

De l'œil au cerveau, quels sont les mécanismes de la perception des couleurs ?

Étude de documents

La rétine est le capteur d'images du globe oculaire. Elle est composée d'une multitude de cellules photosensibles microscopiques, qui décomposent l'image en un grand nombre de points. Ce sont en effet plus de six millions de cônes et cent millions de bâtonnets qui convertissent les signaux lumineux en messages électriques (Fig. 1).

Les bâtonnets, d'un seul type, permettent de voir par faible luminosité, mais sans apprécier les couleurs. La perception de ces dernières résulte de l'activation plus ou moins prononcée des différents cônes. Il en existe trois types, qui diffèrent par la couleur de la radiation lumineuse qu'ils perçoivent : bleu, verte ou rouge (Fig. 2).

Lorsque la rétine reçoit, par exemple, une lumière jaune, les cônes sensibles au rouge et au vert sont excités. Le cerveau décode alors les informations qui lui parviennent, et crée chez l'observateur l'illusion du jaune. Si les cônes rouges sont plus stimulés que les verts, l'œil perçoit de l'orange ; si tous les cônes sont stimulés de manière égale, c'est une sensation de blanc qui est perçue.

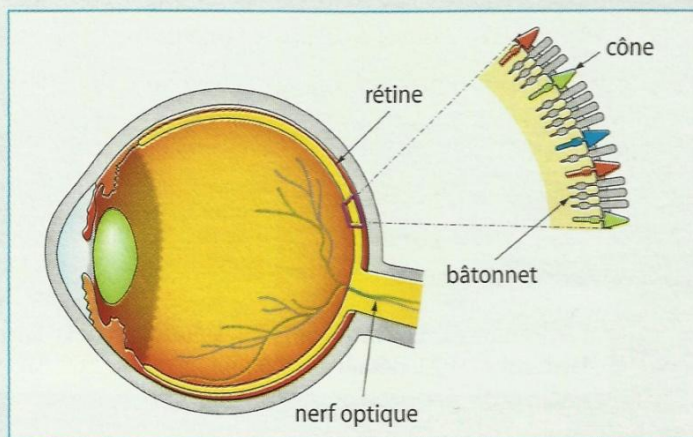


Fig. 1 Les cellules photosensibles rétiniennees.

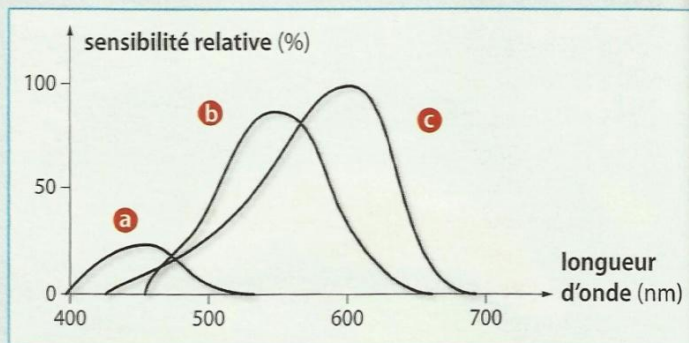


Fig. 2 La sensibilité spectrale des trois types de cônes.

Au XIX^e siècle, le physicien et médecin britannique Thomas Young (1773-1829) établit une théorie selon laquelle l'œil peut reproduire toutes les couleurs en mélangeant les sensations issues des trois sortes de cônes. Il confirme ce que le physicien John Dalton avait diagnostiqué sur sa personne, une anomalie de perception des couleurs qu'il nomme daltonisme. L'absence ou le dysfonctionnement d'un ou plusieurs types de cônes conduit à une modification de la perception du spectre de la lumière (Fig. 3). Chez le monochromate, un seul type de cône est présent et tout est vu en noir, blanc et gris ; chez le deutéranope, c'est l'absence du récepteur vert qui entraîne une confusion du vert et du rouge.

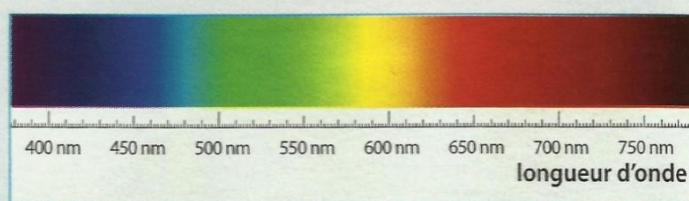


Fig. 3 Spectre de la lumière blanche.

Pistes de réflexion

1 Quels capteurs sont responsables de la perception des couleurs ?

2 Le graphique de la figure 2 représente l'évolution de la sensibilité de chaque sorte de cône en fonction de la longueur d'onde de la radiation lumineuse reçue.

En utilisant la figure 3, associer à chaque courbe du graphique le type de cône qui lui correspond.

3 Une radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 580 \text{ nm}$ est observée.

Quels sont les cônes stimulés ?

4 L'œil humain n'est pas sensible de la même manière à toutes les longueurs d'onde du spectre visible : le rouge nous apparaît comme plus vif que le bleu. Justifier cette observation.

Pour conclure

5 Quels phénomènes permettent, dans l'œil puis dans le cerveau, d'expliquer la vision des couleurs ?

6 Justifier l'appellation de « trichromie », attribuée à la technique de reproduction de n'importe quelle couleur.