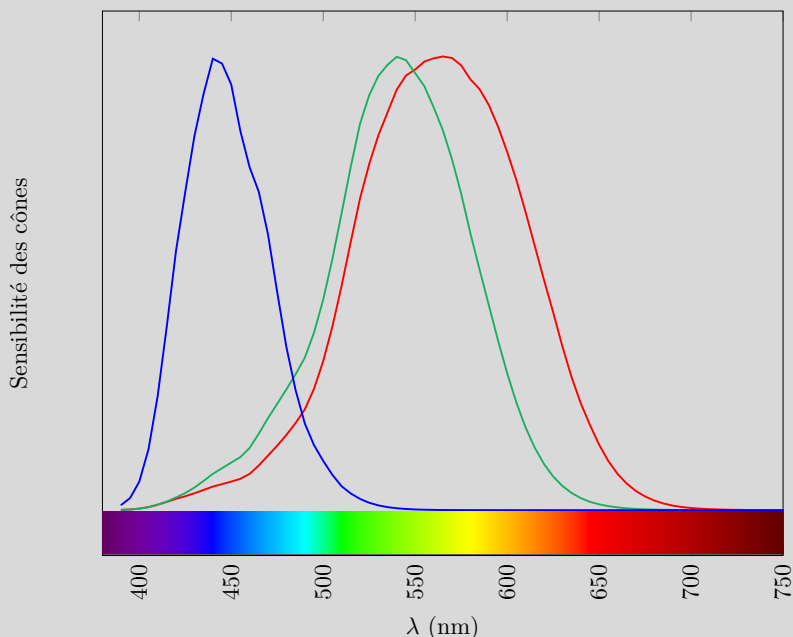


Synthèse des couleurs

Doc. 1 – Cônes et trichromie.

La rétine est tapissée de photorécepteurs, qui sont sensibles à la lumière et, en sa présence, produisent un signal nerveux envoyé au cerveau, qui l'interprète. Il existe deux types de récepteurs : les bâtonnets, sensibles aux faibles luminosités, et les cônes, qui permettent de voir les couleurs. On distingue trois types de cônes, sensibles respectivement à des longueurs d'onde courtes, médianes et longues. Ils présentent donc un maximum de sensibilité respectivement pour le bleu, le vert et le rouge : c'est le principe de la trichromie.



On peut scinder le spectre de la lumière blanche en trois parties : une partie « bleue », une partie « verte » et une partie « rouge ».



Doc. 2 – Quelques couleurs.

bleu (B) cyan (C) vert (V) jaune (J) rouge (R) magenta (M)

Doc. 3 – Couleur spectrale, couleur perçue.

Une **couleur spectrale** est une couleur qui figure dans le spectre de la lumière blanche. Une telle couleur correspond à une **longueur d'onde** donnée.



Une lumière dont le spectre contient plusieurs rayonnements de longueurs d'onde différentes est perçue d'une certaine couleur, qui résulte de l'interprétation que fait le cerveau de l'excitation des différents cônes. On parle de **couleur perçue**.



Par exemple, une lumière dont le spectre contient uniquement une raie de couleur cyan excite à parts égales les cônes bleus et verts. Il en va de même pour une lumière dont le spectre ne contient que les parties bleue et verte : le cerveau est incapable de distinguer les signaux nerveux reçus dans les deux cas, et interprète donc cette lumière comme une lumière de couleur cyan.

1 Perception des couleurs

- De quelle couleur est perçue une lumière dont le spectre ne contient que les parties verte et rouge ?
.....
.....
.....
- Une lumière dont le spectre ne contient que les parties bleue et rouge est perçue d'une couleur magenta. Cette couleur apparaît-elle dans le spectre de la lumière blanche ? Pourquoi le cerveau perçoit-il cette couleur ?
.....
.....
.....
.....
.....

2 Synthèse additive

On dispose d'un ensemble de trois lampes qui produisent chacune une lumière colorée : l'une bleue, une autre verte et la dernière rouge.

- Observer le spectre de ces lumières, produit par un réseau. Indiquer sur les schémas ci-dessous l'allure de ces spectres en noircissant les parties qui n'apparaissent pas et en coloriant les autres :

Bleu

B	V	R
---	---	---

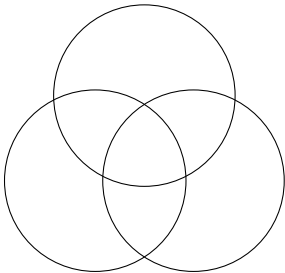
Vert

B	V	R
---	---	---

Rouge

B	V	R
---	---	---

- On superpose ces différentes lumières sur un tableau blanc. Compléter le schéma ci-contre en indiquant les différentes couleurs observées.



- Interpréter ces observations en indiquant, pour chaque superposition de lumière, la couleur obtenue et les spectres correspondant :

Bleu

B	V	R
---	---	---

+

Vert

B	V	R
---	---	---

=

B	V	R
---	---	---

.....

Bleu

B	V	R
---	---	---

+

Rouge

B	V	R
---	---	---

=

B	V	R
---	---	---

.....

Vert

B	V	R
---	---	---

+

Rouge

B	V	R
---	---	---

=

B	V	R
---	---	---

.....

- Pourquoi parle-t-on de **synthèse additive** de la lumière ?

.....

Le bleu, le vert et le rouge sont les **couleurs primaires** de la synthèse additive : en les superposant à des intensités différentes, on peut obtenir des lumières de n'importe quelle couleur. Pour la synthèse additive, la couleur **complémentaire** d'une couleur primaire est la couleur qui, ajoutée à celle-ci, permet d'obtenir de la lumière blanche.

5. Quelle est la couleur complémentaire du bleu ? du vert ? du rouge ?

Couleur	Bleu	Vert	Rouge
Couleur complémentaire			

3 Synthèse soustractive

On dispose de filtres de différentes couleurs. Ces filtres absorbent une partie du spectre de la lumière qui les traverse. Lorsque l'on regarde à travers, on voit une lumière dont la couleur perçue dépend du spectre résultant de cette absorption.

1. Pour chacun des filtres jaune, cyan et magenta, indiquer quelle partie du spectre il absorbe et indiquer l'allure du spectre correspondant :

Un filtre jaune
absorbe le

B	V	R
---	---	---

Un filtre cyan
absorbe le

B	V	R
---	---	---

Un filtre magenta
absorbe le

B	V	R
---	---	---

2. Lorsque l'on place deux de ces filtres l'un devant l'autre, chacun absorbe une partie du spectre de la lumière incidente. Indiquer pour chaque superposition la couleur perçue et le spectre correspondant.

Jaune + magenta
Couleur perçue :

B	V	R
---	---	---

Jaune + cyan
Couleur perçue :

B	V	R
---	---	---

Cyan + magenta
Couleur perçue :

B	V	R
---	---	---

3. Pourquoi parle-t-on dans ce cas de **synthèse soustractive** ?

Le jaune, le cyan et le magenta sont les **couleurs primaires** de la synthèse soustractive : en faisant absorber dans différentes proportions les trois parties du spectre de la lumière blanche, on peut produire une lumière de n'importe quelle couleur. Pour la synthèse soustractive, la couleur **complémentaire** d'une couleur primaire est la couleur qui absorbe son spectre, c'est-à-dire celle qui permet d'obtenir du noir en les superposant.

4. Placer successivement les trois autres filtres devant les filtres des couleurs primaires. Quelle est la couleur complémentaire du jaune ? du cyan ? du magenta ?

Couleur	Jaune	Cyan	Magenta
Couleur complémentaire			

4 Couleur des objets

Lorsqu'un objet est éclairé, il absorbe une partie de la lumière et en réémet une partie dans toutes les directions : cette lumière est **diffusée**. La couleur perçue de l'objet dépend du spectre de la lumière qui l'éclaire et des couleurs absorbées par l'objet. Elle met donc en jeu la **synthèse soustractive**.

1. Ouvrir l'animation « Couleur des objets » sur Pearltrees.
2. On souhaite étudier la couleur des objets lorsqu'ils sont éclairés par une lumière magenta. Indiquer l'allure du spectre de cette lumière sur le schéma suivant :

B	V	R
---	---	---

3. Éclairer en lumière blanche puis en lumière magenta les différents objets de l'animation. Pour chacun :
 - (a) indiquer sa couleur lorsqu'il est éclairé en lumière et compléter le spectre de la lumière qu'il diffuse ;
 - (b) en déduire les couleurs qu'il absorbe ;
 - (c) indiquer sa couleur lorsqu'il est éclairé en lumière magenta et interpréter en complétant le spectre de la lumière qu'il diffuse.

Les résultats seront reportés dans le tableau suivant :

Objet	Couleur en lumière blanche	Couleurs absorbées	Couleur en lumière magenta						
Pomme rouge	<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R		<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R
B	V	R							
B	V	R							
Pomme verte	<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R		<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R
B	V	R							
B	V	R							
Sulfate de cuivre	<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R		<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R
B	V	R							
B	V	R							
Œuf blanc	<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R		<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R
B	V	R							
B	V	R							
Permanganate de potassium	<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R		<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R
B	V	R							
B	V	R							
Banane	<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R		<table><tr><td>B</td><td>V</td><td>R</td></tr></table>	B	V	R
B	V	R							
B	V	R							