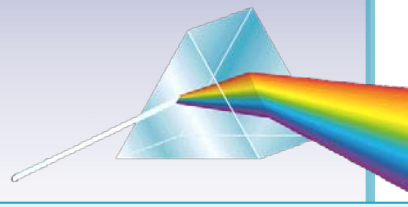
Chapitre 2

# LUMIÈRES COLORÉES ET COULEUR DES OBJETS

SITE : http://x.heurtebise.free.fr/

# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*



**Compétence(s) requise(s) :**

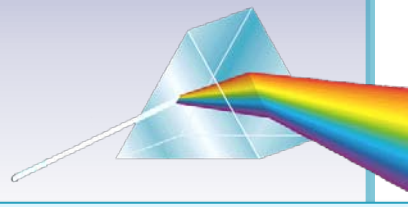
- *Les sources de lumières, primaires et secondaires.*
- *La propagation rectiligne de la lumière et les faisceaux de lumière.*

**Objectif(s) :**

- *Être capable de décomposer la lumière à l'aide d'un réseau, d'un prisme ou d'un CD.*
- *Appréhender la notion de spectre d'une lumière blanche ou colorée.*
- *Comprendre le rôle d'un filtre de couleur.*

# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*



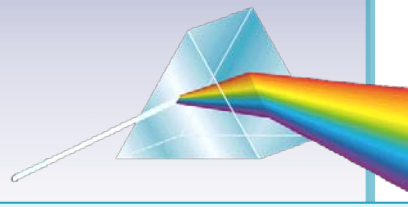
- **<u>Spectre de la lumière blanche</u>**

  Tu disposes d'une source de lumière blanche (exemple : une lampe) et d'un écran blanc.

  Tu te places dans l'obscurité.

# Activité 1

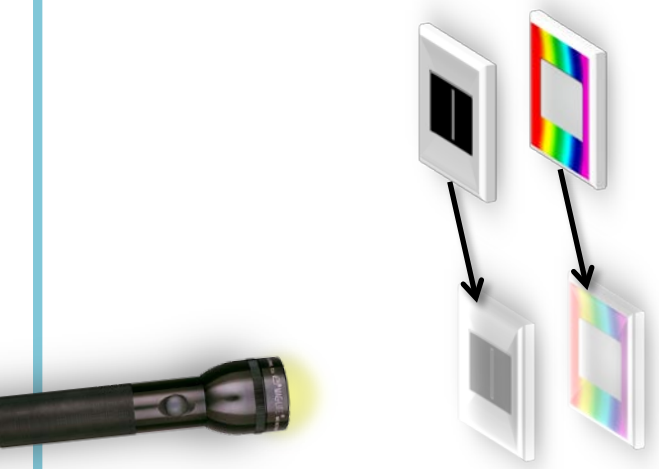
## *Lumière blanche et lumières colorées*



- **<u>Spectre de la lumière blanche</u>**

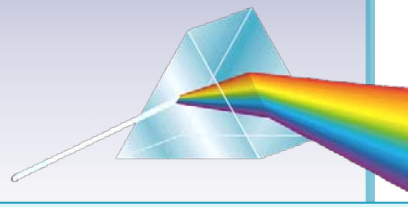
  **Éclaire** un écran blanc avec une lumière blanche.

  **Interpose** une fente et le réseau entre la source de lumière et l'écran.



# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*

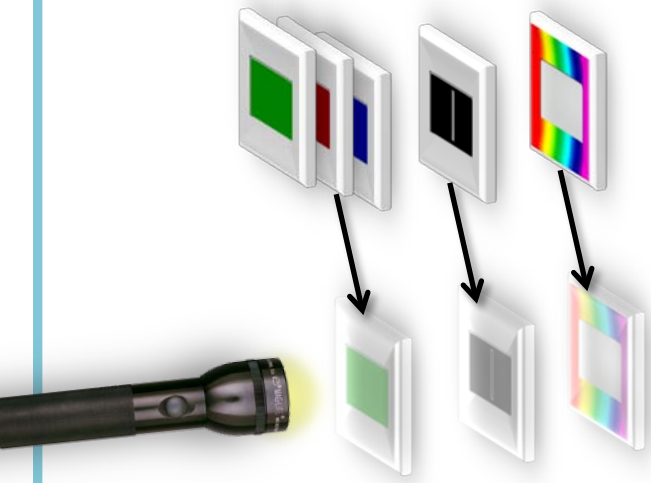


- **<u>Spectre d'une lumière colorée</u>**

  **Place** un filtre vert contre la lampe.

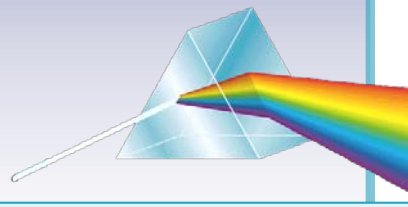
  **Remplace** le filtre vert par un filtre rouge.

  Puis **remplace** le filtre rouge par un filtre bleu.



# Activité 1

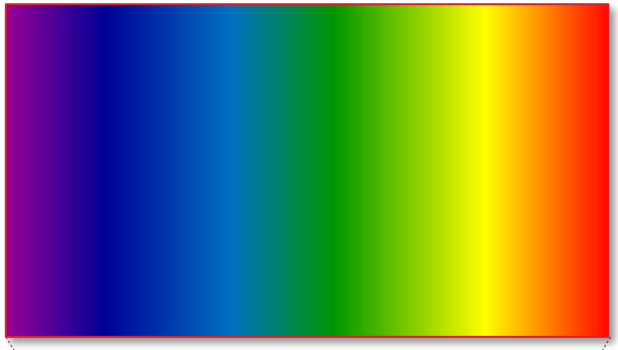
## *Lumière blanche et lumières colorées*



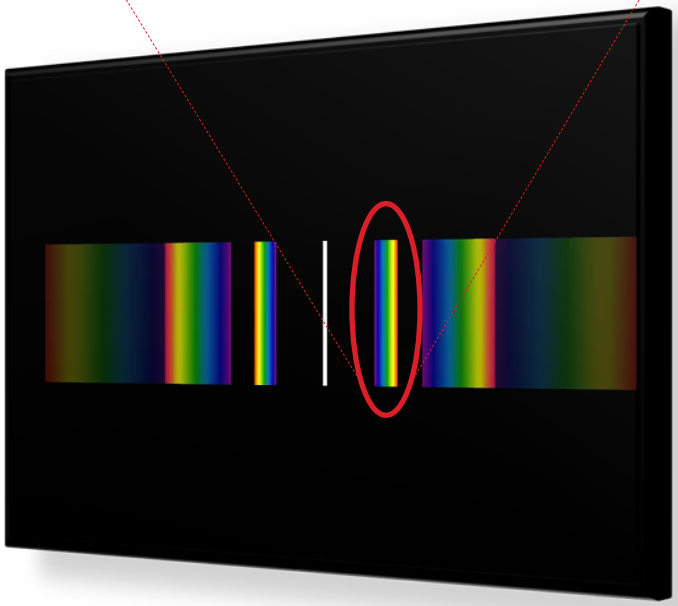
- **Spectre de la lumière blanche**

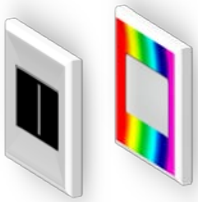
1. Qu'observes-tu sur l'écran lorsque tu n'utilises pas de filtre de couleur ?

   On observe sur l'écran une série de bandes colorées de part et d'autre d'une bande blanche.



*Spectre de la lumière blanche*

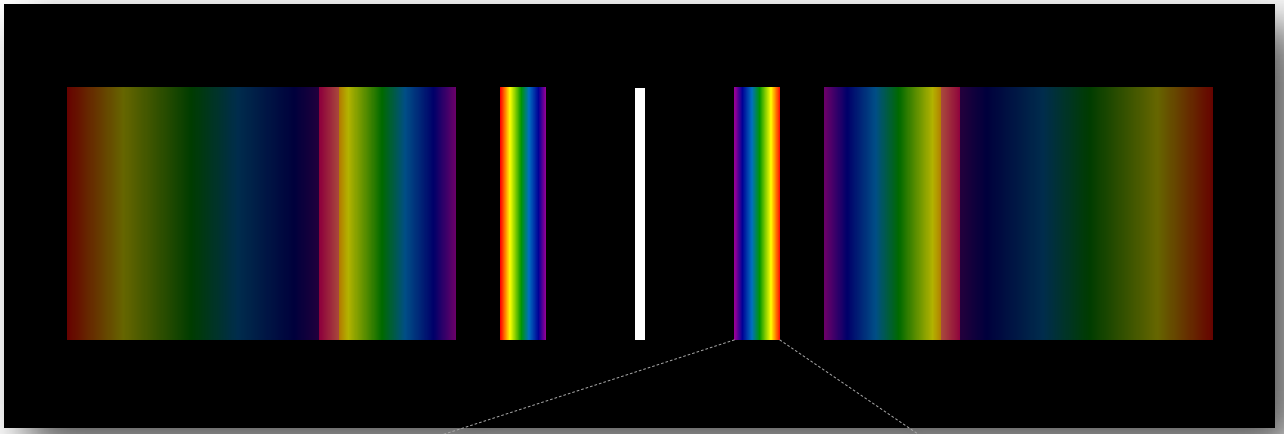




# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*

- **<u>Spectre de la lumière blanche</u>**

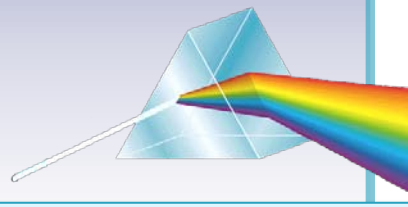


2. Complète le spectre suivant et nomme les sept couleurs qui le compose.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| violet | indigo | bleu | vert | jaune | orange | rouge |

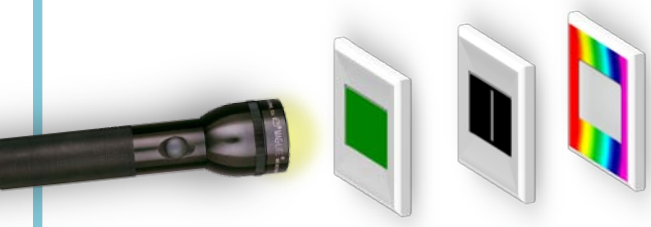
# Activité 1

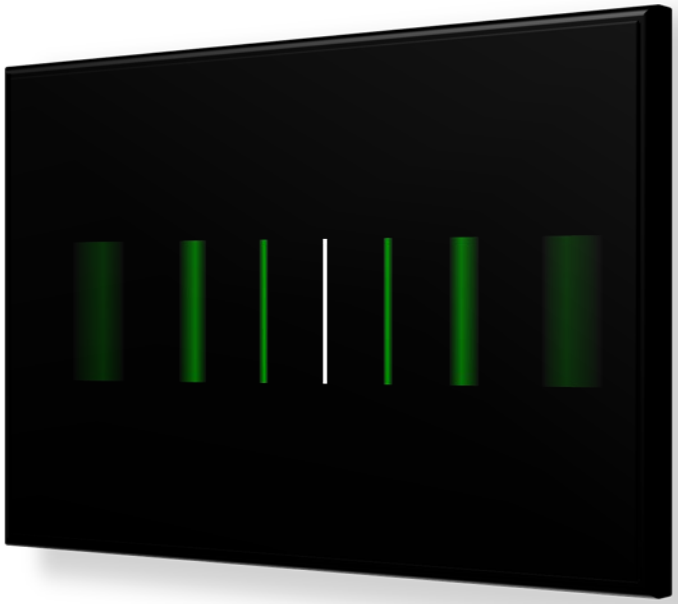
## *Lumière blanche et lumières colorées*



- **<u>Spectre d'une lumière colorée</u>**

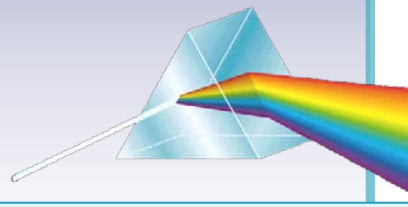
  3. Que remarques-tu sur l'écran lorsque tu utilises un filtre de couleur ?





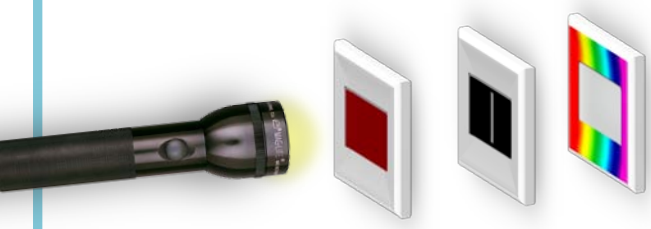
# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*



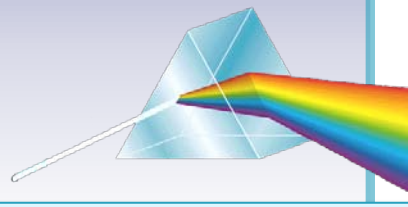
- **<u>Spectre d'une lumière colorée</u>**

  3. Que remarques-tu sur l'écran lorsque tu utilises un filtre de couleur ?



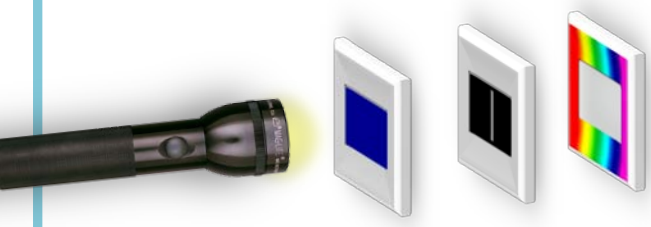
# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*



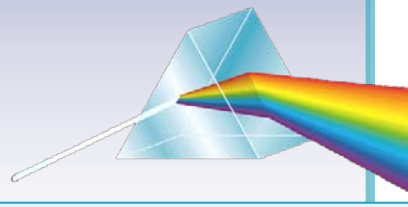
- **<u>Spectre d'une lumière colorée</u>**

  3. Que remarques-tu sur l'écran lorsque tu utilises un filtre de couleur ?



# Activité 1

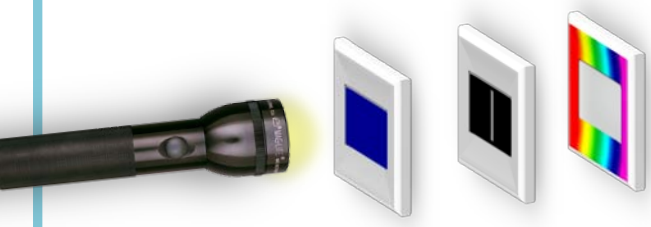
## *Lumière blanche et lumières colorées*



- **Spectre d'une lumière colorée**

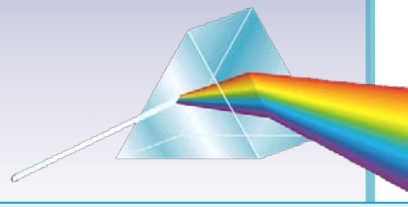
3. Que remarques-tu sur l'écran lorsque tu utilises un filtre de couleur ?

   Le spectre d'une lumière colorée n'est pas complet, et dépend de la couleur du filtre utilisé.



# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*



- **<u>Spectre d'une lumière colorée</u>**

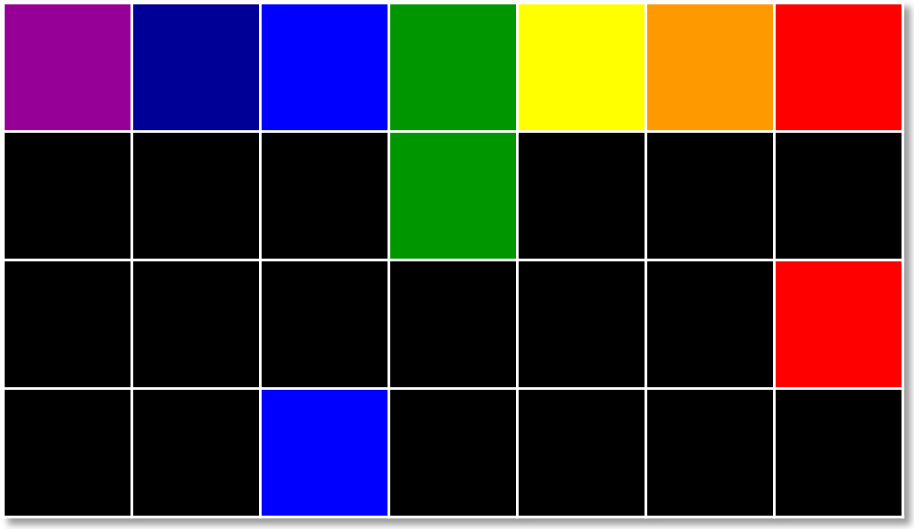
4. Complète le spectre suivant, issu de la décomposition de la lumière verte/rouge/bleue avec le réseau.

*spectre de la lumière **blanche***

*spectre de la lumière **verte***

*spectre de la lumière **rouge***

*spectre de la lumière **bleue***



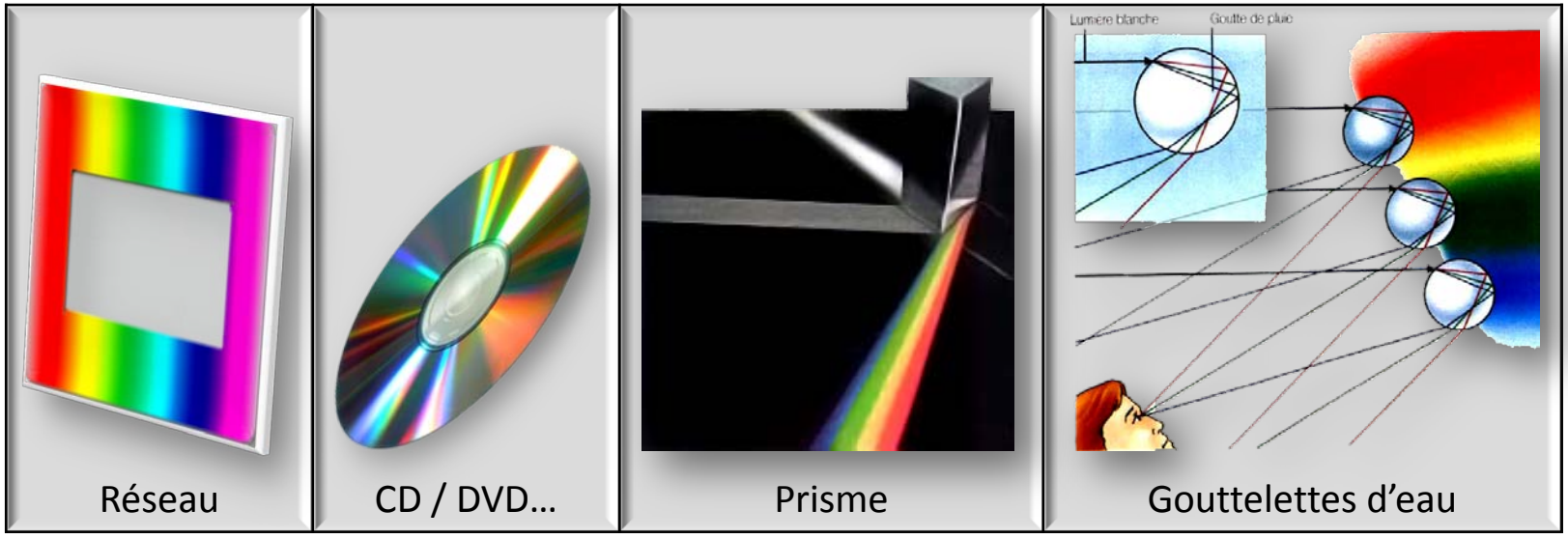
# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*

- **<u>Décomposition de la lumière</u>**

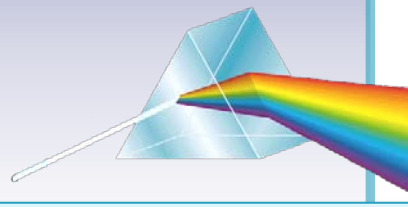
5. Que pourrais-tu utiliser pour décomposer la lumière blanche ou les lumières colorées ?

On pourrait utiliser : un réseau, un CD, un prisme, des gouttelettes…



# Activité 1

## *Lumière blanche et lumières colorées*



- **<u>Texte à trous</u>**

6. Complète le texte à trous.

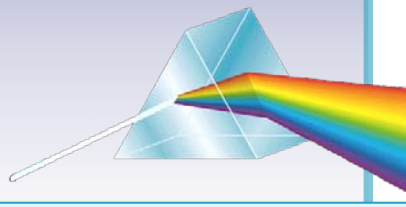
   Un réseau, comme un CD ou un prisme, décompose la lumière. Le spectre d'une lumière est l'ensemble des couleurs obtenues lorsqu'on la décompose.

   La lumière blanche est composée d'une multitude de lumières colorées : son spectre est continu et complet. Le spectre obtenu contient les principales couleurs de l'arc-en-ciel.

   Un filtre vert, éclairé en lumière blanche, absorbe toutes les lumières colorées, sauf la lumière verte qu'il transmet.

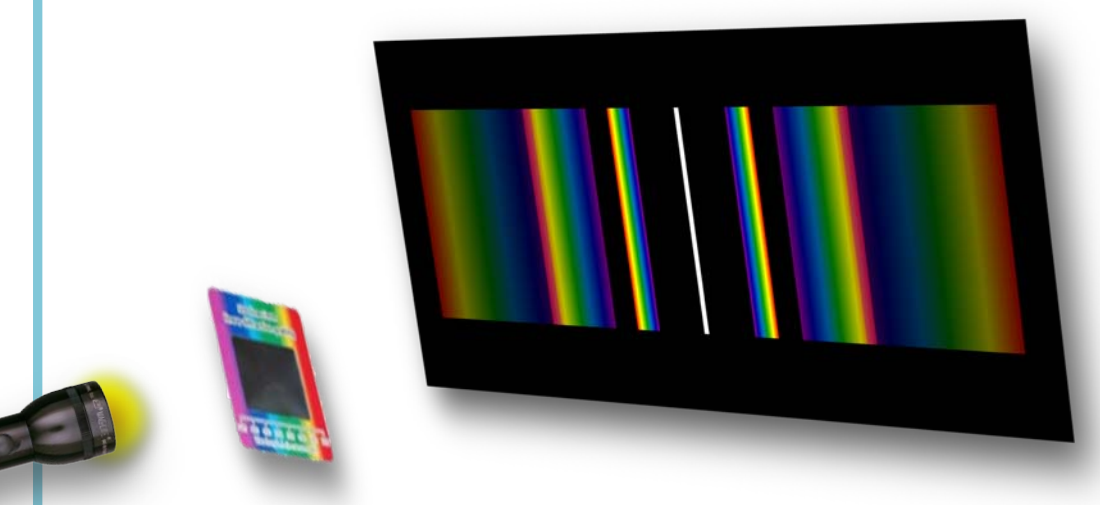
# Cours

## *Lumière blanche et lumières colorées*



- **Spectre d'une lumière**

  - Le **spectre** d'une lumière est **l'ensemble des couleurs** obtenues lorsqu'on la décompose avec un réseau ou un prisme.

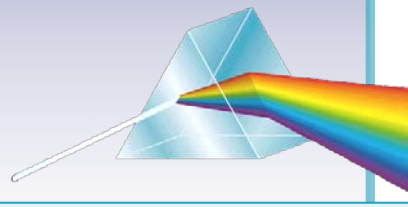


*Spectre de la lumière obtenu à l'aide d'un réseau …*

*… puis obtenu à l'aide d'un prisme*

# Cours

## *Lumière blanche et lumières colorées*

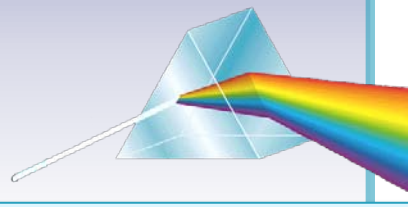


- **Lumière blanche**

  – La lumière blanche est composée de toutes les lumières colorées : son spectre est **continu** et **complet**.

# Cours

## *Lumière blanche et lumières colorées*



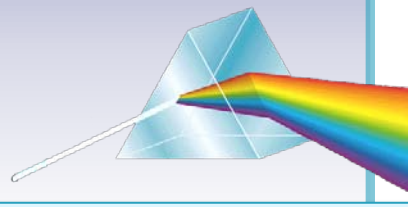
- **Lumières colorées**

  - Une **lumière colorée** (*obtenue par filtrage à l'aide d'un filtre coloré par exemple*) est composé d'une partie du spectre de la lumière blanche : son spectre est **discontinu** et **incomplet**.

| Filtre | Aspect du spectre |
|---|---|
| Aucun (lumière blanche) | |
| Filtre rouge | |
| Filtre vert | |
| Filtre bleu | |

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



**Compétence(s) requise(s) :**

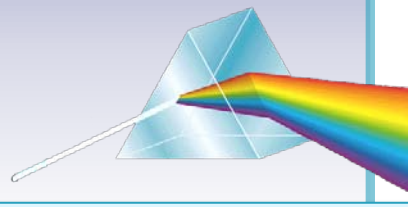
- *Les sources de lumières, primaires et secondaires.*
- *La propagation rectiligne de la lumière et les faisceaux de lumière.*
- *La décomposition de la lumière et la notion de spectre.*
- *Le rôle d'un filtre de couleur et la synthèse soustractive.*

**Objectif(s) :**

- *Comprendre quelle couleur est diffusée ou absorbée par un objet coloré.*
- *Appréhender les notions de couleurs primaires et de couleurs secondaires.*
- *Comprendre la superposition de deux ou trois lumières primaires.*
- *Comprendre les notions de synthèse additive et de synthèse soustractive.*

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



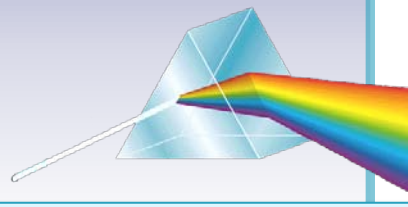
- **<u>Synthèse soustractive</u>**

  **Place** côte à côte des objets colorés (rouge, vert, bleu, jaune…) et un objet noir devant un écran blanc.

  Tu te places dans l'obscurité.

# Activité 2

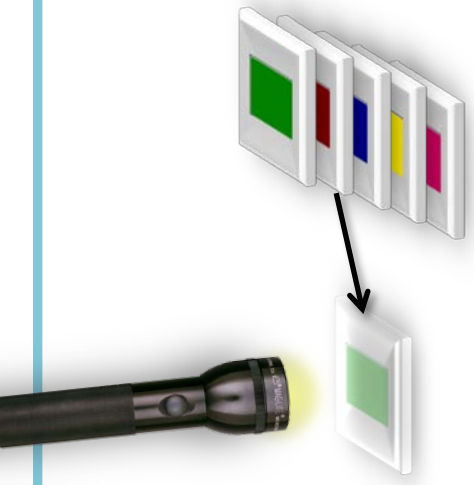
## *Synthèses additives et soustractives*

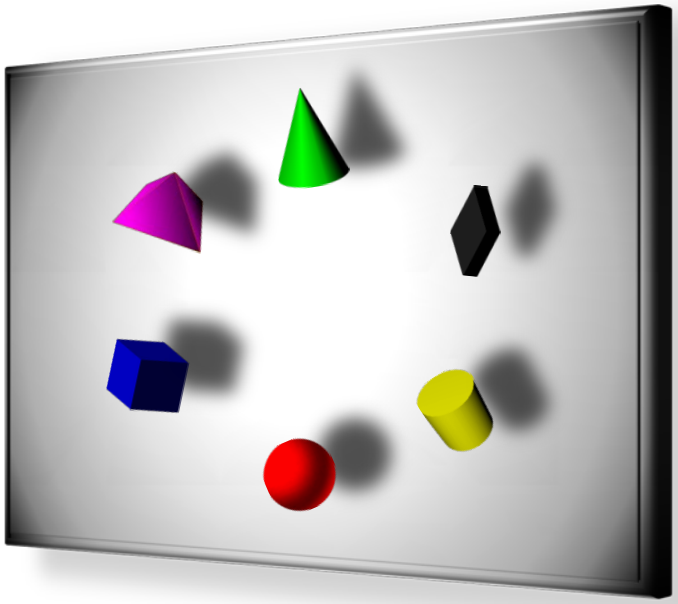


- **<u>Synthèse soustractive</u>**

  **Place** côte à côte des objets colorés (rouge, vert, bleu, jaune…) et un objet noir devant un écran blanc.

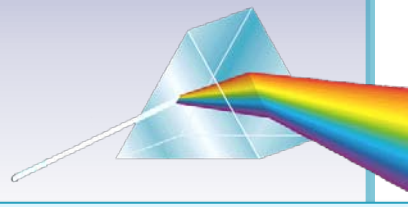
  **Éclaire** le tout avec une lumière blanche, puis avec des lumières colorées.





# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



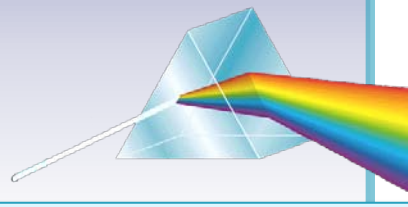
- **Synthèse soustractive**

1. Complète le tableau suivant en donnant la couleur finale de l'objet, en fonction de sa couleur initiale et celle de la lumière qui l'éclaire :

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **BLANC** | | | | | | | |
| **ROUGE** | | | | | | | |
| **BLEU** | | | | | | | |
| **VERT** | | | | | | | |
| **JAUNE** | | | | | | | |
| **MAGENTA** | | | | | | | |
| **NOIR** | | | | | | | |

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



- **Synthèse soustractive**

1. Complète le tableau suivant en donnant la couleur finale de l'objet, en fonction de sa couleur initiale et celle de la lumière qui l'éclaire :

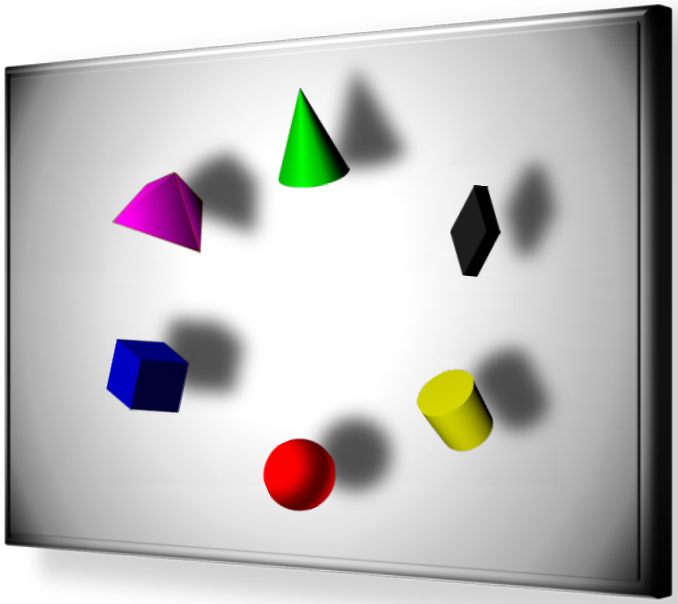
| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BLANC | | | | | | | |
| ROUGE | | | | | | | |
| BLEU | | | | | | | |
| VERT | | | | | | | |
| JAUNE | | | | | | | |
| MAGENTA | | | | | | | |
| NOIR | | | | | | | |

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*

- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **BLANC** | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
| En commun | | | | | | | |

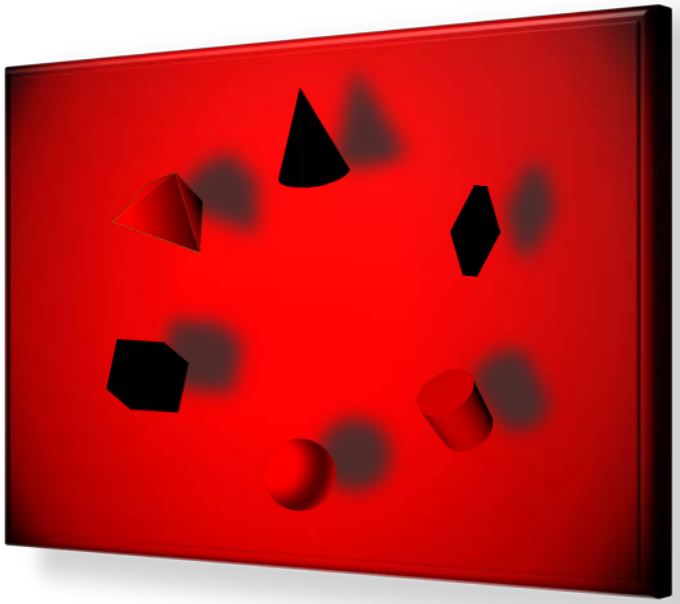


# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*

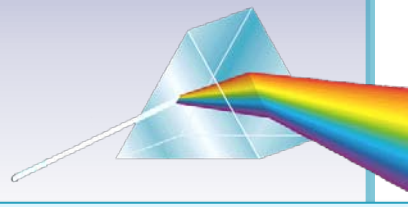
- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ROUGE | ROUGE | ROUGE | NOIR | NOIR | ROUGE | ROUGE | NOIR |
| En commun | | | | | | | |



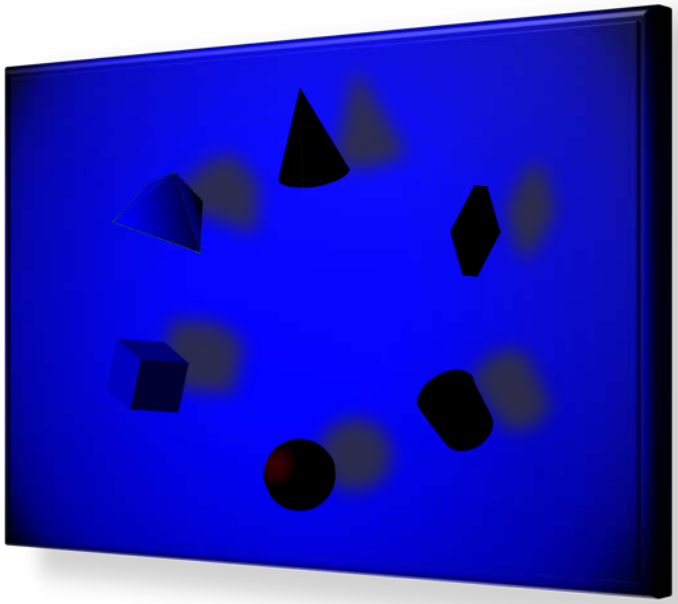
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



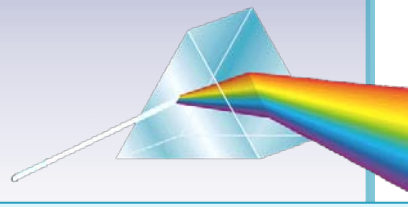
- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BLEU | BLEU | NOIR | BLEU | NOIR | NOIR | BLEU | NOIR |
| En commun | | | | | | | |



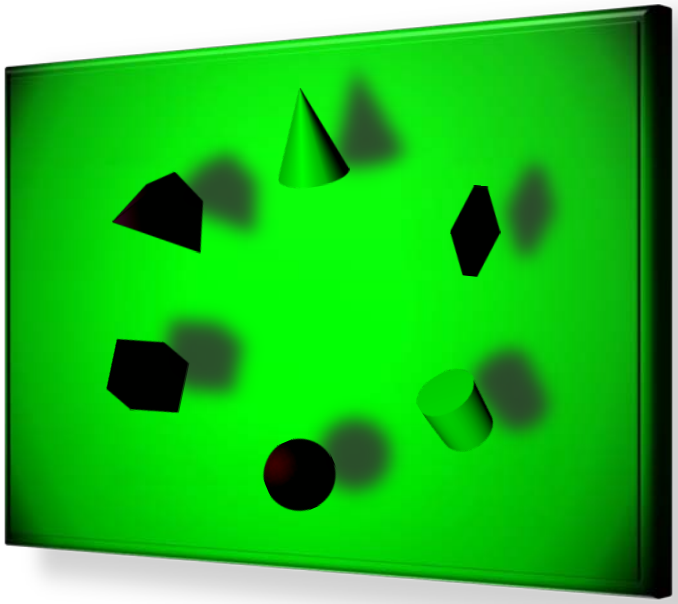
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



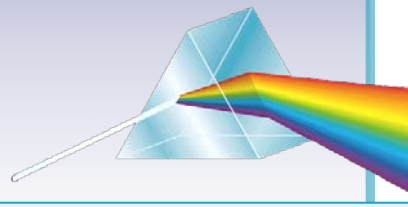
- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VERT | VERT | NOIR | NOIR | VERT | VERT | NOIR | NOIR |
| En commun | | | | | | | |



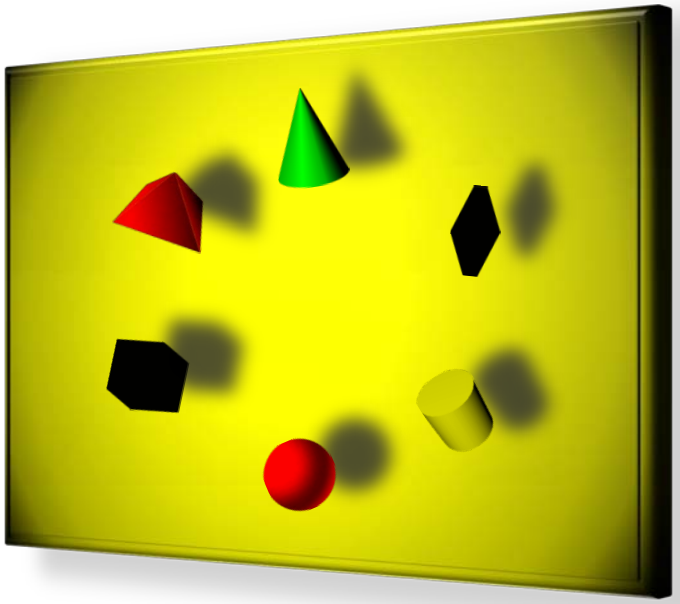
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



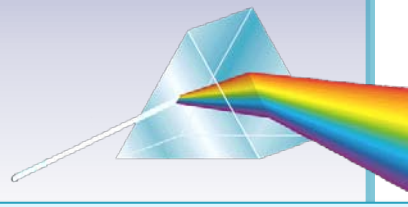
- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JAUNE | JAUNE | ROUGE | NOIR | VERT | JAUNE | ROUGE | NOIR |
| En commun | | | | | | | |



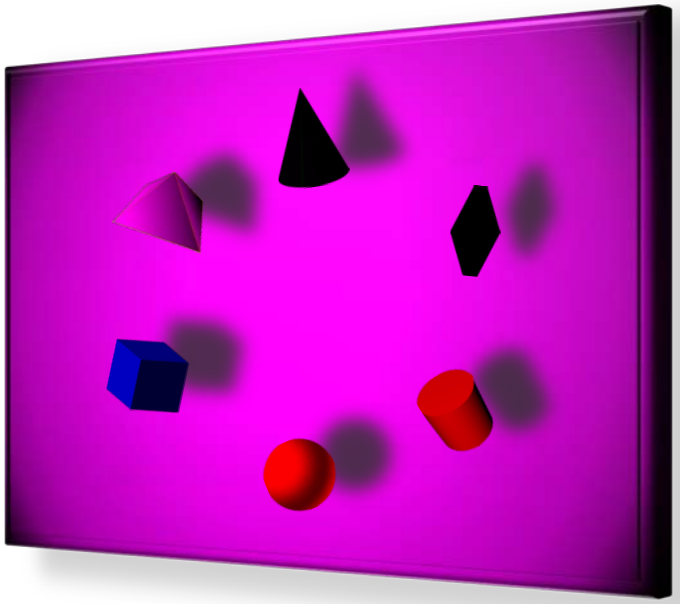
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



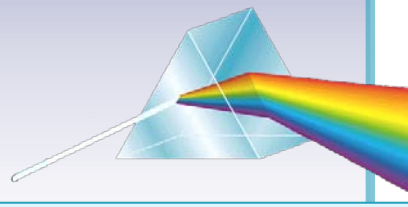
- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGENTA | MAGENTA | ROUGE | BLEU | NOIR | ROUGE | MAGENTA | NOIR |
| En commun | | | | | | | |



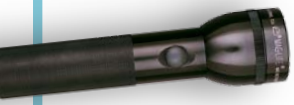
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



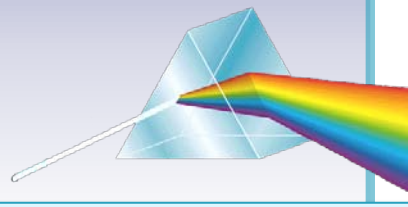
- **Synthèse soustractive**

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR |
| En commun | | | | | | | |



# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



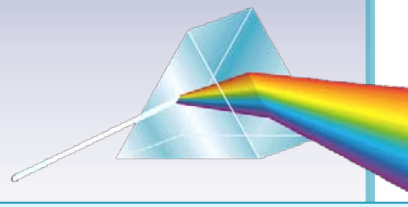
- **Synthèse soustractive**

1. Complète le tableau suivant en donnant la couleur finale de l'objet, en fonction de sa couleur initiale et celle de la lumière qui l'éclaire :

| Couleur des objets / couleur de la lumière | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BLANC | BLANC | ROUGE | BLEU | VERT | JAUNE | MAGENTA | NOIR |
| ROUGE | ROUGE | ROUGE | NOIR | NOIR | ROUGE | ROUGE | NOIR |
| BLEU | BLEU | NOIR | BLEU | NOIR | NOIR | BLEU | NOIR |
| VERT | VERT | NOIR | NOIR | VERT | VERT | NOIR | NOIR |
| JAUNE | JAUNE | ROUGE | NOIR | VERT | JAUNE | ROUGE | NOIR |
| MAGENTA | MAGENTA | ROUGE | BLEU | NOIR | ROUGE | MAGENTA | NOIR |
| NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR | NOIR |

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



- **<u>Synthèse soustractive</u>**

2. Complète le texte à trous.

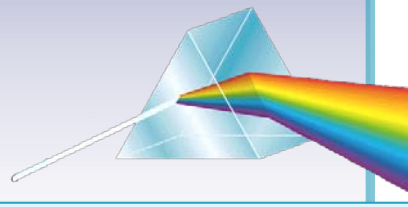
   Un objet blanc prend la couleur de la lumière qui l'éclaire : il diffuse toutes les lumières colorées.

   Un objet noir absorbe toutes les lumières colorées : il ne diffuse pas de lumière, et reste noir.

   Un objet rouge diffuse de la lumière rouge, à condition qu'il en reçoive. C'est le cas lorsqu'il est éclairé en lumière rouge, ou en lumière blanche, car cette dernière contient de la lumière rouge. Il paraît noir en lumière verte, car celle-ci ne contient pas de lumière rouge.

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



- **<u>Synthèse soustractive</u>**

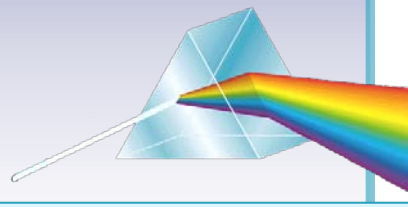
2. Complète le texte à trous.

   De même, un filtre rouge, éclairé en lumière blanche, absorbe toutes les lumières colorées, sauf la lumière rouge qu'il transmet : on réalise une synthèse soustractive.

   La couleur d'un objet dépend donc de la lumière qui l'éclaire. La couleur d'un objet éclairé en lumière blanche est appelée la « couleur propre » de l'objet, tandis que la couleur d'un objet éclairé en lumière colorée est appelée la « couleur apparente » de l'objet.

# Activité 2

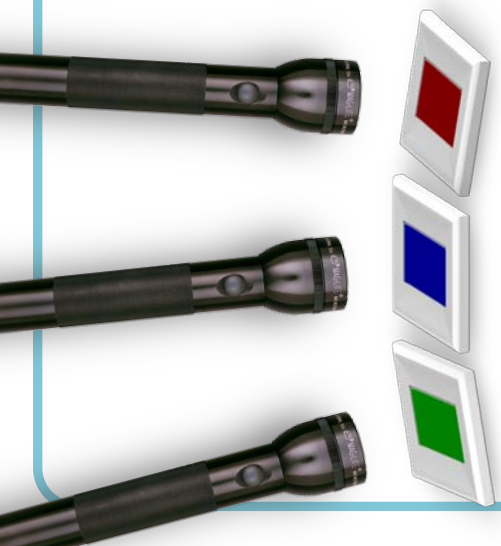
## *Synthèses additives et soustractives*

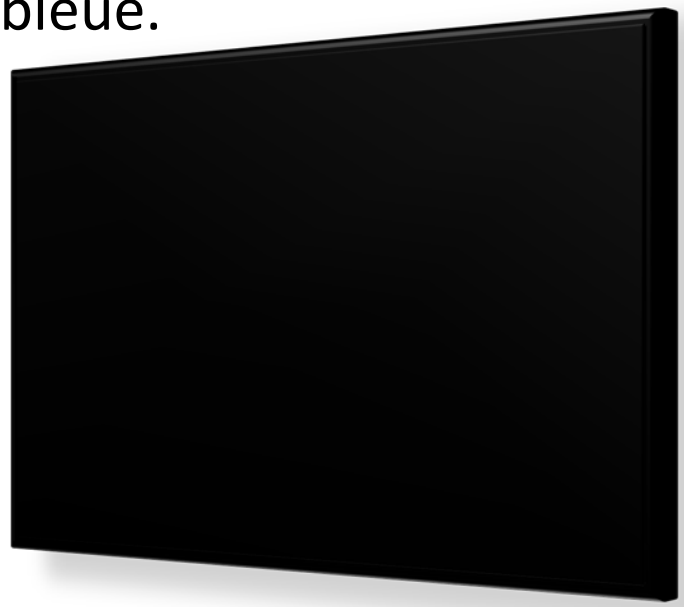


- **<u>Synthèse additive</u>**

  **Éclaire** simultanément un écran blanc avec une lumière rouge et une lumière verte.

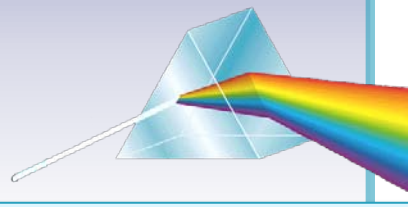
  **Recommence** avec une lumière rouge et une lumière bleue, puis avec une lumière verte et une lumière bleue.





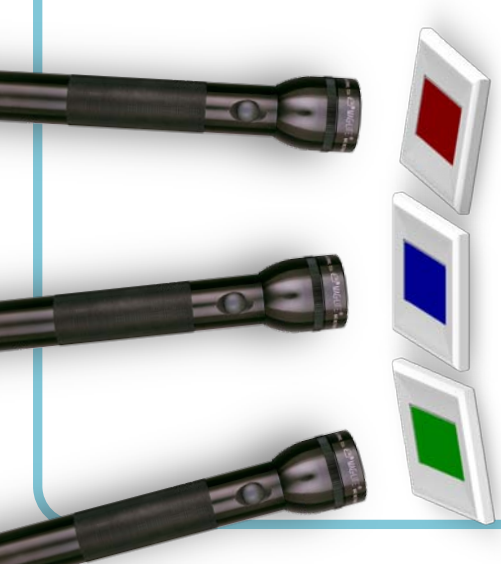
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



- **<u>Synthèse additive</u>**

  **Éclaire** enfin simultanément l'écran blanc avec les trois lumières colorées.



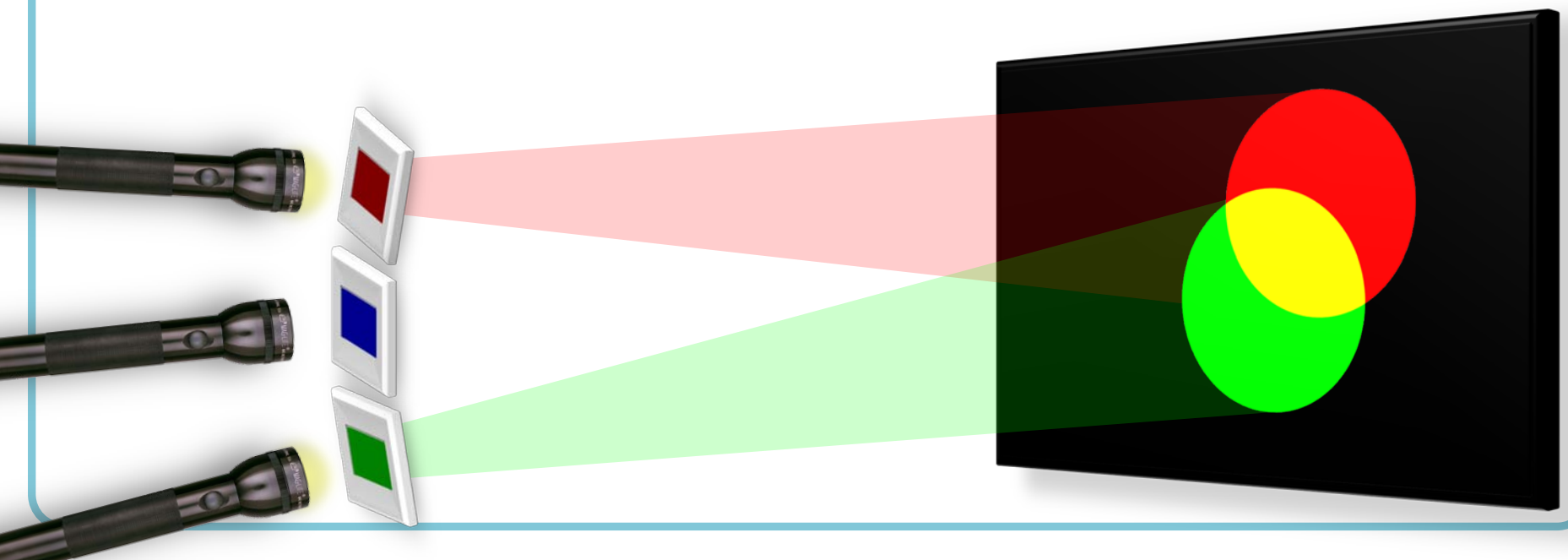
# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*

- **<u>Synthèse additive</u>**

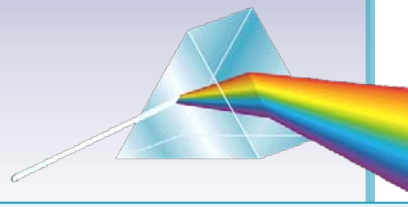
  3. Quelle est, dans chaque cas, la couleur que prend l'écran ?

     Lumière rouge + lumière verte = jaune



# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



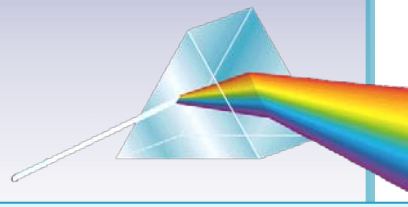
- **<u>Synthèse additive</u>**

  3. Quelle est, dans chaque cas, la couleur que prend l'écran ?

     Lumière rouge + lumière bleue = magenta

# Activité 2

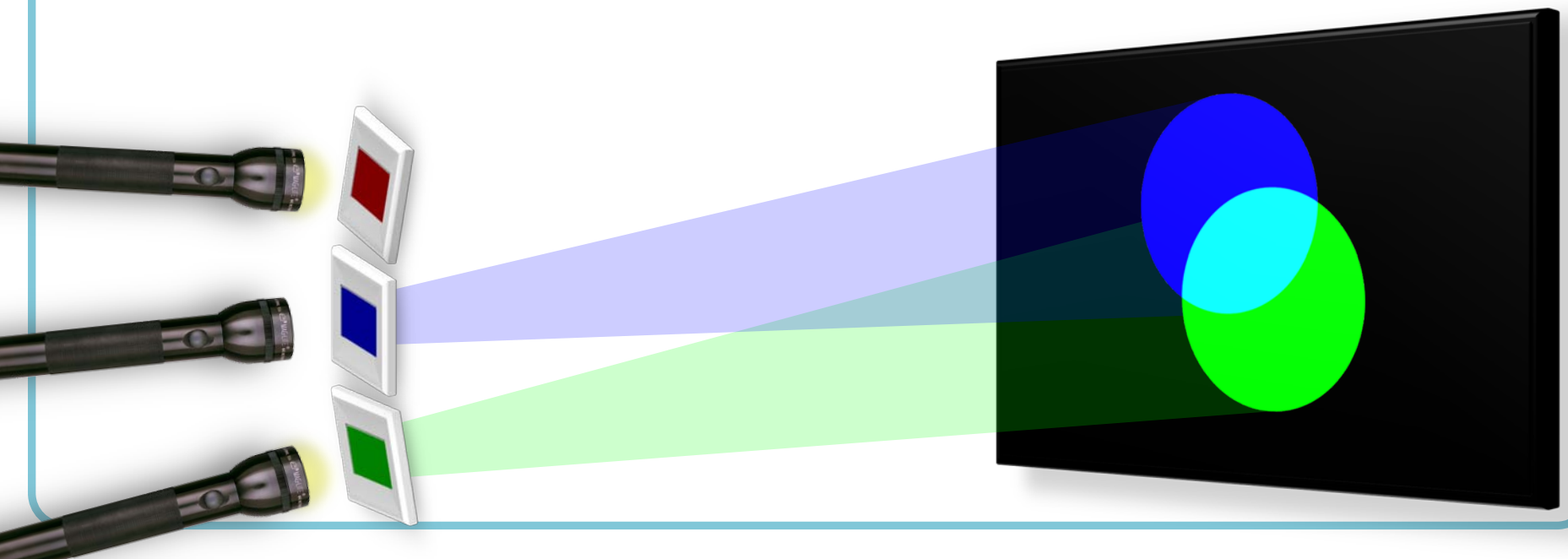
## *Synthèses additives et soustractives*



- **<u>Synthèse additive</u>**

  3. Quelle est, dans chaque cas, la couleur que prend l'écran ?

     Lumière verte + lumière bleue = cyan



# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*

- **<u>Synthèse additive</u>**

  3. Quelle est, dans chaque cas, la couleur que prend l'écran ?

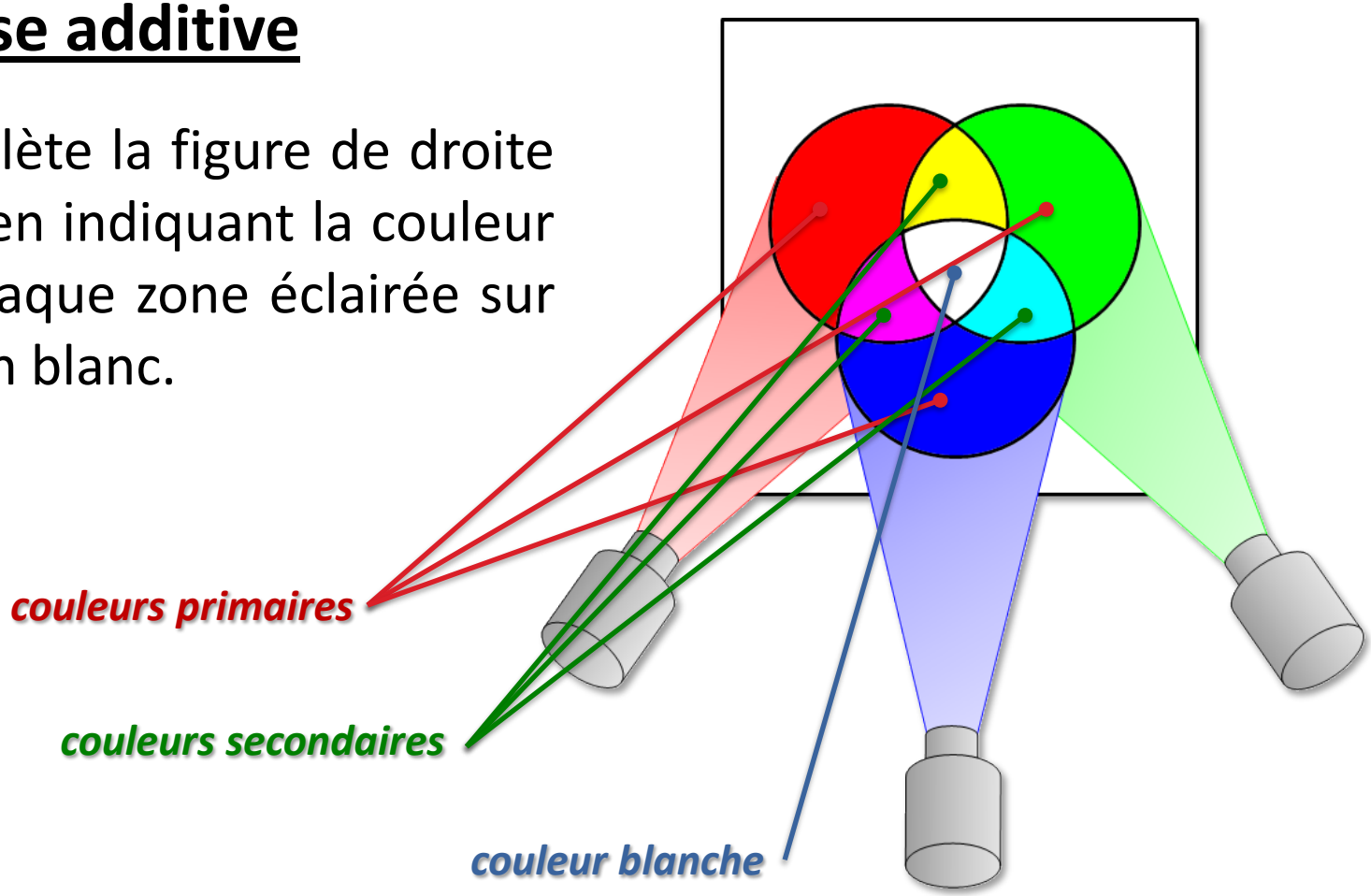
     Lumière rouge + lumière verte + lumière bleue = blanc

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*

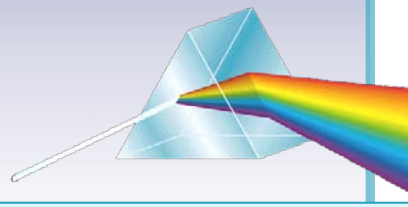
- **Synthèse additive**

4. Complète la figure de droite sous en indiquant la couleur de chaque zone éclairée sur l'écran blanc.



# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



- **<u>Synthèse additive</u>**

5. Pourquoi ne peut-on pas utiliser un écran noir pour cette expérience ?

   Si on utilise un écran noir pour cette expérience, on ne verra rien à l'écran, puisque le noir absorbe toutes les couleurs : **l'écran restera noir**.

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*

- **Synthèse additive**

6. **Mets** en rotation un disque de Newton (disque avec une succession de secteurs colorés reproduisant les couleurs de l'arc-en-ciel). Qu'observes-tu ?

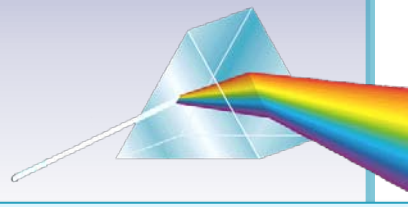
   Lorsque l'on fait tourner le disque, la succession des couleurs sur la rétine donne une impression de blanc.

*disque de Newton*

*disque de Newton en rotation*

# Activité 2

## *Synthèses additives et soustractives*



- **<u>Synthèse additive</u>**

7. Complète le texte à trous.

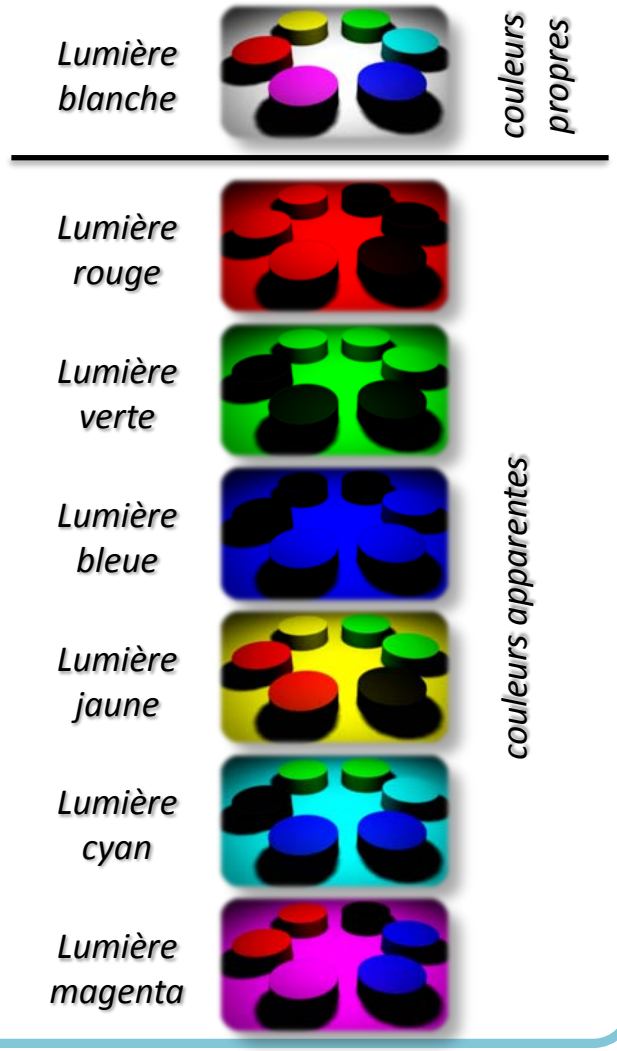
   En superposant sur un écran blanc deux lumières colorées, on réalise une synthèse additive :

   - Les trois lumières colorées rouge, verte et bleue sont appelées couleurs primaires.
   - La superposition de deux lumières colorées rouge, verte et bleue donne les couleurs cyan, jaune et magenta, qui sont appelées couleurs secondaires.
   - La couleur blanche peut être obtenue par superposition des trois lumières colorées rouge, verte et bleue.

# Cours

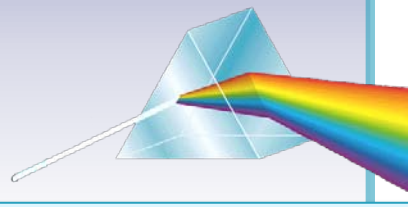
## Couleur des objets

- **Couleur propre**
  - La « **couleur propre** » d'un objet est celle qu'on lui attribue lors-qu'il est éclairé en lumière blanche.
- **Couleur apparente**
  - La « **couleur apparente** » d'un objet dépend de la composition de la lumière qu'il reçoit et de la « couleur propre » de l'objet.

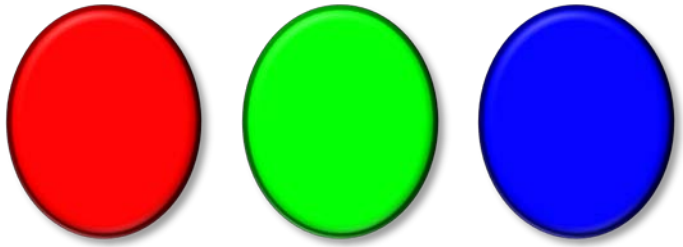


# Cours

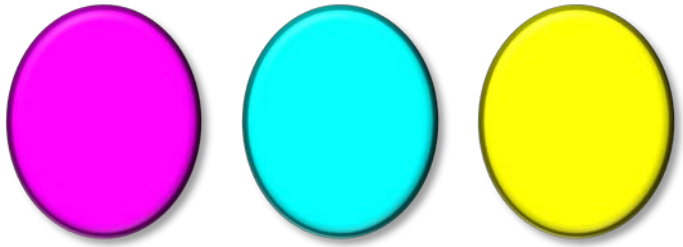
## *Couleurs primaires et secondaires*



- **Lumières primaires**
  - Ce sont les lumières **rouge**, **verte** et **bleue**.



- **Lumières secondaires**
  - Ce sont les lumières **jaune**, **cyan** et **magenta**.

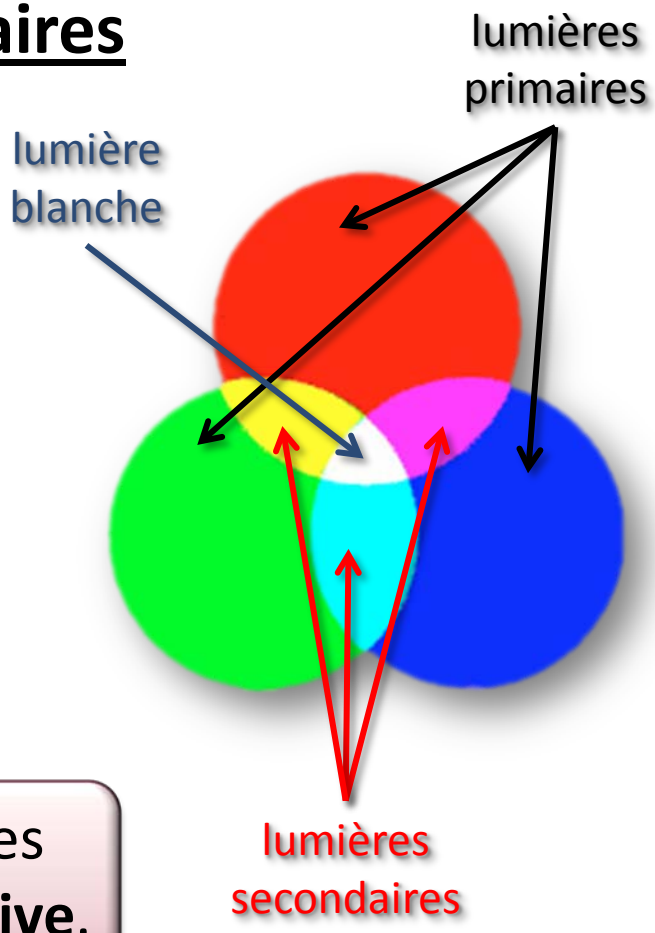


# Cours

## Synthèse additive

- **Superposition des lumières primaires**

  - La superposition des trois lumières primaires donne de la lumière blanche.
  - La superposition des deux lumières primaires donne une lumière secondaire.




- **Synthèse additive**

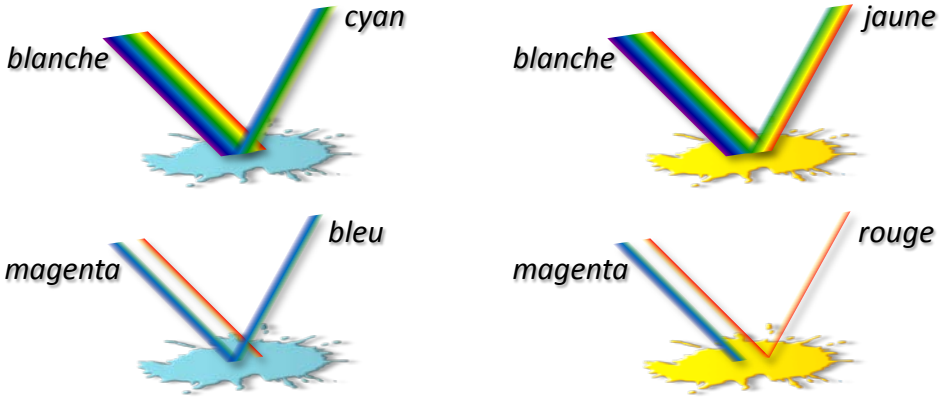
  - La superposition de plusieurs lumières primaires s'appelle la **synthèse additive**.

# Cours

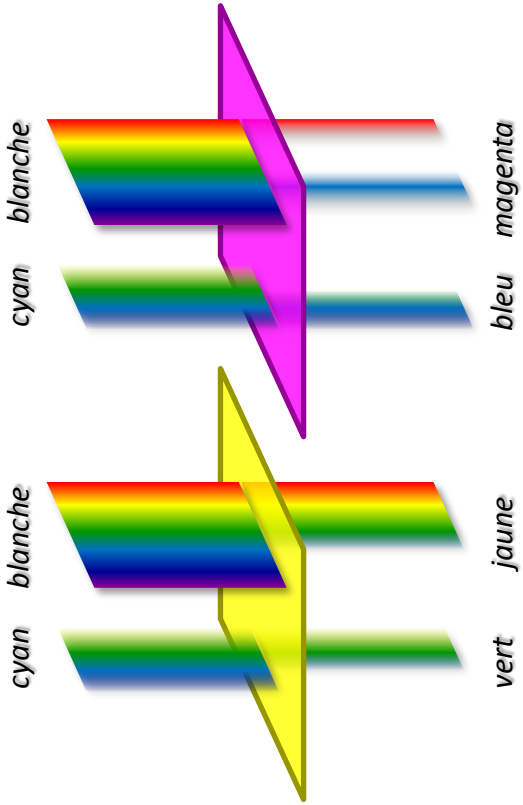
## Synthèse soustractive

- **Synthèse soustractive**

  – La **synthèse soustractive** est l'absorption de couleurs à partir d'une lumière colorée, comme le **filtrage** de la lumière ou la **couleur apparente** des objets.



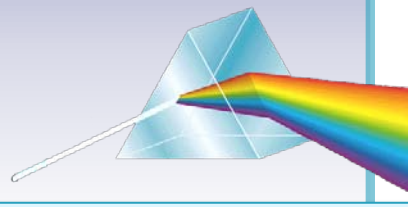

*La couleur apparente des objets dépend de la lumière qu'il diffuse et de celle qu'il reçoit*




*Le filtrage d'une lumière colorée à l'aide d'un filtre coloré absorbe certaines couleurs et laisse passer les couleurs appartenant à son spectre*

# Exercices, série 1

## *Les couleurs*



**Compétence(s) requise(s) :**

- *Les faisceaux de lumière.*
- *Lumière blanche et lumières colorées.*
- *Couleurs des objets, filtrage de la lumière et synthèse soustractive.*
- *Superposition des couleurs et synthèse additive.*

**Objectif(s) :**

- *Être capable d'analyser le spectre d'une lumière blanche ou colorée.*
- *Être capable de comprendre quelle couleur est diffusée ou absorbée par un objet coloré : synthèse soustractive.*
- *Être capable d'analyser la superposition de deux ou trois lumières primaires : synthèse additive.*

# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

- **<u>Exercice 1 : Identifier le spectre d'une lumière colorée</u>**

  Parmi les clichés proposés (proposant les spectres du violet à gauche au rouge à droite), quel est celui qui correspond au spectre de la lumière jaune ? **Justifie** ta réponse.

**cliché n°1**

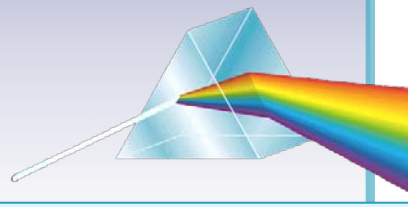
**cliché n°2**

**cliché n°3**

**cliché n°4**

# Exercices, série 1

## *Les couleurs*



- **<u>Exercice 1 : Identifier le spectre d'une lumière colorée</u>**

  Parmi les clichés proposés (proposant les spectres du violet à gauche au rouge à droite), quel est celui qui correspond au spectre de la lumière jaune ? **Justifie** ta réponse.

  **cliché n°1**

  C'est le cliché n°1 car il contient la composante de jaune, et les deux composantes primaires rouge et verte qui forme le jaune par superposition. Il ne doit pas y avoir de bleu ou de violet.

  Pour les autres clichés, il y a du bleu et/ou du violet.

# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

- **Exercice 2 : Retrouve la couleur propre d'un objet**

L'un de ces crayons de couleur est éclairé avec différentes lumières colorées :

a. En lumière **bleu**, il apparaît **bleu**.
b. En lumière magenta, il apparaît magenta.
c. En lumière cyan, il apparaît **bleu**.

Quelle est la couleur de ce crayon lorsqu'il est éclairé en lumière blanche ? **Justifie** ta réponse.

# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

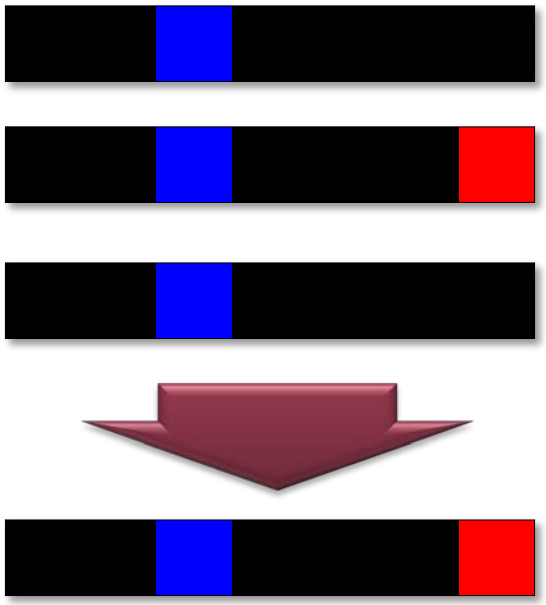
- **Exercice 2 : Retrouve la couleur propre d'un objet**

L'un de ces crayons de couleur est éclairé avec différentes lumières colorées :

a. En lumière **bleu**, il apparaît **bleu**.

b. En lumière magenta, il apparaît magenta.

c. En lumière **cyan**, il apparaît **bleu**.



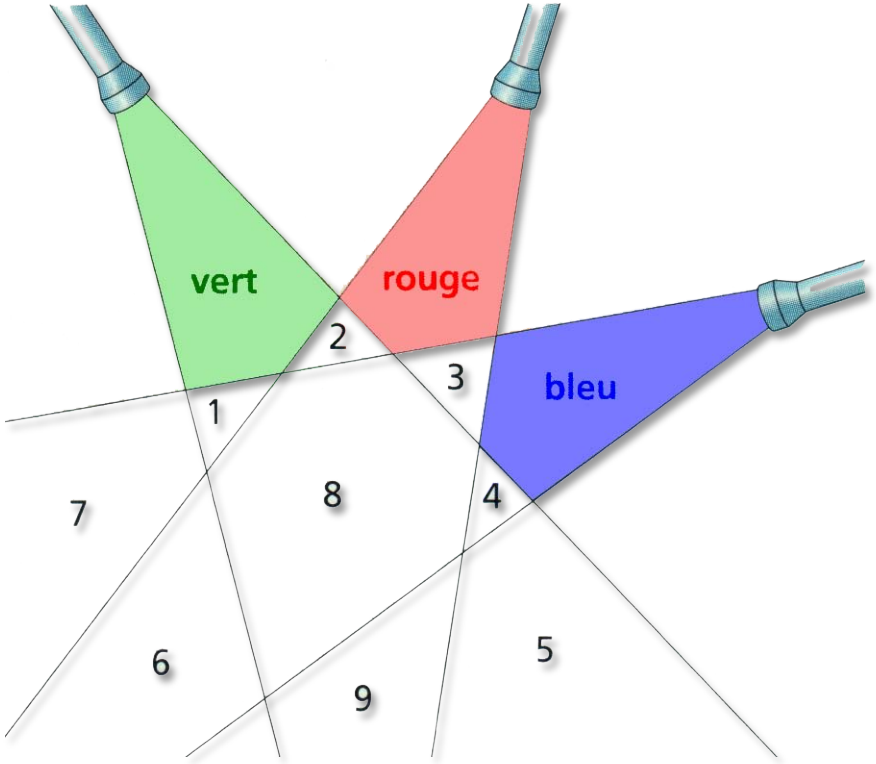
Dans la couleur finale, il y a du bleu, du rouge, mais pas de vert : le crayon est donc de couleur magenta.

# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

- **Exercice 3 : Avec trois projecteurs**

Trois projecteurs produisent respectivement des lumières verte, rouge et bleu. Une balle blanche est placée successivement dans les différentes zones numérotées sur le schéma ci-dessous.

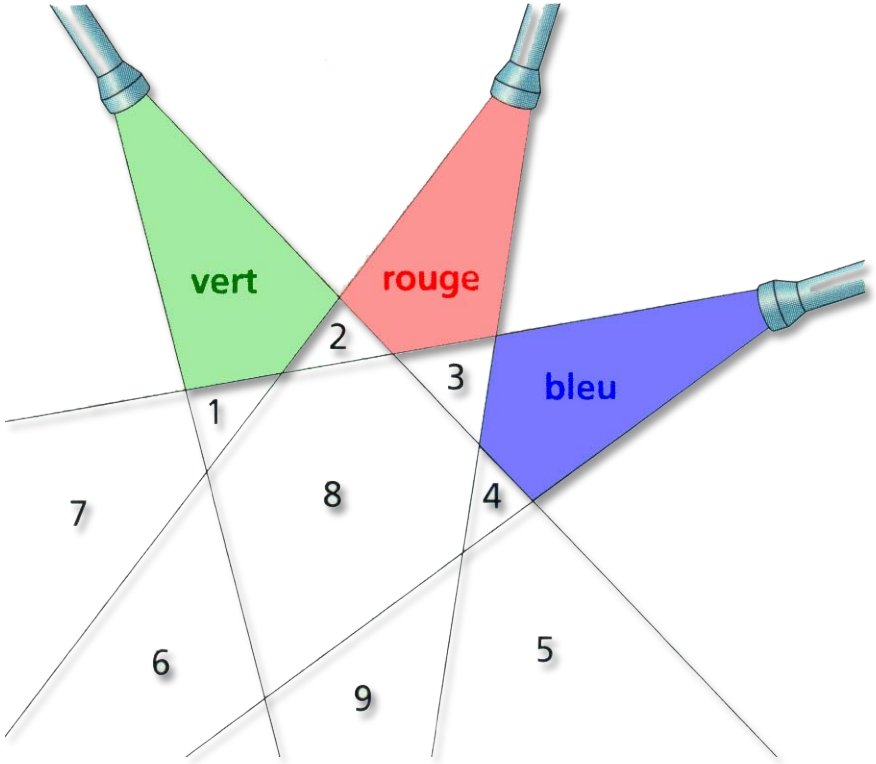


# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

- **Exercice 3 : Avec trois projecteurs**

**Complète** le tableau ci-dessous, en précisant pour chaque zone numérotée la couleur, prise par la face éclairée de cette balle, et le type de lumière associée (primaire, secondaire ou blanche).

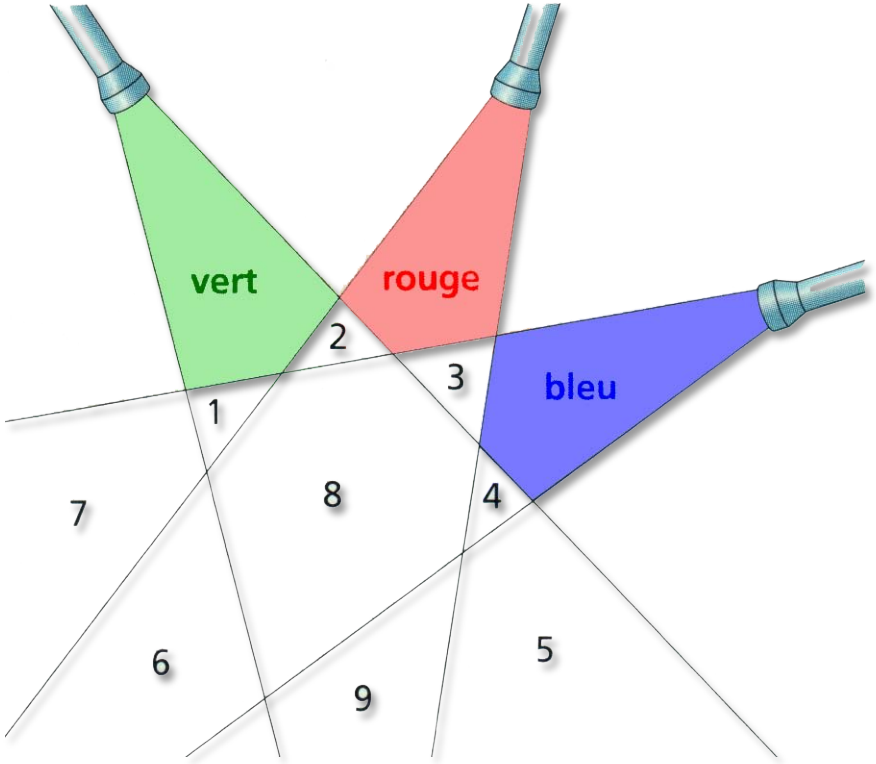


# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

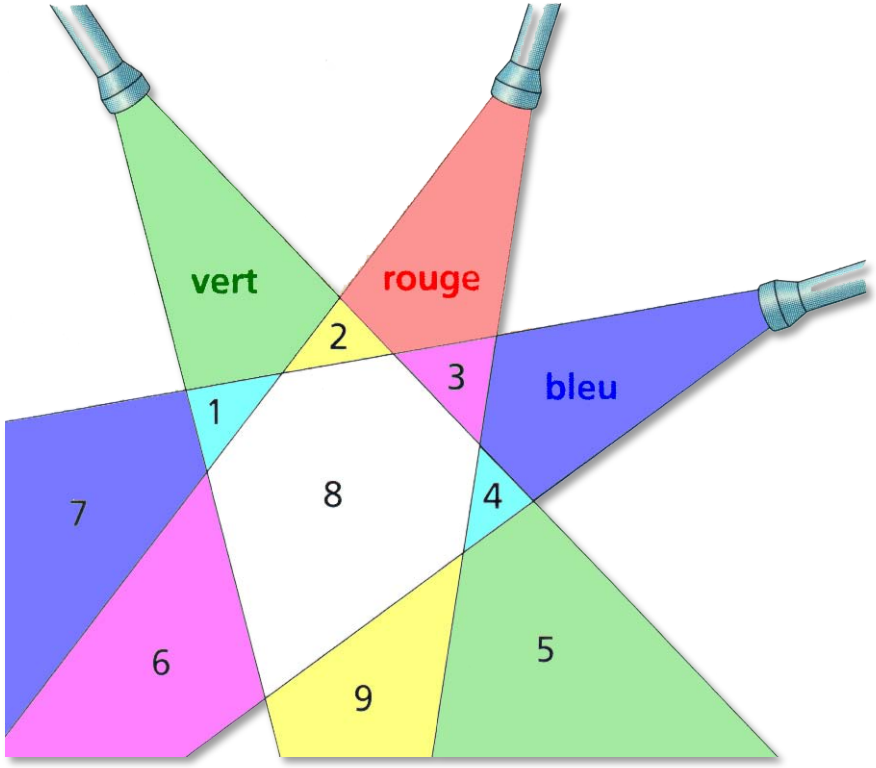
- **Exercice 3 : Avec trois projecteurs**

| Zones | Couleurs | Types de lumière |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |



# Exercices, série 1

## *Les couleurs*

- **Exercice 3 : Avec trois projecteurs**

| Zones | Couleurs | Types de lumière |
|---|---|---|
| 1 | cyan | couleur secondaire |
| 2 | jaune | couleur secondaire |
| 3 | magenta | couleur secondaire |
| 4 | cyan | couleur secondaire |
| 5 | vert | couleur primaire |
| 6 | magenta | couleur secondaire |
| 7 | bleu | couleur primaire |
| 8 | blanc | couleur blanche |
| 9 | jaune | couleur secondaire |