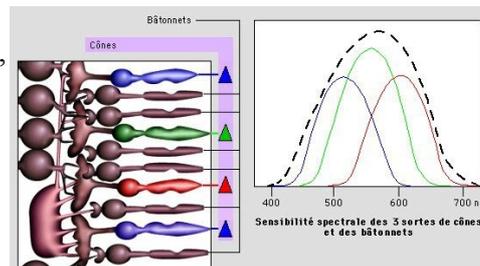


## Chapitre 2 $\phi$ : la couleur des objets

### 1. Perception des couleurs

La rétine de l'œil humain est composée de deux types de cellules : les cônes et les bâtonnets.

- bâtonnets : sensibles à l'intensité lumineuse
- cônes : 3 types différents, sensibles soit au bleu, soit au vert, soit au rouge.



L'œil humain utilise donc la trichromie pour la perception des couleurs.

### 2. Synthèse des couleurs

Utiliser le CD-ROM "Le Secret des Couleurs".

#### a. La synthèse additive

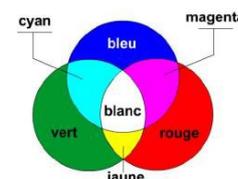
On peut obtenir un très grand nombre de nuances colorées en superposant trois lumières monochromatiques d'intensités différentes ; ce sont les trois **couleurs primaires** : rouge, vert, bleu.

expérience avec 3 spots colorés.

Deux couleurs sont complémentaires si leur synthèse additive produit du blanc.

Les couleurs complémentaires (secondaires) en synthèse additive sont le cyan, le magenta et le jaune.

Ex : les écrans LCD fonctionnent avec la synthèse additive (regarder à la loupe un écran de téléphone par exemple).



#### b. La synthèse soustractive

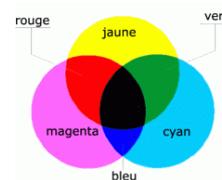
En synthèse soustractive, les trois couleurs primaires sont le magenta, le cyan et le jaune.

Deux couleurs sont complémentaires si leur synthèse soustractive produit du noir.

Les couleurs complémentaires (secondaires) en synthèse soustractive sont le rouge, le vert et le bleu.

Ex : les imprimantes fonctionnent avec la synthèse soustractive, les peintures aussi.

Remarque : en pratique, le mélange à parts égales des 3 couleurs primaires produit plutôt du marron car les pigments ne sont jamais purs ; c'est pour cela qu'on utilise en imprimerie la quadrichromie : on ajoute une quatrième encre qui est le noir.



Exercices 5, 6 & 7 p 39

### 3. De quoi dépend la couleur d'un objet ?

Les objets éclairés interagissent de trois manières différentes avec la lumière :

- par **diffusion** : l'objet renvoie dans toutes les directions une partie de la lumière incidente ;
- par **transmission** : l'objet transparent laisse passer une partie de la lumière incidente ;
- par **absorption** : l'objet absorbe une partie de la lumière incidente.

L'œil humain ne permet pas de savoir si le jaune, par exemple, est primaire ou obtenu par synthèse additive de rouge et de vert. Pour savoir si une couleur est monochromatique, il faut en faire son analyse spectrale (voir cours de seconde).

Une couleur spectrale est une couleur identifiée grâce à son spectre.

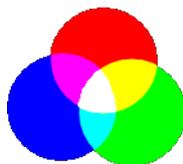
Mais certains individus ne perçoivent pas correctement quelques couleurs spectrales : ce sont les daltoniens.

Exercices 9, 13, 16, 18, 19, 20 & 21 p 40-41

## Exercices

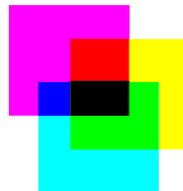
### Exercice 5 p 39

1. Ce sont le rouge, le vert et le bleu.
2. Voir ci-contre.



### Exercice 6 p 39

1. Ce sont le magenta, le cyan et le jaune.
2. Voir ci-contre.



### Exercice 7 p 39

1. Il faut projeter une lumière rouge sur du cyan pour obtenir du blanc.
2. On appelle ces couleurs des couleurs complémentaires.

### Exercice 9 p 39

1. La couleur perçue est le vert.
2. Ce vert est composé principalement de bleu, de vert, de jaune et de rouge, avec une intensité maximale dans le vert.

### Exercice 13 p 40

1. La couleur perçue d'un objet dépend :
  - de la lumière incidente qui l'éclaire ;
  - des lumières colorées qu'il absorbe, diffuse et transmet ;
  - de l'observateur.
2. a. Les radiations de la lumière incidente sont rouges et vertes pour les plus intenses, jaunes et bleues pour les moins intenses.  
b. Les radiations de la lumière diffusée sont rouges.  
c. Les radiations vertes sont absorbées. Les radiations jaunes et bleues présentes dans la lumière incidente sont peut-être aussi absorbées.

### Exercice 16 p 40

1. a. Les radiations visibles par l'œil humain ont des longueurs d'onde allant de 400 nm à 800 nm.  
b. Les radiations à 400 nm sont violettes, celles à 800 nm sont rouges.
2. Dans les deux techniques, on additionne des lumières colorées.  
Avec 3 DEL, on réalise la synthèse additive de trois lumières colorées.  
Avec une seule DEL, on réalise la synthèse additive de deux lumières colorées, une bleue et une jaune.
3. Les 3 DEL émettent principalement pour des longueurs d'onde proches de 450 nm, 550 nm et 600 nm. Ce sont les longueurs d'onde des 3 pics du profil spectral.  
Les couleurs correspondantes sont respectivement le bleu, le vert et le rouge.
4. Le jaune est la couleur complémentaire du bleu. L'addition de deux couleurs complémentaires donne du blanc.
5. En supposant que la lumière émise par les DEL soit blanche dans l'axe de la lampe, elle risque d'être jaunâtre sur les côtés.

### Exercice 18 p 41

1. Les cônes et les bâtonnets.
2. Ce sont les cônes.
3. a. Cônes A sensibles pour des radiations de longueur d'onde comprises entre 400 nm et 450 nm, cônes B entre 490 nm et 560 nm pour et cônes C entre 540 nm et 620 nm.  
3. b. Radiations violettes et bleues pour les cônes A, vertes pour les cônes B et vertes, jaunes, oranges et rouges pour les cônes C.  
3. c. Le cerveau interprète cela comme du jaune.

### Exercice 19 p 41

1. a. Le schéma 1 correspond à la synthèse additive, car le rouge, le vert et le bleu sont les couleurs primaires dans ce type de synthèse.
  - b. Le cercle blanc en bout de flèche correspond à l'addition des trois lumières colorées rouge, verte et bleue. En synthèse additive, cela donne du blanc.
  - c. Les deux losanges en dessous du cercle rouge sont de couleur jaune et magenta. Ils correspondent aux encres qu'il faudrait mélanger afin d'obtenir du rouge.  
Les deux losanges en dessous du cercle vert sont de couleur cyan et jaune. Ils correspondent aux encres qu'il faudrait mélanger afin d'obtenir du vert.  
Les deux losanges en dessous du cercle bleu sont de couleur magenta et cyan. Ils correspondent aux encres qu'il faudrait mélanger afin d'obtenir du bleu.
2. a. Le schéma 2 correspond à la synthèse soustractive, car le cyan, le magenta et le jaune sont les couleurs primaires dans ce type de synthèse.
  - b. Le mélange de peintures cyan, magenta et jaune permet d'obtenir du noir.
  - c. Les deux cercles en dessous du losange cyan sont bleu et vert.  
Ils correspondent aux couleurs des lumières à superposer afin d'obtenir du cyan.  
Les deux cercles en dessous du losange magenta sont rouge et bleu. Ils correspondent aux couleurs des lumières à superposer afin d'obtenir du magenta.  
Les deux cercles en dessous du losange jaune sont vert et rouge.  
Ils correspondent aux couleurs des lumières à superposer afin d'obtenir du jaune.

### Exercice 20 p 41

1. a. Arnaud entend par couleur réelle d'un objet la couleur perçue lorsque ce dernier est éclairé en lumière blanche.
  - b. Le magenta est la couleur complémentaire du vert. Un objet magenta éclairé en lumière verte sera donc perçu noir. La réponse d'Isia est physiquement possible. Donc Arnaud se trompe.
2. a. Éclairé en lumière verte, le poivron de droite apparaît noir, il ne diffuse pas de lumière. Parmi les couleurs possibles d'un poivron (vert, rouge ou jaune), celui de droite ne peut être ni vert ni jaune car éclairé en lumière verte il diffuserait de la lumière. Il peut être rouge, car un objet rouge éclairé en lumière verte ne diffuse aucune lumière, donc sera perçu noir.
  - b. Éclairé en lumière verte, le poivron de gauche apparaît vert, il diffuse de la lumière verte. Parmi les couleurs possibles d'un poivron (vert, rouge ou jaune), celui de gauche peut être vert ou jaune, car éclairé en lumière verte, il diffuserait de la lumière verte.

### Exercice 21 p 41

1. a. Il s'agit du daltonisme.
  1. b. Ce nom vient du nom du physicien John Dalton, affecté par cette anomalie.
  1. c. Les individus atteints de daltonisme distinguent mal les deux zones colorées.
2. Un daltonien deutéranope ne distingue pas le rouge du vert.