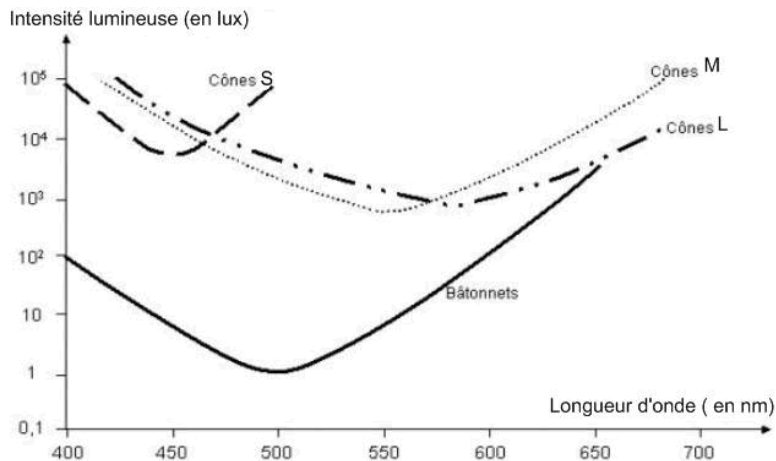


## EXERCICE 1 :

Le graphique ci-dessous montre le seuil de sensibilité des photorécepteurs de l'œil en fonction de la longueur d'onde. Le seuil de sensibilité correspond à l'éclairement minimal provoquant une réponse.

Pour le réaliser, les photorécepteurs (cônes et bâtonnets) ont été soumis à des lumières de longueurs d'ondes différentes. Pour chaque longueur d'onde, ils ont reçu d'abord un éclairement (mesuré en lux) faible, puis de plus en plus fort.



Les cônes S sont sensibles au bleu.  
Les cônes M sont sensibles au vert.  
Les cônes L sont sensibles au rouge.  
Les bâtonnets ne sont pas sensibles aux couleurs.

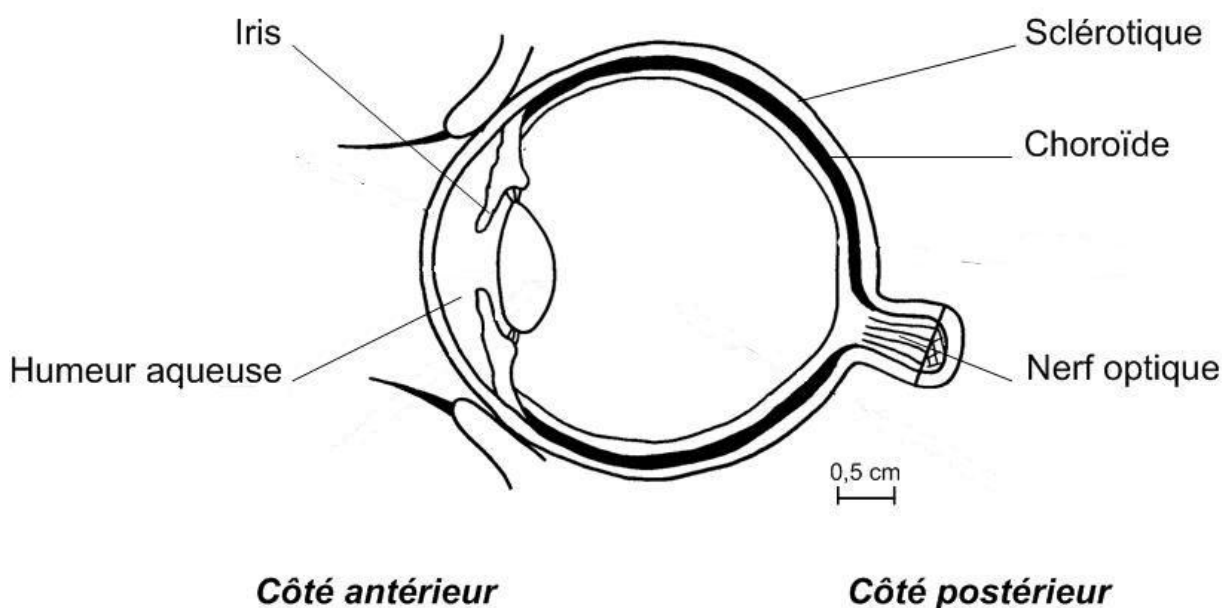
Sachant que l'intensité lumineuse reçue par l'œil une nuit de pleine lune est d'environ 1 lux, exploitez le graphique pour expliquer pourquoi on ne perçoit pas les couleurs dans ces conditions d'éclairement.

## EXERCICE 2 :

1- Complétez le schéma de l'œil avec 5 légendes manquantes

2- Expliquez à quelles parties de l'œil renvoient les mots écrits en italique gras du doc.b.

Doc.a : Coupe sagittale d'un œil humain



Doc.b : L'œil, une caméra haute définition

La lumière est reçue par l'œil comme par une caméra : **un diaphragme** permet de régler la quantité de lumière **entrant** dans l'appareil. Les rayons lumineux sont déviés par réfraction lors de la traversée de **milieux transparents** comme ils le sont par les lentilles d'un objectif.

On appelle « définition de l'image », le nombre de **capteurs** par mm<sup>2</sup>. Elle diffère de manière importante entre une caméra, aussi perfectionnée soit-elle, et notre œil. Notre œil contient environ 180 000 capteurs par mm<sup>2</sup> dans sa région centrale, chacun d'entre eux correspondant à un point de l'image. Pour les caméscopes grand public, le nombre de capteurs est de 10 000 par mm<sup>2</sup>...

*D'après Science et Vie, novembre 1994*

**EXERCICE 3 :**

Le paludisme est une maladie parasitaire potentiellement mortelle, transmise par des moustiques ; elle touche environ 40% de la population des régions tropicales et subtropicales. Les médicaments dits « antipaludéens de synthèse » ou APS, sont utilisés en prévention ou dans le traitement du paludisme. On utilise aussi ces médicaments dans le traitement de rhumatismes graves. Bien qu'efficaces, les APS peuvent avoir des effets secondaires. On recommande, en particulier, aux personnes ayant pris ces médicaments de surveiller leur vue pendant les années suivant le traitement. En effet, en cas de prises importantes et prolongées, ces substances, très lentement éliminées par l'organisme, peuvent provoquer des altérations de la rétine.

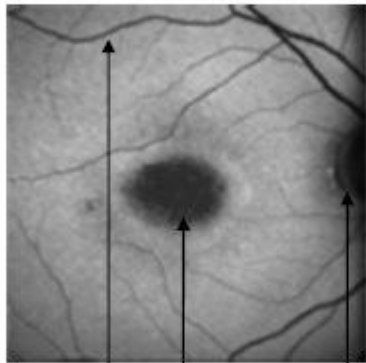

**Monsieur Y, qui a pris des antipaludéens sur une longue période il y a quelques années, se plaint de différents problèmes visuels et consulte donc son ophtalmologiste.**

**Document 1 : symptômes et bilan ophtalmologique de Monsieur Y**

**Document 1.a : symptômes**

- Gêne à la lecture en vision centrale.
- Difficulté à distinguer le jaune du bleu.
- Pas de troubles de la vision périphérique.

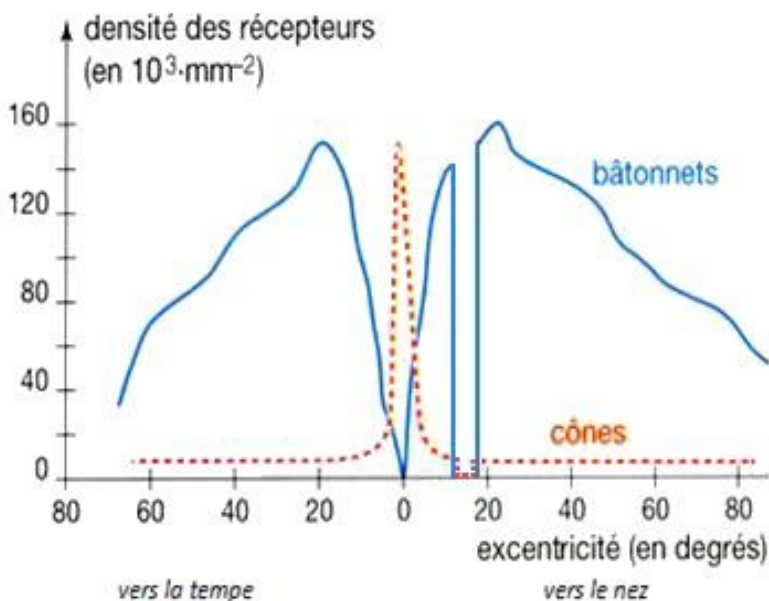
**Document 1.b : bilan ophtalmologique**

	Sujet sain	Monsieur Y
<u>Examen des milieux transparents de l'œil</u>	Etat normal	Etat normal
<u>Examen de la rétine</u> (« fond de l'œil »)  1 : vaisseau de la rétine 2 : fovéa 3 : point aveugle, départ du nerf optique  <i>Les deux photographies sont à la même échelle.</i>		

*D'après <http://umvf.univ-nantes.fr/ophtalmologie>*

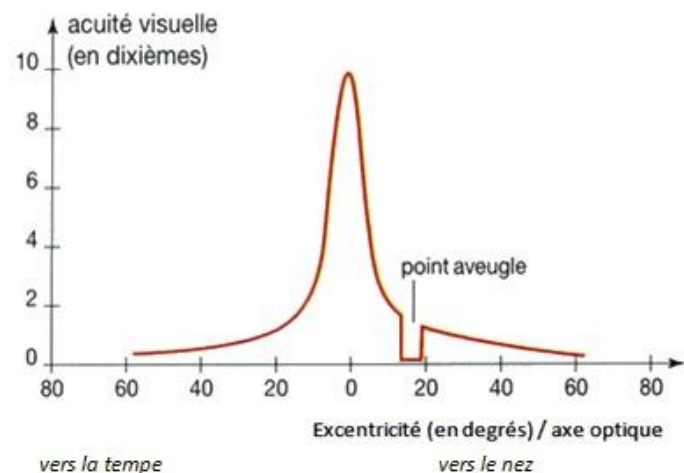
**Document 2** : densité des photorécepteurs (cônes et bâtonnets) et acuité visuelle en fonction de l'excentricité dans la rétine chez un individu ne présentant pas de problèmes visuels.

**Document 2.a** : répartition des photorécepteurs dans la rétine en fonction de l'excentricité



Excentricité 0 au niveau de la **fovéa**  
**Point aveugle** : départ du nerf optique

**Document 2.b** : acuité visuelle de la rétine en fonction de l'excentricité



**Acuité visuelle** : capacité à distinguer les détails

**Question 1** :

On s'intéresse à la relation entre acuité visuelle et organisation de la rétine d'un individu sans trouble visuel.

**A partir des documents, concernant la relation entre acuité visuelle et organisation de la rétine d'un individu sans trouble visuel, on peut dire que l'acuité visuelle est :**

**Cocher uniquement la réponse exacte :**

- maximale dans la zone riche en cônes
- maximale dans la zone riche en bâtonnets
- minimale dans la zone riche en cônes
- maximale au niveau du nerf optique.

**Question 2** :

On s'intéresse à l'origine des problèmes de Monsieur Y.

**Concernant l'origine des problèmes de M. Y., l'étude des documents montre que chez lui :**

**Cocher uniquement la réponse exacte :**

- le cristallin est opaque
- le cristallin est indéformable
- la rétine présente une anomalie des vaisseaux de la rétine
- la rétine présente une anomalie au niveau de la fovéa.

### Question 3 :

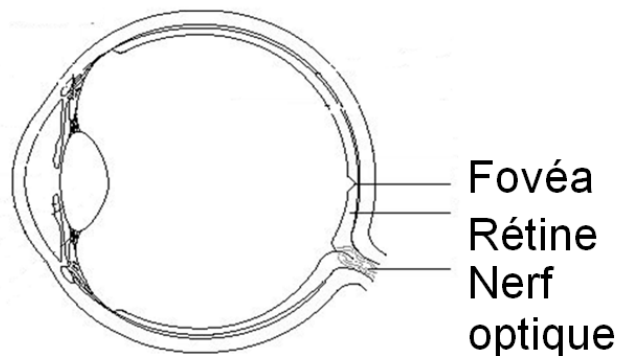
En utilisant les données des documents, ainsi que vos connaissances, **proposer une hypothèse pour expliquer les problèmes visuels rencontrés par Monsieur Y**, suite au traitement par les antipaludéens de synthèse.

### EXERCICE 4 : DEUX TYPES DIFFERENTS D'ALBINISME

#### **Premier cas : l'albinisme oculo-cutané**

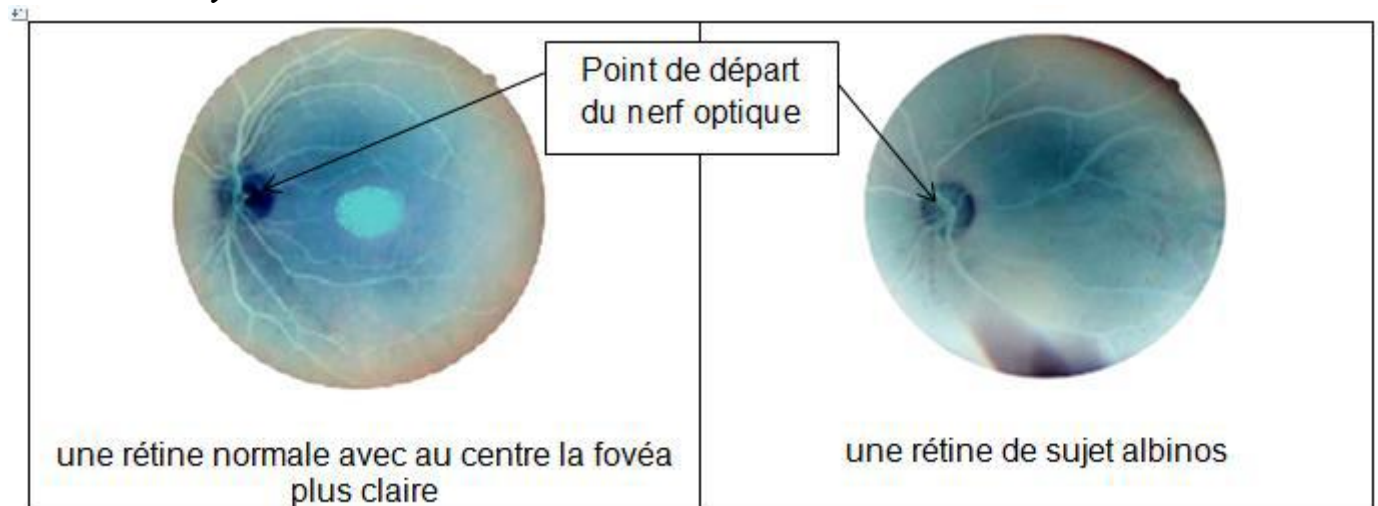
L'albinisme est une maladie héréditaire qui touche environ 20000 personnes en France. Elle correspond à la diminution ou l'absence de mélanine, pigment qui colore la peau, les cheveux et les yeux. Quand cette anomalie touche les yeux (albinisme oculo-cutané), cela se traduit par un iris de couleur gris ou bleu et une pupille avec des reflets rouges. Les sujets albinos ont une vision faible de près mais qui leur permet de lire ou écrire avec des aides visuelles. La vision de loin est très diminuée puisqu'elle peut être inférieure à 4/10ème. Les yeux sont sensibles voire douloureux à la lumière forte.

D'après <https://www.lesopticiensmutualistes.fr/>



### COUPE DE L'ŒIL

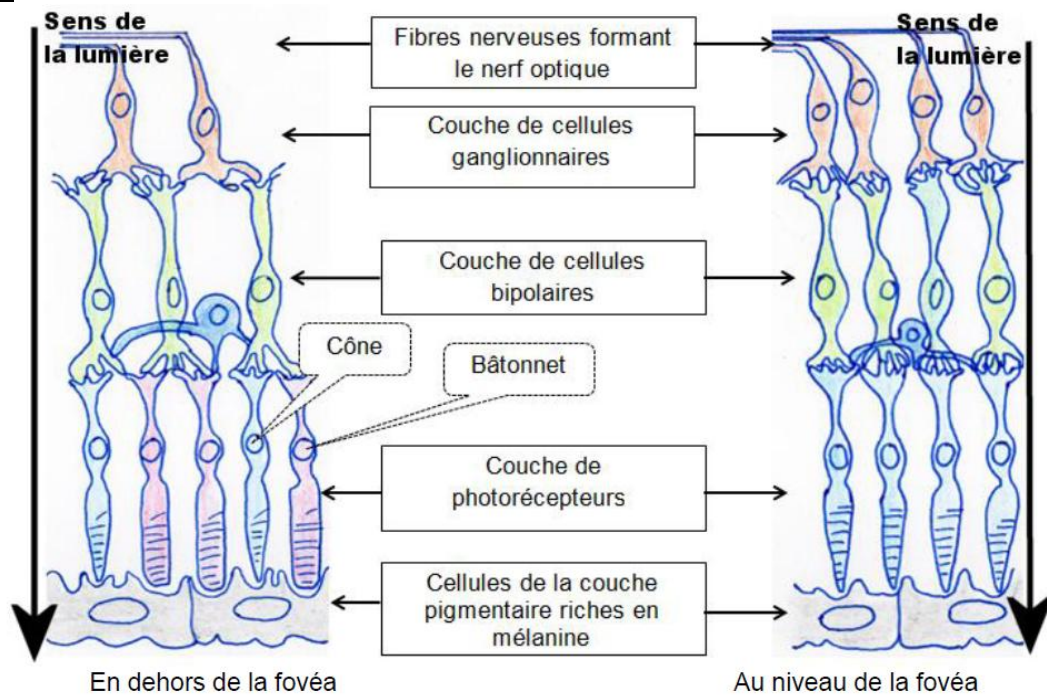
#### **Document 1 : Aspect de la rétine chez les albinos atteints d'albinisme oculaire (examen de fond de l'oeil)**



La densité des photorécepteurs dans une rétine de sujet albinos est diminuée, notamment, celle des cônes, au niveau de la fovéa, avec un espacement trois à quatre fois plus grand entre eux

que dans une rétine normale. Au cours de la mise en place des organes chez l'embryon, l'absence de mélanine perturbe le développement des photorécepteurs

## Document 2 : structure de la rétine chez un individu non albinos



### **Deuxième cas : l'albinisme oculaire**

## Document 3 : une particularité de la vision de certains individus atteints d'albinisme oculaire

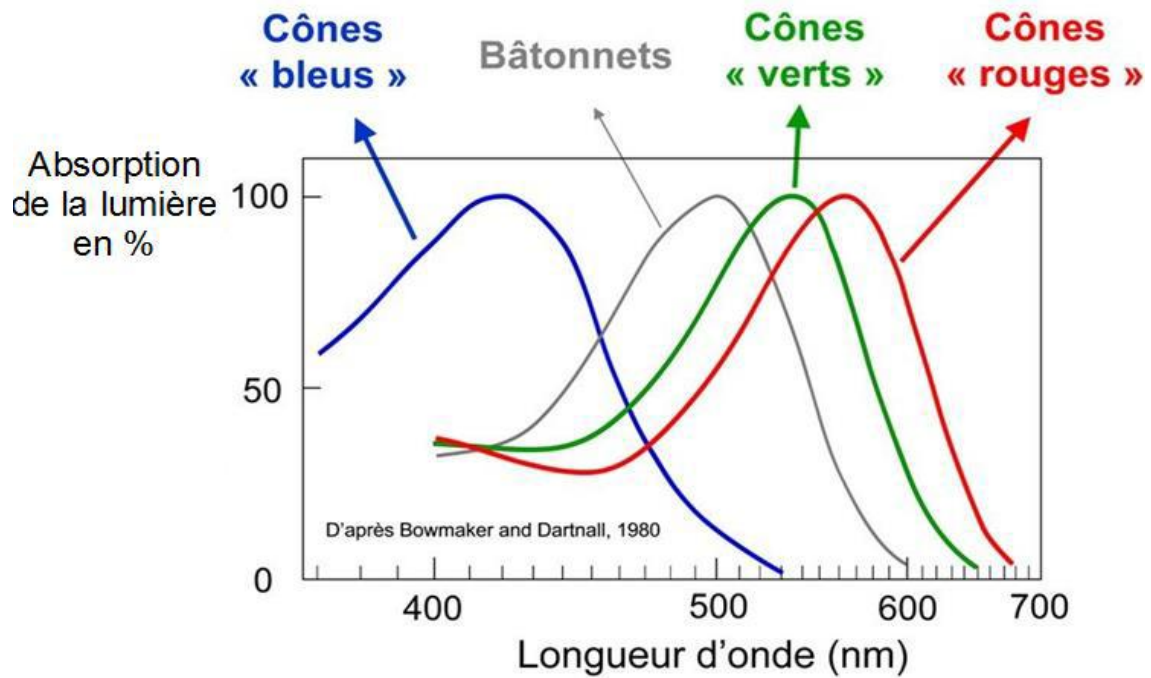
Des études, fondées sur des mesures d'absorption des ondes lumineuses par les cônes et sur des enregistrements électrophysiologiques\* de cônes isolés, stimulés par des lumières monochromatiques (une longueur d'onde correspondant à une couleur particulière) ont permis de distinguer trois types de cônes, selon leur sensibilité à la lumière.

On a pu ainsi construire les graphiques ci-dessous, montrant l'absorption de la lumière par les photorécepteurs, en fonction de la longueur d'onde de la lumière.

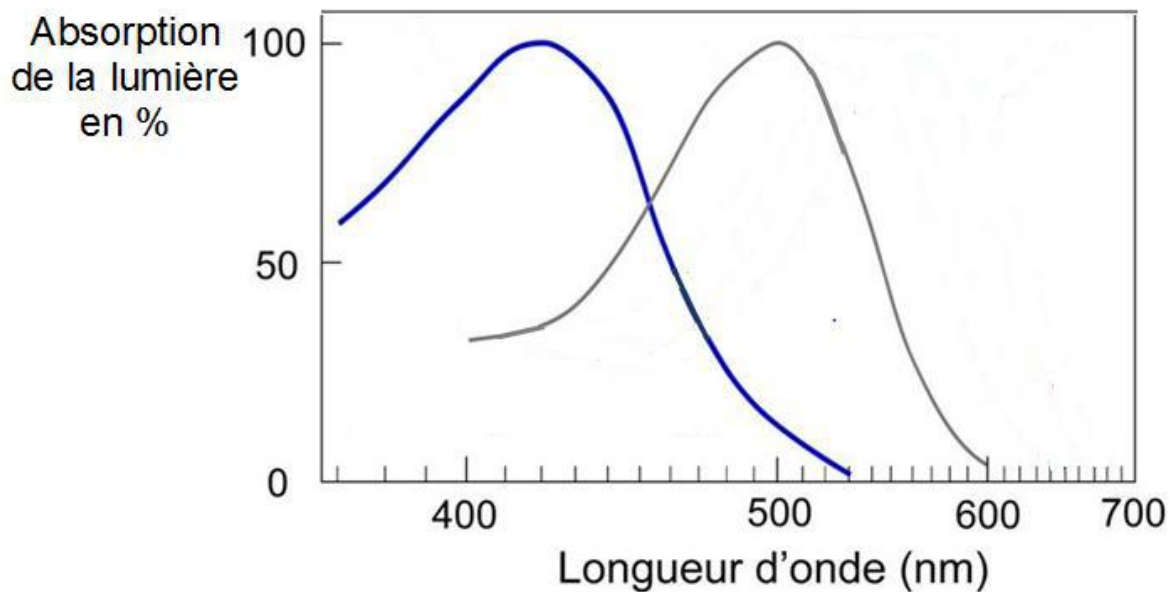
*\*enregistrements électrophysiologiques : on enregistre la réponse électrique de la rétine suite à des flashes lumineux*

### Document 3.a : enregistrement réalisé chez un individu ayant une vision normale





**Document 3.b :** enregistrement réalisé chez un individu atteint d'un type particulier d'albinisme oculaire



A l'aide de vos connaissances et des documents, sélectionner pour les questions 1 à 5 suivantes la proposition exacte.

**Question 1 :** On s'intéresse aux propriétés de la fovéa

La fovéa est la zone :

Cochez la réponse exacte

- centrale de la rétine permettant une vision nette, riche en cônes et bâtonnets
- sans photorécepteurs correspondant au départ du nerf optique
- périphérique de la rétine riche en cônes
- centrale de la rétine permettant une vision nette, riche en cônes

**Question 2 :** On s'intéresse à l'origine de l'albinisme oculo-cutané

L'albinisme oculo-cutané est dû à :

Cochez la réponse exacte

- un excès de mélanine au niveau de la peau
- une absence de mélanine au niveau de la couche pigmentaire des yeux et de la peau
- un excès de mélanine au niveau de la couche pigmentaire des yeux
- une absence de mélanine au niveau de la pupille

**Question 3 :** On s'intéresse à l'origine de la déficience visuelle des individus albinos

**Les individus albinos ont une déficience visuelle car leur fovéa est :**

*Cochez la réponse exacte*

- très pauvre en bâtonnets
- très riche en cônes
- riche en pigments
- absente de la rétine

**Question 4 :** On s'intéresse à la vision des couleurs chez un individu ayant une vision normale

**La vision normale des couleurs est permise par :**

*Cochez la réponse exacte*

- les cônes bleus, rouges et verts pour les longueurs d'ondes comprises entre 370 et 680 nm
- les cônes bleus, rouges, verts et les bâtonnets pour les longueurs d'ondes comprises entre 370 et 680 nm
- les bâtonnets pour les longueurs d'ondes comprises entre 400 et 600 nm
- tous les photorécepteurs de la rétine pour les longueurs d'onde comprise entre 370 et 680 nm

**Question 5 :** On s'intéresse à la vision des couleurs chez l'individu atteint d'albinisme oculaire, présenté dans le **document 3.b**

**Certains individus sont atteints d'un albinisme oculaire particulier qui entraîne une vision sans:**

*Cochez la réponse exacte*

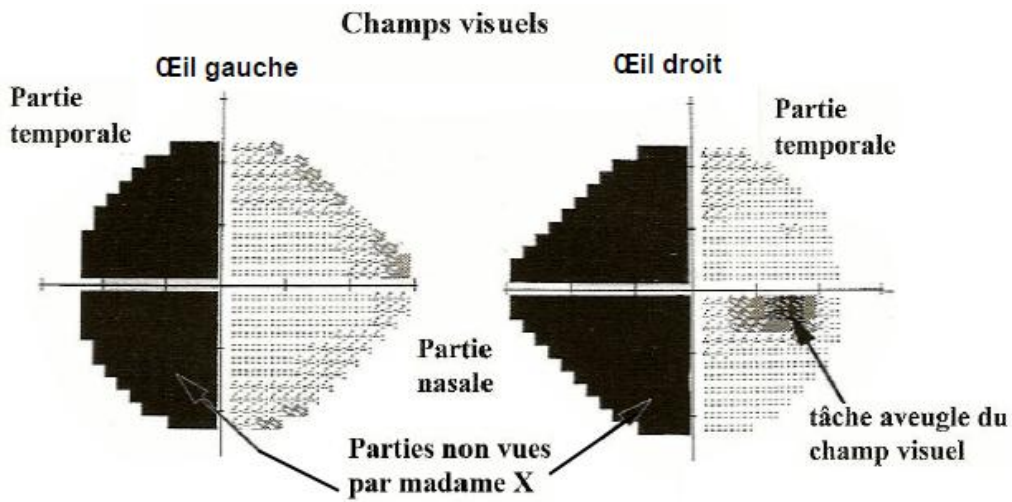
- couleur
- la couleur bleue
- les couleurs bleue et rouge
- les couleurs rouge et verte

### **EXERCICE 5 :**

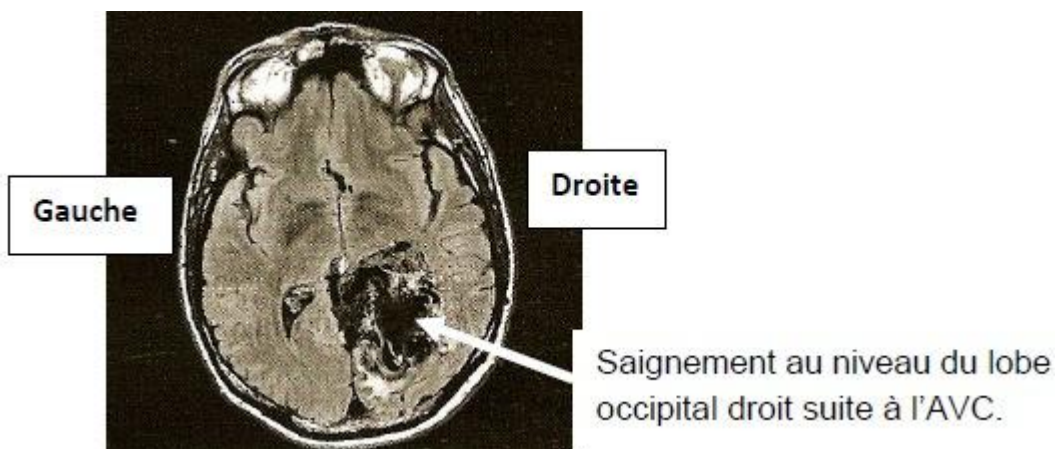
Madame X, 43 ans, qui a eu un accident vasculaire cérébral (AVC) il y a 8 mois dont elle s'est bien remise, présente des signes qui inquiètent ses proches : à table, elle ne mange qu'une partie du contenu de son assiette, lorsqu'elle écrit, elle entasse les lignes uniquement dans le côté droit de la page et il lui arrive souvent de se cogner dans les objets situés à sa gauche. Ses proches lui suggèrent de consulter pensant qu'elle a un souci au niveau de son œil gauche.

Madame X se rend chez un ophtalmologue qui lui propose de réaliser dans un premier temps un examen de ses champs visuels. Puis, après en avoir étudié les résultats, il émet l'hypothèse d'une origine cérébrale des symptômes et lui prescrit une IRM cérébrale.

**Document 1 : Champs visuels de madame X**



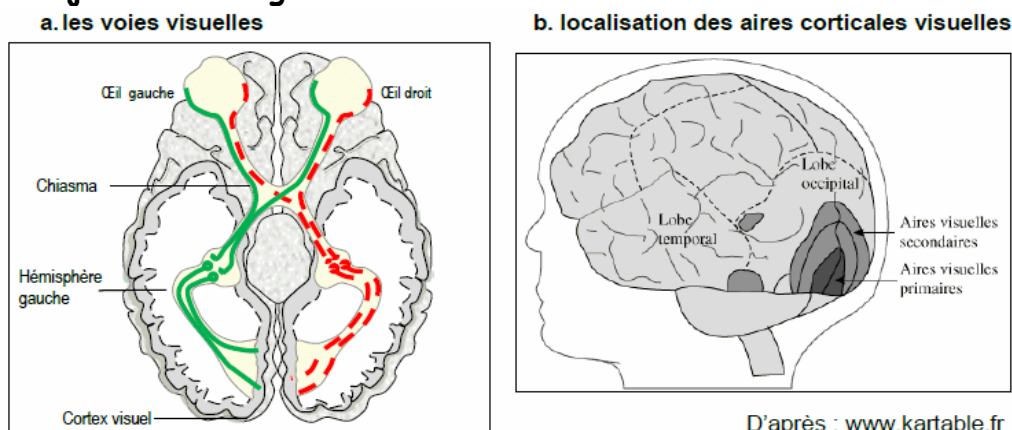
**Document 2 : Résultat de l'IRM de madame X**



Remarque : un accident vasculaire cérébral (AVC) conduit à l'arrêt du fonctionnement d'une partie du cerveau. Il peut être dû à l'obstruction d'une artère cérébrale ou à une hémorragie.

*D'après : TDC la vision n°1066*

**Document 3 : Trajet du message visuel**



D'après : [www.ac-dijon.fr](http://www.ac-dijon.fr)

D'après : [www.kartable.fr](http://www.kartable.fr)

— Voies visuelles  
 - - - -

**Question 1 :**



Expliquez pourquoi les résultats de l'examen des champs visuels de madame X permettent au médecin d'éliminer l'hypothèse d'une lésion de l'œil gauche, et l'amènent à prescrire une IRM cérébrale.

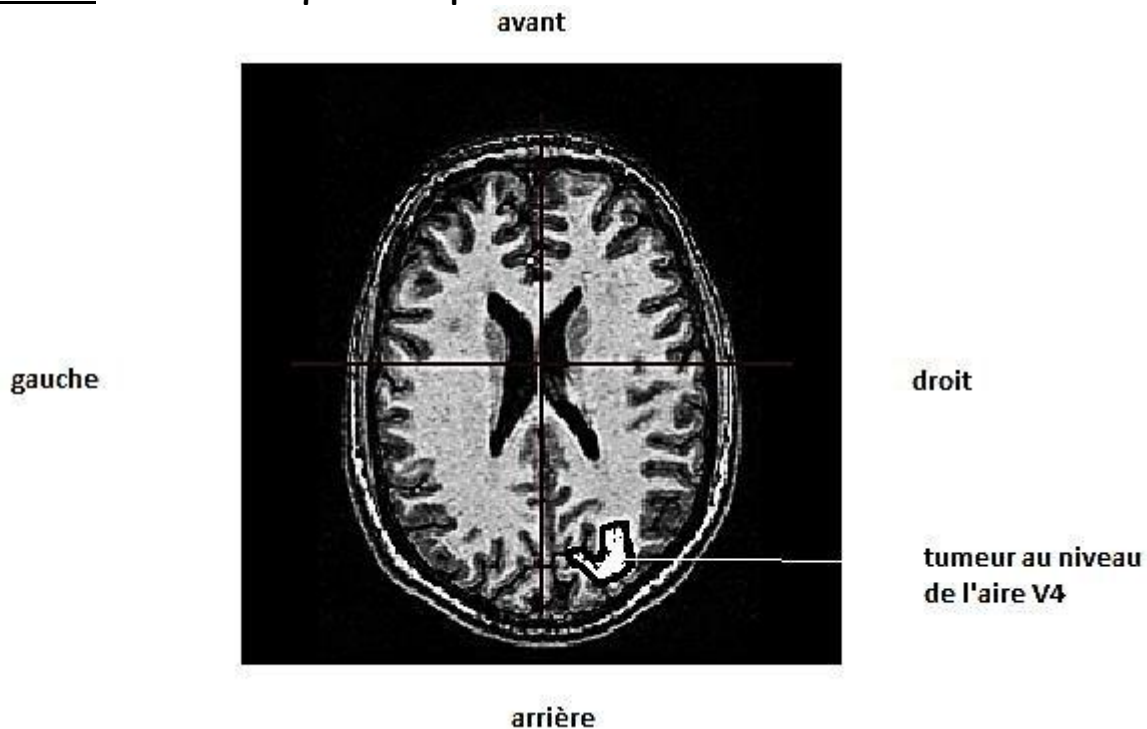
**Question 2 :**

Expliquez pourquoi les résultats de l'IRM de madame X confortent l'hypothèse émise par l'ophtalmologue après les résultats de l'étude de ses champs visuels

**EXERCICE 6 :**

Une patiente arrive à l'hôpital car elle présente une perte de reconnaissance des couleurs (achromatopsie) dans son champ visuel gauche. Les couleurs d'une scène sont décrites comme étant remplacées par des nuances de gris, un peu comme dans un film en noir et blanc. En revanche, elle perçoit toujours les couleurs dans son champ visuel droit. Elle pense que son problème provient de sa rétine qui a été endommagée. Elle a en effet lu dans un article scientifique qu'une perte de la vision des couleurs pouvait être liée à des anomalies de certains photorécepteurs localisés au centre de la rétine. Les médecins pratiquent un examen pour établir leur diagnostic.

**Document 1 : IRM anatomique de la patiente.**

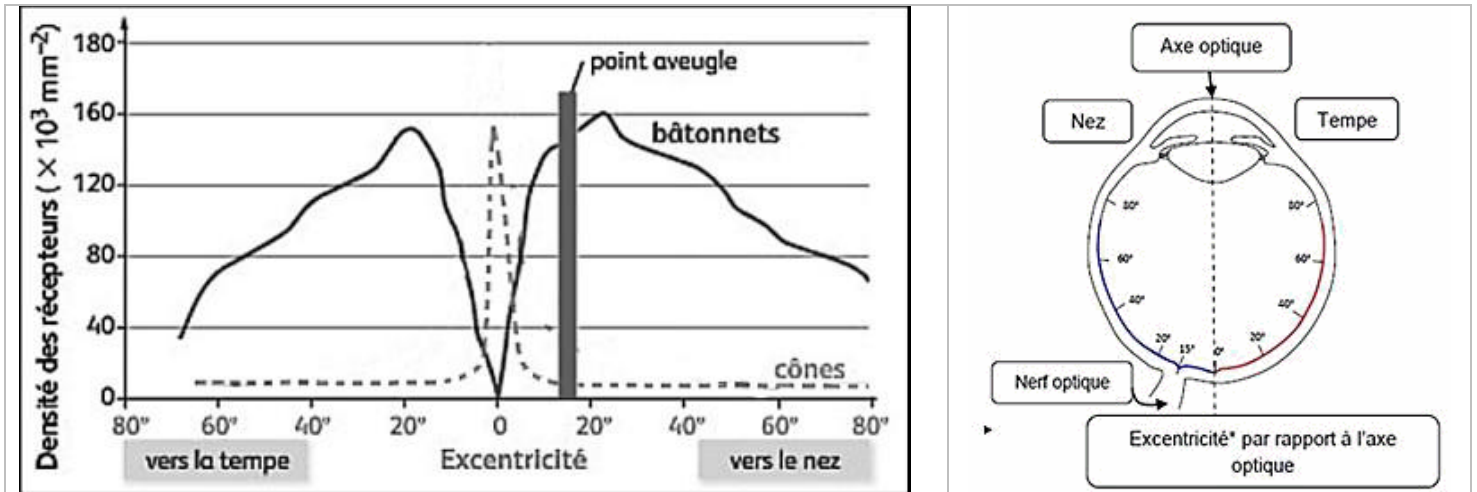


*d'après le logiciel Eduanatomist*

On rappelle que lorsque l'on réalise une IRM fonctionnelle sur des personnes visualisant différents objets, on peut remarquer que les aires visuelles cérébrales :

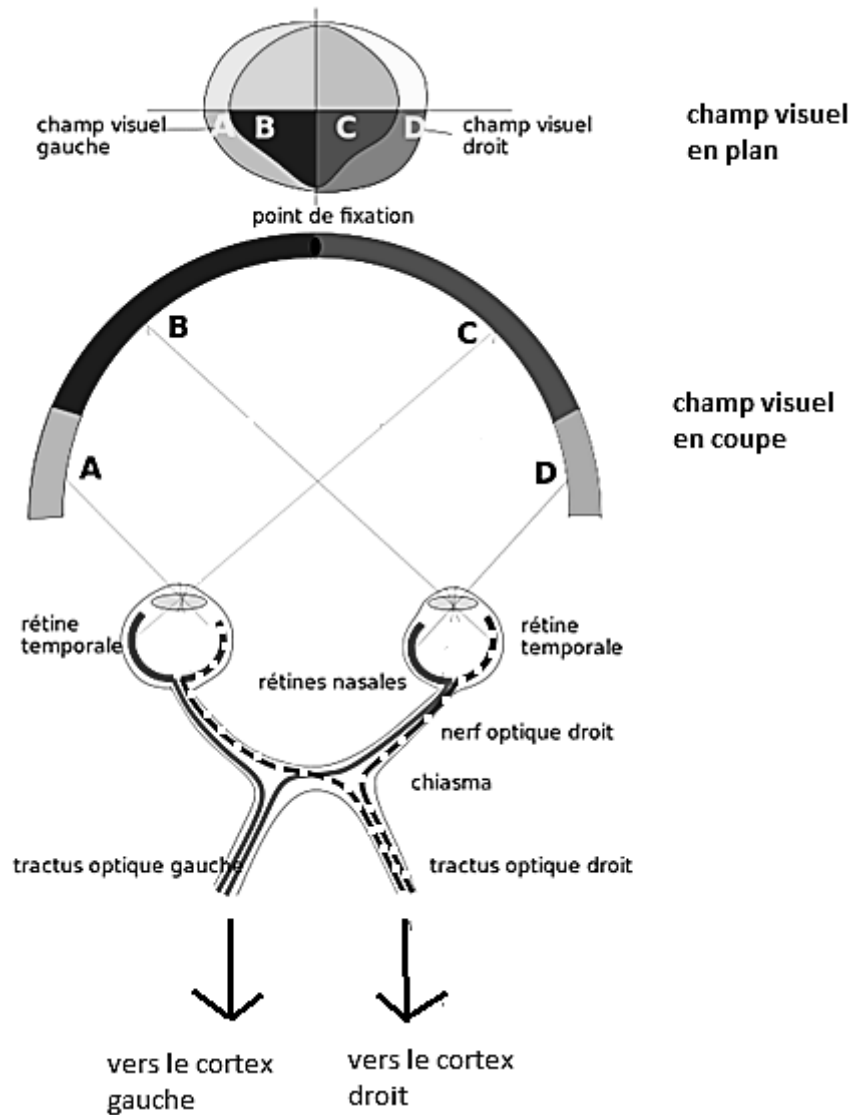
- V1 et V2 sont toujours stimulées ;
- V5 sont stimulées pour un objet en mouvement ;
- V4 sont stimulées pour un objet en couleur immobile ;
- V3 sont stimulées pour déterminer la forme d'un objet immobile.

**Document 2 : répartition des récepteurs dans la rétine d'un œil.**



*Modifié d'après eduscol.education.fr/SVT/*

**Document 3 : du champ visuel au cortex visuel.**



**QUESTION 1 :**

La patiente cherche à comprendre sa perte de vision des couleurs dans son seul champ visuel gauche.

**Rédigez la réponse que pourraient apporter les médecins à la patiente suite aux résultats de l'examen pratiqué.**