

pour une convergence donnée, et l'on obtient ainsi l'amplitude relative d'accommodation.

Mais il est surtout important pour la pratique de faire remarquer à cet endroit que le pouvoir relatif d'accommodation comprend deux parties distinctes, l'une positive, l'autre négative. Pour faire comprendre ce qu'on entend par cette division de l'accommodation relative, nous nous servirons de la comparaison suivante :

Notre bras peut soulever et tenir suspendu pendant un certain temps un poids de 50 livres, à une hauteur de 1 mètre ; si au lieu de 50 livres je ne prends que 20 livres, par exemple, je n'use pas de ma force entière, j'ai encore à ma disposition une force de 30 livres ; aussi pourrai-je soulever ce poids de 20 livres pendant plus longtemps que je n'ai pu le faire pour le poids de 50 livres. Je le soutiendrai jusqu'à ce que j'aie usé la force de 30 livres qui me restait disponible. Une fois cette force usée, le poids tombera. La force usée s'appellera force négative, la force disponible force positive.

La même chose aura lieu dans l'œil pour la force musculaire : accommodation. Tout le monde sait que si l'on peut lire distinctement certains caractères à une très petite distance de l'œil, on ne peut pas le faire longtemps sans être fatigué ; tandis que si l'on fait la même expérience avec les mêmes caractères en les éloignant de l'œil, à une distance variable suivant les sujets, on pourra lire pendant plus longtemps.

Pour reconnaître l'accommodation négative¹, celle dont le sujet a usé pour lire à une certaine distance, on place devant son œil le verre convexe le plus fort qui lui permette de voir aussi nettement à la même distance. Ce verre convexe remplace l'augmentation de courbure que le cristallin avait subie par suite de l'effort d'accommodation devenu maintenant inutile. L'œil revient au repos. La force du verre indique le degré d'accommodation employé, l'accommodation négative.

Pour reconnaître l'accommodation positive (disponible), nous agissons avec l'œil comme nous agirions avec le bras dont nous parlions tout à l'heure. Si le bras a une force de 50 livres et que pour le faire fléchir nous soyons obligé d'ajouter au poids qu'il soutient un poids de 10 livres, nous saurons qu'il tenait en réserve une force représentée par ce poids de 10 livres. Pour l'œil qui fixe un objet, nous saurons l'accommodation qui lui reste à employer en plaçant au-devant un verre concave, le plus fort qui lui permette de

1. Quelques physiologistes croient que l'œil est obligé de faire un effort particulier pour voir de très loin, et se servent, pour indiquer cet effort, de l'expression accommodation négative. D'après les idées émises plus haut ; l'œil se trouve, pour la vue des objets éloignés, dans un repos accommodatif absolu.

voir encore distinctement l'objet. Pour corriger l'effet de ce verre concave, l'œil sera obligé d'user de toute l'accommodation qui lui restait disponible, et la force de ce verre nous donnera la mesure de l'accommodation positive. Plus cette dernière force sera considérable, plus l'œil aura d'énergie pour voir longtemps à la même distance.

ANOMALIES DE LA RÉFRACTION ET DE L'ACCOMMODATION

ARTICLE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

D'après les études physiologiques précitées, nous considérons la réfraction comme la force qui, l'œil étant à l'état de repos, réunit sur la rétine les rayons lumineux provenant d'objets éloignés. Cette force dépend de l'état anatomique de l'œil. L'accommodation, par contre, est la force qui fait réunir sur la rétine les rayons lumineux venant d'objets plus rapprochés ; c'est la force qui nous permet de voir avec une netteté égale successivement à des distances différentes. Cette force est le résultat d'une contraction musculaire ; elle dépend donc du fonctionnement d'un muscle, et non plus seulement, comme la réfraction, d'un état anatomique.

Par rapport à la réfraction, un œil normal sera donc celui qui, au repos, réunira juste sur la rétine les rayons lumineux parallèles, c'est-à-dire venant de très loin. Donders, dont les travaux ont jeté la plus grande clarté sur ces questions, a donné à cet œil le nom d'œil emmétrope (de *εμμετρος*, ayant la mesure exacte, *modum tenens*, $\omega\psi$, œil ; fig. 152 E). A côté des yeux normaux nous rencontrons deux sortes d'anomalies (yeux amétropes) : 1° les rayons lumineux venant de très loin se réunissent en avant de la rétine (fig. 152 M) ; 2° les rayons lumineux se réunissent en arrière de la rétine (fig. 152 H).

Dans le premier cas, la réfraction étant trop forte ou l'organe trop long, le point où s'entrecroisent les rayons lumineux est

trop près de la cornée (fig. 153), la mesure est trop courte : aussi Donders avait appelé cet œil *brachymétrope* ($\beta\rho\alpha\chi\acute{\upsilon}\tau\epsilon$, court,

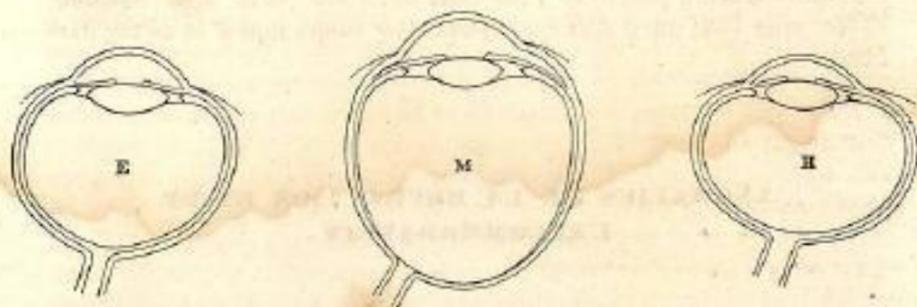


Fig. 152. — E, Œil emmetrope.
M, — myope.
H, — hypermetrope.

$\mu\epsilon\tau\rho\acute{\omicron}\nu$, $\acute{\omega}\psi$); mais, comme nous le verrons, cette anomalie est la même que celle désignée de tout temps sous le nom de *myopie*, et l'œil ainsi conformé a gardé son nom classique de *myope* ($\mu\upsilon\sigma\iota\nu$, eligner).

Dans le second cas, que la réfraction soit trop faible ou l'organe trop court, le point où s'entrecroisent les rayons lumineux est derrière la rétine (fig. 154); ce point se trouve alors

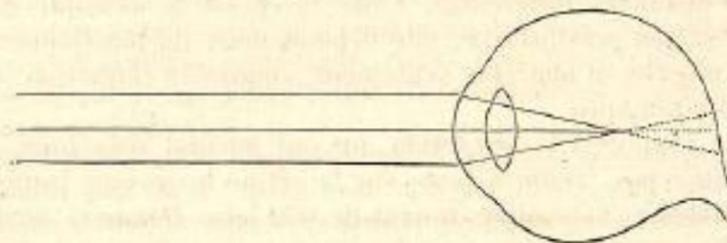


Fig. 153. — Œil myope.

au delà de la mesure, l'œil est *hypermetrope* ($\acute{\upsilon}\pi\epsilon\rho$, au delà, $\mu\epsilon\tau\rho\acute{\omicron}\nu$, $\acute{\omega}\psi$).

Par rapport à la réfraction, la *myopie* est donc l'opposé de l'*hypermétropie* ou *hyperopie*.

L'accommodation, nous l'avons vu, dépend d'un effort musculaire; avec les progrès de l'âge les forces musculaires fai-

blissent, en même temps que le cristallin devient plus résistant et change moins facilement de courbure : ces deux causes réunies font que peu à peu le point le plus rapproché (*punctum proximum*, PP) de la vision distincte s'éloigne de l'œil (fig. 155); c'est là l'état que l'on a nommé *presbytie* ou mieux *presbyopie*

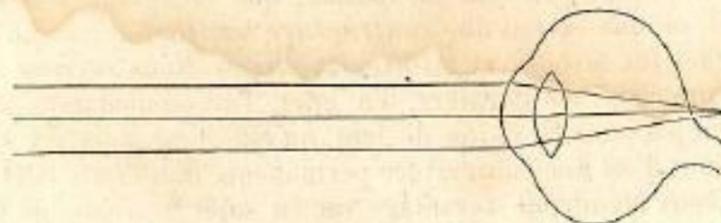


Fig. 154. — Œil hypermetrope.

($\pi\rho\epsilon\sigma\beta\acute{\upsilon}\tau\epsilon$, vieux), lorsque PP recule au delà d'une distance déterminée. La presbyopie est l'état normal de la vision lorsque l'homme devient vieux : ce n'est pas même à proprement parler

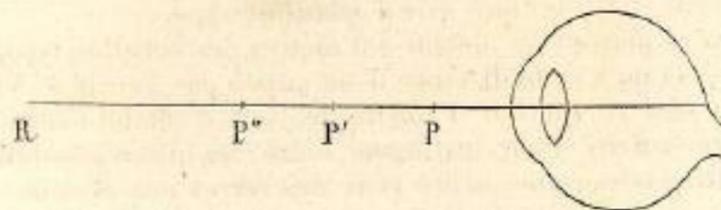


Fig. 155. — P, point le plus rapproché à 15 ans (8 centim.).
P', — à 30 ans (16 centim.).
P'', — à 40 ans (24 centim.).

une anomalie, c'est un affaiblissement normal, physiologique, et nous en traiterons, lorsque nous parlerons de l'œil normal, comme d'un phénomène d'insénescence de cet organe.

Quant aux *anomalies de l'accommodation* proprement dites, elles peuvent siéger dans un des deux organes dont cette fonction dépend, le cristallin et le muscle ciliaire. Le cristallin peut, sous l'influence des troubles de nutrition, perdre de son élasticité; il peut manquer complètement (dans l'immense majorité des cas, après une opération de cataracte). Ce dernier état a été désigné sous le nom d'*aphakie* ($\acute{\alpha}$ privatif, et $\varphi\alpha\kappa\acute{\eta}$

lentille), et nous en parlerons à propos de l'hypermétropie, puisqu'en outre de la perte d'accommodation il amène naturellement une diminution de la réfraction.

Le *muscle* de l'accommodation peut être : 1° *affaibli* après de longues maladies, souvent en même temps que d'autres muscles; 2° *paralysé* par une cause centrale ou sous l'influence de l'atropine; 3° en état de *spasme*, que ce spasme soit accidentel, ou que ce soit une *contracture habituelle*, comme parfois chez les myopes et les hypermétropes. Nous verrons plus loin que chez ces derniers, en effet, l'accommodation entre déjà en jeu pour la vision de loin, qu'elle n'est jamais à l'état de repos, d'où une contracture permanente du muscle ciliaire : nous nous étendrons davantage sur ce sujet à propos de l'hypermétropie.

Quels sont maintenant les moyens dont nous disposons pour reconnaître ces anomalies? Y a-t-il amétropie? Quelle en est l'espèce? L'accommodation est-elle normale?

Nous possédons deux moyens pour arriver à ce diagnostic : 1° l'épreuve à l'aide d'une *série de verres* ou lentilles convexes et concaves; 2° l'examen avec l'*ophthalmoscope*.

Si nous plaçons un malade à 6 mètres des échelles typographiques et qu'à cette distance il ne puisse pas lire le n° VI, il pourra être atteint soit d'amétropie, soit d'affaiblissement de sa force visuelle. Pour distinguer entre ces deux possibilités, nous lui mettrons devant les yeux des verres concaves ou convexes¹, en commençant par un verre relativement faible, par exemple 0,50 D (une demi-dioptrie). Si un verre convexe

1. A cet objet, nous possédons, dans une boîte, deux séries de lentilles, les unes biconvexes, les autres biconcaves, échelonnées du n° 0,25 au n° 20. Les numéros des verres indiquent leur puissance réfringente en dioptries (D); le signe + indique les lentilles biconvexes ou verres positifs; le signe - désigne les verres négatifs, biconcaves.

Une *dioptrie (Monoyer)* désigne la force réfringente d'une lentille d'un mètre de distance focale, et a été adoptée (d'après la proposition de Nagel) comme unité de réfraction pour l'ophtalmologie, en même temps que le système métrique. 2D désigne une lentille qui a deux unités de force réfringente et dont la distance focale est de 50 centimètres. 3D est une lentille de trois unités de force réfringente et 33 centimètres de distance focale. 20 D désigne une lentille qui a 20 unités de force réfringente et 5 centim. de distance focale. 0,25 D est une lentille qui n'a qu'un quart d'unité de force réfringente et dont la distance focale est de 4 mètres; 0,50 D

améliore la vision, le sujet examiné sera hypermétrope; si c'est un verre concave, il sera myope.

Pour diagnostiquer le *degré* de l'anomalie, on essaiera successivement les verres de la série, en procédant des plus faibles aux plus forts : le verre qui procurera la vision la plus nette, et permettra par exemple de lire le n° VI à 6 mètres, indiquera le degré de l'anomalie. On est en effet convenu de désigner le degré d'amétropie par la force de réfraction du verre qui doit être ajouté à l'œil amétrope pour que les rayons parallèles viennent faire foyer sur la rétine. Ainsi H 12 D (Dioptries) veut dire hypermétropie exigeant un verre convexe n° 12 D (verre + 12 D) pour lire le n° VI à 6 mètres; M 20 D désignera un œil myope qui a besoin d'un verre concave n° 20 D (verre - 20 D) pour obtenir le même résultat.

Pour le diagnostic du degré d'*hypermétropie*, il faut s'arrêter au *verre le plus fort* avec lequel le malade voit le mieux; pour la *myopie*, au contraire, il faut choisir le *verre le moins fort* avec lequel le malade voit le mieux.

Le second moyen de diagnostic, plus difficile il est vrai, mais qui rend d'excellents services, consiste dans l'emploi de l'*ophthalmoscope*. Souvent, par exemple, chez les enfants et pour démasquer la simulation, il est même indispensable. Nous en avons exposé le principe en même temps que l'explication de l'examen ophtalmoscopique (p. 11). Dans la pratique on se sert pour cet examen d'*ophthalmoscopes à réfraction*, qui portent derrière le miroir réflecteur toute la série des verres convexes et concaves nécessaires pour la détermination de la réfraction.

ARTICLE II.

DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE LUNETTES.

Nous avons déjà souvent eu à parler, et nous parlerons encore

désigne une demi-dioptrie de deux mètres de distance focale; 0,75 D désigne une lentille de 3/4 de dioptrie et 1^m,33 de distance focale.

Nous plaçons à la fin de ce livre un tableau détaillé de la série des verres en dioptries avec les numéros correspondants de l'ancien système.

souvent de *lunettes* et de *verres*. Avant de poursuivre l'étude de l'amétropie et des anomalies de l'accommodation, nous voulons donner quelques indications sur les diverses espèces de lunettes usitées en oculistique.

1° Les lunettes destinées à préserver l'œil des corps étrangers ou de la trop forte lumière sont appelées *conserves*. Elles sont faites de verre plan ordinaire, dit *neutre*. Le plus souvent elles sont teintées de *bleu* ou de la nuance appelée *fumée*. Ces lunettes ont simplement pour but de faire voir les objets moins éclairés. Les verres doivent être aussi grands que possible pour empêcher la lumière de pénétrer périphériquement autour du verre. A cet effet, on emploie des verres de la forme d'un verre de montre (*verres coquilles*), ou bien l'on préserve les parties latérales par des morceaux de taffetas.

Ces lunettes ne doivent être employées qu'au dehors, au grand jour, ou à la lumière artificielle. Les verres trop foncés rendent les yeux très sensibles à la lumière et peuvent en outre devenir dangereux par la plus grande quantité de chaleur qu'ils absorbent.

2° Les *lunettes appelées sténopéiques* (de στενός, étroit, et ὀπή, fente) ont diverses formes. Les lunettes d'essai qui servent pour le diagnostic de l'astigmatisme (voy. plus loin) et qui nous rendent de grands services pour améliorer la vision des yeux atteints d'opacités indélébiles de la cornée (voy. p. 150), consistent en un disque métallique porté sur un manche. Ce disque est percé d'une fente que l'on peut agrandir ou rapetisser à volonté (fig. 156); de plus, la lunette est mobile dans sa monture, de sorte qu'on peut tourner la fente dans toutes les directions. D'autres lunettes sont percées, au lieu d'une fente, de trous de diverses dimensions que l'on peut ouvrir ou cacher à volonté (fig. 157). Il est facile de faire arranger des lunettes ordinaires, en les couvrant en partie d'un vernis noir, de façon à ne laisser à la vision qu'une ouverture ronde ou une fente de grandeur déterminée.

3° On se sert aussi en oculistique de *verres prismatiques*. Un prisme dévie vers sa base les rayons lumineux qui le traversent (fig. 158). Lors donc qu'on place un prisme devant un

œil, les rayons lumineux iront se réunir vers un point de la rétine situé davantage du côté de la base du prisme. Comme

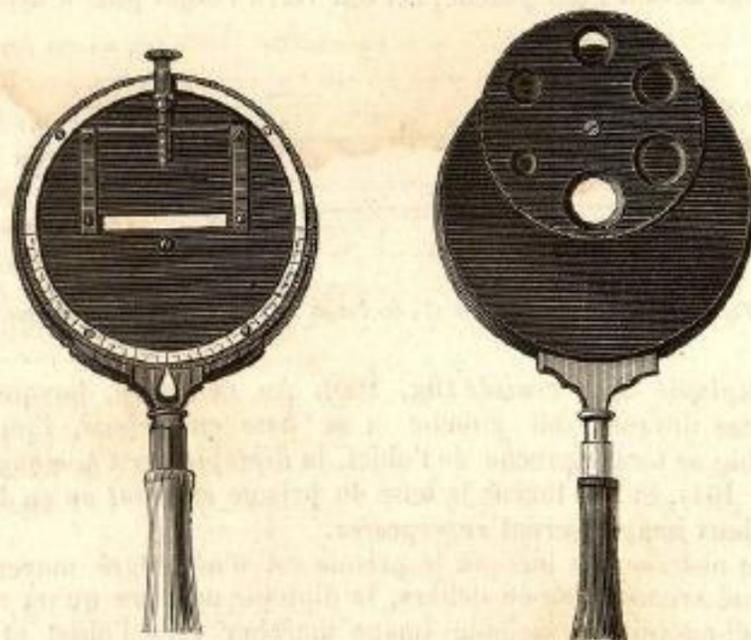


Fig. 156 et 157. — Appareils sténopéiques.

la rétine projette ses impressions au dehors dans la direction des rayons lumineux qui l'abordent, l'objet semble déplacé

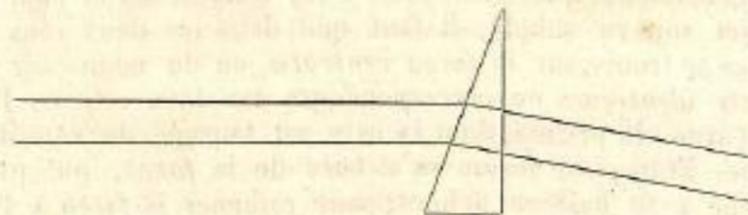


Fig. 158. — Rayons lumineux déviés par le prisme vers sa base.

dans le sens du prolongement des rayons lumineux déviés, c'est-à-dire du côté de l'arête du prisme (fig. 159). Si donc un des yeux est armé d'un prisme, il en résulte une diplopie binoculaire : l'œil libre voit l'objet à la place où il est réelle-

ment situé, l'œil armé du prisme le voit situé du côté de l'arête du prisme.

Par conséquent, lorsque le prisme est tourné la *base en dehors* devant l'œil gauche, cet œil verra l'objet plus à droite,

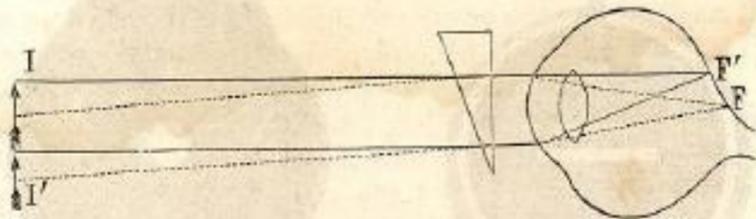


Fig. 159. — Position apparente (I') de l'objet I pour l'œil armé d'un prisme.

la *diplopie sera croisée* (fig. 160). Au contraire, lorsque le prisme devant l'œil gauche a sa *base en dedans*, l'image double se fera à gauche de l'objet, la *diplopie sera homonyme* (fig. 161). Si l'on tourne la base du prisme *en haut ou en bas*, les deux images seront *superposées*.

On observe que lorsque le prisme est d'un degré moyen et tourné avec sa base en dehors, la diplopie ne dure qu'un moment; on voit la seconde image marcher vers l'objet et se fusionner avec ce dernier. Si l'on regarde l'œil qui se trouve derrière le prisme, on voit alors qu'il louche, qu'il est dévié en dedans. Que s'est-il passé? Quelques mots suffiront pour l'expliquer. Nous avons une antipathie naturelle contre les images doubles, et autant que faire se peut nous cherchons instinctivement à les fusionner. Pour cette fusion et pour que l'objet soit vu simple, il faut que dans les deux yeux son image se trouve sur la *fovea centralis*, ou du moins sur des *points identiques* ou *correspondants* des deux rétines. Dans l'œil armé du prisme, dont la base est tournée du côté de la *empe*, l'image se forme *en dehors* de la *fovea*, puisque le prisme a sa base en dehors; pour ramener la *fovea* à l'endroit où se fait l'image, il faut que le pôle postérieur de l'œil soit tourné en dehors, par conséquent le pôle antérieur tourné en dedans, ce qui se fait par une *contraction isolée du muscle droit interne*. Il est évident que la contraction du muscle doit être d'autant plus forte que le prisme placé devant l'œil à été choisi lui-même plus fort.

La même chose a lieu pour le *muscle droit externe* lorsque la base du prisme est tournée vers l'angle interne de l'œil. Seu-

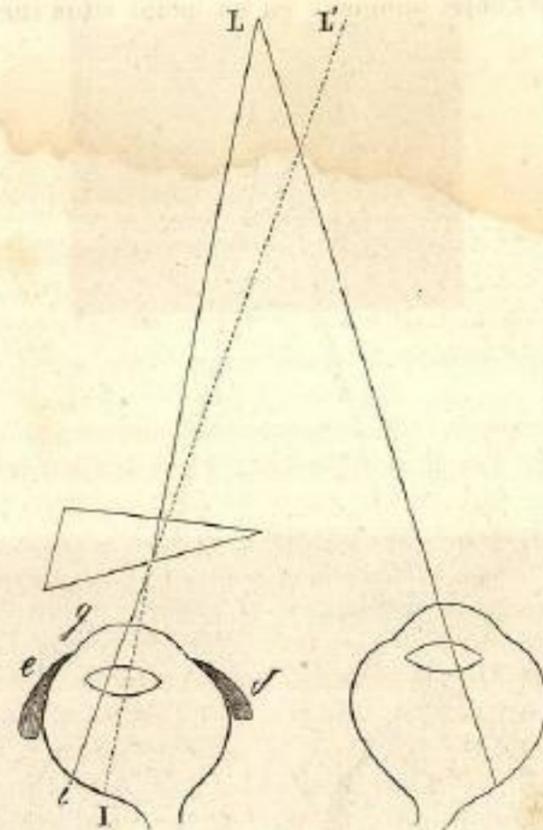


Fig. 160. — Action d'un prisme à base en dehors : l'objet L est vu en L' par l'œil gauche. Il y a donc diplopie, et puisque l'image droite vient de l'œil gauche et l'image gauche de l'œil droit, la *diplopie est croisée*.

lement, tandis que le muscle droit interne, par la force des contractions, peut *surmonter* un prisme de plus de 30 degrés, c'est à peine si, dans des conditions normales, le droit externe peut vaincre un prisme de 8 degrés. Pour produire une diplopie superposée permanente, il suffit d'employer un prisme de 2 ou 3 degrés, avec sa base en haut ou en bas.

4° Il nous reste à parler des verres de lunettes proprement dits, c'est-à-dire des *lentilles convexes et concaves*. Nous de-

vons rappeler ici les lois optiques qui nous enseignent que les rayons parallèles qui pénètrent dans une lentille biconvexe en sortent convergents et viennent former une image réelle et renversée de l'objet lumineux en un point situé sur l'axe de la

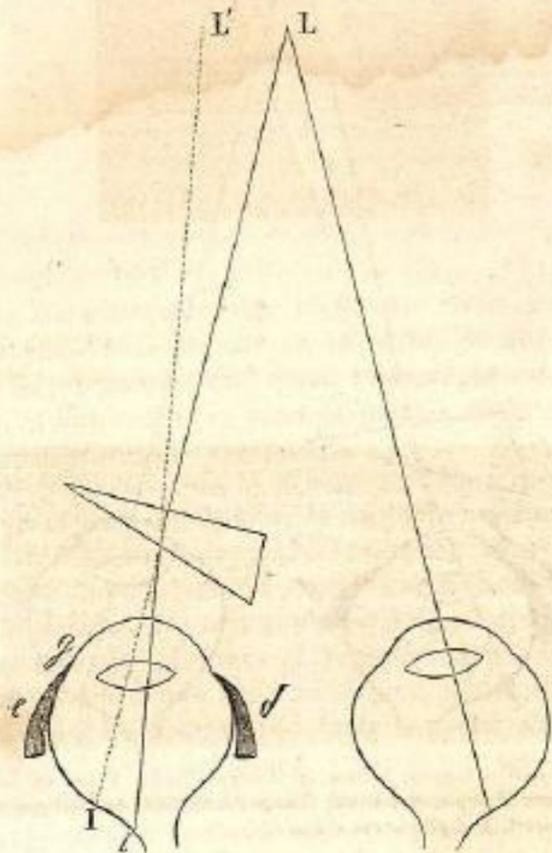


Fig. 161. — Action d'un prisme à base en dedans : l'objet L est vu en L' par l'œil gauche ; il y a donc diplopie, et puisque l'image gauche vient de l'œil gauche et l'image droite de l'œil droit, la diplopie est homonyme.

lentille, à la distance de son centre de courbure, point nommé *foyer principal* de la lentille (fig. 162 F) : Réciproquement les rayons venant du foyer sortent de la lentille parallèles.

Les rayons parallèles qui traversent une lentille biconcave en sortent divergents, et leurs prolongements dans le sens des rayons incidents se réunissent également au *foyer principal*

(fig. 163 F). Ici le *foyer est virtuel*, et l'image formée est aussi virtuelle et droite. Réciproquement, les rayons venant du foyer

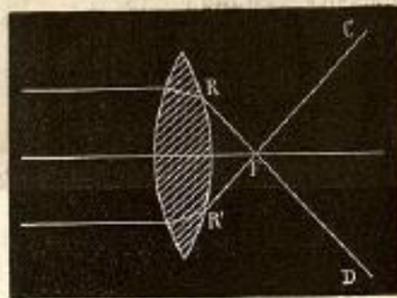


Fig. 162. — F, foyer principal de la lentille.

(ou plutôt les rayons convergents dont les prolongements s'entrecroiseraient au foyer) sortent de la lentille parallèles.

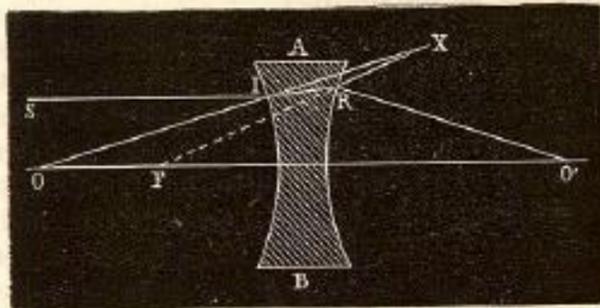


Fig. 163. — Lentille biconcave, faisant diverger les rayons parallèles et réunissant leurs prolongements en son foyer virtuel F.

Outre ces lentilles, on a aussi des verres *plans convexes* et *plans concaves* (fig. 164 B et E) ; mais on les emploie peu, parce que leur *aberration* est trop forte. On emploie aussi des verres appelés *ménisques* (voy. fig. 164 C et F) ou verres *périscopiques* (de *περι*, autour, et *σκοπέω*, regarder), parce qu'ils offrent l'avantage de réfracter les rayons qui passent à une certaine distance du centre de la même façon que ceux qui passent à leur centre même, ce qui permet aux yeux qui font usage de ces lunettes de regarder obliquement à travers ces verres, et d'éviter

ainsi les mouvements de la tête lorsqu'ils veulent voir de côté,

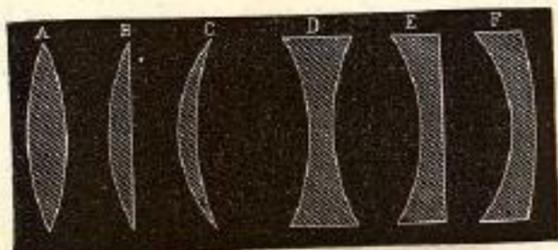


Fig. 164. — Verres plans-convexes, plans-concaves et ménisques.

On se sert bien rarement de *verres Franklin* : ce sont des verres composés de deux moitiés de verres, l'un concave et l'autre convexe; ce dernier se trouve en bas. Franklin était myope et presbyte : lorsqu'il regardait de loin, il voyait à travers la partie supérieure concave et sa myopie était corrigée; quand il lisait ou écrivait, il regardait à travers la portion inférieure, convexe, de ses lunettes.

Ces verres sont très utiles et l'on peut en faire usage pour mesurer rapidement l'accommodation positive et négative (voy. p. 492); le verre convexe indique la quantité d'accommodation déjà dépensée et le verre concave celle que nous avons encore en réserve : on examine le malade en le faisant lire alternativement par la partie supérieure et la partie inférieure du verre.

Dans le même ordre d'idées, on a construit des *verres à double foyer*, ayant par exemple à leur partie supérieure une force de réfraction $+3D$, à leur partie inférieure $+6D$; ou bien en haut $-4D$, en bas $+4D$; ces verres sont taillées d'une seule pièce et non composés de deux pièces distinctes comme les verres Franklin.

Lorsque nous nous occuperons de l'*astigmatisme*, nous parlerons des *verres cylindriques*.

A propos de chaque anomalie en particulier, nous verrons que le choix des verres est une des parties les plus importantes et aussi les plus difficiles de la thérapeutique oculaire. Nous ne pouvons ici donner de règles même très générales. Disons seulement en quelques mots quelle influence ont sur la vision les verres sphériques ordinaires.

Les *verres convexes* déplacent les points le plus rapproché

(P) et le plus éloigné (R) de la vision distincte en les rapprochant de l'œil.

Les *verres concaves* font l'inverse, ils rendent les rayons divergents et éloignent le point R de l'œil.

Les changements de distance que P et R subissent par l'emploi des verres amènent naturellement un changement radical dans le parcours de l'accommodation (les verres convexes diminuent, les verres concaves augmentent son étendue), tandis que l'amplitude absolue de l'accommodation est peu altérée par les lunettes.

De plus les verres modifient la *grandeur* des images. Celle-ci dépend de la grandeur de l'arc sous-tendu sur la rétine par l'image; cet arc sera d'autant plus grand que le point d'entrecroisement des rayons lumineux (*point nodal*) est plus éloigné de la rétine. Or, nous avons vu antérieurement que les verres convexes, en rendant les rayons plus convergents, les font s'entrecroiser plus en avant; par conséquent, le point no-

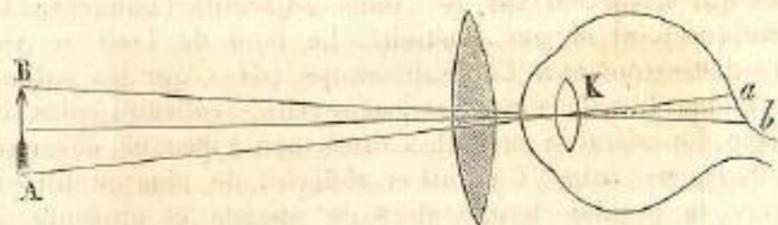


Fig. 165. — Le point K étant plus en avant, l'image rétinienne *ab* de l'objet *AB* est plus grande.

dal (K dans fig. 165) s'éloigne de la rétine, les images sont plus grandes. Les verres concaves, au contraire, déplacent le

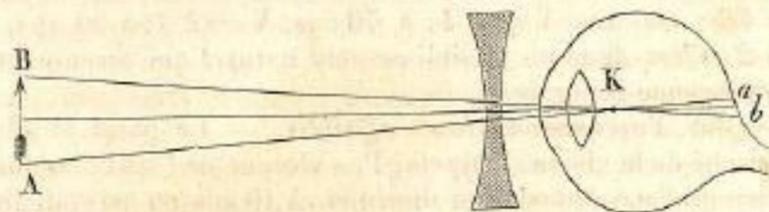


Fig. 166. — Le point K étant plus en arrière, l'image *ab* est plus petite.

point nodal en arrière (fig. 166) puisque la convergence des rayons lumineux est diminuée; par conséquent, le point nodal doit se rapprocher de la rétine, et les objets paraissent plus petits.

ARTICLE III.

INFLUENCE DE L'ÂGE SUR LA VISION. PRESBYOPIE.

L'âge amène une *diminution de la force visuelle* et une *perte progressive de la faculté d'accommodation*.

Les changements anatomiques qui amènent ces troubles fonctionnels sont les suivants : La cornée et la conjonctive perdent de leur brillant; la chambre antérieure devient plus étroite; la pupille se rétrécit, l'iris perd sa nuance et devient plus clair. Les membranes hyalines du globe oculaire s'épaississent par l'adjonction de nouvelles couches de substance hyaline, ce qui leur fait perdre de leur transparence normale; il s'y forme même quelquefois des excroissances condylomateuses qui empiètent sur les tissus adjacents (*Donders*). La sclérotique perd de son élasticité. Le fond de l'œil se voit moins distinctement à l'ophtalmoscope, parce que les milieux sont moins transparents. Le corps vitré réfléchit plus de lumière. Le cristallin surtout s'altère peu à peu en devenant plus dense au centre; il jaunit et réfléchit de plus en plus la lumière, la pupille change alors de nuance et présente un reflet gris jaunâtre; il arrive même que l'on distingue la séparation du cristallin en trois parties et que l'on diagnostique à tort un commencement de cataracte.

Tous ces changements influent naturellement sur la *force visuelle* (V). A 50 ans on a perdu $\frac{1}{5}$ de sa force visuelle, $V = \frac{4}{5}$; à 60 ans, $V = \frac{3}{4}$; à 70 ans, $V = \frac{2}{3}$; à 90 ans, $V = \frac{1}{2}$. C'est donc un affaiblissement naturel qui accompagne l'insénescence générale.

De plus, l'*accommodation s'affaiblit*. — Le point le plus rapproché de la vision distincte, P, s'éloigne de l'œil; l'étendue du champ d'accommodation diminue. A 10 ans on pouvait lire même à 7 centim. de distance; à 20 ans, on ne lit plus qu'à 10 centim.; puis P s'écarte de plus en plus : à 40 ans, il est à 22 centim.; à 50 ans, à 45 centim.; à 60 ans, à 85 centim. de distance, et ainsi de suite. Ces chiffres ont été obtenus par de nombreuses séries d'observations faites surtout par M. *Donders*.

La cause de cette diminution graduelle de la force d'accommodation réside-t-elle dans le muscle seul ou bien aussi dans le cristallin? Le muscle de Brücke ne diminue guère de force à l'âge où nous constatons la diminution de la puissance d'accommodation; mais le cristallin, dès le début de la vie, devient de plus en plus dense et moins apte à changer de courbure. Aussi voyons-nous l'affaiblissement de l'accommodation marcher de pair avec la sclérose du cristallin. La réfraction finit elle-même par en être atteinte, de sorte que vers 70 ans le point R s'éloigne de l'œil; il se produit alors dans l'œil normal une légère hypermétropie; la force de réfraction du cristallin a donc diminué à mesure que cet organe devenait plus résistant.

Cependant, dans l'énumération des causes physiologiques de l'affaiblissement de l'accommodation, il faut, en second lieu, ajouter à la diminution dans l'élasticité du cristallin l'affaiblissement du muscle de l'accommodation. Cet affaiblissement, qui ne survient qu'à une époque plus avancée de la vie et accompagne le déclin de nos forces musculaires générales, joue alors un rôle d'autant plus important que la sclérose du cristallin exige une force plus grande pour y opérer les changements de courbure nécessaire à l'acte de l'accommodation.

Lorsque l'affaiblissement de l'accommodation a atteint un degré déterminé, et que par suite de cet affaiblissement PP (le point le plus rapproché de la vision) s'est écarté jusqu'à 22 centimètres de l'œil et au delà, nous disons que l'individu est atteint de *presbyopie*.

L'individu arrivé à ce degré de faiblesse accommodative commence ordinairement à ne plus lire aussi facilement à la distance ordinaire (surtout le soir, quand l'œil est déjà fatigué ou le livre moins éclairé), et il est obligé d'éloigner son livre de l'œil, en même temps qu'il cherche à l'éclairer autant que possible. Le plus grand éloignement du livre diminue la facilité de reconnaître les lettres, et la lecture devient pénible d'abord à l'éclairage artificiel, et un peu plus tard aussi au jour ordinaire. C'est à partir de ce moment que l'on diagnostique la presbyopie. Celle-ci débute chez l'emmetrope entre quarante et cinquante ans, avec de légères différences individuelles.

Le *degré* de la presbyopie ne se mesure pas d'une manière mathématique comme celui de la myopie et de l'hypermétropie. On l'énonce en indiquant le numéro du verre convexe qui

ramène à peu près à 22 centimètres les rayons partant du point le plus rapproché de la vision du malade. Soit ce point à 40 centimètres; si nous voulons trouver le verre convexe capable de permettre la lecture à 22 centimètres, il faut faire le calcul suivant :

L'œil emmètre, sans accommodation, qui voudrait s'adapter à une distance de 22 centimètres, devrait augmenter sa force réfringente de $\frac{1}{0,22} = 4,5$ D. L'œil presbyope que nous examinons possède une puissance d'accommodation qui augmente sa force réfringente de $\frac{1}{0,40} = 2,5$ D. Par conséquent, il existe entre la force d'accommodation disponible et celle qui est exigée une différence que l'on peut évaluer à une lentille convexe, de $4,5$ D — $2,5$ D = 2 D. N° + 2 D indique le verre convexe nécessaire et en même temps le degré de la presbytie.

Voyons maintenant l'influence de la presbytie sur les yeux myopes et hypermétropes.

L'*hypermétrope* devient presbyte plus tôt que l'emmetrope. Il a besoin déjà de son accommodation pour voir de loin; c'est pourquoi elle lui fait de bonne heure défaut pour la vue de près. La presbytie se mesurera chez l'*hypermétrope* après correction préalable de l'*hypermétropie*; et le verre nécessaire pour le travail devra donc corriger en même temps le défaut de réfraction et la faiblesse d'accommodation. Par exemple, dans un cas d'*hypermétropie* de 3 D, lorsque le *punctum proximum* se trouve à 40 centim. (presb. = 2 D), le verre nécessaire pour le travail serait : $3 + 2 = + 5$ D.

Il y a des *myopes* qui ne deviennent jamais presbytes : ce sont ceux chez lesquels le point R, le plus éloigné de la vision distincte, ne dépasse pas 22 centimètres. Mais un myope plus faible deviendra presbyte avec l'âge, quoique à un âge plus avancé que l'emmetrope, et c'est ce qui a fait dire que la myopie diminuait. En réalité, elle ne diminue pas, puisque le point le plus éloigné de la vision distincte, R, reste à la même place; le point le plus rapproché, P, seulement, s'éloigne de l'œil. Le degré de presbytie se mesure pour l'œil myope comme pour un œil emmetrope.

Traitement de la presbytie. — Lorsqu'on a reconnu les premiers symptômes de la presbytie, que l'on apprend par le

malade que ses yeux se fatiguent, surtout le soir à la lecture, que les lettres lui paraissent moins noires, que les petits objets ne sont plus vus distinctement parce qu'on doit trop les éloigner, il faut prescrire l'*usage des verres convexes*, qui permettent l'exercice de la vision rapprochée plus longtemps et sans fatigue.

Il ne faut pas dans ce cas permettre au malade de se priver de l'usage des lunettes et de fatiguer ses yeux sous le vain prétexte de les forcer ou de les exercer : l'expérience nous apprend que ces exercices, loin de les fortifier, ne font que les affaiblir.

Au début, le presbyope emploiera un verre convexe très faible, n° 0,75 D, par exemple, et s'en servira surtout le soir; par la raison que lorsqu'on peut travailler sans fatigue pendant le jour, il est préférable de s'abstenir alors de lunettes et de les réserver pour les travaux à la lampe. A mesure que l'âge augmente et que la force accommodative des yeux diminue, le presbyte a besoin de verres convexes de plus en plus forts, et l'on se demande naturellement comment on déterminera, dans chaque cas spécial, les verres de lunettes nécessaires pour corriger le degré de presbytie. Ces verres peuvent être trouvés par l'essai successif de la série des verres convexes, en commençant par les plus faibles. On arrêtera son choix sur le premier qui permettra la lecture facilement à 22 centimètres de distance, car il est évident qu'avec ce même verre le presbyte travaillera encore plus facilement à 30 ou 35 centimètres, distance que nous préférons ordinairement pour lire et pour écrire.

Comme la diminution de la force accommodative dans les yeux emmétropes, toutes choses égales d'ailleurs, est en rapport direct avec les progrès de l'âge, il a été possible d'établir un tableau qui indique approximativement d'après l'âge le verre convexe exigé pour corriger la presbytie.

Âges.	Numéros des verres.	
A 45 ans.	+	0,75D.
A 50 ans.	+	1,50D.
A 55 ans.	+	2,25.
A 60 ans.	+	3 »
A 65 ans.	+	4 »
A 70 ans.	+	5 »
A 75 ans.	+	6 »
A 80 ans.	+	7 »

Si les numéros des verres convexes indiqués dans ce tableau peuvent servir, pour les yeux emmétropes, de point de départ des essais, il est cependant naturel que dans chaque cas spécial le choix définitif des verres doit tenir compte des circonstances particulières qui accompagnent la presbyopie. Lorsqu'un presbyte, par la nature de ses occupations, est obligé d'appliquer ses yeux à de très petits objets et par conséquent à de très courtes distances, on aura naturellement à lui choisir des verres convexes plus forts que ceux désignés par son âge; des verres plus faibles suffiront au contraire pour les personnes qui doivent travailler à une plus grande distance que celle de la lecture ordinaire (par exemple les peintres, les musiciens). On trouvera ces verres facilement d'après les principes indiqués plus haut et par l'essai direct des verres convexes.

Nous n'avons que peu de choses à dire sur la forme des lunettes dont le presbyte doit se servir. Les lunettes à verres ronds ou ovales sont le plus généralement employées et à bon droit. Pour les personnes qui, tout en travaillant, veulent regarder par moments de loin sans ôter leurs lunettes, on peut faire donner aux verres et à leur monture une forme spéciale (aplatie par en haut) telle que les yeux puissent regarder au-dessus. En ce cas, lorsque les personnes sont hypermétropes ou myopes, on peut aussi prescrire des verres à double foyer.

Lorsqu'on prescrit des verres convexes forts, les deux verres de la lunette doivent être plus rapprochés l'un de l'autre que pour des verres faibles; il faut, en effet, que le presbyte regarde, lorsqu'il se sert de verres forts, autant que possible à travers la moitié externe de ses verres, par la raison suivante: Les verres convexes, par leur propriété particulière de faire converger les rayons incidents, font paraître l'image de l'objet plus éloignée que ce dernier ne l'est réellement. Cette différence produirait une diplopie croisée si les deux yeux convergeaient sur le lieu réel occupé par l'objet.

L'individu portant des lunettes à verres convexes corrige cette diplopie au moyen d'un mouvement de convergence exercé par les deux yeux, et que l'on peut observer facilement en relevant subitement les lunettes. C'est aussi cette convergence qui, lorsqu'elle dépasse une certaine limite, devient la cause de la fatigue indiquée par toutes les personnes qui commencent à porter des verres convexes ou qui ont changé de verres, ou

enfin qui se servent de verres trop forts. Pour suppléer à ce mouvement de convergence, on peut employer des verres prismatiques, à base tournée en dedans, qui dévient en dedans les rayons venant de l'objet, et dévient par conséquent en dehors la ligne suivant laquelle l'œil voit l'image. Si maintenant on regarde une lentille biconvexe, on voit qu'on peut la considérer comme composée de deux prismes dont les bases se seraient opposées; le sommet de l'un est en dehors, et c'est à travers cette partie externe du verre biconvexe (verres décentrés) que le presbyte doit regarder pour éviter aux muscles de son œil un mouvement de convergence exagéré. En cas de véritable insuffisance des muscles droits internes, on est obligé de combiner les verres convexes avec des verres prismatiques, dont le choix et l'application seront exposés avec détail plus loin. (Voy. chapitre des maladies des muscles de l'œil.)

ARTICLE IV.

HYPERMÉTROPIE.

On appelle *hypermétrope* tout œil dans lequel les rayons lumineux venant de très loin, au lieu de se réunir sur la rétine, se réunissent derrière cette membrane (fig. 167); au lieu de faire foyer sur la rétine, ils y produisent des cercles d'irradiation. La force réfringente d'un œil hypermétrope est insuffisante par rapport à sa longueur. Pour être réunis sur la rétine d'un tel œil, les rayons lumineux devraient l'aborder étant déjà convergents. En réalité, dans la nature, il n'existe pas de rayons convergents: toute lumière qui émane d'un point lumineux frappe notre œil par des rayons parallèles ou divergents selon la distance du point lumineux. Ce qui fait que les yeux hypermétropes, ne pouvant réunir sur la rétine les rayons lumineux existant dans la nature, ne peuvent non plus, avec leur force de réfraction seule, apercevoir distinctement les objets, quelle que soit leur distance.

Mais les rayons parallèles ou même divergents peuvent être rendus convergents par une lentille biconvexe: si donc on veut

procurer à l'œil hypermétrope des rayons convergents qu'il puisse réunir sur sa rétine, il faut placer devant lui un verre convexe (fig. 168). La force réfringente de ce verre, c'est-à-dire le nombre de dioptries qu'il faut ajouter à l'œil hypermétrope

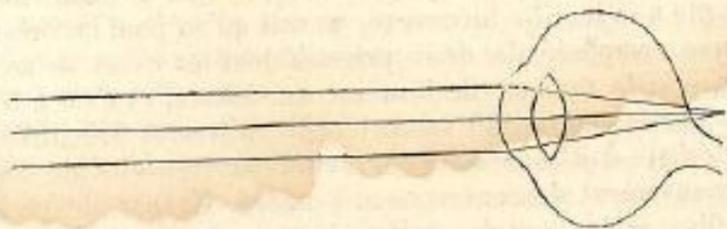


Fig. 167. — Œil hypermétrope au repos; le foyer se fait derrière la rétine.

pour le mettre en état de réunir sur la rétine des rayons parallèles, indiquera le degré de l'hypermétropie. Si c'est un

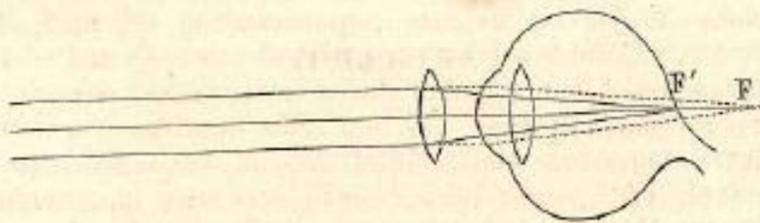


Fig. 168. — Foyer F d'un œil hypermétrope ramené en F', sur la rétine, par un verre convexe.

verre convexe de 4D qui fait lire au malade le n° VI de l'échelle typographique à 6 mètres de distance, son hypermétropie sera de 4 D (H 4 D); si c'est le n° 2,50 D, l'hypermétropie sera de 2,50 D (H 2,50 D).

Le verre convexe a donc pour effet de reporter le foyer des rayons lumineux de derrière la rétine sur la rétine, et le nombre de dioptries nécessaires pour compléter la force de réfraction de cet œil exprime le *degré* de son hypermétropie. A cet effet, nous choisissons le verre convexe le *plus fort* à l'aide duquel nous obtenons la plus grande acuité visuelle.

Une distinction bien importante existe entre deux manières d'être de l'hypermétropie, l'*hypermétropie latente* (HI) et l'*hypermétropie manifeste* (Hm). L'œil hypermétrope, comme

nous l'avons vu, ne peut pas, par sa seule réfraction, réunir sur sa rétine les rayons parallèles. Mais si cet œil fait un effort d'accommodation qui rende son cristallin plus convexe, il augmente sa réfraction; et lorsqu'il a ainsi ajouté à son cristallin une force réfringente égale à celle du verre convexe qui me-

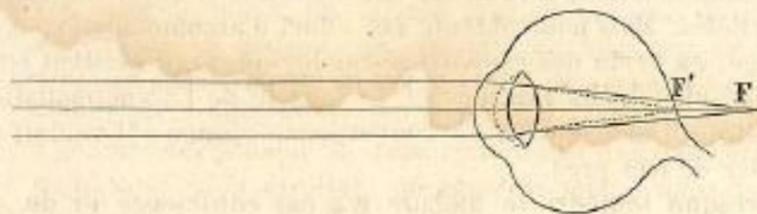


Fig. 169. — Œil hypermétrope ayant reporté le foyer F des rayons parallèles sur la rétine F' par un effort d'accommodation.

sure le degré de son hypermétropie, celle-ci est corrigée, les rayons parallèles sont foyer sur la rétine (voy. fig. 169).

Au premier abord, il nous semble qu'un tel œil, dont l'accommodation cache le vice de réfraction, soit normal; tout au moins, lorsque l'accommodation ne suffit pas pour corriger entièrement l'hypermétropie, celle-ci apparaît à notre examen beaucoup moins forte qu'elle ne l'est en réalité. Cette hypermétropie, dont le malade se plaint et que nous reconnaissons et mesurons même de la manière indiquée, est l'*hypermétropie manifeste*. Ainsi on aura examiné un œil et constaté que le verre avec lequel il voit le mieux à distance est + 2 D, par conséquent qu'il existe une hypermétropie de 2 D; puis, si l'on paralyse l'accommodation à l'aide d'atropine, on trouve que le même œil a besoin d'un verre 6 D pour réunir sur sa rétine les rayons parallèles; par conséquent l'*hypermétropie totale* était de 6 D. L'augmentation de l'hypermétropie que l'on constate ainsi après l'action de l'atropine, est l'*hypermétropie latente*; dans l'exemple cité elle était de $6 - 2 = 4D$.

L'hypermétropie en général comporte trois variétés qui, comme nous allons le voir, n'en sont que des *degrés* différents. Ce sont : l'*hypermétropie absolue*, l'*hypermétropie relative* et l'*hypermétropie facultative*.

L'*hypermétropie absolue* est le degré le plus fort : c'est l'état

d'un œil qui, avec le plus grand effort d'accommodation possible, ne parvient pas à neutraliser le vice de sa réfraction, c'est-à-dire à réunir sur la rétine des rayons parallèles. Il a toujours besoin de verres convexes pour voir distinctement.

Dans l'*hypermétropie relative*, le défaut de réfraction est moindre. L'hypermétrope peut arriver, par un grand effort d'accommodation, à ramener sur la rétine le foyer des rayons parallèles. Mais pour obtenir cet effort d'accommodation il est obligé, en vertu des rapports physiologiques qui existent entre les muscles droits internes et le muscle de l'accommodation, de faire un mouvement de convergence comme s'il voulait regarder de très près.

Presque toujours le malade n'a pas conscience ni de son effort d'accommodation, ni du mouvement de convergence, et l'œil fait instinctivement ce qu'il faut pour y voir le plus distinctement possible.

Enfin, il y a encore un degré d'hypermétropie, le plus faible des trois, l'*hypermétropie facultative*, qui consiste en ce que l'œil peut ramener sur la rétine le foyer des rayons parallèles, grâce à un simple effort qui n'épuise pas toute sa force accommodatrice. Lorsqu'on donne un verre convexe à un sujet atteint de ce degré d'hypermétropie, son accommodation se relâche, et il voit aussi bien avec le verre que sans verre, ce qui n'est pas le cas d'un œil normal (emmétrope).

Lorsqu'on examine tous les malades au point de vue de la réfraction oculaire selon la manière indiquée plus haut (voy. p. 23 et 496), le diagnostic de l'hypermétropie ne peut pas nous échapper, mais d'autres symptômes nous mettent déjà sur la voie de ce diagnostic. Ces symptômes seront plus facilement compris lorsque nous aurons exposé les causes de l'*hypermétropie*. Elle est généralement congénitale, mais elle peut être aussi acquise, comme dans les cas d'absence du cristallin ou bien par des cicatrices de la cornée ayant aplati cette membrane, à la suite de processus ulcératifs : la cornée ainsi aplatie réfracte en effet moins fortement les rayons lumineux. De plus, l'âge amène un certain degré d'hypermétropie par l'aplatissement du cristallin, dont il diminue ainsi la force de réfraction. Enfin, on trouve une certaine disposition à l'hypermétropie dans les cas d'affections glaucomateuses, où l'augmentation de la pression intra-oculaire, en agissant sur le ligament suspen-

seur du cristallin ou sur les procès ciliaires, amène également un aplatissement de la lentille.

Cependant l'*hypermétropie congénitale* est de beaucoup la plus fréquente, et trouve sa cause dans la forme anatomique du globe oculaire. Les yeux hypermétropes sont plus petits, plus arrondis, ont un diamètre antéro-postérieur plus court que les yeux normaux. En faisant tourner les yeux fortement hypermétropes en dedans, on constate en effet que le globe oculaire est relativement aplati d'avant en arrière. Ces yeux paraissent avoir subi un retard dans leur développement; cet arrêt de développement se remarque aussi dans les orbites, qui paraissent plus étroites, quelquefois même dans la face entière.

Les hypermétropes ont en général la figure plus aplatie, les yeux paraissent plus écartés, surtout dans les cas d'hypermétropie très prononcée.

De plus, par la forme du globe oculaire, la *fovea centralis* est plus éloignée du nerf optique, et l'axe visuel, par conséquent, passe beaucoup plus en dedans du centre de la cornée qu'à l'état normal. Il en résulte que les yeux sont obligés de se tourner en dehors, de diverger un peu, lorsqu'ils veulent se placer en face de l'objet qu'ils fixent, et voilà pourquoi les personnes atteintes d'hypermétropie forte paraissent même atteintes de strabisme divergent, ce qui, dans ces cas, nous n'avons pas besoin de le dire, n'est qu'un strabisme apparent.

Bien plus souvent nous trouvons l'hypermétropie associée au *strabisme convergent* (voy. chap. du *Strabisme*) dont l'existence doit toujours nous inspirer le soupçon de l'hypermétropie.

C'est ainsi que, dans l'inspection seule et sans avoir recours à l'examen au moyen des verres, nous pouvons souvent prévoir une hypermétropie prononcée, d'autant plus facilement que les plaintes des malades corroborent les données de l'examen objectif. En effet, ils ne manquent guère de nous dire qu'ils voient moins bien de près que de loin, et que leurs yeux se fatiguent très facilement lorsque leurs occupations exigent une application prolongée. Cette fatigue dans les yeux se combine alors avec des douleurs dans la région périorbitaire et même avec des maux de tête. Ceci est un symptôme qui nous met de suite sur la voie du diagnostic : les hypermétropes, surtout

lorsqu'ils travaillent de près et que leur hypermétropie est très forte ou leur force d'accommodation affaiblie, ne peuvent être assidus à leur travail; ils sont obligés de l'interrompre de temps à autre pour se reposer.

Lorsqu'on met un verre convexe faible devant un œil hypermétrope, il voit au moins aussi bien de loin qu'auparavant, parce qu'il relâche alors la partie de son accommodation qui lui servait pour voir de loin. Il voit même mieux avec le verre convexe, lorsqu'il est atteint d'une hypermétropie très forte que son accommodation seule ne peut pas neutraliser. Ce seul fait, que la vision *éloignée* est encore aussi bonne ou même améliorée lorsque nous plaçons un verre convexe devant l'œil, assure le diagnostic de l'hypermétropie. Son degré est exprimé, nous l'avons déjà dit, par le verre convexe le plus fort à l'aide duquel on obtient le maximum de force visuelle.

À l'examen ophtalmoscopique de l'image droite (voy. p. 41), l'accommodation étant au repos complet, l'examineur emmétrope ne peut voir distinctement le fond de l'œil hypermétrope qu'en faisant usage d'un verre convexe; le verre convexe le plus fort dont il peut se servir à cet effet indique le degré de l'hypermétropie. Si l'examineur remplace l'effet du verre convexe par son accommodation, il pourra aussi voir nettement le fond de l'œil et même déterminer approximativement le degré de l'hypermétropie, s'il peut évaluer l'effort accommodatif dont il a dû faire usage. — Il faut en outre remarquer que lorsque l'hypermétropie de l'œil examiné est forte, on voit déjà à la distance ordinaire des détails du fond de l'œil en l'éclairant seulement avec le miroir réflecteur sans emploi d'un verre correcteur. L'image ainsi perçue est une image droite, ce que l'on constate facilement par de petits mouvements latéraux de la tête, car l'image se déplace alors dans le même sens.

C'est ici l'endroit pour traiter d'un état particulier de la vue qui a été mentionné par les différents auteurs sous les noms de *hebetudo visus*, *kopiopie*, *amblyopie presbytique*, et pour lequel on a adopté en dernier lieu la désignation d'*asthénopie*. Arrêtons-nous un moment sur ce symptôme important qui accompagne si fréquemment l'hypermétropie. Nous avons vu plus haut que ce qui distingue l'hypermétrope de l'emmétrope, c'est qu'il se sert de son accommodation déjà pour la vue à

distance. L'œil emmétrope, pendant la jeunesse, a ordinairement à sa disposition une grande force accommodative qui lui permet de voir distinctement de très loin jusqu'à 10 ou 15 centimètres de distance de l'œil. Comme il ne se sert pour les occupations habituelles que d'une certaine portion de cette force (peut-être de la moitié), il en garde en réserve une quantité suffisante pour permettre une durée prolongée de ce travail musculaire. L'hypermétrope, au contraire, a déjà employé une partie de son accommodation à regarder de loin, et lorsqu'il veut regarder de près il n'en a plus beaucoup à sa disposition. Aussi, après un certain temps, l'œil hypermétrope devient-il incapable de continuer son travail malgré tous ses efforts. Il se manifeste alors un ensemble de symptômes que l'on a réunis sous le nom d'*asthénopie* (α , privatif, $\sigma\theta\epsilon\nu\sigma$, force, $\omega\psi$, œil). Les malades atteints de cette faiblesse nous disent : « Lorsque je commence à lire ou écrire, je vois d'abord très bien; mais au bout d'un certain temps d'application de mes yeux, je ressens de la pesanteur dans l'œil et une pression au-dessus; les lettres du livre que je lis se brouillent, et je suis obligé d'interrompre ma lecture. Au bout d'un moment de repos, après m'être frotté les yeux, je la puis reprendre pour me sentir bientôt de nouveau fatigué, et après avoir lutté ainsi pendant quelque temps je me sens tout à fait incapable de continuer mon travail. Le matin, je me fatigue moins facilement; il en est de même le lundi, après le repos du dimanche¹. »

Tôt ou tard, l'hypermétropie se complique d'asthénopie. En effet, dans un grand nombre de cas d'hypermétropie facultative, tant que l'individu est jeune et sa force accommodative très grande, il n'y a pas d'asthénopie; mais quand il devient plus âgé, la presbyopie survient et la quantité de force d'accommodation qui est en réserve diminue. C'est alors que l'asthénopie se manifeste.

L'âge auquel apparaît l'asthénopie dans les cas d'hypermétropie facultative est en rapport avec le degré de l'hypermétropie et elle se rencontre encore plus tôt, quelquefois d'une

1. L'asthénopie, que nous ne considérons ici que sous ses rapports avec l'hypermétropie et l'accommodation (*asthénopie accommodative*), peut avoir en outre sa cause dans une faiblesse des muscles droits internes (*asthénopie musculaire*, voy. plus loin) ou dans l'hyperesthésie de la rétine (*asthénopie rétinienne*, p. 366).

façon passagère seulement, chez des hypermétropes affaiblis par des pertes de sang, des maladies graves, etc., de préférence chez ceux qui ont besoin de voir de près, comme par exemple chez les ouvrières qui exécutent le soir des travaux fins à l'aiguille.

Puisque nous devons rattacher cette asthénopie accommodative à l'existence de l'hypermétropie, nous devons naturellement aussi la combattre par le même moyen qui neutralise l'hypermétropie même, c'est-à-dire par les *verres convexes*. Lorsque les premiers symptômes d'asthénopie se montrent, il faut donner des verres convexes, avant l'apparition de symptômes nerveux qui sont très pénibles (névralgie sus-orbitaire, hyperesthésie rétinienne quelquefois avec photophobie et larmoiement). Les malades doivent être prévenus qu'ils ont à garder constamment leurs lunettes pendant le travail, sous peine d'être repris des mêmes symptômes. La thérapeutique de l'asthénopie accommodative se confond donc avec le traitement de l'hypermétropie.

Traitement de l'hypermétropie. — Il peut arriver que l'hypermétropie diminue spontanément, lorsqu'il se forme un staphylôme postérieur ou un staphylôme pellucide de la cornée. Dans les deux cas le globe oculaire s'allonge; dans le staphylôme de la cornée, cette membrane devient en outre plus convexe et augmente par conséquent la force de réfraction de l'œil, de sorte que ces staphylômes peuvent même changer l'hypermétropie en myopie.

Le seul moyen, non pas de guérir, mais de neutraliser l'hypermétropie, est l'emploi des *verres convexes*, qui ajoutent à l'appareil dioptrique oculaire la force de réfraction qui lui manque. Doit-on employer les verres convexes toujours et comment doit-on les employer?

Dans les cas d'hypermétropie facultative simple, il n'est pas besoin d'employer des verres, l'accommodation suffit; employer des verres sous prétexte de ménager l'accommodation pour plus tard est irrationnel, puisqu'un muscle est loin de s'affaiblir par l'usage. D'ailleurs, avec l'âge, la presbytie se montrera, et alors il sera temps de faire usage des lunettes. Le besoin des lunettes se fera naturellement sentir plus tôt que chez l'emmetrope.

Il faut choisir alors un verre convexe avec lequel le malade

lise sans peine à la distance ordinaire, puis le faire lire avec ce verre pendant un certain temps; s'il se fatigue encore, c'est que le verre est trop faible. Puisque l'on est dans ces cas toujours exposé à donner des verres trop faibles, à cause de l'hypermétropie latente, on donne d'abord le numéro du verre qui correspond au degré d'hypermétropie manifeste; puis on donne des verres plus forts si le malade se plaint encore d'asthénopie. En somme, c'est donc le sentiment du malade qui décide en dernier lieu.

Doit-on dès l'abord donner aussi des verres pour la vue de loin? On a d'abord répondu affirmativement à cette question, dans la pensée que par le verre convexe on remettrait l'œil à l'état normal. Mais le malade ne ressent pas le besoin de verres, puisqu'à l'aide de son accommodation il voit bien de loin; il s'oppose même à porter des lunettes autrement que pour son travail. Plus tard, lorsque la faiblesse d'accommodation sera arrivée à un tel degré que toute ou presque toute l'hypermétropie devient manifeste, il faudra des verres à l'hypermetrope, même pour regarder de loin.

Ainsi, et pour résumer ce que nous venons d'exposer, dans l'*hypermétropie facultative* il faut des verres pour la vue de près dès que le malade devient asthénopie, des verres pour voir de loin dès que le malade se fatigue ou ne distingue plus bien les objets lorsqu'il regarde à distance.

Pour l'hypermétropie absolue ou relative, c'est autre chose. Nous avons vu que dans l'hypermétropie *relative* le malade ne peut voir distinctement, même de loin, à moins qu'il ne sacrifie la vision binoculaire. Ces personnes ne peuvent se passer de l'emploi des verres. On choisira le verre convexe le plus fort avec lequel le malade voit le mieux de loin, c'est celui qui neutralise l'hypermétropie manifeste: il restera au malade une grande partie de sa force accommodative, il pourra donc travailler de près avec les mêmes verres qui lui servent pour la vue de loin. Plus tard, ces hypermétropes ont besoin, comme tout le monde, de verres convexes plus forts pour travailler de près, puisque à leur hypermétropie vient s'ajouter la presbytie.

Dans les cas d'hypermétropie *absolue*, où l'accommodation ne peut arriver à neutraliser entièrement le défaut de réfraction, il faut également employer le verre le plus fort avec lequel le

malade voit le mieux de loin, et si l'accommodation ne lui suffit pas pour travailler de près sans fatigue, il faut lui donner des verres plus forts pour voir de près. Il ne faut pas craindre de donner des verres convexes un peu forts, puisque derrière l'hypermétropie manifeste est encore l'hypermétropie latente, qui se démasquera, pour ainsi dire, à mesure que le sujet deviendra presbyte. Ainsi on sera obligé à partir de quarante-cinq ans de donner, même pour voir de loin, des verres de plus en plus forts.

Les rapports de l'hypermétropie avec le *strabisme convergent* seront expliqués dans le chapitre des affections musculaires des yeux.

Hypermétropie par absence du cristallin (aphakie).

Il y a une espèce d'hypermétropie que l'on produit artificiellement en éloignant le cristallin du champ pupillaire dans les opérations de la cataracte. Cette absence du cristallin (*aphakie*) peut aussi être le résultat d'une luxation de la lentille cristalliniennne (voy. p. 481).

Quelle que soit d'ailleurs la cause de la perte du cristallin, son absence déterminera toujours un degré d'hypermétropie des plus prononcés. Comment pourrait-il en être autrement, puisque la force réfringente de l'œil privé du cristallin réunit (d'après un calcul approximatif) les rayons parallèles à 30 millimètres en arrière de la cornée; or l'axe antéro-postérieur de l'œil étant de 20 à 22 millimètres, les rayons parallèles forment alors leur foyer à 8 ou 10 millimètres en arrière de la rétine: il y a donc hypermétropie. Cette hypermétropie est excessive et demande, pour être neutralisée, des verres convexes très forts, dits verres à cataracte.

Quels sont les verres dont a besoin un opéré de cataracte? D'abord des verres convexes d'une certaine force pour voir de loin; de plus, comme l'accommodation n'existe plus, des verres différents suivant les distances auxquelles il a besoin de voir distinctement. Il faudrait donc donner à l'opéré de cataracte autant de verres que les distances auxquelles on veut le faire voir

le rendent nécessaire. Cependant, on ne lui donne pas un nombre indéfini de verres. L'opéré peut suppléer à sa privation d'accommodation: il le fait en éloignant plus ou moins ses lunettes de l'œil. Voilà pourquoi on se contente de donner deux ou trois paires de verres: une paire pour la vue à grande distance, une autre pour voir à 5 ou 6 mètres, une dernière pour lire et écrire (à 30 centimètres). La vision à des distances intermédiaires se fait en écartant les verres de l'œil.

Naturellement, les défauts de réfraction qui existaient avant l'opération doivent entrer en ligne de compte dans le choix des verres. Ainsi un hypermétrope, une fois privé de cristallin, aura besoin d'un verre plus fort qu'un emmétrope dans les mêmes conditions; les myopes, au contraire, demanderont des verres plus faibles. Pour ces derniers, cela va même si loin que, dans certains cas, ils n'ont pas besoin de verres et voient mieux de loin que dans leur jeunesse, une fois qu'ils sont opérés de cataracte; on parle même de myopes qui auraient eu besoin de verres concaves après l'opération: ce seraient des cas de myopie tout-à-fait excessive qui ne se rencontrent qu'exceptionnellement.

Pour déterminer les verres dont une personne opérée de la cataracte aura besoin, il y a deux manières d'agir. D'après la première, on peut par des essais successifs choisir les trois verres avec lesquels l'opéré voit le mieux: 1° de très loin; 2° à 6 mètres; 3° de près. D'ailleurs, dès que l'on aura déterminé par des essais le verre avec lequel l'opéré voit le mieux de loin, on peut par un calcul très simple déduire de ce verre les autres dont il a besoin pour toutes les distances données. Par exemple, un opéré voit de loin à l'aide d'un verre + 12 D; avec quel verre verra-t-il à 25 centim.? Il faut ajouter au verre 12 D un verre qui remplace la force d'accommodation nécessaire pour porter la vision distincte de l'infini à 25 centim. D'après ce que nous en avons dit en parlant de l'accommodation, nous savons que c'est un verre convexe $\frac{1}{0,25} = 4$ D. Par conséquent il faut prescrire un verre $12 + 4 = + 16$ D. De même pour toutes les distances voulues: l'opéré voit bien de loin avec + 8 D; à 30 centim. il verra avec un verre d'une force de réfraction $\frac{1}{0,30} = 3 + 8$, c'est-à-dire avec un verre convexe 11 D.

La seconde manière de déterminer les verres dont aura à se

servir un opéré de cataracte est de rechercher la distance à laquelle l'opéré lit distinctement avec un verre convexe fort, n° 16 D par exemple; par le calcul on trouve alors le verre avec lequel il verra à toutes les distances. Si avec 16 D l'opéré lit à 25 centim., ce verre représente l'hypermétropie de l'œil et la force d'accommodation nécessaire pour la distance de 25 centim. Cette force est $\frac{1}{0,25} = 4$ D. Si on retranche ce chiffre du verre 16 D, on obtient le verre (16-4) 12 D, dont l'opéré aura besoin pour voir à grande distance. De même lorsque avec 18 D le malade voit à 30 centim., le verre qui le fera voir de loin doit avoir la force de réfraction $18 - \frac{1}{0,30} = 18 - 3 = 15$ D.

Souvent la plus grande force visuelle que nous pouvons obtenir à l'aide des verres convexes reste encore assez éloignée de la normale. Cela tient souvent à la présence d'un astigmatisme que nous corrigerons alors par des verres cylindriques choisis d'après les principes que nous exposerons plus loin, en traitant de l'astigmatisme.

ARTICLE V.

MYOPIE.

Le mot de *myopie* ($\mu\upsilon\sigma\iota\upsilon\varsigma$, cligner, $\omega\psi$, œil) n'est pas aussi bien choisi que celui d'*hypermétropie*; il indique un symptôme secondaire, le clignement des paupières, qui, comme nous le verrons plus tard, permet aux myopes de distinguer plus nettement les objets éloignés. *Donders* avait proposé de le remplacer par le terme de *brachymétropie* ($\beta\rho\alpha\chi\upsilon\varsigma$, court, $\mu\epsilon\tau\rho\omicron\upsilon\varsigma$, mesure, $\omega\psi$, œil), qui indiquerait l'état de la réfraction chez le myope. Cet état de réfraction est tel que les rayons venant de loin sont réunis en avant de la rétine (fig. 170), ce qui rend la vision distincte impossible pour cette distance, la rétine étant alors atteinte par des cercles d'irradiation qui causent une image trouble et diffuse. A mesure que l'objet se rapproche, le foyer, selon la loi d'optique connue, se rapproche aussi de la rétine, et il arrive ainsi un moment où il l'atteint; c'est alors que l'objet est vu nettement. C'est de cette manière que s'explique le

symptôme caractéristique de la myopie: les objets rapprochés sont vus distinctement, tandis que les objets éloignés paraissent sous un aspect diffus.

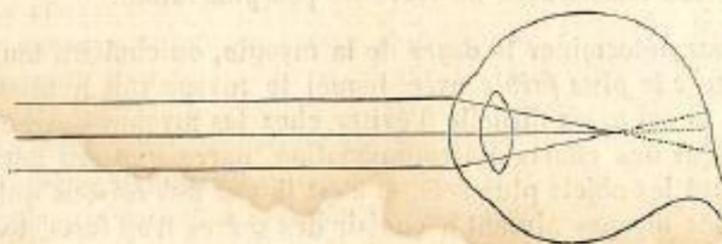


Fig. 170. — Œil myope.

Cet état de la réfraction explique aussi un autre phénomène constant de la myopie, à savoir que les *verres concaves* améliorent la vue de loin. Ces verres font, en effet, diverger les rayons parallèles, et les réunissent en arrière du point où ils

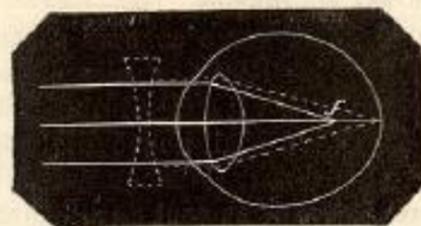


Fig. 171. — Foyer F d'un œil myope ramené en F', sur la rétine, par un verre concave.

se croisent dans l'œil myope; si donc ces verres sont suffisamment forts, les rayons parallèles arriveront à former leur foyer sur la rétine (voy. fig. 171). Il est évident que lorsque dans un cas de myopie faible on choisit des verres très forts, ou des verres très faibles lorsque la myopie est très forte, on n'atteindra pas le but désiré. Par conséquent, on se demande avec quel verre il faut commencer l'examen du malade pour reconnaître l'existence de la myopie. Nous trouvons à peu près ce verre en recherchant à quelle distance le malade lit une écriture ordinaire. Ainsi, par exemple, nous reconnaissons que le malade lit à 20 centimètres le premier numéro des échelles

de Jaeger ou de Snellen, mais pas au delà; 20 centimètres est donc la distance de son *punctum remotissimum*. Nous commençons alors l'essai des verres concaves avec le n° $\frac{4}{0,20} = 5 D$, ou mieux encore avec un verre un peu plus faible.

Pour déterminer le degré de la myopie, on choisira toujours le verre le plus faible avec lequel le myope voit le mieux de loin. Il est assez difficile d'éviter chez les myopes l'erreur qui provient des efforts d'accommodation, parce que ces derniers rendent les objets plus nets, et c'est là une des raisons qui font que les myopes aiment à choisir des verres trop forts, tout en employant leur accommodation. Ceci est surtout vrai des myopes jeunes; lorsqu'ils vieillissent, la force d'accommodation diminuant, ils s'aperçoivent que ces efforts les fatiguent.

Les dangers sérieux qui résultent pour le myope de l'emploi d'un verre concave trop fort, dangers sur lesquels nous reviendrons plus loin avec détails, nous invitent à la plus grande prudence dans le choix de ces verres. Nous indiquerons donc minutieusement les précautions à prendre et les moyens pour reconnaître les verres appropriés.

On peut s'assurer si un verre concave est trop fort ou trop faible en l'éloignant et en l'écartant alternativement de l'œil. Comme dans le premier cas il devient plus faible, l'amélioration de la vision qui en résulterait nous indique que nous l'avons choisi trop fort, et *vice versa*. Mais cette expérience ne donne qu'une idée approximative et ne peut aucunement suffire. Pour assurer l'exactitude de notre examen, nous plaçons le malade à peu près à 6 mètres de distance des tables de Snellen sur lesquelles se trouvent les numéros LX à VI des échelles typographiques. On commence alors l'examen de la vision avec le verre choisi d'après la méthode indiquée (n° 5 D dans l'exemple allégué) jusqu'à ce que l'on ait trouvé le verre avec lequel on obtient la plus grande force visuelle. Ces verres mis dans une monture d'essai, nous engageons le malade à lire les échelles typographiques à travers ces verres. Puis, en soulevant les lunettes vers le front, nous plaçons devant les yeux des verres un peu plus faibles, et nous nous informons si le malade voit encore aussi bien ou même mieux. Sur sa réponse affirmative, nous essayons des verres encore plus faibles et ainsi de suite, jusqu'à ce que décidément les lettres de la table ne soient plus

aussi bien vues. C'est au dernier verre essayé, au plus faible qui procure encore une vue nette, que l'on doit arrêter son choix. Pour reconnaître si le verre ainsi choisi est réellement exact, on fait placer devant les lunettes alternativement des verres convexes et concaves très faibles (n° 0,75 D), et si le verre convexe augmente encore la netteté de la vision les lunettes sont trop fortes. Ce n'est que lorsque cette expérience démontre que l'adjonction d'un verre convexe très faible diminue réellement la netteté de la vision, que nous pouvons nous arrêter définitivement au dernier verre choisi. Ces précautions paraissent minutieuses, mais elles sont très importantes, indispensables, à cause du danger des verres trop forts.

L'examen ophtalmoscopique à l'image droite (v. p. 10) peut également servir au diagnostic de la myopie et de son degré. Si l'examineur est emmétrope, il lui faut un verre concave pour voir distinctement le fond de l'œil myope, et le verre concave le plus faible dont il peut se servir à cet effet indique le degré de myopie. — Il faut en outre remarquer que lorsque l'œil examiné est fortement myope, on voit déjà des détails du fond de l'œil à une distance plus grande que celle de l'examen habituel, en se servant seulement du miroir réflecteur sans verre correcteur. L'image ainsi perçue est renversée, ce que l'on constate facilement par de petits mouvements latéraux de la tête, car l'image se déplace alors en sens inverse.

Les verres concaves choisis corrigent en certains cas parfaitement la myopie et amènent une force visuelle normale. Cependant, il arrive fréquemment que la myopie se complique d'un affaiblissement de la force visuelle, de sorte qu'aucun verre concave ne procure au malade une vision normale des objets très éloignés, ce qui souvent ne l'empêche pas de voir très nettement de près, parce que l'état de sa réfraction lui permet de rapprocher beaucoup les objets même les plus fins et d'augmenter ainsi la grandeur des images rétinienne.

Pour les objets situés au delà du *punctum remotissimum*, la vision des myopes est d'autant plus mauvaise que ces objets sont plus éloignés et que les pupilles sont plus larges : en effet, plus les rayons passent par les parties périphériques du cristallin, plus aussi les cercles d'irradiation sont grands. C'est pourquoi les myopes rapprochent leurs paupières et regardent comme à travers une fente; ils clignent des yeux, et ce sym-

ptôme a fourni le nom pour la maladie. Nous profitons d'ailleurs de cette indication que nous donne la nature pour employer des *lunettes sténopéiques* dans les cas de myopie excessive.

Lorsque les myopes travaillent beaucoup le soir sans se reposer, quand ils fatiguent leurs yeux par une cause quelconque, ils arrivent à ressentir facilement des phénomènes d'irritation. Ils ont fréquemment les parties extérieures de l'œil, paupières et conjonctives, congestionnées. Il existe souvent chez eux une légère injection périornéenne. Surtout quand la myopie, à une certaine période de la vie, devient rapidement progressive, les malades commencent à se plaindre de fatigue et de douleurs dans leurs yeux, qui deviennent même sensibles au toucher et très irritables à la grande clarté du jour ou de l'éclairage artificiel. Le pronostic de cette faiblesse des yeux myopes est encore favorable, en ce sens que tous ces symptômes disparaissent si une bonne thérapeutique et une hygiène rationnelle de la vue interviennent à temps pour arrêter l'état congestif de l'œil.

On reconnaît donc l'existence de la myopie à l'amélioration produite par les verres concaves dans la vision des objets éloignés. Nous pouvons ajouter maintenant que le *degré* de la myopie se mesure par le *numéro du verre le plus faible avec lequel le malade voit le mieux*. Ainsi nous disons qu'il existe une myopie de 10 D lorsque le verre concave numéro 10 D est le verre le plus faible à l'aide duquel la vision des objets éloignés est aussi nette que possible.

On rencontre la myopie à tous les degrés, depuis les plus faibles où le malade lui-même ne s'aperçoit pas de ce défaut, jusqu'aux plus forts, où des verres concaves n° 20 D et au-dessus même sont nécessaires pour la neutraliser. Habituellement on appelle la myopie *faible* lorsque le verre correcteur n'est pas plus fort que 2 ou 3 D (M 2 ou 3 D); on l'appelle *moyenne* dans les cas de M 3 à 6 D, et *forte* lorsque le myope a besoin de verres concaves plus forts que le n° 6 D.

Une observation attentive a démontré que chez un individu myope le degré de la myopie ne reste pas toujours le même pendant toute la vie, et ces variations différentes nous obligent à séparer les cas de myopie progressive de ceux où l'anomalie de réfraction reste toujours la même.

Lorsque la myopie s'arrête au même degré ou à peu près pendant toute la vie d'un individu, elle s'appelle *myopie stationnaire*. Plus souvent, la myopie augmente dans de certaines périodes de la vie ou sous l'influence de différentes affections oculaires, tout en conservant pendant un certain temps le degré acquis après chaque exacerbation; nous l'appelons alors *périodiquement progressive*. D'autres fois enfin la myopie augmente continuellement, elle est *absolument progressive*.

Même la myopie *stationnaire* subit de très légères variations; elle augmente d'abord pour diminuer ensuite: à quinze ans, par exemple, elle sera de 1,50 D, à vingt-cinq ans de 2 D ou 2,50, à soixante ans elle redescendra à 2 ou même à 1 D. Ainsi vers la fin de la vie, probablement par un changement dans l'état de réfringence du cristallin, la myopie diminue; mais non pas dans le sens où on l'entendait autrefois lorsqu'on mesurait la myopie par le point le plus rapproché de la vision distincte, qui en effet s'éloigne de l'œil avec l'âge et avec l'affaiblissement de l'accommodation. Dans ce dernier cas, c'est la presbytie qui vient s'ajouter à la myopie et non celle-ci qui diminue. — La myopie *périodiquement progressive* est cette forme de myopie dans laquelle le malade, myope par exemple de 2,50 D à douze ans, deviendra myope de 6 D à vingt ans. Cet accroissement de la myopie a lieu pendant la puberté; puis elle reste stationnaire pour diminuer vers la fin de la vie. D'autres fois, cette augmentation périodique est le résultat d'une maladie de l'œil qui peut survenir à tout âge lorsqu'il existe une disposition congénitale et héréditaire (voy. p. 260). A la suite de cette maladie l'axe antéro-postérieur du globe oculaire s'allonge par le développement d'un staphylôme postérieur. Cette maladie une fois arrêtée, les progrès de la myopie s'arrêtent également. — Enfin, nous observons dans les cas de *myopie absolument progressive* un progrès continu tel, que si la myopie est de 2 D à huit ans, elle monte à 8 D jusqu'à vingt ans, puis augmente d'une façon moins rapide jusqu'à 12 D ou au delà; il y a dans ces cas des moments où les progrès sont plus rapides et d'autres où ils sont plus lents.

La myopie stationnaire n'offre pas de dangers; la myopie périodiquement progressive est dangereuse pendant sa période d'augmentation; la myopie absolument progressive conduit en

général à la perte plus ou moins complète de la vision. Il est souvent difficile, lorsque le malade est dans des conditions telles qu'il ne peut ménager sa vue, reposer ses yeux presque complètement et se soumettre à un traitement rationnel, d'arrêter les progrès de la myopie ou d'en prévenir les complications fâcheuses, tels que les épanchements dans le corps vitré ou le décollement de la rétine.

Ce défaut de la vision se rencontre bien plus fréquemment chez les habitants des villes que dans les campagnes, chez les hommes voués aux études que chez les ouvriers, enfin elle est d'autant plus fréquente dans une nation que l'instruction y est plus répandue (*Donders*).

Cependant bien des personnes étudient toute leur vie sans devenir myopes; ce fait semble indiquer *à priori* qu'il faut supposer une prédisposition particulière au développement de la myopie. En effet, cette prédisposition existe, et plus, elle est *héréditaire et congénitale*. Dans ce cas le développement de la myopie et ses progrès ultérieurs dépendent de la manière de vivre de ceux qui en sont atteints. Si pendant la jeunesse, surtout au moment de la puberté, l'individu ne soumet pas ses yeux à un travail fatigant, s'il lit ou écrit peu, la myopie ne se développera pas, ou du moins elle n'arrivera pas à un degré très prononcé. Au contraire, elle suivra une marche progressive lorsque les yeux seront appliqués de bonne heure, dans de mauvaises conditions, à des travaux fins, avec des efforts prolongés d'accommodation.

La cause fondamentale de la myopie, la base anatomique de cette affection, est la *forme* particulière de l'œil myope : cet œil est trop long pour qu'avec une réfraction normale le foyer des rayons parallèles se fasse sur la rétine. *Donders* a examiné et mesuré avec soin à plusieurs reprises 2500 yeux de myopes : de ces recherches, qui d'ailleurs n'ont fait que confirmer les observations antérieures d'*Arlt*, il résulte que dans les yeux myopes l'axe antéro-postérieur de l'œil est allongé jusqu'à 33 millimètres de 22 à 25 qu'il a dans l'état normal.

Cet allongement du globe oculaire (*staphylôme postérieur*), ainsi que les altérations de la sclérotique et de la choroïde qui s'y rattachent, ont été exposés en détail parmi les affections de ces membranes (voy. *Scéléro-choroïdite postérieure*, p. 260).

Si l'allongement de l'axe optique de l'œil sous forme de sta-

phylôme postérieur, c'est-à-dire le développement d'une disposition congénitale constitue de beaucoup le plus grand nombre des myopies, il y a cependant aussi des cas où la disproportion entre la longueur de l'axe antéro-postérieur du globe oculaire et sa puissance réfringente doit être mise sur le compte de celle-ci, qui est excessive dès le début. Enfin, il existe aussi des cas de *myopie acquise*. Ainsi on observe la myopie à la suite de changements dans la courbure de la cornée. Cette dernière devient plus convexe et produit alors la myopie, lorsqu'à la suite de processus ulcératifs la pression interne de l'œil n'y rencontre plus la résistance normale. La même chose a lieu sous l'influence de troubles nutritifs qui, sans altérer la transparence de la cornée, amènent une distension, quelquefois très considérable, de cette membrane (*kératoconus* ou *staphylôme pellucide* de la cornée (voy. p. 153)). Ces changements dans la forme de la cornée produisent toujours, en dehors de la myopie, un degré plus ou moins prononcé d'astigmatisme (voy. plus loin). — Une cause de la myopie acquise réside souvent dans le cristallin. Que sa puissance réfringente augmente (comme au début de certaines formes de cataracte), ou qu'à la suite de lésions de son ligament suspenseur (zonule de Zinn) il devienne plus convexe ou se déplace en avant, il en résultera toujours un déplacement de son foyer principal qui, en réunissant alors les rayons lumineux en avant de la rétine, amènera la myopie. — Enfin une myopie apparente peut être produite d'une manière passagère par le *spasme de l'accommodation* (voy. plus loin les *Maladies de l'accommodation*). Le muscle de l'accommodation peut être atteint de spasme tonique aussi bien que tout autre muscle de l'économie. Le cristallin acquiert alors une courbure plus grande, sa force de réfraction augmente naturellement et les objets éloignés ne sont plus distingués nettement. Les verres concaves améliorent également dans ces cas la vision; mais d'autre part les instillations d'atropine, qui n'ont aucune action sur la myopie, guérissent le spasme de l'accommodation et font disparaître les troubles fonctionnels. Ici nous n'avons donc pas affaire à une myopie réelle, mais à une affection de l'accommodation, affection assez rare du reste, tout à fait subite et généralement passagère.

Une complication fréquente de la myopie, *l'insuffisance des muscles droits internes (asthénopie musculaire)*, et ses rapports

avec le *strabisme divergent* seront exposés dans le chapitre des affections musculaires de l'œil.

Traitement. — Un traitement rationnel de la myopie doit répondre aux indications suivantes :

- 1° Empêcher les progrès de la myopie et ses complications;
- 2° Neutraliser l'anomalie de la réfraction par des verres convenables;
- 3° S'opposer à l'asthénopie musculaire;
- 4° Traiter les complications.

1° Empêcher les progrès et les complications de la myopie. Nous avons vu qu'étant donnée chez un individu la prédisposition à la myopie, son développement ultérieur dépend surtout de sa manière de vivre, de son genre d'occupation. Sous ce rapport, nous devons accuser surtout les congestions vers les yeux et les efforts d'accommodation comme particulièrement nuisibles aux myopes, parce qu'ils favorisent la formation du staphylôme postérieur. Nous devons nous borner à rappeler ici que les deux circonstances qui accompagnent presque toujours les efforts d'accommodation, à savoir, la *position inclinée de la tête et la forte convergence des yeux*, augmentent encore l'effet de l'accommodation, qui agit surtout par l'augmentation de la pression intra-oculaire. Ces considérations nous amènent à formuler la prescription de combattre la tendance des myopes à pencher leur tête sur leur travail et à faire des efforts exagérés de convergence, en rapprochant plus qu'il n'est nécessaire les objets qu'ils regardent. Avant tout, il importe, pour éviter la forte convergence, de choisir au myope une manière de vivre qui l'oblige à regarder plutôt de loin, et comme nous ne pouvons empêcher absolument la vue des objets rapprochés, il est utile de le mettre, par le choix de lunettes convenables, en état de pouvoir placer les objets à la distance de 30 à 35 centim., distance pour laquelle la convergence des yeux ne doit pas inspirer de crainte. Cependant, certaines conditions que nous aurons soin d'indiquer plus loin, avec les détails nécessaires, sont indispensables pour que l'on puisse donner des verres concaves aux myopes pour la vision de près. Avec ces verres le myope est exposé à un grand danger, c'est de rapprocher les objets pour avoir des images réti-

niennes plus grandes : il est alors obligé en même temps de faire des efforts d'accommodation pour ramener sur la rétine les rayons que le verre réunit en arrière, dès que l'objet est rapproché. Pour empêcher ce rapprochement et ces efforts d'accommodation, il faut avertir le myope qu'il ne doit jamais travailler avec ses lunettes à une distance plus courte que celle de 30 ou 35 centim., et qu'il doit, pour ainsi dire, immobiliser sa tête et son livre à la distance voulue par un moyen mécanique quelconque. Il faut, en outre, conseiller d'interrompre fréquemment le travail par quelques minutes de repos.

On doit aussi démontrer au myope les dangers qu'il court en travaillant la tête baissée, le faire lire le livre à la main, écrire sur un pupitre. Généralement, on fait écrire les myopes debout, ce qui a peut-être quelque importance à cause des stases viscérales qui se produisent facilement dans la station assise et qui amènent des congestions vers la tête. Quoi qu'il en soit, le pupitre dont se sert le myope sera établi de manière à ce qu'il puisse lire et écrire la tête droite et, si possible, le dos appuyé à sa chaise. Il faut prêter la plus grande attention à l'*éclairage*, qui doit être fort (sans éblouir) et tomber du côté gauche sur les objets d'occupation.

Les myopes doivent éviter toutes les autres causes qui amènent vers la tête un afflux sanguin exagéré, tout ce qui augmente l'action du cœur, les excès de table, l'usage excessif du tabac, tout travail prolongé. Il faut leur conseiller, dès que la myopie paraît progressive, des interruptions fréquentes pendant qu'ils lisent ou écrivent; ils ne devraient jamais travailler pendant plusieurs heures consécutives sans se reposer; après un travail d'une demi-heure, ils s'arrêteront pendant cinq ou dix minutes pour reprendre ensuite et se reposer de nouveau une demi-heure après. Les intervalles de travail seront d'autant plus courts et plus espacés que la myopie sera plus forte et que le travail sera plus attachant ou exécuté sur des ouvrages plus fins. Il faut, pour la même raison, remédier au froid des extrémités et à la constipation, deux symptômes que l'on observe fréquemment chez les myopes.

Le traitement de la myopie progressive et de ses complications a été exposé avec celui de la scléro-choroïdite postérieure (staphylôme postérieur), page 266.

2° La seconde indication que nous avons à remplir dans le

traitement de la myopie, est de neutraliser l'anomalie de réfraction par des verres convenables. C'est là un des points les plus difficiles de la pratique ophtalmologique. Il n'existe pour le choix de ces verres aucune loi absolue, mais seulement des indications que nous allons grouper.

Il y a des cas où l'on peut neutraliser complètement la myopie, lorsque le myope ne se servira de ses verres que pour regarder au loin, à une distance où son accommodation est complètement au repos. Il faut seulement l'avertir en même temps du danger éventuel qu'il court s'il fait usage de ces verres pour voir de plus près, quand l'accommodation intervient. Le danger n'existe pas lorsque le défaut de réfraction est relativement faible, l'accommodation normale et l'œil sain. Dans ces cas, il n'y a pas le moindre danger à craindre, même si le myope s'en sert continuellement. *Donders* est d'avis que l'usage des verres est, dans ces conditions, un des moyens les plus sûrs d'empêcher les progrès de la myopie ; il conseille de les porter même pour lire et écrire. On agira par exemple de la sorte lorsqu'on aura constaté une myopie de 2D, une accommodation de 8 à 10 D et une acuité de vision absolument normale. Dans ce cas, le verre concave 2D permettra au myope de voir de loin, et son accommodation lui donnera la faculté de voir jusqu'à 12 ou 15 centim. ; il sera dans les conditions d'un emmétrope. Ces mêmes verres peuvent servir jusqu'à l'âge où l'accommodation faiblit d'une manière sensible ; vers quarante ou cinquante ans, on fera cesser l'usage des verres pendant le travail ; à un âge plus avancé encore, le myope travaillera avec des verres convexes à cause de sa presbyopie, et ce n'est que pour voir de loin qu'il fera encore usage des verres concaves correspondants au degré de sa myopie.

Au moment de la puberté, à une époque où la plupart des myopes ont les yeux irritables, tout en laissant, dans les conditions décrites, les verres appropriés pour la vue de près comme pour celle de loin, on fera observer au myope toutes les règles que nous avons tracées. Si malgré cela la myopie fait des progrès, s'il existe des causes de congestion vers la tête que l'hygiène est impuissante à combattre, ou si par exemple le myope ne peut vaincre, malgré l'emploi des verres, sa tendance à rapprocher les objets plus qu'il n'est nécessaire ou à pencher sa tête sur le travail, on supprimera les verres pour la vue de près.

Abstraction faite des cas que nous avons indiqués et dans lesquels on peut neutraliser complètement la myopie, à savoir, quand l'œil est sain, la myopie faible et l'accommodation forte, le choix des verres pour les myopes dépend surtout du degré de la myopie, de la force d'accommodation, de l'acuité visuelle et de l'occupation du malade.

Dans les cas de myopie faible (0,75 D à 2 D), le besoin de porter des verres ne se fait presque pas sentir ; dans les degrés moyens, si la force visuelle est normale, on agira d'après les règles que nous venons d'indiquer ; enfin, aux personnes atteintes de myopie forte, on peut donner des verres forts pour les faire voir de loin, mais il faut leur défendre de s'en servir pour lire. Ces verres forts rapetissent l'image des objets, des lettres par exemple, et le myope, pour les distinguer nettement, serait obligé de rapprocher le livre très près de ses yeux, ce qu'il ne peut faire sans efforts excessifs de convergence et d'accommodation. Que faire dans ces cas ? Lorsque l'acuité de la vision a déjà souffert, comme cela arrive presque toujours dans les cas de myopie forte et progressive avec staphylôme postérieur, il faut défendre l'usage des verres pour la vue de près et de plus interdire passagèrement toute application à la lecture et aux travaux sur des objets fins. Ceci est souvent indispensable si l'on veut éviter les progrès et les complications pernicieuses de la myopie et de l'amblyopie qui l'accompagne ; tout au plus peut-on adoucir un peu cette défense rigoureuse dans les cas où l'insuffisance des muscles droits internes est telle que le myope ne travaille que d'un œil. On peut lui permettre alors de lire un peu sans lunettes et avec les précautions ordinaires, parce que les efforts de convergence, du moins, ne sont alors pas à craindre.

Lorsque dans les cas de myopie forte l'acuité de vision est encore normale et qu'il n'existe pas d'altérations au fond de l'œil, *Donders* conseille de donner à ces myopes des verres concaves qui leur permettent de travailler à la distance de 30 à 35 centim. Cette distance dépend de la grandeur des objets sur lesquels ils travaillent. Les verres, dans ce cas, sont donc naturellement beaucoup plus faibles que ceux nécessaires pour neutraliser complètement la myopie. On calcule ce verre facilement en déduisant du chiffre des dioptries qui indique le degré de la myopie celui de la distance. A un individu atteint de myopie,

6D, par exemple. qui aurait besoin d'un verre concave 6D pour voir de loin, on donnerait, si on veut le faire travailler à 40 centim., un verre concave de 3,50 D ($6 - \frac{1}{0,40} = 6 - 2,50$); s'il doit travailler à 25 centim., on lui indiquera le verre 2 D ($6 - \frac{1}{0,25} = 6 - 4$), en prenant garde qu'il ne rapproche pas le livre plus près que 40 ou 25 centim.

On ne saurait nier ce qu'il y a d'avantageux dans cet emploi de verres qui ne corrigent qu'imparfaitement la myopie; en effet, ils mettent le myope en état de s'occuper à lire et à écrire à une distance plus favorable pour la convergence de ses yeux et pour la position de sa tête. Mais d'autre part l'emploi de ces verres amène un très grand danger lorsque le myope qui s'en sert rapproche, en lisant, le livre plus près de ses yeux que la distance prescrite. Les efforts d'accommodation s'augmentent alors de la nécessité de vaincre la force dispersive du verre concave, en même temps que les yeux sont obligés de converger davantage, ce que l'on voulait justement éviter. Nous verrons en ce cas le staphylôme se développer de plus en plus et, par conséquent, la myopie suivre une marche progressive.

Ce danger est surtout imminent et presque inévitable lorsque la force visuelle est diminuée, et nous savons qu'elle l'est presque toujours dans les plus forts degrés de la myopie. Si l'on donne, dans ces cas, des verres forts pour la vision des objets rapprochés, ces derniers, surtout les caractères d'imprimerie, paraissent beaucoup plus petits, et le malade est obligé de les rapprocher très près de ses yeux pour obtenir de grandes images rétiniennes qui lui permettent une vision nette et facile. Ce rapprochement du livre amènera les efforts de convergence et d'accommodation nuisibles à tout œil myope et qui, dans le cas en question, contribueront à développer les altérations pathologiques, cause de l'amblyopie constatée. Pour ces raisons, *de Graefe* conseille de ne jamais donner des verres concaves pour lire et pour écrire, ou de n'en donner que d'excessivement faibles, aux personnes atteintes de myopie et qui ne possèdent plus une force visuelle normale. L'usage des verres concaves, dans ces cas, est encore plus admissible lorsqu'à la suite de l'insuffisance musculaire la vision binoculaire et par conséquent les efforts de convergence sont devenus impossibles. Mais alors même on doit les choisir avec de grandes précautions, et

l'on ne donnera que des verres concaves faibles qui, sans neutraliser complètement la myopie, peuvent cependant *aider* la vision du myope. D'ailleurs on indiquera à celui-ci la distance à laquelle il doit travailler, on lui interdira de rapprocher les objets, par conséquent de se livrer à des travaux minutieux; et lorsque la faiblesse de la vision sera très forte et accompagnée de symptômes inflammatoires, on lui prescrira même un repos absolu des yeux.

On peut d'ailleurs donner des verres relativement plus forts à un myope jeune qui jouit encore de toute sa force accommodative et changer ces verres contre d'autres plus faibles, à mesure que son accommodation faiblit. Si l'on néglige cette dernière précaution, il arrivera qu'un myope qui, dans sa jeunesse, voyait parfaitement de loin avec le verre concave n° 4 D et travaillait de près avec ce même verre, éprouvera à l'âge de quarante-cinq ans des difficultés sérieuses pour travailler encore avec ce verre et se plaindra même des efforts qu'il doit faire pour distinguer nettement avec ces lunettes les traits des personnes auxquelles il parle. Nous pouvons dans ce cas suivre deux voies : conserver les verres n° 4 D tant que ce numéro correspond au degré de la myopie pour la vision des objets très éloignés, et faire travailler ce myope sans lunettes ou avec des verres plus faibles; ou bien, si le malade préfère ne se servir que d'une paire de lunettes, lui donner des verres qui ne corrigent que très imparfaitement sa myopie, n° 2 D par exemple, et sacrifier quelque chose de la vue à distance, pour permettre le travail avec ces mêmes verres sans fatigue et sans danger. Lorsqu'il a besoin de voir distinctement à grande distance, on conseille de tenir momentanément devant les lunettes un lorgnon avec 2 D.

La nature du travail auquel le myope se livre et surtout la distance à laquelle il veut travailler influencent d'ailleurs considérablement le choix des lunettes. S'il est vrai que chez les personnes habituées de bonne heure à l'usage des verres concaves l'amplitude relative de l'accommodation est à peu près celle de l'emmetrope, il n'est pas moins vrai que chez la plupart des myopes qui travaillent sans verres concaves et ne se servent de lunettes que pour voir de très loin l'accommodation relative est telle qu'ils ne peuvent se servir de leurs lunettes ordinaires pour voir de plus près. Ainsi, par exemple, un myope

a des verres concaves n° 4 D pour voir de loin, mais il lit et écrit sans lunettes. S'il veut jouer du piano, il ne peut voir la musique sans verres, et avec ses lunettes ordinaires il la voit mal et sent ses yeux fatigués. Il faut dans ces cas ou dans des cas analogues (chez les peintres, les professeurs qui parlent en s'aidant d'un manuscrit, etc.), choisir des verres adaptés à la distance où la personne veut voir distinctement. Chez la personne atteinte de myopie 4 D, qui veut lire les notes à 50 centimètres de distance, il faudrait donner un verre concave 2 D ($4 - \frac{4}{0,50} = 4 - 2$); au peintre dont la myopie est neutralisée complètement par un verre n° 5 D, s'il veut peindre à 50 centimètres de distance, on donnera pour cela un verre concave n° 3 D ($5 - \frac{4}{0,50} = 5 - 2$), et s'il a besoin de voir par moments un modèle placé à plus grande distance, on lui conseillera de placer alors devant ses lunettes un lorgnon avec des verres concaves n° 2 D.

Lorsque le myope devient plus âgé, sa force visuelle et son accommodation s'affaiblissent toutes deux : il faut alors tenir rigoureusement compte des considérations qui précèdent. Pour les cas de myopie faible, c'est déjà à l'âge de cinquante ou cinquante-cinq ans que le *punctum proximum* s'éloigne au delà de 22 centimètres. La presbyopie se fait sentir et les yeux ont besoin de verres convexes pour le travail. Le choix de ces verres a été exposé plus haut (p. 508). — Lorsqu'il y a plus de 4,50 D de myopie, la presbyopie n'est pas possible, puisque le *punctum proximum* ne peut alors dépasser 22 centimètres, et la vision à une distance de 30 ou 35 centimètres exigera toujours l'emploi de verres concaves appropriés. En les choisissant, il ne faudrait pas négliger l'affaiblissement de l'accommodation produit par l'âge et tenir compte de toutes les précautions que nous avons conseillées pour ces cas. Cependant, il ne faudrait pas oublier, lorsqu'il s'agit de myopes très âgés déjà, que si, en choisissant des verres pour un jeune homme, nous songeons surtout à conserver une vision normale et à empêcher les progrès de la myopie, et que pour cela nous dirigeons le jeune myope jusque dans le choix de sa profession, chez le vieillard nous cherchons surtout à améliorer la vision pour le moment présent. Nous n'avons plus à songer à l'avenir, et si la force visuelle est amoindrie, nous donnons des verres qui permettent

la lecture ou d'autres occupations préférées à la distance nécessaire. Dans le cas de myopie moyenne, il pourra très bien arriver que, si l'on veut rendre possible la lecture à une personne âgée et atteinte d'une diminution considérable de l'acuité visuelle, on ne puisse obtenir ce résultat que par des verres convexes qui permettraient de rapprocher le livre jusqu'à quelques pouces des yeux. Seulement, comme il est très désagréable de regarder de loin avec un verre convexe, surtout quand on est myope, que cela produit des maux de tête et même des étourdissements s'accompagnant de mal au cœur, il faut placer dans ces cas les verres convexes dans des montures particulières assez basses pour que les verres ne servent que lorsque celui qui en fait usage baisse quelque peu les yeux et qu'il puisse regarder facilement au-dessus des lunettes. De plus, on donne à ces myopes des verres concaves pour les faire voir de loin.

Il y a des myopes dont la force visuelle est tellement affaiblie, qu'ils ne peuvent voir les objets éloignés qu'avec une lorgnette de théâtre. D'autres ont besoin d'une fente sténopéique qui ne laisse libre que la portion centrale du verre concave. Les cônes de *Steinheil* sont aussi de grande utilité aux individus atteints de myopie très forte.

En général, on préfère pour les myopes l'usage de verres légèrement bleuâtres pour empêcher l'éblouissement que cause la dépigmentation de la choroïde.

Quant à la troisième indication que nous avons à remplir dans le traitement de la myopie, celle de *corriger l'insuffisance des muscles droits internes*, nous en exposerons les moyens en détail dans l'article de l'*Asthénopie musculaire* (voy. chap. des *Maladies musculaires de l'œil*). Ces moyens se résument, comme nous verrons alors, dans l'emploi des verres concaves simples ou décentrés, l'usage des verres prismatiques ou concaves-prismatiques, enfin le déplacement musculaire seul ou avec l'usage consécutif des verres.

Le traitement des complications de la myopie a été exposé à l'occasion de la *scléro-choroïdite postérieure* (*staphylôme post.*), page 260.