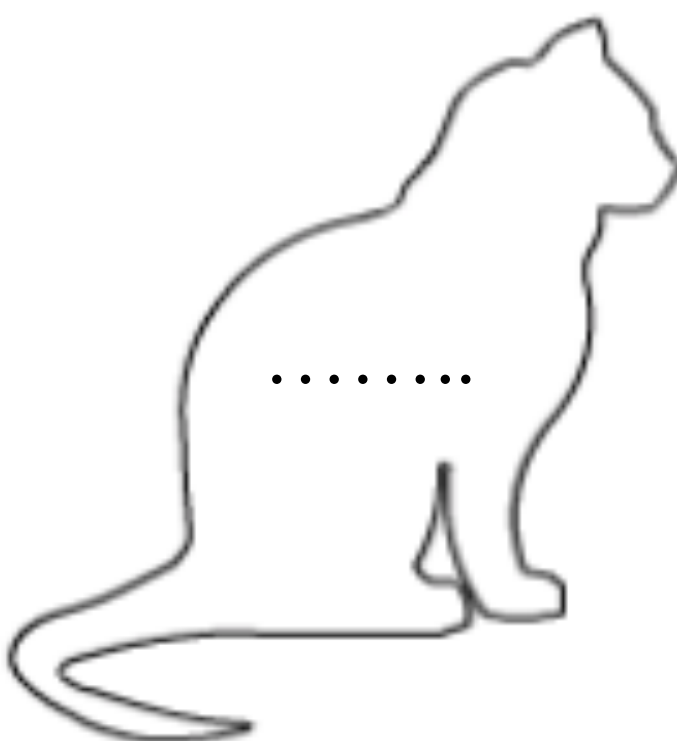
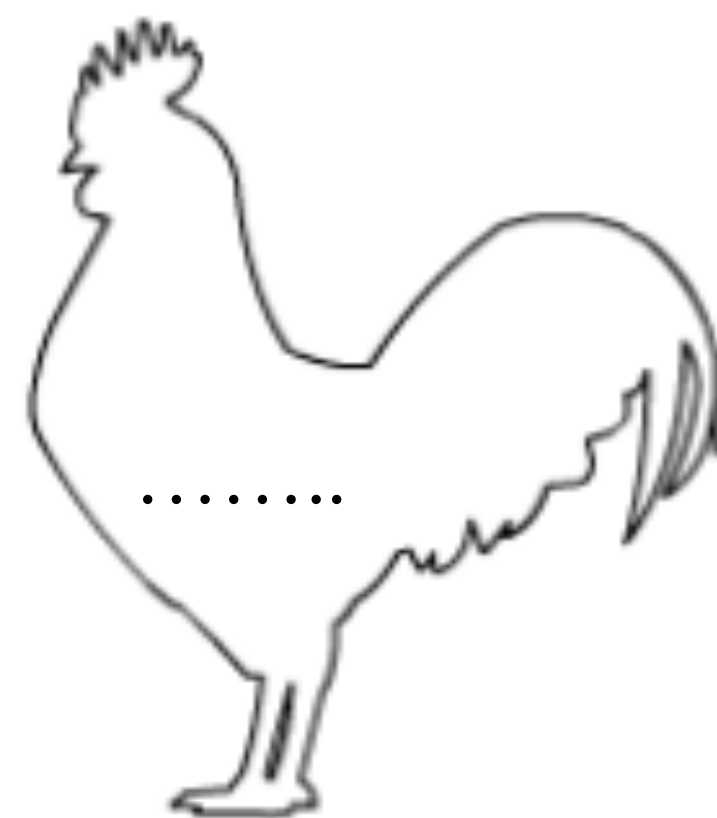
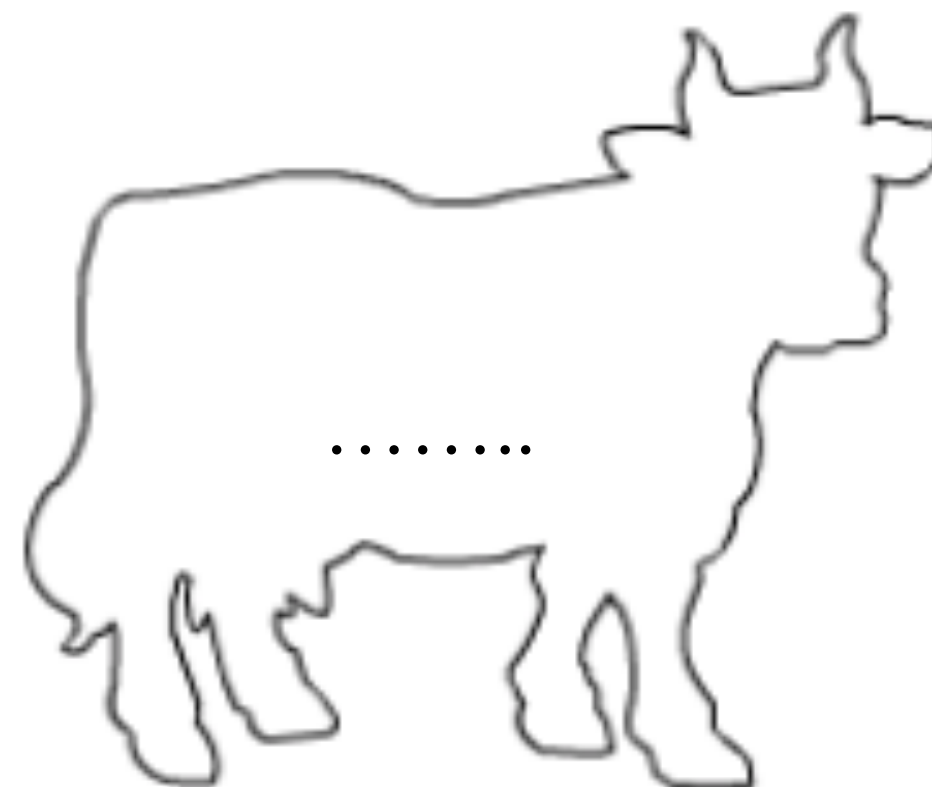
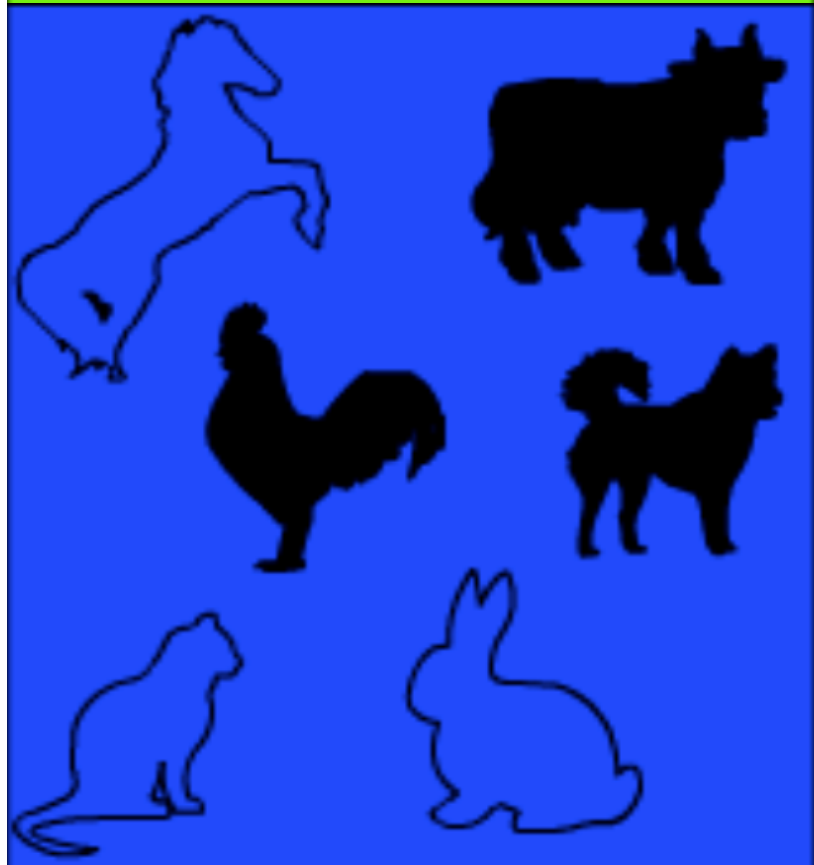
Bleu = B

Jaune = V + R

Le citron sera perçu noir (absence de couleurs)





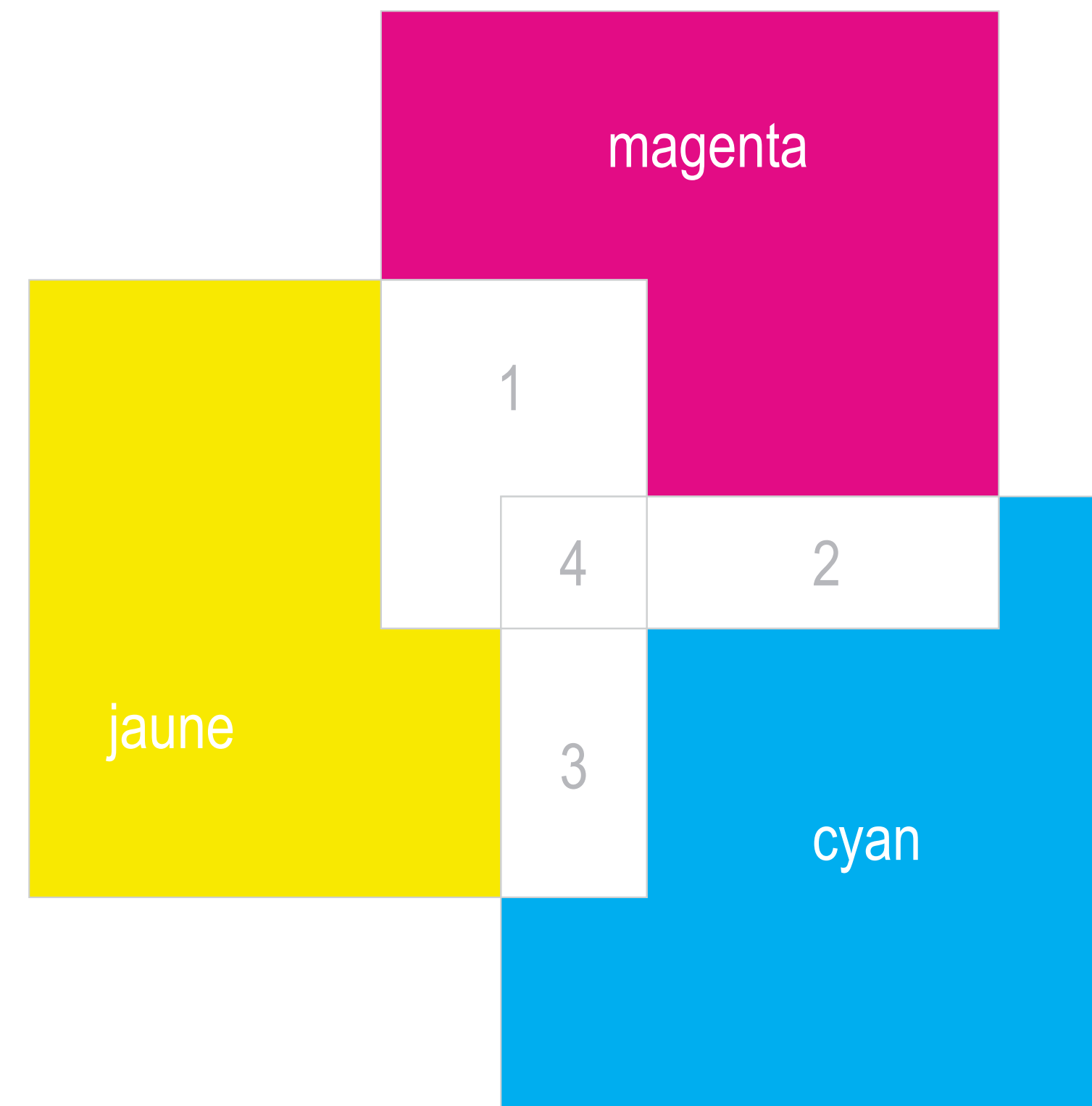


Exercice 14

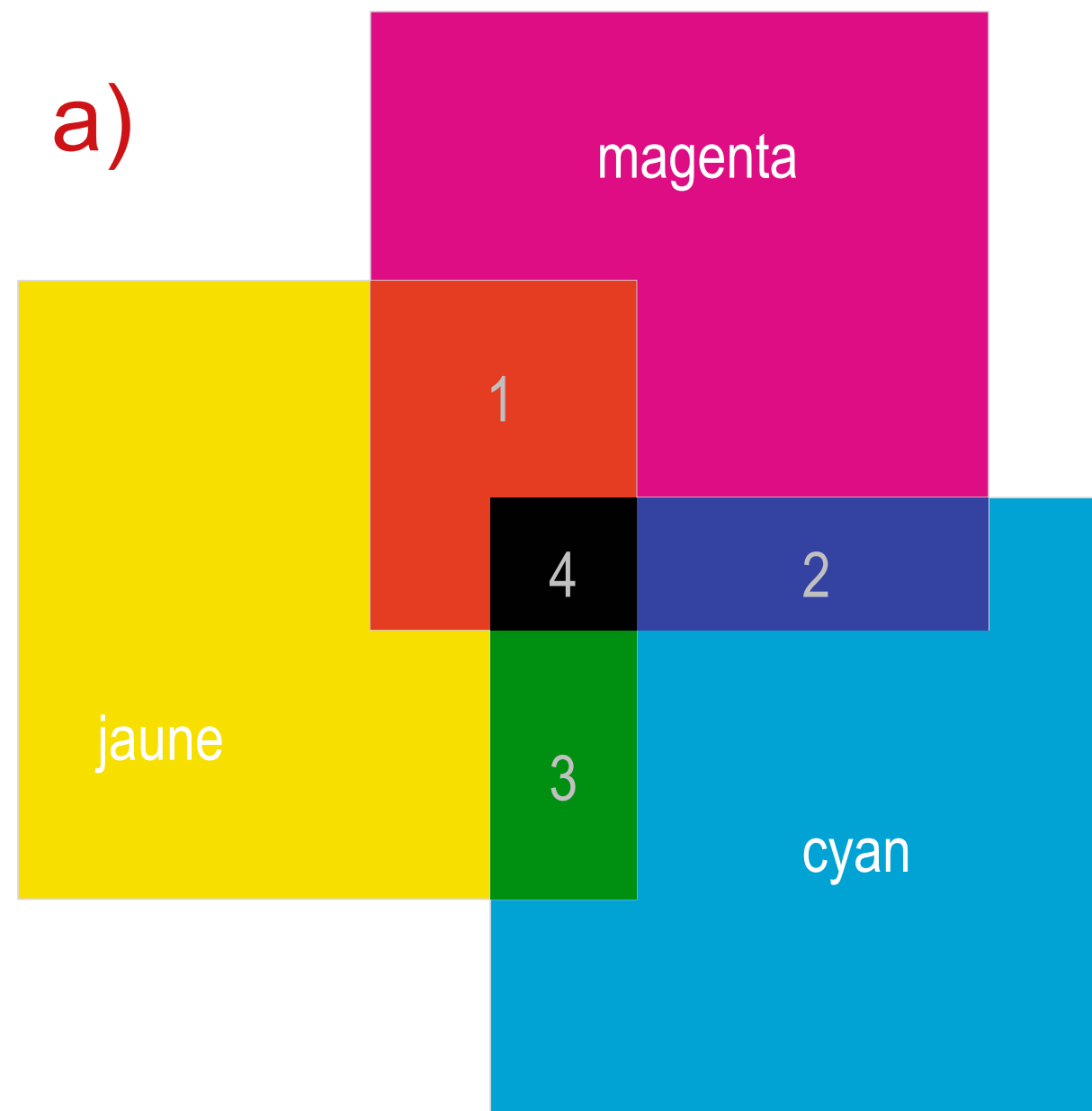
Couleurs perçues au travers de filtres

Une source de lumière blanche est observée à travers 3 filtres se chevauchant partiellement : un filtre jaune, un filtre cyan et un filtre magenta.

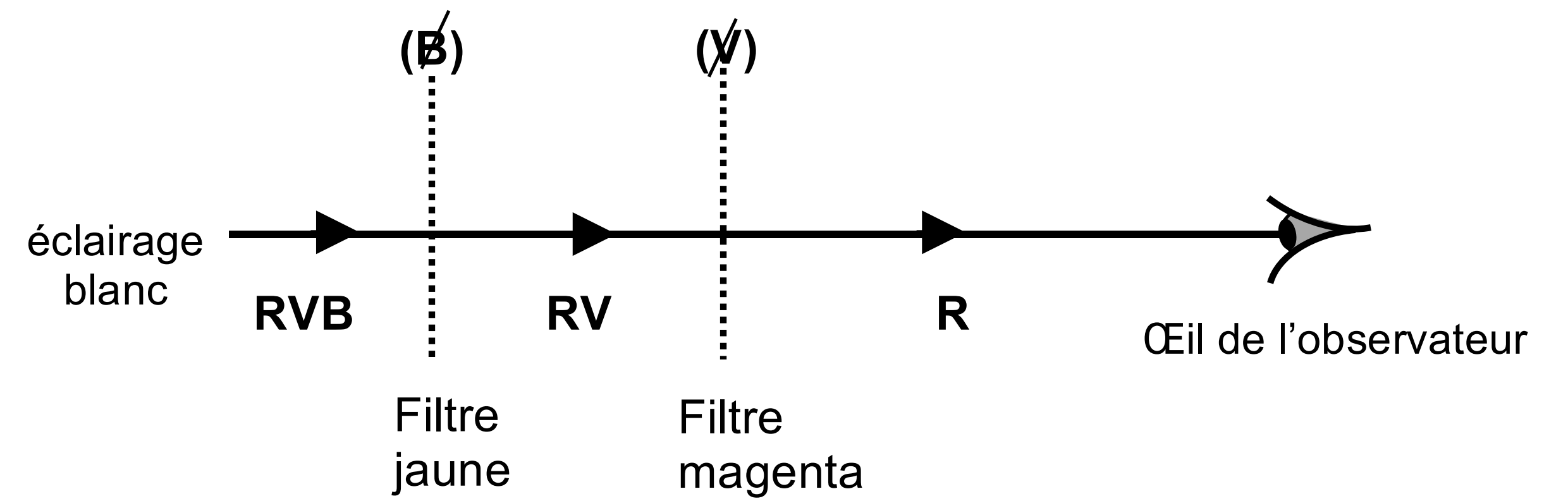
- Colorie les zones 1, 2, 3 et 4 avec la couleur qui convient.
- Nomme la couleur des zones 1, 2 et 3.
- Explique l'apparence de la zone 1 à l'aide d'un schéma de profil et de rayons codés.



Exercice 14, p.14



- b) 1 : rouge - 2 : bleu - 3 : vert
c) Zone 1 :

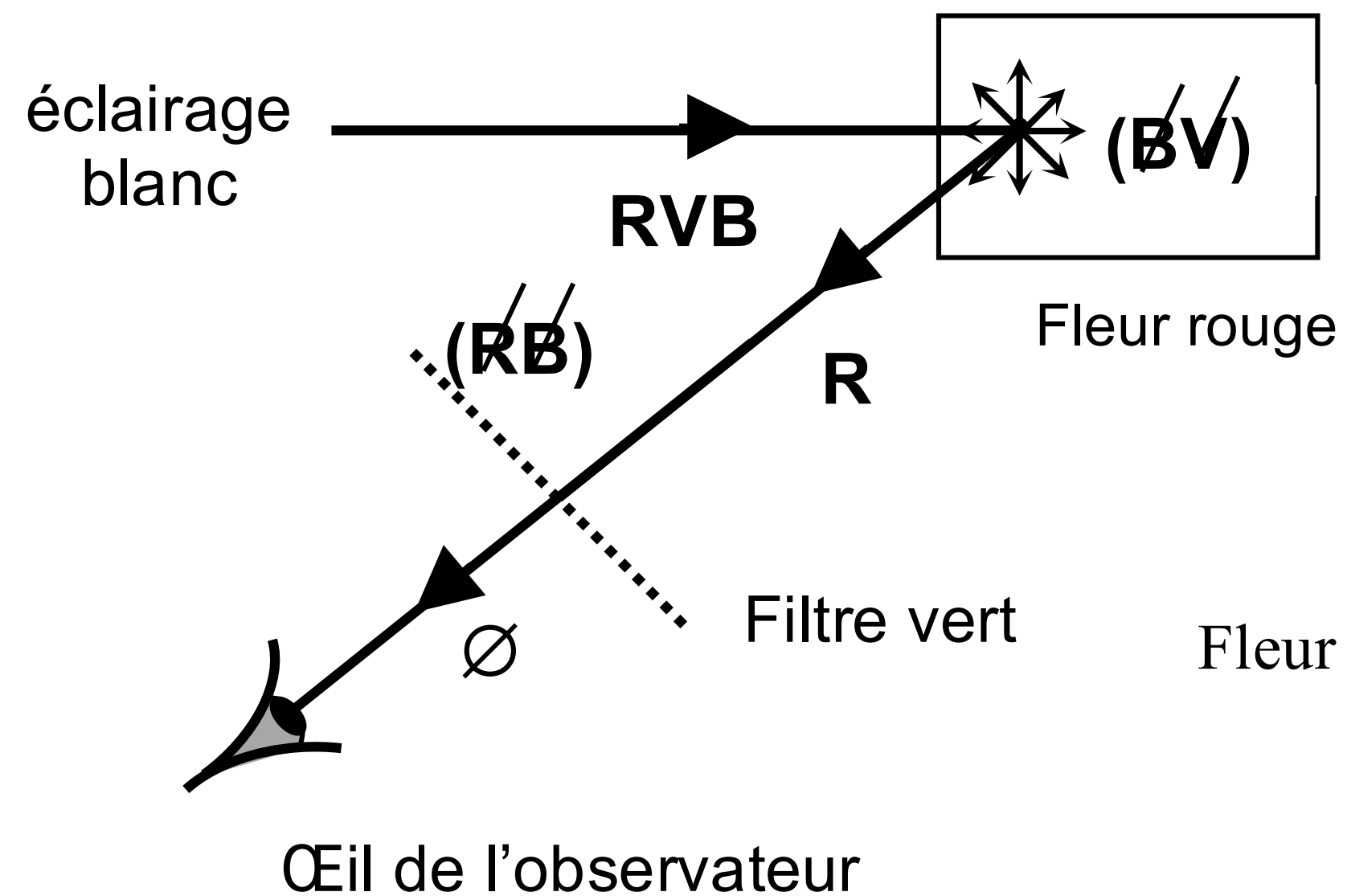


Exercice 15

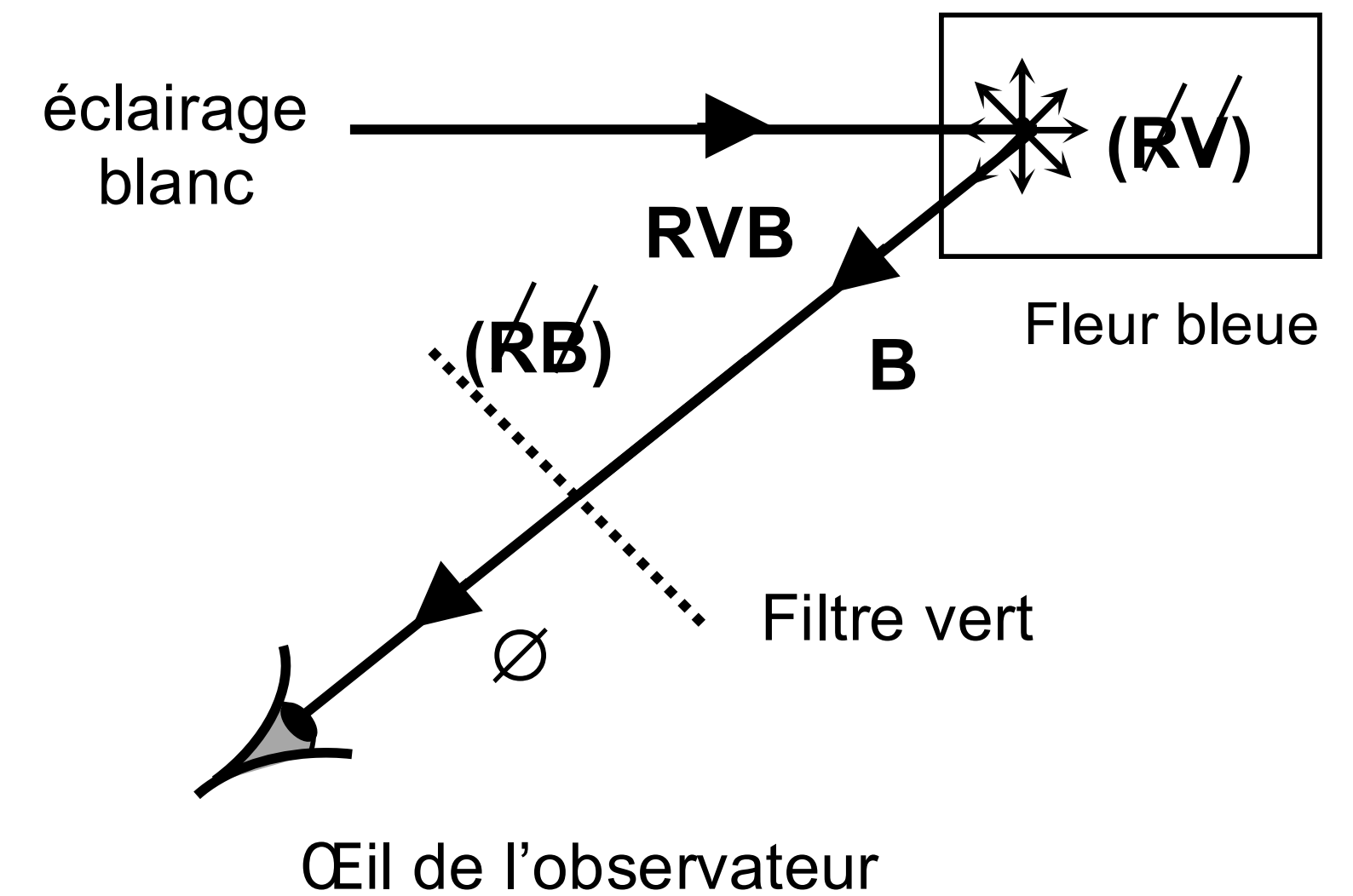
Une fleur verte ?

- a) De quelle couleur une fleur rouge nous apparaîtra-t-elle à travers un verre vert ?
 b) Et une fleur bleue ?
 Justifie tes réponses à l'aide de schémas et de rayons codés.

a) La fleur est perçue noire.



b) La fleur est perçue noire.



Exercice 16

Un tissu de quelle couleur ?

On éclaire un tissu de couleur verte avec de la lumière bleue. Comment perçoit-on le tissu ?
Justifie ta réponse à l'aide d'un schéma et de rayons codés.

Exercice 17

De quelle couleur verra-t-on l'objet ?

Pour répondre aux questions suivantes, représente chaque situation par un schéma.

De quelle couleur verra-t-on un objet...

- a) rouge éclairé avec une lumière blanche
- b) cyan éclairé avec une lumière bleue
- c) blanc éclairé avec une lumière jaune
- d) noir éclairé avec une lumière magenta
- e) rouge éclairé avec une lumière magenta
- f) jaune éclairé avec une lumière rouge et une lumière verte

Exercice 18

Un texte qui change de couleur

Un texte est écrit à l'encre rouge sur une étiquette blanche. Comment nous apparaît le texte et l'étiquette si on les éclaire ? Réponds à la question et justifie à l'aide d'un schéma et de rayons codés :

- a) avec de la lumière blanche ?
- b) avec de la lumière bleue ?
- c) avec de la lumière rouge ?

Exercice 19

Texte de couleur et filtre

- a) Un texte est écrit à l'encre verte sur une feuille blanche. On pose sur cette feuille un filtre vert. Comment le texte nous apparaît-il à travers ce filtre ?
- b) Un texte est écrit à l'encre verte sur une feuille blanche. On pose sur cette feuille un filtre rouge. Comment le texte nous apparaît-il à travers ce filtre ?

Justifie tes réponses à l'aide de schémas et de rayons codés.

Exercice 20

Éclairage filtré

Avec une lampe de lumière blanche, on éclaire à travers un filtre rouge une feuille rouge, une verte, une blanche et une jaune. De quelle couleur perçoit-on ces feuilles ? Justifie tes réponses à l'aide de schémas et de rayons codés.

Exercice 21

De quelle couleur est l'objet ?

Un objet est perçu rouge quand il est éclairé avec une lumière rouge, bleu quand il est éclairé avec une lumière bleue et noir quand il est éclairé avec une lumière verte.

De quelle couleur cet objet est-il perçu lorsqu'il est éclairé par le soleil ?

Exercice 22

Tomate noire, banane verte et pomme verte

Avec de la lumière blanche, on éclaire trois fruits : la tomate est perçue rouge, la banane jaune et la pomme vert clair.

On éclaire ces trois fruits avec une lumière colorée : la tomate est alors perçue noire, la banane verte et la pomme verte. Quelle est la couleur de la lumière colorée ? Réponds à la question et justifie à l'aide d'un schéma.

Exercice 23

Couleurs absorbées par des pigments

- a) Quelle(s) couleur(s) de lumière le pigment jaune absorbe-t-il ?
- b) Quelle(s) couleur(s) de lumière le pigment cyan absorbe-t-il ?

Exercice 24

Pigments en peinture

En peinture, quelles couleurs obtient-on théoriquement en mélangeant les pigments suivants ?

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| a) Bleu et rouge | b) Cyan et magenta |
| c) Jaune et rouge | d) Noir et vert |
| e) Jaune, cyan et magenta | f) Blanc et vert |

Les couleurs théoriques sont-elles confirmées par l'expérience ?

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/synthese_couleurs.swf

Exercice 25

Dispute entre peintre et physicien

Un élève discute avec son père, artiste peintre. Mon professeur m'a dit qu'en mélangeant du rouge, du vert et du bleu, on obtient du blanc. « Mais non ! On obtient du noir. » répond le père.

Explique qui a raison ? Développe ta réponse.

PRINCIPAUX APPRENTISSAGES

Plus spécifiquement dans cette séquence, tu apprendras à :

- modéliser l'émission de lumière, sa propagation rectiligne et sa diffusion par les objets ;
- interpréter ou prédire la couleur perçue d'un objet en connaissant :
 - la couleur de la lumière qui l'éclaire ;
 - la couleur de l'objet lorsqu'il est éclairé par de la lumière blanche.

Tu t'exerceras aussi à :

- développer un modèle (propagation de la lumière, modèle trichromique...);
- utiliser un modèle pour expliquer et prévoir des phénomènes (propagation de la lumière, modèle trichromique...);
- déterminer les limites du modèle (propagation de la lumière, modèle trichromique...).