

un myope des épreuves visuelles à la distance de 6 mètres, il lit exactement les caractères jusqu'à une certaine ligne, puis il s'arrête, parce qu'il ne voit pas au delà. Par contre, l'astigmatique continue souvent à lire le tableau jusqu'à la fin, mais il donne à toutes les lettres un nom inexact. Il devine, et cet effort lui cause une asthénopie spéciale très désagréable.

L'exemple suivant fera voir comment on détermine et corrige l'astigmatisme. On présente d'abord à l'astigmatique la figure 311 (ou une autre figure étoilée semblable), et l'on constate, par exemple, que les rayons horizontaux de l'étoile paraissent les plus noirs. On en conclut que les lignes verticales sont vues nettement, puisque les rayons horizontaux sont composés de lignes verticales. Si les lignes verticales paraissent distinctes, les lignes et les ellipses de diffusion doivent être placées verticalement (fig. 310), donc l'œil est exactement accommodé pour le méridien horizontal, ou du moins mieux que pour le méridien vertical. Maintenant, nous plaçons la fente sténopéique dans le sens horizontal et, au moyen de verres sphériques, nous déterminons la réfraction du méridien horizontal. Supposons qu'elle soit $M = 1 D$. Supposons encore que, dans la suite de l'examen, avec la fente placée verticalement, nous trouvons une réfraction de $M = 3 D$. Il y a donc de l'astigmatisme myopique (Asm) et, puisque le degré de l'astigmatisme est indiqué par la différence de réfraction des deux méridiens, nous avons $Asm = 2 D$. La correction devrait se faire au moyen de deux verres cylindriques concaves, dont les axes se trouvent horizontalement et verticalement dirigés. Le pouvoir réfringent du verre cylindrique est le plus fort dans la direction perpendiculaire à l'axe (voir p. 785). Il s'ensuit que, pour corriger le méridien horizontal, l'on doit employer un verre de $-1 D$ cyl., axe vertical, et pour le méridien vertical un verre de $-3 D$ cyl., axe horizontal. On prescrit donc : $-1 D$ cyl. vert. \ominus $-3 D$ cyl. hor. Dans le cas où le signe des deux verres cylindriques est le même, on peut simplifier la combinaison de la manière suivante : Dans l'exemple choisi, donnons un verre sphérique de $-1 D$; de cette façon, le méridien horizontal devient E , et le vertical $M = 2 D$. Au verre sphérique, il suffit alors d'en ajouter un de $-2 D$ cyl. hor. pour obtenir une correction complète. Nous prescrivons donc $-1 D$ sphér. \ominus $-2 D$ cyl. hor.

Ainsi qu'on le voit par l'exemple cité plus haut, on peut combiner les verres cylindriques avec les verres sphériques aussi bien qu'avec les verres cylindriques, et même avec les prismes. Les verres cylindriques sont généralement montés en lunettes, pour assurer la bonne direction de l'axe des verres.

Au lieu de déterminer méthodiquement l'astigmatisme, on arrive souvent plus rapidement au but en prenant la voie suivante : quand on soupçonne l'existence de l'astigmatisme, on prend un verre cylindrique faible et on le fait tourner devant l'œil. S'il n'existe pas un astigmatisme notable, la vue est plus mauvaise, quelle que soit la position du verre. Par contre, s'il y a un astigmatisme, alors dans une certaine direction du verre la vue sera plus mauvaise, meilleure dans une autre. De cette manière, on découvre la direc-

tion des méridiens principaux. Puis, dans ces mêmes méridiens, on présente la série des verres cylindriques convexes et concaves seuls ou combinés avec des verres sphériques, jusqu'à ce qu'on trouve la meilleure combinaison. — Après l'atropinisation, on trouve fréquemment l'astigmatisme plus élevé qu'auparavant (Dobrowolsky). — On ne doit pas corriger tout cas d'astigmatisme, il suffit de le faire quand l'astigmatique demande à voir plus distinctement, ou quand l'affection lui cause de l'asthénopie.

Quant à la *détermination objective* de l'astigmatisme, elle peut se faire suivant diverses méthodes. D'abord, à l'ophtalmoscope, l'astigmatisme se trahit par le changement de forme de la papille. Dans l'astigmatisme régulier, celle-ci paraît allongée ou élargie (p. 30), par contre irrégulièrement déformée dans l'astigmatisme irrégulier. Dans l'astigmatisme régulier, les vaisseaux verticaux et horizontaux ne se voient pas en même temps avec la même netteté à l'image droite, car, en raison de leur inégale réfraction, ils demandent des verres correcteurs différents. De cette façon, il est possible de déterminer l'astigmatisme au moyen de l'image droite, en cherchant, pour chacun des deux méridiens principaux, le verre correcteur par lequel on y voit le plus distinctement les vaisseaux. Par la skiascopie, ainsi que par la méthode de Schmidt-Rimpler, on peut encore démontrer et mesurer l'astigmatisme.

On peut déterminer l'astigmatisme régulier de la cornée en mesurant directement le rayon de courbure de chacun de ses méridiens.

On y arrive au moyen de l'*ophtalmomètre*, qui a été construit d'abord par Helmholtz; Javal et Schiötz ont ensuite modifié l'instrument, de façon à le rendre pratique, et maintenant il est d'un emploi courant. Le but de l'ophtalmomètre est de mesurer les images réfléchies par la cornée, afin d'en déduire le rayon de courbure de celle-ci; en effet, la cornée constitue un miroir convexe; or plus est courbé un tel miroir, plus sont petites les images qu'il réfléchit. — Les images réfléchies qui servent de mesure doivent être grandes, afin que les différences de grandeur qu'elles subissent lors des changements de longueur du rayon cornéen, soient importantes et faciles à mesurer. On prend donc, pour produire ces images, un objet dont l'image sur la cornée soit suffisante pour occuper au moins un quart du méridien cornéen. Comme il s'agit de mesurer la courbure de la cornée dans chaque méridien de celle-ci, on choisit un objet allongé, afin que son image réfléchie occupe surtout un méridien de la cornée; si l'objet est horizontal, son image s'étendra dans le méridien horizontal (fig. 313). Afin de pouvoir modifier la longueur de l'objet, on n'en prend que les deux extrémités opposées. Elles sont représentées par les deux mires blanches α et β , fixées sur le demi-cercle B, le long duquel elles peuvent se déplacer (fig. 312). En les rapprochant ou les éloignant, on raccourcit ou l'on allonge l'objet et par conséquent son image sur la cornée. Pour un objet de dimensions données, placé à une distance donnée de l'œil examiné, la grandeur de l'image réfléchie dépend du degré de courbure de la cornée. On peut, par conséquent, calculer celle-ci, si l'on connaît la grandeur de l'image réfléchie.

Helmholtz a mesuré celle-ci exactement, en se servant de la méthode du dédoublement de l'image réfléchi. L'appareil utilisé dans ce but est fixé dans la lunette *T*, qui passe par le milieu de l'arc *B* et qui sert à faire voir l'image grossie. Dans l'ophtalmomètre de Javal et Schiötz actuellement en usage, le dédoublement se fait à l'aide d'un prisme biréfringent de spath

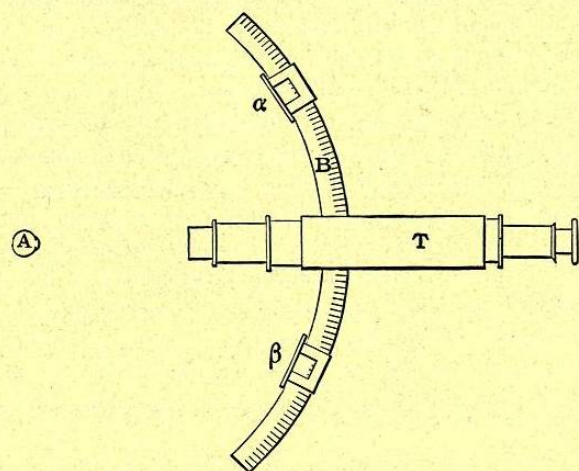


FIG. 312. — Ophthalmomètre de Javal et Schiötz (construit par Kagenaar).



FIG. 313.

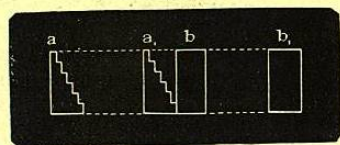


FIG. 314.

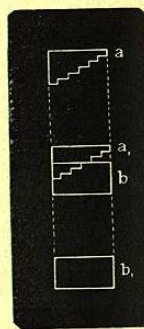


FIG. 315.

FIG. 313 à 315. — Images réfléchies par la cornée, vues dans l'ophtalmomètre.

d'Islande ; dans l'instrument construit par Kagenaar, c'est à l'aide de deux prismes de verre accolés par leur angle réfringent. Quand on regarde la cornée à travers la lunette, elle apparaît double, ainsi que les images qu'elle réfléchit. Le dédoublement est réglé de telle façon que les deux images se couvrent en partie (dans la fig. 314, l'image *a'b'* recouvre en partie l'image *ab*). Si, par le rapprochement des deux mires α et β sur l'arc *B*, on raccourcit l'objet, les images deviennent plus petites ; *a* se rapproche de *b* et *a'* de *b'*. Mais en même temps *a'* se rapproche de plus en plus de *b*. Il arrive

un moment où ils se touchent (fig. 314) par leurs bords internes tournés l'un vers l'autre, lorsque la mire α s'est suffisamment rapprochée de la mire β . On lit maintenant sur l'arc l'écartement des deux mires, c'est-à-dire la longueur de l'objet ; mais la distance comprise entre celui-ci et la cornée, ainsi que la grandeur du dédoublement sont également connus, on peut donc calculer la grandeur des images réfléchies et par là la courbure de la cornée. Pour la facilité, l'arc *B* est gradué, de façon à ce qu'on y lise directement à l'endroit des mires la valeur du rayon de la cornée en millimètres ou son pouvoir réfringent en dioptries. — Si l'on place maintenant l'arc dans un plan vertical, les images réfléchies occupent le méridien vertical de la cornée. Si celui-ci a la même courbure que l'horizontal, l'image réfléchi ne se modifie pas. Existe-t-il au contraire, comme c'est de règle dans l'astigmatisme, une courbure plus forte, l'image réfléchi devient plus petite, *a* et *b* d'une part, *a'* et *b'* d'autre part se rapprochent, d'où il résulte qu'à présent *a'* empiète sur *b* et le recouvre en partie (fig. 315).

On peut allonger l'objet, c'est-à-dire écarter les mires α et β l'une de l'autre, de façon à allonger l'image réfléchi vue double, au point que *a'* vienne de nouveau affleurer *ab*. Si l'on lit à présent sur l'arc la courbure de la cornée, on voit de combien elle a augmenté par rapport au méridien horizontal, on voit donc le degré de l'astigmatisme. Mais on peut obtenir cette donnée immédiatement, en considérant de combien *a'* s'est avancé sur *b*. Pour cela, la mire α n'est pas un rectangle, mais une figure en escalier avec six marches, qui sont calculées de telle façon que chaque marche indique une augmentation de réfraction d'une dioptrie. Dans le cas représenté dans la figure 315, le méridien vertical serait plus réfringent de 3 D que l'horizontal.

La détermination de l'astigmatisme cornéen à l'aide de l'ophtalmomètre facilite considérablement le diagnostic de l'astigmatisme, mais elle ne suffit pas ; il faut chaque fois pratiquer l'examen de l'œil avec les verres. D'abord l'ophtalmomètre ne fournit que la différence de réfraction des deux méridiens principaux, mais non la réfraction absolue de chacun d'eux ; il ne nous dit pas si et à quel degré chacun de ses méridiens est hypermétrope ou myope. Ensuite l'astigmatisme, déterminé à l'ophtalmomètre, n'est pas absolument égal à celui que l'on trouve avec les verres, parce que le premier est l'astigmatisme cornéen, le second l'astigmatisme de l'œil tout entier (*As* fonctionnel). La différence entre les deux est d'ailleurs presque toujours dans le même sens : il s'ajoute à l'astigmatisme cornéen un astigmatisme de 0,5 à 1 D contre la règle, lequel siège probablement dans le cristallin. L'astigmatisme fonctionnel paraît donc 0,5 à 1 D moins fort que l'astigmatisme cornéen, si celui-ci est selon la règle, sinon il est plus élevé à la même quantité, si l'astigmatisme cornéen est contraire à la règle.

Pour s'assurer si l'on a affaire à un haut degré d'astigmatisme, on se sert avec grand avantage du *kératoscope de Placido*. Cet instrument est composé d'un disque de carton, dont l'une des faces porte sur fond blanc un certain nombre d'anneaux concentriques noirs. Un orifice percé au centre du

disque, donc au centre des anneaux, permet de voir au travers de l'instrument. On tient le disque de façon à ce que son plan soit parallèle à la base de la cornée et que les cercles soient tournés vers l'œil à examiner. En regardant à travers l'orifice central, on voit les cercles réfléchis sur la cornée. Lorsque la courbure cornéenne est normale, les cercles sont parfaitement ronds, sinon ils deviennent des ellipses ou des figures irrégulières, suivant qu'on a affaire à un astigmatisme régulier ou irrégulier.

On a tenté de rendre la vue plus claire dans l'astigmatisme irrégulier de la cornée, en plaçant sur la cornée un verre en forme de verre de montre; sa face antérieure est taillée selon le rayon de courbure de la cornée, sa face postérieure s'applique à la cornée. Ce *verre de contact* (A. Fick, Sulzer) n'a guère rendu de services jusqu'à présent, parce que la cornée n'en supporte pas longtemps le contact.

§ 150. ANISOMÉTROPIE (1). — Sous le nom d'anisométrie, on comprend un état de réfraction différent pour les deux yeux. L'un des yeux peut être emmétrope, l'autre myope, hypermétrope ou encore astigmaté, ou bien encore les deux yeux sont différemment amétropes. Sous ce rapport, on rencontre toutes les combinaisons possibles.

Il n'est pas rare que l'anisométrie soit congénitale et, du moins dans les degrés élevés, se manifeste déjà alors extérieurement, par un développement asymétrique de la face et du crâne.

L'anisométrie acquise dépend le plus souvent de ce que, pendant la vie, le changement de la réfraction, c'est-à-dire la diminution de l' H ou le développement de la M , n'a pas marché de pair dans les deux yeux. Un état d'anisométrie très prononcé se manifeste, lorsqu'un des yeux étant normal, l'autre est devenu fortement hypermétrope à la suite d'une opération de cataracte.

On ne peut imaginer que l'anisométrie puisse se corriger sans verres, autrement que par un effort d'accommodation différent aux deux yeux. Mais cela n'est pas possible, du moins pas dans une mesure quelque peu sensible. Ainsi donc, l'anisométrie ne voit jamais distinctement avec les deux yeux en même temps. Cependant, ce défaut est si peu gênant, que beaucoup de personnes ne s'aperçoivent qu'elles ne voient pas également bien des deux yeux, que si le médecin leur fait lire les échelles visuelles. D'ailleurs, lorsque la différence de réfraction n'est pas trop considérable, la vision binoculaire ne s'en trouve pas gênée, car les deux images, quoique inégalement nettes, se recouvrent et se fusionnent. Lorsque l'anisométrie est très prononcée, très souvent il se déclare du strabisme. Celui-ci peut être divergent ou convergent, et,

(1) De α , ἴσος, égal, μέτρον, mesure, et $\omega\psi$, vue.

sous ce rapport il est très fréquemment alternant, surtout quand l'un des yeux est hypermétrope, tandis que l'autre est myope (voir p. 742).

Il paraît tout indiqué d'égaliser l'anisométrie, en prescrivant des verres différents pour les deux yeux. Dans l'anisométrie faible, les verres différents sont bien supportés. Mais si la différence entre les verres est assez grande (supérieure à 1,5 à 2 D), il arrive que beaucoup de patients ne peuvent s'y habituer et qu'ils se plaignent de sensations désagréables dans les yeux, de vertige, de céphalalgie, etc., quand ils portent les verres. On doit alors renoncer à égaliser complètement l'anisométrie et l'on donne ou bien des verres d'une différence moindre que ne le réclamerait l'anisométrie, ou bien le même verre aux deux yeux. Parfois il est indiqué de ne corriger qu'un seul œil et de donner à l'autre un verre plan. Alors on corrige toujours le meilleur œil, ou tout au moins celui qui paraît le mieux adapté au travail (vision à longue distance ou de près).