

l'homatropine et recourir à l'éclairage latéral. Tant que le cristallin est encore transparent, c'est l'ophtalmoscope qui nous donne les meilleures indications sur son état. En général, les images de *Purkinje-Sanson* nous renseignent sur la présence ou l'absence du cristallin. En effet, si l'on place une bougie devant l'œil et un peu de côté, on remarque dans l'œil deux reflets brillants. L'un d'eux se distingue immédiatement par sa grandeur et son éclat : c'est le reflet cornéen, c'est-à-dire l'image droite de la flamme produite par la face antérieure de la cornée. C'est cette image qui se voit déjà de loin dans tout œil et qui lui donne son brillant et son éclat. Le second reflet sans doute est également clair, mais si petit qu'il faut tout d'abord le chercher. Il représente la petite image renversée de la flamme formée par la face postérieure du cristallin (image cristallinienne postérieure). Elle se reconnaît à ce que, pendant les mouvements de la source lumineuse, elle se déplace en sens inverse. Si l'on abaisse la bougie, le point brillant monte, et réciproquement. Pour l'image réfléchie par la cornée, le contraire a lieu, le mouvement s'en opère dans le même sens que la flamme de la bougie elle-même. La présence du second reflet, l'image cristallinienne postérieure, démontre, d'une manière certaine, la présence du cristallin dans l'œil. Cependant il faut se garder de conclure de là à la réciproque : ainsi, lorsque l'image cristallinienne postérieure est absente, le cristallin peut manquer ; il peut se faire pourtant, qu'à cause d'un trouble de transparence de la substance cristallinienne, il ne se produise plus d'image sur la face postérieure.

Avant de procéder à l'examen de l'œil au moyen de l'ophtalmoscope, il faut encore en déterminer la *tension*. On fait fermer les yeux et on les palpe au moyen des deux doigts indicateurs appliqués sur les paupières supérieures. Ici, aussi bien que pour tous les examens mentionnés plus haut, on ne saurait prendre de meilleure mesure pour constater les anomalies éventuelles qu'en comparant les deux yeux l'un à l'autre, dans l'hypothèse évidemment que l'un des deux soit sain.

#### EXAMEN A L'OPHTALMOSCOPE

##### (Ophtalmoscope)

§ 2. L'invention de l'ophtalmoscope par *Heinholtz*, en 1851, est une des plus utiles de la médecine moderne. Elle nous a permis de plonger le regard à l'intérieur de l'œil. Les vaisseaux sanguins et les nerfs, qui ne peuvent être mis à découvert dans le reste du corps que par des manœuvres chirurgicales, sont ici visibles et nous permettent d'en étu-

dier les modifications les plus intimes. — Dans la médecine oculaire, l'ophtalmoscope a provoqué une révolution complète, puisqu'il nous a permis d'explorer le domaine de ce qu'on appelait autrefois la cataracte noire, et de reconnaître les nombreux processus morbides qui constituent cette affection si appréhendée. Aujourd'hui un grand nombre d'entre eux, diagnostiqués exactement et à temps, sont susceptibles d'être traités avec succès. Dans la médecine interne même, l'ophtalmoscope est devenu un instrument indispensable de diagnostic, puisque beaucoup de maladies provoquent dans le fond de l'œil certaines altérations caractéristiques.

*Principe de l'ophtalmoscope.* — Pour voir le fond d'un œil, il faut, par des dispositions appropriées, y projeter de la lumière à travers la pupille

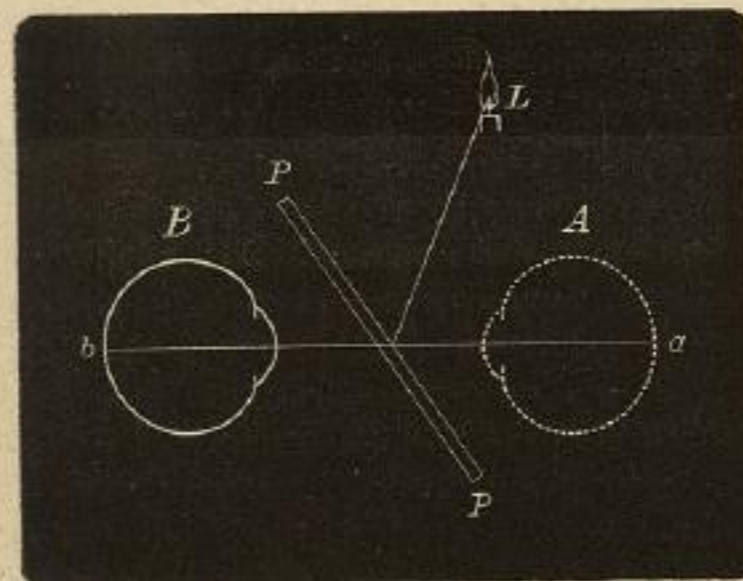


FIG. 1. — Principe de l'ophtalmoscope de *Heinholtz*.

et recevoir dans son propre œil, où elle doit former une image nette, la lumière réfléchie par le premier. Dans l'ophtalmoscope primitif de *Heinholtz*, cet effet était obtenu de la manière suivante : devant l'œil à examiner A (fig. 1) on place obliquement une lame de verre PP. Une source lumineuse L, placée sur le côté de l'œil, projette de la lumière sur cette lame. Celle-ci en réfléchit une partie à sa surface et la fait tomber, à travers la pupille, sur le fond de l'œil A. Les rayons lumineux, réfléchis par le fond de l'œil a, retournent vers la lame de verre, d'où ils sont, en partie, renvoyés à la source lumineuse L. L'autre partie, au contraire, traverse la lame et arrive dans l'œil examinateur B, qui réunit, sur sa rétine, les rayons lumineux en une image nette b. Dans le but d'augmenter le pouvoir réflecteur de la lame et, par suite, l'éclairage de l'œil, *Heinholtz* superposait trois plaques de verre. Une modification ultérieure consista en ce que, par un étamage à miroir, on augmenta le nombre des rayons réfléchis. Une ouverture pratiquée au milieu de la lame, ou du

moins laissée dans l'étamage, permettait à l'observateur de voir. Ce sont ces *miroirs plans* qu'on emploie aujourd'hui comme miroirs à éclairage faible. Les miroirs à éclairage fort sont *concaves*. Ils sont également étamés et perforés au centre (employés d'abord par *Ruete*). Ceux-ci, en rendant convergents les rayons provenant de la source lumineuse, projettent bien plus de lumière encore dans l'œil observé. Devant l'orifice du miroir se trouve un appareil dans lequel il est permis de placer des lentilles de différentes espèces. Par ce moyen, il est possible de donner aux rayons lumineux qui tombent dans l'œil de l'observateur telle direction que de besoin, pour les réunir sur la rétine en une image nette.

*Méthode d'examen.* — L'examen se fait dans une chambre obscure. Le patient est placé en face du médecin ; du côté de l'œil à explorer se trouve

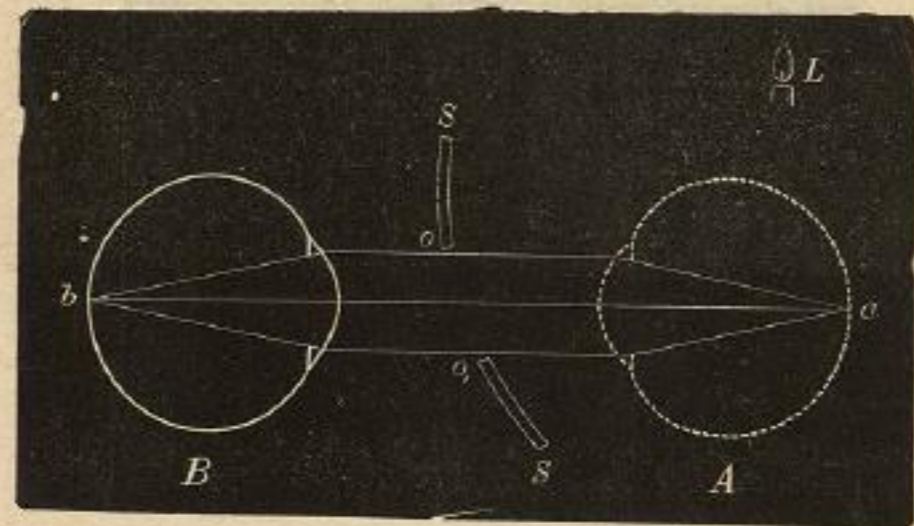


FIG. 2. — *Examen ophtalmoscopique à l'image droite.* — Les yeux sont dessinés à la grandeur réelle d'un œil emmétrope de 25 mm. de long.

une lampe servant de source lumineuse. Pour voir ainsi clairement le fond de l'œil, il existe deux méthodes. Pour plus de facilité, nous supposons d'abord que les yeux du patient, aussi bien que ceux du médecin, possèdent une réfraction normale (emmétropie, voir § 138). Pour l'examen à l'*image droite* (méthode directe), le médecin se place avec son miroir devant l'œil du patient. Tenant alors son miroir obliquement, de façon à projeter la lumière de la lampe dans la pupille de l'œil à examiner, il en voit aussitôt clairement le fond. Au moyen du miroir *SS* (fig. 2) une certaine partie du fond de l'œil *A* est éclairée. Les rayons réfléchis par un point éclairé *a* quelconque de la rétine sortent de l'œil dans une direction parallèle, passent à travers l'ouverture centrale du miroir et pénètrent dans l'œil de l'observateur *B*. Ici, les rayons se réunissent de nouveau sur un point *b* de la rétine de cet œil, de façon à y former une image nette du

point *a*. Et puisque les mêmes faits se répètent pour les autres points éclairés de la rétine de l'œil *A*, il se forme une image nette de cette partie de la rétine dans l'œil de l'examineur.

L'examen à l'*image renversée* ou par la méthode indirecte (*Ruete*) se fait à l'aide d'une forte lentille convexe d'à peu près 6 centimètres de foyer. Cette lentille *L* (fig. 3) se tient à environ 6 centimètres de distance de l'œil *A* à examiner. On éclaire alors le fond de cet œil au moyen du miroir *SS*. Les rayons lumineux réfléchis par le champ rétinien éclairé *a*

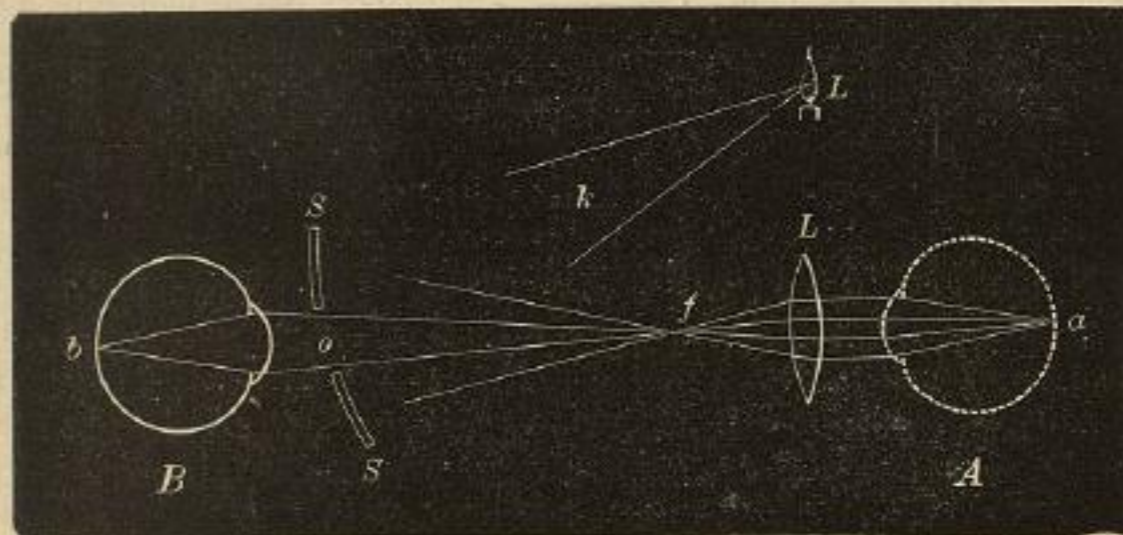


FIG. 3. — *Examen ophtalmoscopique à l'image renversée.* — L'éclairage du fond de l'œil est obtenu par la source lumineuse *L*, d'où tombe sur le miroir *SS* le cône lumineux *k*, lequel est réfléchi, et, traversant la lentille *L*, pénètre dans l'œil *A*. Pour la clarté du dessin, on a négligé de rendre ces rayons et l'on n'a représenté que ceux qui émanent de l'œil *A*.

émergent parallèles et tombent sur la lentille qui les fait converger en son foyer principal *f*, où il se produit ainsi une image du point *a*. Et comme il se forme de la même manière, dans le plan focal de la lentille, des images de chacun des autres points du champ rétinien éclairé, une image *renversée* des parties en question du fond de l'œil naît dans ce plan même. L'œil de l'observateur *B* regarde alors cette image à travers l'ouverture *o* du miroir, à la distance habituelle de la lecture (environ 30 centimètres), distance pour laquelle un certain degré d'accommodation est nécessaire.

Chacune de ces méthodes présente ses avantages : l'image droite fournit un grossissement considérable — environ quatorze fois ; — l'image renversée, au contraire, ne donne qu'un grossissement de quatre fois à peu près. La méthode directe convient donc surtout pour examiner les petits détails. La méthode indirecte, en revanche, fournit un champ visuel plus large et donne ainsi une meilleure vue d'ensemble. La méthode indirecte donne une image plus éclairée et permet de voir encore le fond de l'œil, en cas de troubles de transparence des milieux réfringents, alors que ce fond n'est plus visible à l'image droite. Dans le plus grand nombre

des cas, les deux méthodes sont susceptibles d'être employées, et il est utile de se servir de toutes deux pour l'examen de l'œil.

§ 3. EMPLOI DE L'OPHTALMOSCOPE. — Avant de procéder à l'examen du fond de l'œil on s'assure, au moyen de l'ophtalmoscope, de l'état de transparence des milieux réfringents. Dans ce but, en se tenant à la distance habituelle de la lecture, on projette, à l'aide de l'ophtalmoscope, de la lumière dans l'œil à examiner. Si les milieux réfringents sont parfaite-

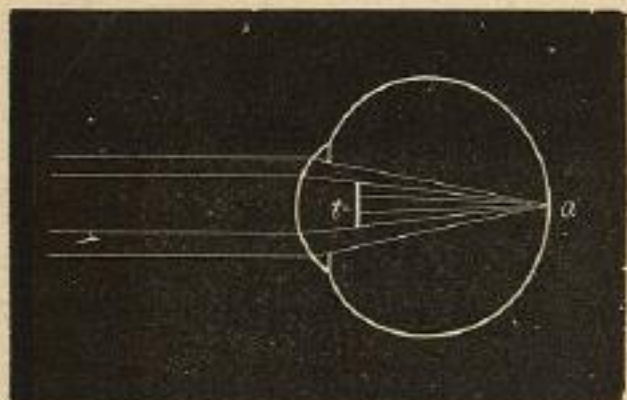


FIG. 4. — Visibilité des troubles des milieux au moyen de l'ophtalmoscope.

ment clairs, la pupille prend une teinte rouge uniforme. Si, au contraire, il se trouve des opacités dans les milieux, elles se dessinent sous forme de points sombres ou de taches sur le fond rouge de la pupille éclairée. Les rayons, réfléchis par le fond de l'œil *a*, sont interceptés par l'opacité *t* (fig. 4) qui, n'étant pas éclairée, paraît noire. Cela arrive même alors que l'opacité est effectivement claire, c'est-

à-dire quand, vue à la lumière réfléchie, elle est blanche ou grise, tout comme un morceau de craie paraît noir quand on le tient devant une flamme de bougie.

Le fond de l'œil lui-même se présente, à l'état normal, sous l'apparence d'un champ rouge, sur lequel la papille claire forme le dessin le plus apparent (fig. 5). La papille a la forme d'un disque de teinte gris-rouge ou jaune-rouge clair. Le centre du disque présente très souvent une dépression plus claire d'où émergent les vaisseaux centraux du nerf optique — entonnoir vasculaire (fig. 9). La dépression est-elle plus grande (elle peut s'étendre par places jusqu'au bord papillaire), alors on la désigne sous le nom d'excavation physiologique (fig. 5). Les vaisseaux sanguins émergent de la papille, s'y divisent et en franchissent les bords pour arriver à la rétine où ils se ramifient à la façon des branches d'un arbre. On distingue aisément les artères des veines. Les premières sont d'un rouge clair, moins larges et plus droites (fig. 5 et fig. 9, *aa*); les veines, au contraire, ont une teinte plus sombre, sont d'un calibre plus grand et sont plus tortueuses (fig. 5 et 9, *vv*).

Le fond rouge sur lequel les vaisseaux reposent est constitué par la choroïde qui, en raison de sa riche vascularisation, se présente sous l'apparence d'un champ rouge. Si l'on en excepte les vaisseaux, la rétine appliquée sur la choroïde est invisible, puisqu'à l'état normal elle est tout

à fait transparente. C'est seulement au niveau de la fossette centrale qu'on reconnaît une petite tache claire qui est produite par un reflet de la surface rétinienne (fig. 5, *f*).

L'ophtalmoscope sert enfin à déterminer objectivement la réfraction de l'œil. On y procède au moyen de l'image droite. Dans l'exemple représenté par la figure 2, on a supposé que la personne examinée était emmétrope. Dans ce cas, les rayons émergeant de l'œil ont une direction parallèle et ils peuvent, sans effort d'accommodation, être réunis en une

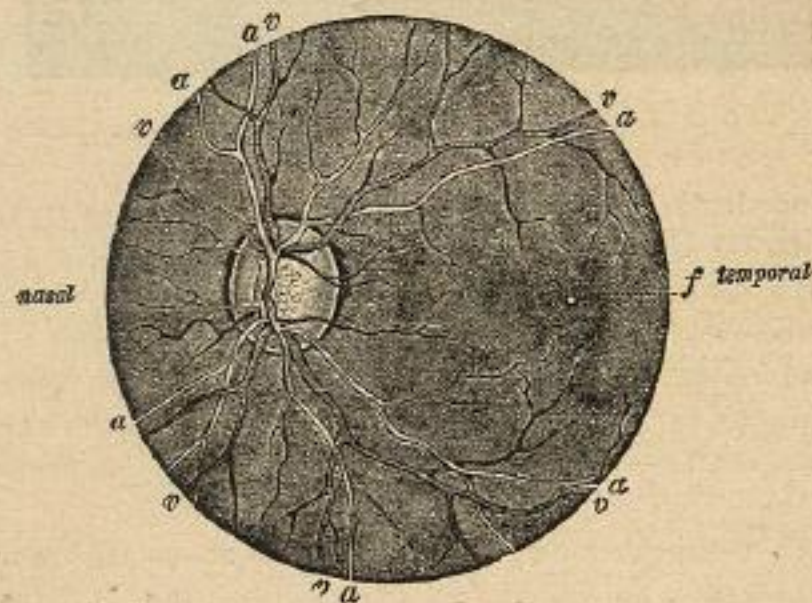


FIG. 5. — Aspect ophtalmoscopique d'un œil gauche normal, vu à l'image droite. — Le disque du nerf optique, d'un oval un peu allongé, porte l'entrée des vaisseaux centraux un peu en dedans de son centre. La moitié de la papille située en dedans de l'origine des vaisseaux est d'une couleur plus sombre que la moitié externe; celle-ci présente immédiatement en dehors de l'entrée des vaisseaux une place plus claire, l'excavation physiologique, avec un fin pointillé gris, les lacunes de la lame criblée. La papille est entourée immédiatement d'un anneau plus pâle, l'anneau sclérotical et, à l'extérieur de celui-ci, d'un bord gris irrégulier, l'anneau choroïdien, développé surtout du côté temporal. L'artère centrale et la veine centrale se divisent aussitôt après leur entrée dans l'œil en une branche ascendante et une branche descendante, qui apparaissent un peu plus claires que leurs prolongements dans la rétine, parce qu'elles siègent au fond de l'excavation physiologique. Ces branches se ramifient encore sur le territoire de la papille en un grand nombre de rameaux. Leurs fines ramifications tendent de toutes parts vers la macula lutea qui, elle-même, est privée de vaisseaux et se caractérise par une coloration plus foncée, au milieu de laquelle se voit un reflet brillant ponctiforme *f*.

image nette sur le fond d'un œil également emmétrope. Si au contraire l'œil examiné était atteint d'un défaut de réfraction, les rayons qui en sortent n'étant plus parallèles, on devrait les rendre tels au moyen d'une lentille. Ainsi, quand il s'agit d'un œil myope, les rayons en émergent en convergence, et il faut se servir d'une lentille concave pour les rendre parallèles (fig. 10); au contraire, d'un œil hypermétrope les rayons émergent en divergence et réclament une lentille convexe pour prendre une direction parallèle (fig. 11). De la nature et de la force de la lentille dont on a besoin pour corriger le défaut de réfraction, l'observateur conclut à la nature et au degré de l'amétropie.

*Lueur pupillaire.* — Dans les conditions normales, la pupille paraît noire. Autrefois on attribuait ce fait à ce que toute la lumière pénétrant dans la pupille était absorbée par le fond noir de l'œil. En réalité, la cause de ce phénomène est la suivante. Quand d'une source lumineuse  $L$  (fig. 6) de la lumière est projetée dans l'œil  $A$ , accommodé pour cette lumière, les rayons venant de  $L$  formeront sur

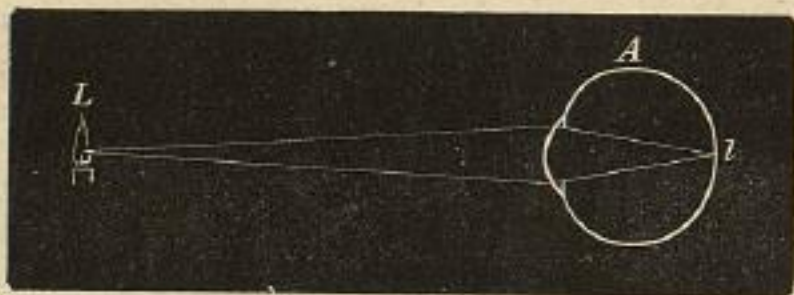


FIG. 6. — Trajet des rayons quand l'œil est accommodé pour la source lumineuse.

la rétine en  $l$  une image nette. Les points  $L$  et  $l$  sont désignés sous le nom de foyers conjugués. Ce sont ces points qui ont pour propriété de pouvoir se remplacer indifféremment l'un l'autre, de manière que les rayons venant du foyer postérieur, c'est-à-dire du point  $l$ , se réuniraient au foyer antérieur  $L$ . Les rayons réfléchis par la rétine éclairée  $l$  retournent ainsi à la source lumineuse et ne peuvent être perçus par un observateur qu'à la condition qu'il s'identifie avec la source lumineuse. La résolution de ce problème est due au génie inventif de *Helmholtz*.

Les conditions changent, lorsque l'œil n'est pas accommodé pour la source lumineuse qu'il regarde. Supposons l'œil hypermétrope (fig. 7). Dans ce cas, les



FIG. 7. — Explication de la lueur pupillaire. — La source lumineuse  $L$  envoie dans l'œil un cône de lumière  $k$ ; cependant on n'a pas dessiné le trajet de ces rayons jusqu'à la rétine, mais uniquement ceux que renvoie le point  $l$  de la rétine.

rayons venant du point éclairé de la rétine  $l$  quittent l'œil en formant un cône lumineux divergent, de façon qu'une partie seulement des rayons retourne à la source lumineuse  $L$ , tandis qu'une autre partie passe à côté d'elle et peut être perçue par un observateur placé à côté de cette lumière. De là vient cette lueur frappante de la pupille, dans ce que l'on appelle l'œil de chat amaurotique (voir § 100), dans lequel, par suite de la protrusion de la rétine, il s'est établi un état réfringent très hypermétrope. De même on voit souvent ce reflet dans les yeux opérés de la cataracte et qui, privés de cristallin, sont par conséquent très hyper-

métrope. L'élargissement de la pupille, résultant de l'iridectomie, facilite davantage encore, dans ce dernier cas, l'observation de la lueur pupillaire. Ce phénomène qui apparaît dans les yeux de beaucoup d'animaux, principalement des carnivores, provient en partie d'un état réfringent hypermétrope; mais il est dû en partie aussi à la présence d'une couche réfléchissant puissamment la lumière que l'on appelle le tapetum et qui est située dans la choroïde de l'œil de ces animaux.

La lueur pupillaire de l'œil d'*albinos* doit s'expliquer d'une autre manière. Dans un œil pareil, la lumière pénètre non seulement par la pupille, mais encore par l'iris privé de pigment, et même par la sclérotique. Dans ces yeux, ce n'est pas seulement une partie déterminée de la rétine qui est inondée de lumière, mais tout le fond de l'œil. Des différentes parties du fond de cet organe partent des rayons dans toutes les directions. Ceux qui passent par la pupille peuvent être facilement perçus par un œil observateur. La preuve que telle est la véritable explication du phénomène réside dans le fait que la pupille d'un œil albinotique devient noire dès qu'on place devant cet œil un écran muni d'une ouverture correspondant à la pupille. L'écran intercepte toute lumière qui pourrait pénétrer dans l'œil par une autre voie que par la pupille, et l'on place ainsi un œil albinotique dans les conditions d'un œil normal.

Pour l'examen à l'ophtalmoscope, le commençant fera bien de dilater la pupille au moyen de la cocaïne ou de l'homatropine. Avant d'employer ces mydriatiques, il faut s'assurer s'il n'y a pas dans l'œil quelques symptômes glaucomateux, car, dans ce cas, la dilatation artificielle de la pupille pourrait avoir des suites fâcheuses, et il faudrait alors y renoncer. L'enseignement de la technique ophtalmoscopique doit rester du domaine de l'instruction pratique. Celui qui désire acquérir des connaissances ophtalmoscopiques plus étendues que celles enseignées dans les lignes suivantes peut utiliser comme guide l'abrégé de *Dimmer*: *Augenspiegel und ophthalmoscopische Diagnostik*, 1887; le meilleur atlas d'ophtalmoscopie est celui de *Jäger*.

Voici comment on procède dans l'examen ophtalmoscopique: d'abord on commence toujours par observer attentivement l'œil au moyen de l'éclairage latéral, puis l'on examine la transparence des milieux réfringents, enfin, en dernier lieu, on procède à l'examen du fond de l'œil. Il vaut mieux commencer par l'image renversée et prendre ensuite l'image droite. Par ce dernier procédé l'on peut déterminer en même temps l'état de la réfraction.

*Examen des milieux réfringents.* — Quand il existe des opacités très fortes, l'on se sert du miroir concave; les opacités légères, au contraire, ne se découvrent que par le miroir à éclairage faible (miroir plan). Il ne faut pas négliger alors de faire mouvoir l'œil dans différentes directions, d'abord pour voir les opacités situées de côté, d'autre part pour faire remonter les corps opaques qui se seraient déposés au fond du corps vitré. Les petites opacités paraissent noires; les opacités plus fortes paraissent grises ou même blanches, parce que la lumière réfléchie par leur surface est assez intense pour trancher sur le fond rouge vif de la pupille éclairée.

Pour reconnaître la situation de l'opacité, l'on observe d'abord si elle est mobile ou

fixe. Dans le premier cas, elle ne peut siéger que dans le corps vitré; dans le second, si l'opacité ne fait que suivre le mouvement de l'œil en totalité, mais ne possède pas un mouvement propre, elle siégera probablement, soit dans la cornée, soit dans le cristallin; cependant elle pourrait encore se trouver dans le corps vitré, puisque là aussi l'on observe quelquefois des opacités fixes. Dans beaucoup de cas, on pourra résoudre cette question par l'éclairage latéral. Si ce moyen ne réussit pas pour déterminer le siège de l'opacité, on a recours au *déplacement parallaxique* par rapport au bord pupillaire. Voici comment on procède à cette expérience: dans l'œil A (fig. 8), soient quatre points opaques situés à des profondeurs différentes, par exemple dans la cornée (1), dans la cristalloïde antérieure (2), au pôle cristallinien postérieur (3), enfin dans la partie antérieure de corps vitré (4). Pour plus de simplicité, nous admettons que les quatre points soient situés dans l'axe optique de l'œil. L'observateur B regarde-t-il dans l'œil suivant l'axe optique, il voit chacun des

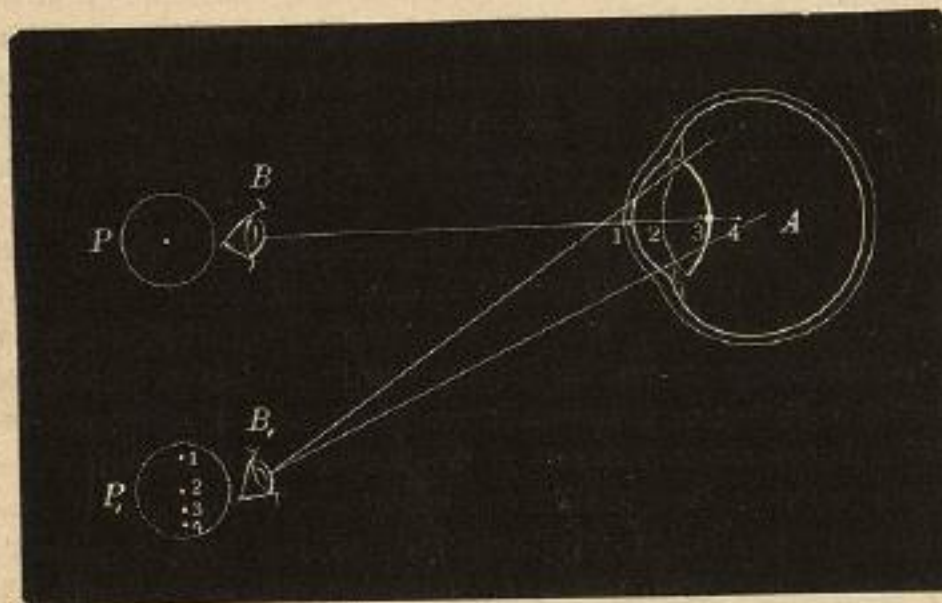


FIG. 8. — Diagnostic du siège d'une opacité au moyen de la déviation parallaxique.

quatre points juste au centre de la pupille  $p$ . Que l'œil se déplace alors de  $B_1$  en  $B$ , aussitôt la position des points relativement à la pupille changera. Le point 1 se trouve près du bord pupillaire supérieur  $p$ ; le point 2, qui siégera dans la pupille même, garde sa position invariable; les points 3 et 4 se sont approchés du bord inférieur de la pupille, mais le point 4 s'en est approché plus que le point 3 puisqu'il est situé plus profondément. De cet exemple nous pouvons tirer la règle suivante pour déterminer le siège d'une opacité: on regarde l'œil en face et l'on note la position de l'opacité dans la pupille. Ensuite, tandis que le patient tient l'œil tranquille, on se déplace lentement de côté et l'on observe si l'opacité conserve ou non sa situation dans la pupille. Dans le premier cas, l'opacité est située dans le plan pupillaire (sur ou immédiatement sous la capsule cristallinienne antérieure); dans le second cas, elle se trouve devant ou derrière ce plan. Elle est située devant ce plan quand l'opacité se déplace en sens inverse de l'œil observateur; derrière ce plan, au contraire, quand elle se déplace dans le même sens. Plus ce déplacement est rapide, plus l'opacité est distante du plan pupillaire.

On peut naturellement procéder encore d'une autre manière, en engageant le patient à mouvoir l'œil. Mais ce procédé a cet inconvénient que, par un mouvement un peu étendu de l'œil à observer, l'on perd facilement de vue un point opaque que l'on avait fixé et que l'on retrouve souvent difficilement.

Des ombres noires diffuses, qui se dessinent sur le fond rouge de la pupille, et qui, par les mouvements du miroir, changent rapidement de place, doivent être attribuées à des irrégularités des surfaces réfringentes (le plus souvent à des facettes cornéennes); l'astigmatisme irrégulier qui en résulte se trahit encore parce que l'image du fond de l'œil paraît déformée d'une manière irrégulière.

*Fond de l'œil normal.* — Dans l'examen du fond de l'œil, on commence par la papille. Pour la voir d'emblée, on recommande au patient, non pas de regarder droit devant lui, mais un peu du côté interne (du côté du nez). La papille en effet ne se trouve pas au pôle postérieur de l'œil, mais en dedans de lui, et ce n'est que par un mouvement correspondant de l'œil du côté nasal que la papille se présente en face de l'observateur. — La forme de la papille est ronde ou ovale; dans le dernier cas, l'ovale est ordinairement vertical. La *grandeur* en paraît passablement variable, ce qui dépend surtout des grossissements divers sous lesquels on l'observe. Ces grossissements ne diffèrent pas seulement suivant qu'on l'examine à l'image droite ou renversée, mais ils se modifient aussi, bien qu'à un degré moins prononcé, suivant l'état de réfraction de l'œil. La grandeur de la papille, mesurée sur un œil extirpé, est en réalité presque toujours la même, environ 1,5 millimètre de diamètre. En raison de cette constance, on se sert de la papille comme unité de mesure du fond de l'œil; on dit ainsi qu'un endroit malade a la largeur de deux fois le diamètre de la papille, etc. Comme *limite* de la papille, on remarque — surtout quand on l'examine à l'image droite — très souvent deux anneaux différemment colorés. L'anneau interne, situé immédiatement autour du bord pupillaire, est blanc (fig. 9, A entre  $e$  et  $d$ ; voir aussi fig. 5) et s'appelle *anneau scléral*, parce qu'il est formé par la sclérotique mise à découvert à cet endroit. Cet anneau se montre quand l'ouverture de la choroïde, destinée au passage du nerf optique, est plus grande que l'ouverture correspondante de la sclérotique, de façon que celle-ci n'est plus couverte par la choroïde immédiatement à côté du nerf optique (fig. 9, B entre  $e$  et  $d$ ). Au bord de l'ouverture, la choroïde se distingue souvent par une abondante accumulation de pigment; ainsi se forme le second anneau, l'anneau externe. Il se présente sous l'apparence d'une bandelette annulaire noire, étroite, tantôt complète, tantôt incomplète, et on le désigne sous le nom d'*anneau choroïdien* ou pigmentaire (fig. 9,  $d$ ; dans la fig. 5 il est surtout visible au bord externe de la papille).

La limite de la papille ainsi constituée paraît d'ordinaire bien moins nette du côté nasal que du côté temporal. Cela tient à ce que, du côté nasal, il passe effectivement beaucoup plus de fibres nerveuses sur le bord pupillaire qu'elles voient. C'est pour le même motif que la moitié interne de la papille paraît plus rouge, la moitié externe plus pâle. Cette dernière moitié en effet est couverte d'une couche plus mince de fibres nerveuses et laisse mieux paraître la lame criblée.

À l'état normal, la papille se trouve dans le plan rétinien et ne présente aucune saillie, bien que le mot *papille* paraisse signifier le contraire. Par contre, elle

présente très souvent une dépression vers son centre, dépression qui provient de ce que les fibres nerveuses divergent un peu avant d'avoir atteint le niveau de la papille et laissent ainsi entre elles un intervalle en forme d'entonnoir (fig. 9, B, b).

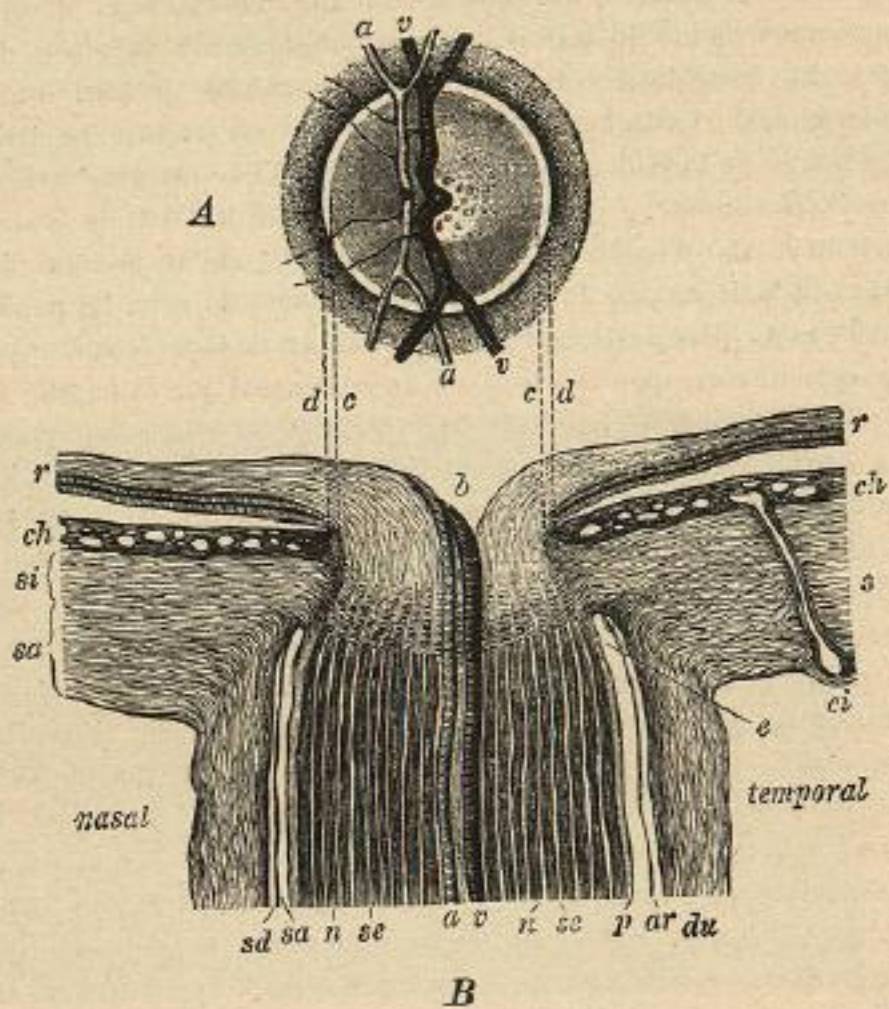


FIG. 9. — Entrée du nerf optique. — A. Son aspect ophtalmoscopique. Un peu en dedans du centre de la papille émerge l'artère centrale et plus en dehors la veine centrale. Au côté temporal des vaisseaux se trouve la petite excavation physiologique avec le pointillé grisâtre de la lame criblée. La papille est entourée de l'anneau sclérotical clair — entre *c* et *d* — et de l'anneau choroidien foncé en *d*.  
B. Coupe longitudinale à travers la papille. Gross. 14/1. Le tronc du nerf, jusqu'à la lame criblée, montre une coloration foncée, parce qu'il est formé de faisceaux nerveux à myéline *r*, qui sont colorés en noir par la méthode de Weigert. Les espaces clairs *se* qui les séparent sont les travées de tissu conjonctif. Le tronc du nerf est entouré par la gaine piale *p*, la gaine arachnoïdienne *ar* et la gaine durale *du*. Entre les gaines est compris un intervalle libre, qui se compose de l'espace sous-dural *sd* et de l'espace sous-arachnoïdien *sa*. Tous deux se terminent en cul-de-sac dans la sclérotique *s* en *e*. La gaine durale se continue dans les couches externes de la sclérotique *sc*, la gaine piale dans les couches internes *si*. Celles-ci traversent perpendiculairement le nerf optique en constituant la lame criblée. Les fibres nerveuses, en avant de la lame criblée, sont dessinées en clair, parce qu'elles ont perdu leur myéline et sont devenues transparentes. Le nerf optique s'épanouit dans la rétine *r*, et dans son milieu existe une excavation en forme d'entonnoir *b*, au bord interne de laquelle sortent l'artère *a* et la veine *v* centrales. La choroiide *ch* montre une coupe transversale de ses nombreux vaisseaux et contre la rétine, en une frange sombre, l'épithélium pigmenté; près du bord de l'ouverture ménagée au nerf optique, la choroiide est plus vivement pigmentée, ce qui constitue l'anneau choroidien. *ci* est une artère ciliaire courte postérieure qui atteint la choroiide en traversant la sclérotique. Entre le bord de la choroiide *d* et le bord du nerf optique *e* reste un espace étroit, dans lequel la sclérotique est à nu, et qui répond au bord sclérotical visible à l'ophtalmoscope.

Les vaisseaux centraux suivent la paroi interne de l'entonnoir. La couleur de l'entonnoir vasculaire est blanche parce que, au fond, l'on voit la lame criblée. Au lieu d'une petite dépression infundibuliforme, souvent il existe une grande excava-

tion, — *excavation physiologique*. Elle est située dans la moitié externe de la papille dont elle atteint souvent le bord du même côté. Les vaisseaux émergent sur le côté interne de l'excavation (fig. 3), dont le fond clair montre un pointillé gris représentant les ouvertures de la lame criblée. Le blanc brillant de la moitié papillaire externe excavée tranche vivement sur la couleur gris rouge de la moitié interne non excavée. L'excavation physiologique devient quelquefois si grande qu'elle occupe la plus grande partie de la papille, jamais elle ne l'envahit complètement; toujours une partie de la papille, si minime qu'elle soit, reste manifestement indemne. C'est là le signe qui distingue l'excavation physiologique de celle qui est d'origine pathologique et qui occupe toute la papille (excavation totale).

Les vaisseaux centraux du nerf optique se divisent, au niveau de la papille, en un certain nombre de branches plus ou moins grosses. L'ordre n'en est pas toujours le même; le plus souvent, il se fait que deux gros troncs montent et que deux autres descendent, ce ne sont que des petits ramuscules courts qui se dirigent en dehors et en dedans (fig. 3). La région de la macula lutea n'a pas de vaisseaux notables; les gros troncs qui se dirigent en dehors et en haut, et en dehors et en bas, s'infléchissent en arc et lui envoient de fines branchioles.

En examinant les gros vaisseaux, l'on remarque une raie blanche brillante qui en occupe l'axe. Cette raie, plus visible aux artères (fig. 9, *Aaa*) qu'aux veines (*cc*), est connue sous le nom de *reflet* parce qu'elle provient du reflet lumineux provoqué par la face antérieure de la colonne sanguine (*Jäger*). — A l'endroit où les vaisseaux émergent de la papille, on observe souvent une pulsation. Le pouls veineux est un phénomène physiologique; dans un même œil il est tantôt visible, tantôt absent. Dans ce dernier cas, il suffit d'une légère pression sur l'œil avec le doigt pour en provoquer l'apparition. Quant au pouls artériel, on ne le remarque que dans certains états pathologiques. Pour le faire paraître dans un œil sain, l'on doit exercer sur le globe oculaire une pression assez notable. Alors la personne examinée accuse, pendant la pression, un obscurcissement du champ visuel qui peut aller jusqu'à la cécité complète, en raison de l'entrave apportée, par la pression, à la circulation rétinienne. C'est ainsi que l'augmentation de la pression intraoculaire, provoquée par un certain état pathologique (glaucome), produit le pouls artériel. Voici comment on en explique l'apparition. A cause de l'augmentation de la pression intraoculaire, ce n'est que pendant la systole cardiaque que le sang peut pénétrer dans les vaisseaux rétinien; pendant la diastole, au contraire, alors que la pression intra-artérielle diminue un peu, les artères se laissent comprimer. D'ailleurs un défaut d'équilibre analogue, entre la pression intraoculaire et la tension du sang dans l'artère centrale, peut encore se manifester lorsque, celle-là étant normale, celle-ci a perdu de son intensité. On observe donc aussi le pouls artériel dans l'anémie générale, la chlorose, la maladie de Basedow, l'insuffisance des valvules aortiques, ainsi que dans le cas de compression locale de l'artère centrale dans le nerf optique (névrite optique).

Puisque, dans l'œil sain vivant, la rétine est transparente, l'ophtalmoscope n'en laisse rien voir en dehors des vaisseaux sanguins. Tout au plus trouve-t-on, dans le voisinage immédiat de la papille, le fond rouge de l'œil couvert d'un voile gris

délicat, rayé de stries radiales fines, qui sont l'expression des fibres nerveuses dont la couche est ici encore épaisse. Chez les enfants, il se présente souvent des reflets vifs se montrant surtout le long des vaisseaux, reflets qui, à chaque mouvement du miroir, changent de place et donnent à la rétine l'aspect chatoyant de la moire. On doit se garder de les prendre pour une altération pathologique de la rétine. — L'endroit le plus important pour la vision, c'est-à-dire la *macula lutea* et la fovea centralis, sont précisément ceux qui se distinguent le moins nettement à l'ophtalmo-scopie. On les trouve quand, en partant de la limite externe de la papille, on se reporte du même côté à une distance de  $1\frac{1}{2}$  à 2 fois le diamètre de la papille. Ici l'on tombe sur un endroit privé de vaisseaux, qui est un peu plus obscur que le reste du fond de l'œil. Juste au centre correspondant à la fovea centralis, on observe un point ou un petit croissant brillant résultant d'un reflet lumineux sur le bord escarpé de la fovea (fig. 5). A l'image renversée, la macula lutea est représentée par une ligne blanche décrivant un ovale couché de la grandeur de la papille environ. Le champ, clos par la ligne blanche, est d'un brun rouge obscur et montre quelquefois à son centre aussi un petit point clair. Ces phénomènes ne sont, eux aussi, autre chose que des reflets lumineux et ne sont pas plus constants que la tache blanche visible à l'image droite.

Le fond rouge, sur lequel les phénomènes décrits peuvent être observés, est dû à la *choroïde*. La teinte rouge de celle-ci provient du sang qui circule dans les vaisseaux choroïdiens et spécialement dans les capillaires. La cause pour laquelle l'on ne reconnaît pas chaque vaisseau en particulier et qui fait que le fond de l'œil paraît plutôt uniformément rouge provient de ce que l'épithélium pigmentaire recouvre la choroïde d'une espèce de voile. Les fines granulations que l'on remarque souvent à l'examen à l'image droite sont constituées par des cellules pigmentaires épithéliales; néanmoins, dans certaines circonstances particulières, les vaisseaux de la choroïde elle-même deviennent visibles. On les observe principalement dans deux conditions.

1° Dans un grand nombre d'yeux, les espaces qui se trouvent entre les vaisseaux choroïdiens — nommés espaces intervasculaires — sont tout particulièrement pigmentés, de façon qu'ils ressortent sous forme d'îlots obscurs et allongés; les bandes d'un rouge vif qui séparent ces îlots et qui s'anastomosent partout entre elles correspondent aux vaisseaux choroïdiens. Ceux-ci sont principalement des veines. On dit d'un tel œil qu'il est *tigré*; les commençants le prennent souvent pour une choroïdite.

2° Dans d'autres yeux c'est, au contraire, une raréfaction anormale de la couche pigmentaire du fond de l'œil qui permet de voir le système vasculaire de la choroïde et c'est la couche épithéliale qui, en raison du peu de pigment qu'elle contient, laisse transparaître les vaisseaux choroïdiens. Ce phénomène est surtout manifeste chez les *albinos* qui sont totalement dépourvus de pigment. Chez ces personnes, il est permis de voir tout le réseau vasculaire choroïdien se détachant délicatement sur un fond rouge pâle. — Les vaisseaux choroïdiens sont toujours faciles à distinguer de ceux de la rétine. Les premiers sont plus larges, moins nettement limités, paraissent plats, rubanés, et sont privés du reflet. Les vaisseaux choroïdiens présentent des anastomoses nombreuses qui forment un réseau dense à

mailles allongées, tandis que les vaisseaux rétinienens ne s'anastomosent pas, mais se ramifient comme les branches d'un arbre.

*Détermination de la réfraction.* — Pour expliquer comment on détermine la réfraction au moyen de l'image droite, on peut se servir de l'exemple suivant: soit *A* (fig. 10) un œil *myope* dont le punctum remotum est situé en *F* de façon que les rayons venant de *F* se réunissent sur la rétine en *f* (voir § 143). *F* et *f* étant des foyers conjugués, la marche des rayons est la même lorsqu'ils se dirigent en sens inverse, c'est-à-dire lorsqu'ils vont de *f* en *F*; dans ce cas les rayons sortant de l'œil se réuniraient en *F*. Un point de la rétine *f*, éclairé par l'ophtalmo-scopie, enverra donc un faisceau lumineux convergent vers *F*; à cette distance, il se produirait par conséquent une image nette du fond de l'œil éclairé. L'œil de l'observateur,

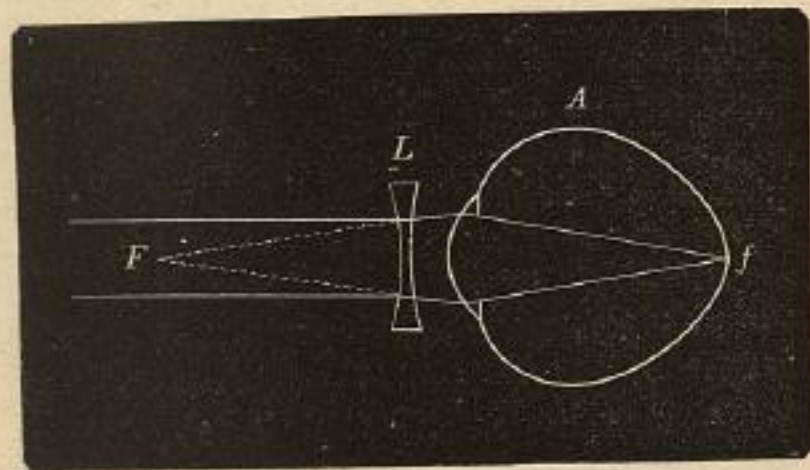


Fig. 10. — Correction de la myopie par une lentille concave. — L'œil est dessiné exactement d'après un œil myope de 27 mm. de longueur.

qui se trouve à une plus courte distance (quelques centimètres) de l'œil *A*, intercepterait les rayons émergents de ce dernier œil, avant qu'ils n'aient pu se réunir en *F*, c'est-à-dire lorsque ces rayons présentent encore une certaine convergence. Mais l'œil de l'observateur n'est pas en état de réunir en une image nette des rayons convergents, sinon il serait hypermétrope. Si cet œil est emmétrope, comme nous le supposons, les rayons qui y pénètrent doivent être rendus d'abord parallèles, ce qui ne peut évidemment se faire que par une lentille concave *L*. Quel est maintenant le rapport entre la lentille et le degré de la myopie de l'œil observé? Représentons-nous d'abord la marche des rayons en sens inverse. Les rayons, parallèles avant de pénétrer dans la lentille *L*, en émergeraient en divergeant, au point qu'ils se réuniraient sur la rétine de l'œil myope. Celui-ci verrait ainsi nettement, au moyen de cette même lentille, des rayons parallèles, c'est-à-dire venant de l'infini. *L* serait le verre correcteur de la myopie de l'œil *A*. On peut donc dire que, pour qu'un observateur emmétrope puisse voir distinctement le fond d'un œil myope *A*, il doit se servir du verre qui corrige la myopie de cet œil. Donc si un observateur emmétrope veut déterminer au moyen de l'ophtalmo-scopie la réfraction d'un œil myope, il fait passer des verres concaves jusqu'à ce qu'il en trouve un à l'aide duquel il puisse voir distinctement l'image droite du fond de l'œil; le verre trouvé indique immédiatement le degré de la myopie.

Pour l'œil hypermétrope, les choses se passent de la même manière, avec cette différence qu'au lieu de verres concaves l'on doit se servir de verres convexes. Les rayons émergeant de l'œil hypermétrope *A* (fig. 11) sont divergents et cela d'autant plus que l'hypermétropie est plus élevée. Le verre convexe *L*, nécessaire pour rendre parallèles les rayons divergents émergeant d'un œil d'un degré d'hypermétropie donné, et pour permettre ainsi à un examinateur emmétrope d'en observer le fond, est aussi celui qui rend les rayons parallèles assez convergents pour les réunir en une image nette sur la rétine de cet œil, c'est donc le verre correcteur de l'hypermétropie. Le degré de l'hypermétropie de l'œil examiné est donc indiqué par le verre convexe à l'aide duquel l'observateur emmétrope peut voir distinctement le fond de l'œil.

Que se passe-t-il dans le cas où le médecin lui-même n'est pas emmétrope ?

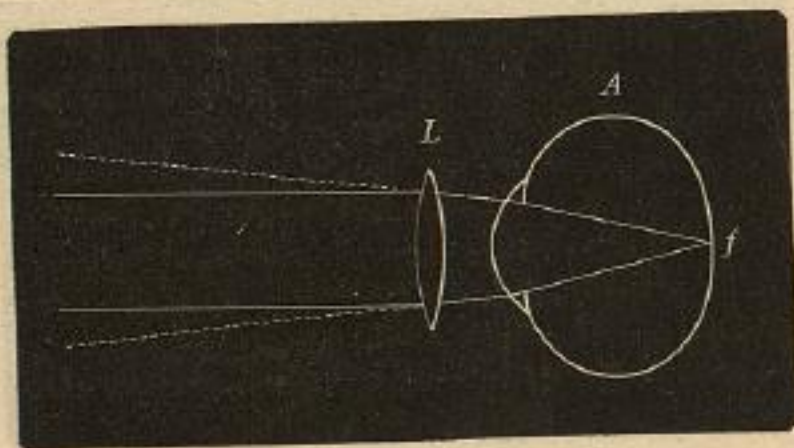


FIG. 11. — Correction de l'hypermétropie par une lentille convexe. — L'œil est dessiné en grandeur nature d'après un œil hypermétrope de 21 mm. de longueur.

Il doit simplement corriger sa propre amétropie. Quand, par exemple, un emmétrope examine un œil myope de 2 *D*, il a besoin d'un verre correcteur de - 2 *D*. Et si l'œil observateur était de plus lui-même myope de 3 *D*, il lui faudrait encore un verre correcteur de - 3 *D*, c'est-à-dire un verre de - 5 *D*. Mais si l'œil observateur était hypermétrope de 1 *D*, il lui faudrait un verre de + 1 *D* pour corriger sa propre amétropie, ce qui, ajouté aux - 2 *D* nécessaires pour l'œil examiné, nous donne un verre de - 1 *D*. Il faut procéder de la même manière dans les cas nombreux où l'observateur est effectivement emmétrope, mais incapable, pendant l'examen ophtalmoscopique, de relâcher complètement son accommodation. On peut alors le considérer comme un myope, puisqu'il est obligé de corriger par un verre concave toute l'accommodation qu'il a retenue. Il va sans dire que la détermination de la réfraction peut se faire séparément pour chaque point visible du fond de l'œil. Ainsi l'on établit le degré de l'astigmatisme en se mettant exactement au point d'abord pour les vaisseaux verticaux, puis pour les vaisseaux horizontaux de la papille, et l'on détermine la réfraction séparément pour les deux. Si un point du fond de l'œil proémine au-dessus des parties voisines, comme c'est le cas, par exemple, pour la voussure papillaire dans la névrite optique, l'axe de l'œil *y* est d'autant plus court et il existe de l'hypermétropie. La connaissance du degré de l'hypermétropie permet de calculer la hauteur de la

saillie de ce point. Réciproquement un point du fond de l'œil, situé plus profondément (par exemple, le fond d'une excavation), est doué d'une réfraction myopique qui permet de trouver la profondeur linéaire d'une excavation. Comme base de calcul, on compte qu'une différence de réfraction de 3 *D* correspond, à peu près, à une différence de niveau de 1 millimètre.

Des différences de niveau du fond de l'œil se reconnaissent aussi à l'image renversée par le déplacement parallaxique. Voici comment on procède. Pendant l'examen, on imprime à la lentille convexe, qui sert à produire l'image renversée, un léger mouvement vertical de va-et-vient. Si tous les points du fond de l'œil observé que l'œil observateur embrasse sont situés dans le même plan, malgré le déplacement de la lentille convexe ils garderont leur position respective. Si, au contraire, il existe une différence de niveau entre eux, on remarque un

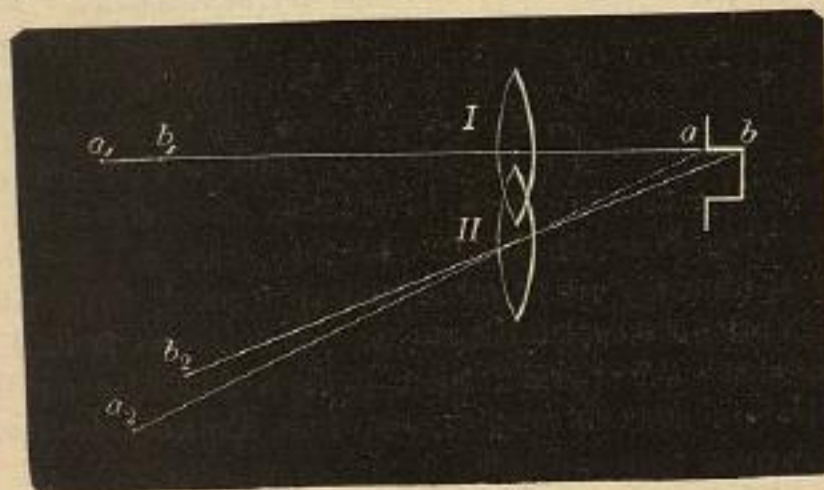


FIG. 12. — Déviation parallaxique de l'image renversée de divers points du fond de l'œil, siégeant à des niveaux différents.

déplacement relatif, qui fait que ces points tantôt se rapprochent, tantôt s'éloignent les uns des autres. La figure 12 nous en donne l'explication. Soit *a* un point du bord, *b* un point situé plus en arrière, c'est-à-dire au fond d'une excavation du nerf optique. Place-t-on la lentille convexe en *I*, les images des points *a*<sub>1</sub> et *b*<sub>1</sub> se trouvent l'une derrière l'autre et se recouvrent. Si, ensuite, on porte la lentille convexe en *II*, alors l'image du point *a* se produit en *a*<sub>2</sub> et l'image du point *b* en *b*<sub>2</sub>. Ces points paraissent ainsi s'être écartés. Si l'on déplaçait la lentille convexe en sens opposé, le déplacement des deux points paraîtrait se faire en sens inverse, c'est-à-dire que le bord de l'excavation semblerait en recouvrir le fond. L'étendue du déplacement permet d'évaluer approximativement la différence de niveau, mais elle ne suffit pas pour calculer celle-ci exactement, comme on peut le faire par le procédé de l'image droite.

On peut aussi déterminer la réfraction de l'œil, au moyen de l'imagerenversée, en recourant à la méthode de Schmidt-Rimpler. Enfin il existe encore un moyen de déterminer la réfraction sans que pour cela on ait besoin de voir distinctement le fond de l'œil. C'est la méthode de la *kératoscopie*, découverte par *Cuignet* (on la nomme aussi pupilloscopie, rétinoscopie, ou skiascopie). La voici en quelques mots. On se place à un peu plus de 1 mètre de distance devant le



patient et, au moyen d'un miroir concave, on projette de la lumière dans la pupille de façon à en voir le reflet rouge. Si alors on tourne le miroir légèrement autour de son axe vertical, on voit apparaître sur le bord de la pupille une ombre noire qui finit par couvrir toute la pupille et la rendre entièrement obscure, si l'on imprime au miroir un mouvement plus étendu. De la direction de l'ombre on peut conclure à l'état de la réfraction de l'œil observé. Dans la myopie d'au moins 1 *D*, l'ombre se meut dans le même sens que le miroir ; dans l'hypermétropie, dans l'emmétropie et dans la myopie en-dessous de 1 *D*, l'ombre se meut en sens inverse du miroir. Supposons que l'on ait devant soi un myope : si l'on tourne le miroir de droite à gauche, on voit l'ombre apparaître sur le bord droit de la pupille, et passer de là vers le bord gauche (par rapport à l'observateur) ; elle marche ainsi de droite à gauche comme le miroir. Pour déterminer alors le degré de l'amétropie, on place dans une monture de lunettes les verres appropriés, devant l'œil à examiner. Chez le myope, on y place graduellement des verres concaves de plus en plus forts, jusqu'à ce que l'on arrive à un verre qui fait changer la direction de l'ombre, c'est-à-dire qui la fait mouvoir en sens opposé au mouvement du miroir. Ce verre, augmenté de 1 *D*, indique le degré de la myopie. Chez les hypermétropes, on présente des verres convexes jusqu'à ce que l'ombre change de direction et se meuve dans le même sens que le miroir. Ce verre, diminué de 1 *D*, correspond au degré de l'hypermétropie.

Cette méthode est très simple. Elle est de toutes la plus facile à apprendre et présente l'avantage que ni la réfraction, ni l'accommodation de l'observateur ne doivent entrer en ligne de compte. Elle donne d'ailleurs des résultats tout aussi exacts qu'aucune autre méthode.

## CHAPITRE II

### EXAMEN FONCTIONNEL

§ 4. A côté de l'examen objectif de l'œil, nous avons encore à en contrôler le fonctionnement. A cet effet nous sommes obligés de nous en rapporter presque exclusivement aux indications fournies par le patient, de façon que, sous ce rapport, nous dépendons absolument de son intelligence et de son bon vouloir.

Nos perceptions visuelles sont de trois espèces : nous voyons de tout objet la forme, la couleur et la clarté. La faculté que possède l'œil d'apprécier la forme des objets est désignée sous le nom de sens de l'espace et elle trouve son expression numérique dans l'acuité visuelle ; la faculté de distinguer les couleurs constitue le sens chromatique ; celle qui lui donne la sensation de la clarté est le sens lumineux. Ces trois facultés appartiennent à la rétine dans toute son étendue, mais à des degrés très variés. Sous ce rapport, il faut distinguer entre la vue centrale et la vue périphérique. La vision *centrale* ou directe est celle qui s'exerce par la fovea centralis. Cherche-t-on à voir distinctement un objet, on le *fixe*, c'est-à-dire on oriente son œil de telle manière que l'image de l'objet tombe sur la fovea centralis. Celle-ci, en raison de sa structure anatomique spéciale, nous donne l'image la plus nette qu'il nous soit possible de voir. — C'est relativement à la vision centrale que nous déterminons la réfraction, l'accommodation et l'acuité visuelle. Pour plus de détails, voir, dans la troisième partie de ce livre, le chapitre qui traite des défauts optiques de l'œil.

La vue *périphérique* ou indirecte est celle qui s'exerce par les parties de la rétine qui n'appartiennent pas à la fovea centralis. Comme la fovea centralis ne mesure pas même un demi-millimètre de diamètre, la vision périphérique comprend de loin la plus grande partie de la rétine. La vision avec les parties périphériques de la rétine donne des sensations moins distinctes, plus obtuses. Le moyen de s'en faire une très bonne idée est de tenir la main devant l'œil mais latéralement, les doigts ouverts, pendant qu'on regarde droit devant soi. Plus l'image projetée sur la rétine est