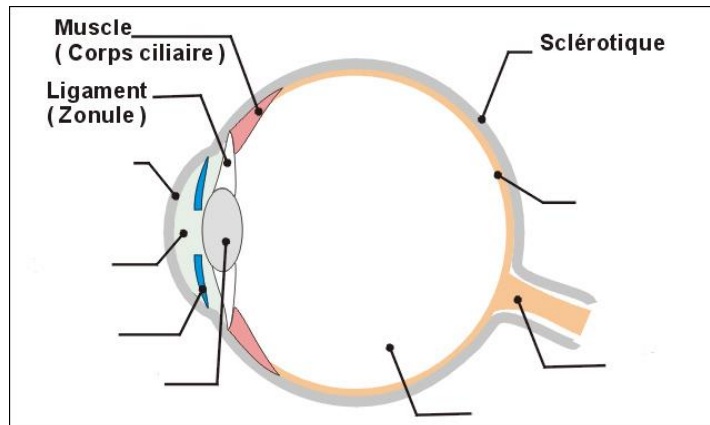


Exercices : La vision et la constitution de l'œil

Exercice 1

1. Compléter le schéma en indiquant le nom de la partie de l'œil pointée par chaque trait.



2. Sur quelle partie de l'œil l'image d'un objet doit-elle se former pour être vue nettement ?
3. Quels sont les deux types de cellules photosensibles ? Décrire leur rôle respectif.
4. Quelle est la particularité de la fovéa ?
5. Qu'est ce que le daltonisme ?

Exercice 2

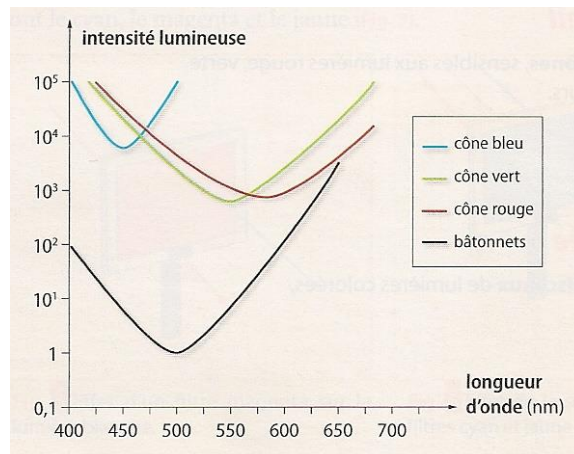
Lorsque la pellicule photographique de l'œil se décroche de sa paroi, un voile trouble ampute le champ visuel du malade.

1. Qu'appelle-t-on ici la « pellicule photographique » ?
2. Sur un schéma simplifié, faire apparaître la modification se produisant chez l'œil malade.
3. Comment peut-on expliquer l'apparition d'un « voile trouble » ?

Exercice 3

Le graphique ci-dessous représente la variation du seuil de sensibilité à l'éclairement des cônes et des bâtonnets, en fonction de la longueur d'onde de la radiation lumineuse.

Le seuil de sensibilité correspond à la plus petite intensité lumineuse capable de provoquer une sensation visuelle.



1. Combien de types de cônes sont présents sur la rétine ? Les nommer.
2. Comparer la sensibilité des cônes à celle des bâtonnets.
3. Justifier le fait que l'œil humain ne distingue les couleurs que pour une forte intensité lumineuse, c'est-à-dire pour un éclairage naturel en journée.
4. Commenter l'expression « la nuit, tous les chats sont gris ».

Exercice 4

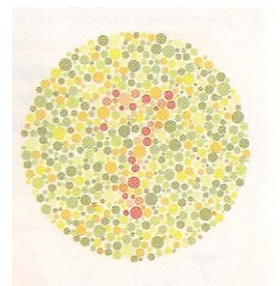
Une radiation lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda=430$ nm pénètre dans l'œil.

1. Quelle est la couleur de cette radiation ?
2. En utilisant le graphique de l'exercice précédent, indiquer quels sont les cônes mis en jeu, puis quel type de cônes transmet au cerveau le signal le plus intense. Justifier.
3. Quelle est la couleur de la sensation visuelle créée par le cerveau à partir des signaux reçus ?
4. Que se passe-t-il si l'œil perçoit la couleur blanche ?

Exercice 5

La deutéranopie est une pathologie de daltonisme due à l'absence des cônes sensibles au vert.

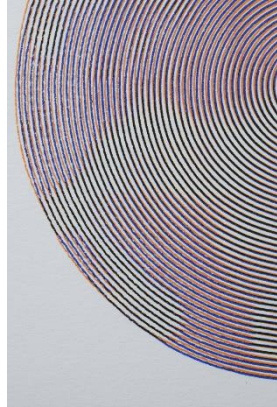
1. A partir du graphique de l'exercice 2, indiquer quels sont les cônes stimulés par une radiation lumineuse monochromatique verte de longueur d'onde 520 nm.
2. Quelle sera la couleur perçue ?
3. Quelle(s) couleur(s) une personne qui possède ce type de daltonisme ne parvient-elle pas à distinguer ? Justifier.
4. L'observation de la figure ci-contre permet-elle de détecter ce type de daltonisme ? Justifier.



Exercice 6 Pouvoir séparateur de l'œil

On donne pour l'œil normal :

- pouvoir séparateur : $\epsilon = 3 \cdot 10^{-4}$ rad.
- distance minimale de vision distincte : $d_m = 0.25$ m.



Un jeune artiste a créé ce moiré mural afin d'en faire un objet de décoration. S'il est trop loin de l'œuvre, il s'aperçoit qu'il n'arrive plus à distinguer les rayures de celle-ci.

1. Faire un schéma de la situation, en faisant intervenir l'angle α , qui est l'angle sous lequel l'observateur voit deux rayures juxtaposées.
2. Quelle est la valeur de l'angle α , lorsqu'il distingue tout juste les rayures ?
3. Si on suppose que chaque raie a pour largeur 0.30 cm, calculer la distance maximum à laquelle il peut se placer de l'œuvre pour observer les rayures.
4. Ensuite, l'artiste prend une poignée de sable dans sa main afin d'observer à l'œil nu les grains qui le constituent.
 - a. Quelle est l'expression du plus grand angle θ sous lequel il peut observer les grains de sable ? On note d la taille moyenne d'un grain de sable.
 - b. Quelle est alors la taille du plus petit grain discernable à l'œil nu ?

Remarque :

La taille d'un grain de sable (de désert) est de l'ordre de 0,2 à 0,3 mm généralement.