

CHAPITRE DEUXIÈME

DE LA VISION

Définition. — La vision est une fonction qui nous donne la notion de plusieurs des propriétés sensibles des corps (couleur, position, forme, volume, étendue, etc.), pourvu que ceux-ci soient lumineux par eux-mêmes ou par réflexion.

Vue et vision. — Ces deux mots ne sont pas synonymes. Il y a entre eux la même différence qu'entre *goût* et *gustation*, *ouïe* et *audition*.

La *vue* est un sens au moyen duquel nous distinguons les couleurs, la forme des corps, etc.; l'œil est l'organe de ce sens.

La *vision* est une fonction de la vie de relation qui nous fait percevoir les qualités lumineuses des corps.

Dans l'accomplissement de cette fonction, plusieurs phénomènes se produisent. Les rayons lumineux des objets éclairés traversent les milieux transparents de l'œil, et ils forment une image sur la rétine qui reçoit l'impression. Cette impression est portée par les nerfs optiques aux centres nerveux, qui jugent, comparent et tirent des déductions.

Plan d'étude. — Je ne me perdrai pas dans des détails inutiles de physique, pour lesquels je renvoie le lecteur aux traités spéciaux. Cependant il est de toute impossibilité de parler de la vision sans faire quelques applications de la physique à cette étude.

Je commencerai par étudier *l'œil considéré comme appareil de dioptrique*; j'examinerai ensuite les *modifications qui surviennent dans cet appareil de dioptrique* pendant son fonctionnement, et le rôle des organes chargés de le favoriser; puis je passerai à l'étude de *la partie de l'œil qui reçoit l'impression de la lumière*; enfin je m'occuperai de quelques-uns des *phénomènes généraux de la vision*¹, des *anomalies* de la vue, des organes qui jouent un rôle *accessoire* dans la vision, et des *mouvements* des yeux.

1. Les fonctions de l'appareil de la vision exigent, pour être étudiées avec fruit, qu'on ait bien présents à l'esprit tous les détails anatomiques qui se rapportent au globe oculaire et aux organes qui lui sont annexés. (Voy. Fort, *Anatomie descriptive et dissection*, 3^e édition.)

ARTICLE PREMIER.

DE L'ŒIL CONSIDÉRÉ COMME APPAREIL DE DIOPTRIQUE.

Idées générales. — La dioptrique (de *διά*, à travers, et *οπτοιαι*, je regarde) est une science qui s'occupe de la *lumière réfractée*. Tous les instruments, tous les appareils qui réfractent la lumière sont des instruments ou des *appareils de dioptrique*. Les milieux réfringents de l'œil réfractent les rayons lumineux et les font converger vers un *foyer*, sur la rétine, où se peint l'image des corps lumineux. Voilà pourquoi l'œil est un appareil de dioptrique.

Rayons lumineux. — Les rayons lumineux partent des corps éclairés et rayonnent dans tous les sens et en ligne droite dans un milieu de même densité. Mais lorsqu'un rayon lumineux passe dans un milieu de densité différente (transparent, bien entendu), il change de direction, il *se réfracte*.

Réfraction. — La *réfraction* est donc un phénomène en vertu duquel les rayons lumineux changent brusquement de direction en pénétrant dans un milieu transparent de densité différente. Ils semblent s'être *brisés* au point où ils atteignent le milieu transparent, c'est-à-dire au *point d'incidence*. On appelle *angle de réfraction* l'angle formé par le rayon lumineux réfracté et la *normale* ou perpendiculaire.

L'*indice de réfraction* d'un corps par rapport à l'air est le nombre indiquant le rapport qui existe entre l'indice de réfraction de l'air pris pour unité, et l'indice de réfraction de cet autre corps. Ainsi, quand je dis que l'indice de réfraction de l'air est 1, et que l'indice de réfraction de la cornée est 1,35, cela signifie que les rayons lumineux, en passant de l'air dans la cornée, éprouvent une déviation qui les rapprochent de la normale à une distance marquée par le rapport $\frac{1}{1,35}$; en d'autres termes, que la distance à la normale qui était 1 n'est plus que les $\frac{74}{100}$, soit les $\frac{3}{4}$ en chiffre rond; mieux encore peut-être, que la cornée est $\frac{1}{4}$ de fois, environ, plus réfringente que l'air.

Réflexion. — La *réflexion*, en optique, est un phénomène en vertu duquel un rayon lumineux se réfléchit sur une surface. L'*angle de réflexion* est celui qui forme le rayon réfléchi avec la

perpendiculaire élevée sur ce point (normale). Cet angle est égal à l'angle d'incidence, angle formé par le rayon incident et la perpendiculaire¹.

Milieux réfringents. — Tout corps solide, liquide ou gazeux, qui peut être traversé par la lumière, c'est-à-dire transparent, est un milieu. Les milieux réfringents sont ceux qui ont la propriété de déterminer la réfraction des rayons lumineux.

Lentille. — La lentille est l'appareil de dioptrique auquel l'œil peut être comparé. Une lentille bi-convexe (car il y a d'autres espèces de lentille) est un milieu réfringent compris entre deux surfaces convexes, comme le cristallin, par exemple. La lentille peut avoir ses deux faces très-voisines et être aplatie, ou bien les faces sont très-écartées de manière à représenter une petite sphère. Le cristallin du nouveau-né est presque sphérique, on le considère néanmoins comme une lentille.

Examinons rapidement les propriétés des lentilles, et voyons si les rayons lumineux se comportent avec l'œil comme avec une lentille.

§ 1. — Propriétés des lentilles.

Foyers. — Un point lumineux placé en avant d'une lentille circulaire envoie à la surface de la lentille un faisceau de rayons, un cône dont la base égale la surface de la lentille, et dont le sommet est au point lumineux. Ces rayons, réfractés en traversant la lentille, sont encore réfractés en sortant, et ils convergent vers un même point appelé foyer.

Lorsque vous faites tomber les rayons solaires sur une lentille et que vous allumez un morceau d'amadou ou un peu de poudre au moyen de cette lentille, vous avez placé l'amadou ou la poudre au foyer de la lentille.

1. En acoustique, il en est de même, l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

On peut se faire une idée de ces angles lorsqu'on joue au billard : tracez une perpendiculaire bien droite devant une bande, poussez la bille simplement vers le point où la perpendiculaire tombe sur la bande, sans effet, c'est-à-dire sans rotation forcée sur un axe, vous constaterez que l'angle d'incidence et l'angle de réflexion seront égaux.

Objets rapprochés et objets éloignés. — Pour les corps lumineux situés à une distance considérable, dite infinie, les rayons lumineux arrivent à la lentille dans une direction parallèle à l'axe principal, puis, se réfractant à travers la lentille, vont converger tous ensemble vers un foyer, dit foyer principal, dont le siège est invariable, et cela se comprend. Mais pour les corps lumineux rapprochés, les rayons lumineux traversant la lentille et étant réfractés, convergent vers un foyer qui n'est plus invariable, mais qui se rapproche de la lentille à mesure que le corps lumineux s'en éloigne. Il s'éloigne de la lentille, au contraire, si le corps lumineux s'en rapproche.

Les images formées au foyer de la lentille. — Lorsqu'on suppose un seul point lumineux, il forme au foyer un point; mais supposons qu'il s'agisse d'un corps lumineux d'une certaine étendue. Chacun des points de ce corps lumineux aura son image au foyer, et l'image totale résultera de la réunion de celles de tous les points lumineux. N'oublions pas que les rayons qui passent par le centre optique de la lentille sortent de la lentille en suivant la même direction. Or, il résulte de la propriété des lentilles que la partie inférieure du corps lumineux forme son image à la partie supérieure du foyer, et vice versa. En un mot, l'image est renversée, ce dont on peut s'assurer en la recevant sur un écran.

Imperfections des lentilles et des images qu'elles forment. — Les lentilles forment au foyer des images dont la netteté laisse à désirer. Elles sont sujettes à deux imperfections qu'on appelle l'aberration de sphéricité et l'aberration de réfringibilité.

Aberration de sphéricité. — Tous les rayons lumineux ne convergent pas exactement au même foyer. Ceux qui traversent la circonférence de la lentille forment autour du foyer des cercles de diffusion qui nuisent à la netteté de l'image. Voilà ce qu'on appelle aberration de sphéricité des lentilles.

On corrige cette imperfection des lentilles qui entrent dans la construction des instruments d'optique en plaçant au-devant d'elles un diaphragme percé d'un trou, et ne laissant passer que les rayons lumineux qui doivent traverser la partie centrale de la lentille.

Voici ce qu'on appelle cercles de diffusion. On sait que chaque point lumineux envoie à la lentille un faisceau conique de rayons

qui a son sommet au point lumineux et sa base à la lentille, et que ces rayons convergents forment un autre cône dont la base correspond à la lentille et le sommet au foyer (dans l'œil, la base est à la pupille et le sommet à la rétine, la pupille étant un trou appliqué sur la face antérieure du cristallin). Ceux des cônes dont le sommet n'arrive pas exactement au foyer, ont leur foyer particulier en avant ou en arrière de l'écran sur lequel sera reçue l'image. L'écran coupera ces cônes de rayons lumineux à une distance variable de leur sommet. Or le point où ce cône sera coupé formera sur l'écran un cercle appelé *cercle de diffusion*.

Aberration de réfrangibilité. — On donne ce nom, ou celui de *chromatisme*, à une autre imperfection des lentilles bi-convexes qui forment des images colorées, *irisées*, sur leurs bords.

Dans les appareils d'optique, on *corrige le chromatisme en associant diverses lentilles*.

La lumière blanche est formée, chacun le sait, par la combinaison de sept couleurs primitives : *violet, indigo, bleu, vert, jaune orangé, rouge*, ayant chacune une réfrangibilité différente. Lorsque la lumière traverse des milieux réfringents dont les faces ne sont pas parallèles, elle se décompose en ses couleurs primitives, et on dit qu'il y a *chromatisme* ou *aberration de réfrangibilité*. Rien de moins parallèle que les faces d'un prisme triangulaire; voilà pourquoi les *prismes* jouissent au plus haut degré du pouvoir de décomposer la lumière et de produire sur un écran l'image appelée *spectre solaire*.

En résumé, les lentilles bi-convexes, auxquelles on assimile l'œil, ont la propriété de faire converger en un point, *foyer*, les rayons lumineux qui les traversent. La réunion, sur un écran, des foyers d'un corps éclairé, donne naissance à une image, mais à une *image renversée*, de telle sorte que l'image de la flamme d'une bougie a son sommet en bas. Ces lentilles présentent deux imperfections, l'*aberration de sphéricité* se traduisant par des *cercles de diffusion* qui nuisent à la netteté des images, et l'*aberration de réfrangibilité*, qui produit une décomposition de la lumière, une séparation de ses différentes couleurs, et forme à l'image un *bord coloré*.

§ 2. — L'œil se comporte comme une véritable lentille.

Le globe oculaire est sensiblement sphérique. Il est formé de milieux réfringents entourés par des membranes qui se moulent

sur eux. Les milieux réfringents, qui sont, d'avant en arrière, la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et le corps vitré, représentent ensemble une lentille bi-convexe à surfaces très-écartées, parfaitement transparente. Cette lentille est pourvue en arrière d'un écran naturel, la rétine, qui reçoit les images des corps lumineux placés en avant de la lentille. Les autres parties, choroïde, iris et sclérotique, ont un rôle particulier sur lequel nous allons bientôt insister.

Les milieux réfringents de l'œil. — Ils sont situés, comme nous venons de le voir, en avant de la rétine qui se moule sur leur face postérieure.

Je ne rappellerai pas l'anatomie de ces organes par la raison suivante : ce que j'en pourrais dire ici n'apprendrait pas grand-chose à celui qui ne connaîtrait pas l'anatomie de l'œil, et elle serait d'une parfaite inutilité pour celui qui étudie sérieusement la physiologie, après avoir acquis les notions nécessaires d'anatomie.

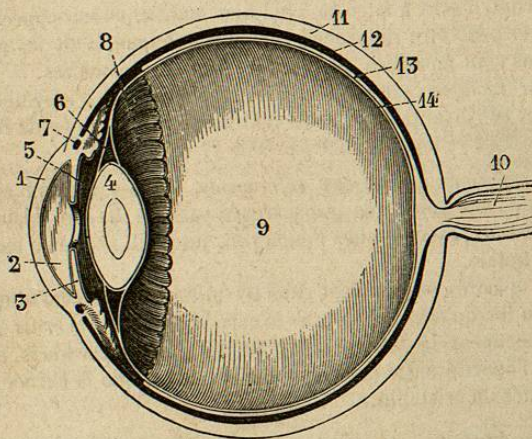


FIG. 51. — Coupe antéro-postérieure de l'œil.

1. Cornée. — 2. Chambre antérieure. — 3. Iris. — 4. Cristallin. — 5. Espace appelé autrefois chambre postérieure. — 6. Procès ciliaires. — 7. Canal de Schlemm. — 8. Zone de Zinn. — 9. Corps vitré. — 10. Nerf optique. — 11. Sclérotique. — 12. Choroïde. — 13. Rétine. — 14. Membrane hyaloïde.

Indices de réfraction. — Les milieux réfringents de l'œil étant de densité différente, leur *indice de réfraction* est également différent. Voici les moyennes des indices d'après Gréhan.

L'indice de réfraction de l'œil étant 1, celui de la cornée et du corps vitré, sensiblement le même, est 1,35, avec une petite fraction en moins pour le corps vitré, en plus pour la cornée; celui de l'humeur aqueuse, de 1,34; celui du cristallin, de 1,40 dans les couches superficielles, de 1,42 dans les couches moyennes, et de 1,45 dans les parties centrales.

La lentille oculaire diffère un peu des lentilles ordinaires. — La partie transparente de l'œil est assurément une lentille bi-convexe, mais il ne faudrait pas l'assimiler complètement à une lentille ordinaire formée d'une substance homogène et immuable dans sa forme. Dans l'œil, au contraire, les milieux ont une réfringence différente, et si l'ensemble des milieux constitue une lentille, il ne faut pas oublier que cette lentille en renferme une plus petite, le cristallin, dont le pouvoir réfringent est bien plus considérable. Cette différence dans le pouvoir réfringent, les différents rayons de courbure de la cornée, du cristallin, etc., contribuent à faire de l'œil une lentille perfectionnée, dont le foyer peut être rapproché lorsqu'il s'éloigne, dont les imperfections sont moindres que dans les lentilles ordinaires.

Pour faciliter l'étude de la vision, on assimile l'ensemble des milieux réfringents à une seule lentille ayant un indice de réfraction de 1,39 et une distance focale de 17 millim. 48.

Transparence des milieux réfringents. — Les milieux réfringents de l'œil sont d'une transparence parfaite. Ils sont dépourvus de vaisseaux, excepté chez l'embryon, jusqu'au septième mois de la vie fœtale.

Des opacités se montrent dans les milieux; elles constituent le *leucoma* lorsqu'elles siègent sur la cornée, la *cataracte vraie* quand elles occupent la lentille du cristallin, et la *cataracte fautive* quand l'opacité siège dans les milieux autres que la cornée et la substance du cristallin.

Emmétropie et amétropie. — L'emmétropie est l'état de l'œil normal. On dit alors que l'œil est *emmétrope* (de $\epsilon\nu$, dans; $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\nu$, mesure, et $\acute{\omega}\psi$, œil). Nous étudions ici naturellement l'œil emmétrope. Lorsqu'il n'est pas dans la mesure, qu'il n'est pas normal, il est *amétrope* (de α privatif, $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\nu$, mesure, et $\acute{\omega}\psi$, œil). Nous tudierons plus loin l'amétropie.

Foyers et images renversées. — Tout ce qui a été dit des foyers et des images renversées dans les lentilles s'applique de tout point au globe oculaire. Les faisceaux coniques de rayons lumineux qui arrivent à l'œil ont leur sommet aux points lumineux et leur base à la pupille; ce sont les *cônes objectifs*. Ces mêmes rayons convergent sur la rétine et forment des *cônes rétiniens*, expression que je préfère à celle de *cônes oculaires*, dont la base est à la pupille et le sommet au foyer même, sur la rétine.

Preuve expérimentale de la formation des images et du renversement de ces images au fond de l'œil. — On prend un œil de bœuf, et on enlève la partie postérieure de la sclérotique et de la choroïde pour mettre à nu la rétine. On enchâsse cet œil ainsi préparé dans un écran percé d'un trou. On place au-devant de la cornée de l'œil la flamme d'une bougie. Si alors on se place en arrière de l'écran, on aperçoit par transparence, sur la rétine, l'image renversée de la flamme, dessinée sur le fond de l'œil.

Objets rapprochés et objets éloignés. — Comme dans les lentilles, les rayons venant des objets éloignés, de l'infini, arrivent parallèlement à l'axe de l'œil et convergent vers le *foyer principal* invariable, sur la rétine; mais les objets rapprochés forment un foyer dont la situation varie avec celle de l'objet. Si l'objet est rapproché de l'œil, l'image se porte en arrière de la rétine; s'il est éloigné, l'image se rapproche du cristallin. Nous verrons bientôt que notre lentille oculaire est un appareil de dioptrique perfectionné, car elle est pourvue d'un organe qui a la propriété de modifier la lentille de telle façon que le foyer ne s'éloigne pas lorsque l'objet se rapproche de l'œil. (Voy. *Accommodation*.)

Siège du foyer. — Tandis que dans les lentilles le foyer est situé à une certaine distance, celui de l'œil est situé à la surface même de la lentille, c'est-à-dire sur la face postérieure du corps vitré, dans la rétine, et dans la couche la plus extérieure de la rétine, ainsi que nous le verrons plus loin.

Imperfections dans la réfraction de l'œil. — Nous avons vu que les lentilles présentent l'aberration de sphéricité et l'aberration de réfrangibilité. Jusqu'ici on avait cru que l'œil était un appareil de dioptrique parfait, mais aujourd'hui il est reconnu

1. Plus près que 65 mètres.

qu'il présente aussi ces deux imperfections, à un moindre degré, il est vrai.

Aberration de sphéricité. — Tous les rayons parallèles partant de l'infini ne forment pas leur foyer *en un seul point* sur la rétine. Les faisceaux coniques convergents venus principalement de la périphérie du cristallin n'arrivent pas à la rétine par un point, mais par un *petit cercle* correspondant au plan de section près la rétine de ce cône convergent. Il y a donc, comme pour les lentilles, des *cercles de diffusion*.

L'aberration de sphéricité est corrigée en partie par la conformation spéciale de l'œil : 1^o par la présence de l'iris qui intercepte les rayons de la périphérie du cristallin, quelle que soit la dilatation de la pupille; 2^o par la courbure elliptique et non sphérique de la cornée, ce qui fait que les rayons de la périphérie sont moins déviés; 3^o par le cristallin, dont les diverses couches ont un pouvoir réfringent qui diminue de la circonférence au centre, ce qui fait que les rayons lumineux de la périphérie sont également moins déviés.

Aberration de réfrangibilité. — L'œil n'est pas *achromatique*, comme on l'avait cru jusqu'à présent. Le même phénomène de décomposition de la lumière en ses couleurs primitives se produit dans l'œil aussi bien que dans les lentilles. Voici les expériences sur lesquelles on s'appuie pour le prouver.

1^o Fixez un barreau de fenêtre se détachant en noir sur un ciel nuageux bien éclairé, et en même temps mettez devant votre œil le bord d'une carte qui vous cache la moitié inférieure du barreau, vous verrez une ligne *bleue* à la partie inférieure du barreau et une *jaune orangé* à la partie supérieure. Si l'œil était achromatique, ce phénomène ne se produirait pas.

2^o Prenez un verre bleu cobalt qui ne se laisse traverser que par les rayons rouges et les rayons violets, et regardez une bougie à travers ce verre. Si vous rapprochez la bougie, la flamme paraît violette et entourée d'un cercle rouge; si vous l'éloignez, le centre est rouge et le cercle violet.

3^o Prenez un objet nettement visible à la lumière blanche; pour le voir distinctement à la lumière rouge, il faudra l'approcher de l'œil; il faudra, au contraire, l'en éloigner, s'il est éclairé à la lumière violette.

Axe optique. — On appelle axe optique la ligne droite qui part de l'objet éclairé, traverse les milieux transparents et arrive

à la tache jaune (rétine). C'est le rayon lumineux qui forme l'axe du *cône objectif* et du *cône rétinien*. Souvent on ne donne le nom d'axe optique qu'à la partie de cette ligne qui est située dans l'œil.

Angle optique. — L'angle optique est formé par la réunion des deux axes optiques; son sommet se trouve sur l'objet éclairé. Cet angle est petit, puisqu'il ne peut jamais avoir plus d'ouverture que l'écartement des deux taches jaunes. Plus l'objet éclairé s'éloigne, plus l'angle optique devient petit.

Centre optique. — L'œil a un centre optique comme toutes les lentilles. C'est le point où s'entrecroisent les axes des cônes lumineux qui pénètrent dans l'œil. Ce point, placé sur l'axe antéro-postérieur du globe oculaire, est situé dans l'épaisseur du cristallin, dans un point voisin de sa face postérieure.

Angle visuel. — L'angle visuel est formé par les rayons lumineux partis des deux extrémités d'un objet éclairé et se réunissant au centre optique. Il est ouvert en avant, tandis que l'angle optique est ouvert en arrière.

Champ visuel. — Le champ visuel est la surface embrassée par le regard. Lorsqu'un seul œil fonctionne, le champ visuel prend le nom de *monoculaire*. Lorsque ce sont les deux yeux en même temps, lorsque la vision est binoculaire, le champ visuel est dit *binoculaire*.

Naturellement, le champ visuel suit les mouvements de l'œil et se déplace avec lui.

Le point du champ visuel fixé par l'œil est à peu près central, et son image est au centre de la tache jaune; tous les autres points ont leur image sur un point de la rétine. Plus l'objet est éloigné du centre du champ visuel, plus il siège à la périphérie de la rétine, et moins son image est distincte. Autrement dit, plus l'angle que fait un objet du champ visuel avec l'axe optique est considérable, moins la vision est distincte.

En résumé, les milieux réfringents de l'œil, formant une lentille bi-convexe, ont la propriété de faire converger en un point, foyer, les rayons lumineux qui les traversent. La réunion sur un écran, rétine, des foyers d'un corps éclairé donne naissance à une image renversée. Les milieux réfringents de l'œil ne sont exempts ni de

l'aberration de sphéricité ni de l'aberration de réfrangibilité, bien que ces défauts soient moins accusés que dans les lentilles bi-convexes.

ARTICLE II

RÔLE DES ORGANES AGISSANT DANS LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒIL COMME APPAREIL DE DIOPTRIQUE.

Les organes qui jouent un rôle dans ce fonctionnement sont la *choroïde*, l'*iris* et le *muscle ciliaire*.

§ 1. — Rôle de la choroïde.

La choroïde sert de soutien à tous les vaisseaux et nerfs de l'œil, excepté aux vaisseaux de la rétine. De plus, elle intervient activement dans le phénomène de l'accommodation, et elle joue un rôle important par la couche pigmentaire dont elle est revêtue à sa face interne.

Son rôle dans l'accommodation. — Les faisceaux musculaires lisses qui existent dans la choroïde, le long des vaisseaux, et principalement vers la partie antérieure, où ils se confondent avec les fibres du muscle ciliaire, combinent leur action avec celle du muscle ciliaire pendant l'accommodation. Pendant que le muscle ciliaire se contracte tout autour du cristallin pour en augmenter l'épaisseur, les fibres musculaires de la choroïde tirent cette membrane en avant et l'appliquent sur la rétine, de sorte qu'ils complètent l'action du muscle ciliaire dans la *tension de la choroïde*. (Voy. *Accommodation*.)

Usage du pigment. — L'œil est une *chambre obscure*, ayant une seule ouverture, la pupille. Ses parois sont *partout* tapissées d'un enduit noir (cellules pigmentaires). Cet enduit, ou pigment, joue dans l'œil le même rôle que le noir dont on recouvre l'intérieur des instruments d'optique. *Il est destiné à annuler, à absorber une partie des rayons lumineux qui pénètrent dans l'œil; les autres impressionnent la rétine.* (Voy. *Nature de l'impression rétinienne*.)

Uvée. — La couche pigmentaire qui recouvre la face posté-

rieure de l'iris et qui porte le nom d'*uvée* a le même usage. Elle absorbe principalement les rayons lumineux réfléchis par les milieux de l'œil situés entre la pupille et le fond de l'œil, car il ne faut pas oublier que les corps transparents eux-mêmes réfléchissent une partie de la lumière qui les frappe.

Sans ce pigment choroïdien et irien, la vision serait diffuse comme chez les albinos.

Albinos. — Les albinos (de *albus*, blanc) sont des individus (nègres ou blancs, mammifères, oiseaux ou poissons, etc.) dont le *système pigmentaire est peu développé, ou absent*. Chez l'homme, l'albinos a la *peau* d'un blanc de lait, les *cheveux* et les *poils* blancs, mous et d'une teinte légèrement jaunâtre. L'*iris*, étant dépourvu de pigment en arrière, est d'un rose pâle et la *pupille* est rouge comme celle des lapins blancs, au lieu d'être noire, parce que les rayons lumineux sont réfléchis vers l'œil de l'observateur, par le fond de l'œil, non pigmenté, de l'albinos.

Cette réflexion des rayons lumineux dans l'intérieur de l'œil se reproduit dans tous les points de la chambre obscure et même à la face postérieure de l'iris; voilà pourquoi la vision est si imparfaite chez l'albinos. Les albinos sont appelés *héliophobes* (de *ἥλιος*, soleil, et *φοβέιν*, craindre), parce qu'ils supportent avec peine les rayons du soleil.

§ 2. — Rôle de l'iris. Pupille.

L'iris est une membrane musculaire, contenant beaucoup de vaisseaux et de nerfs, appliquée sur la face antérieure du cristallin et formant la paroi postérieure de la *chambre antérieure* de l'œil. L'iris est un peu convexe en avant, ce qui résulte de son adossement au cristallin; il n'y a donc pas de *chambre postérieure*, c'est-à-dire d'espace en arrière de l'iris analogue à celui qui sépare cette membrane de la cornée et que remplit l'humeur aqueuse. Les insertions de l'iris ne se font pas sur le bord de la cornée, comme le dit M. Tillaux par erreur, mais sur la sclérotique, à un millimètre en arrière de la cornée. Il est maintenu en position moins par ces adhérences que par les vaisseaux, les nerfs et les fibres venues de la choroïde, et par le feuillet découpé de la membrane de Descemet qui se réfléchit sur la partie antérieure de la circonférence de l'iris et qui constitue le *ligament pectiné*, et par la paroi interne (regardant l'axe antéro-postérieur de l'œil) du canal de Hueck.

L'iris est tapissé en arrière par une couche de cellules pigmentaires, *uvée*. Ces cellules et d'autres contenues dans l'épaisseur de l'iris contribuent à donner à cette membrane sa coloration.

Les artères de l'iris sont les *ciliaires longues postérieures* et les *ciliaires antérieures* s'anastomosant au niveau de la grande circonférence de l'iris pour former le *grand cercle artériel*. De l'intérieur du grand cercle partent des vaisseaux qui, en s'anastomosant en anse au bord de la pupille, constituent le *petit cercle artériel*.

Les *veines*, fréquemment anastomosées, ne suivent pas le trajet des artères; elles se mêlent à celles des procès ciliaires pour se jeter dans les veines choroïdiennes. M. Tillaux accumule erreur sur erreur dans son *Anatomie topographique*; il nous dit que les veines suivent le trajet des artères, et qu'elles se jettent dans le canal de Fontana ou canal de Schlemm! M. Tillaux ignore-t-il donc que ces canaux sont distincts?

Les *nerfs* viennent des *ciliaires*. Ceux-ci, nés du ganglion ciliaire ou ophthalmique, renferment. 1° des filets *moteurs* de la troisième paire; 2° des filets *sensitifs* de la cinquième paire; 3° des filets *sympathiques* (moteurs, sensitifs et nutritifs).

Pupille. — La pupille¹ est l'ouverture située à peu près au centre de l'iris et baignée par l'humeur aqueuse. Elle est un peu plus interne que ce centre, car l'*axe visuel*, qui passe au centre de la pupille, forme avec l'*axe optique*, ou axe antéro-postérieur, un angle de 5°. La pupille est ronde et le champ pupillaire est rempli par la partie la plus saillante de la face antérieure du cristallin.

La pupille ne se forme que vers le septième mois de la vie fœtale. Jusqu'à cette époque il n'y a pas d'ouverture, et le centre de l'iris est occupé par la *membrane pupillaire*, membrane amorphe, contenant un réseau capillaire abondant et très-serré, continu avec les vaisseaux de l'iris et avec les *vaisseaux capsulo-pupillaires* qui se dirigent vers la circonférence du cristallin, entourent sa capsule et se continuent avec l'*artère hyaloïdienne*, branche de la *centrale de la rétine*.

1. La pupille est arrondie chez l'homme. Chez la plupart des animaux, elle est elliptique dans le même sens que la cornée; lorsqu'elle se contracte, elle forme une fente, transversale chez le bœuf, par exemple. Chez le chat, la pupille contractée a la forme d'une mince fente verticale.

Usages de l'iris et de la pupille. — L'iris est destiné à atténuer les imperfections de la réfringence des milieux transparents de l'œil, en interceptant les rayons de la circonférence du cristallin (aberration de sphéricité, aberration de réfrangibilité, astigmatisme) et à régler la *quantité de rayons lumineux qui doivent pénétrer dans la chambre noire limitée de tous côtés par la choroïde et l'iris*.

Les mouvements de l'iris n'ont qu'un but, celui de rétrécir ou de dilater la pupille.

Le diamètre de la pupille est en rapport avec le degré d'excitabilité de la rétine. — Lorsque l'œil fixe un objet rapproché, la pupille se rétrécit; si l'objet fixé est éloigné, la pupille se dilate. On peut ainsi dilater et rétrécir sa pupille en observant tour à tour des objets rapprochés et éloignés. Pourquoi? Parce que les objets rapprochés étant plus lumineux, la rétine serait blessée par une clarté trop vive; les objets éloignés, au contraire, étant peu éclairés, la pupille s'ouvre pour admettre le plus de rayons possible. En voici la preuve. Faites à une carte un trou régulier, plus petit que la pupille, et appliquez ce trou contre l'œil; vous apercevrez nettement les objets éloignés, mais ils seront mieux éclairés, parce que la rétine en reçoit moins de rayons lumineux. Donc, la clarté des objets s'affaiblit avec leur éloignement.

— Passez d'un lieu obscur dans un lieu vivement éclairé, la pupille se contractera. Au contraire, pénétrez dans un endroit obscur, la pupille se dilatera.

— Placez-vous devant une glace et regardez votre pupille. Si vous en approchez une bougie, la pupille se contractera à mesure que la bougie approchera, et se dilatera pendant son éloignement.

— Voyez ce qui se passe dans les *maladies*. Les maladies qui excitent la substance cérébrale (*méningites, encéphalites, etc.*) exagèrent le plus souvent l'excitabilité de la rétine, et produisent une contraction de la pupille, parce que la moindre quantité de rayons lumineux impressionne désagréablement la rétine. Il en est de même dans la *migraine* qui s'accompagne, lorsqu'elle est violente, d'une hypéresthésie de la rétine.

Par contre, toutes les fois que la rétine offre une faiblesse, une paralysie, un défaut d'énergie, il y a *dilatation* de la pupille. Voilà pourquoi l'*amblyopie* (de ἀμβλῦς, obtus, et ὤψ, œil), autrement dit, l'affaiblissement de la vue, dépendant de la rétine, s'accompagne de dilatation de la pupille. La pupille est considérablement