

TROUBLES DE MOTILITÉ DE L'ŒIL

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES MUSCLES DE L'ŒIL

§ 122. On distingue les muscles de l'œil en muscles extérieurs et en muscles intérieurs. Ces derniers, aussi appelés muscles internes de l'œil,

sont le sphincter de la pupille et le muscle ciliaire. Plus tard nous parlerons de ceux-ci. Actuellement nous ne voulons nous occuper que des muscles extérieurs de l'œil. Ces muscles sont au nombre de six, quatre droits et deux obliques.

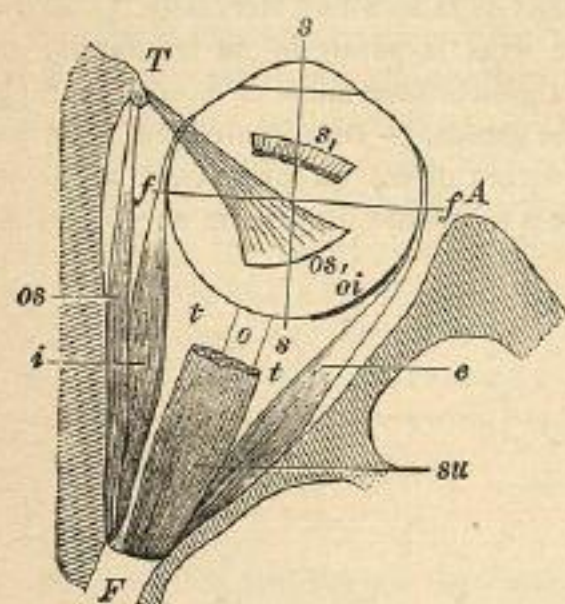


FIG. 91. — Coupe horizontale schématisée à travers l'orbite. Grandeur nature. — Le sommet de l'orbite est constitué par le trou optique F. La paroi externe de l'orbite s'avance moins que la paroi interne, de telle sorte que son bord antérieur A se trouve dans le plan de l'équateur du globe oculaire. A l'extrémité antérieure de la paroi interne de l'orbite est dessinée la poulie de renvoi T du grand oblique, laquelle est située en réalité dans l'angle supéro-interne de l'orbite et ne devrait pas se trouver sur la coupe représentée ici. Le droit interne i et le droit externe e limitent l'entonnoir musculaire tt. On a enlevé un morceau de droit supérieur su, pour laisser voir le nerf optique o. s₁ est l'insertion du droit supérieur au globe, laquelle est placée obliquement par rapport au bord cornéen. os₁ est l'insertion en éventail du tendon de l'oblique supérieur os. oi est la ligne d'insertion du petit oblique. ff axe transversal, ss axe antéro-postérieur du globe.

Le muscle droit supérieur (su) s'insère au-dessus (s₁), le droit inférieur en-dessous de la cornée. L'insertion se fait au moyen de tendons très courts qui s'épanouissent en

forme d'éventail. Ces tendons, en se confondant avec la sclérotique, en rendent le segment antérieur plus épais.

Les deux *muscles obliques* sont le grand et le petit oblique. Leur trajet est plus compliqué que celui des muscles droits de l'œil. Le *grand oblique* (fig. 94, os) s'insère également au bord du trou optique et se dirige de là en avant le long de la paroi supéro-interne de l'orbite jusqu'à la poulie de renvoi où commence son tendon. La poulie elle-même (fig. 94 et 95, T) se trouve un peu derrière le bord orbitaire supéro-interne. Elle

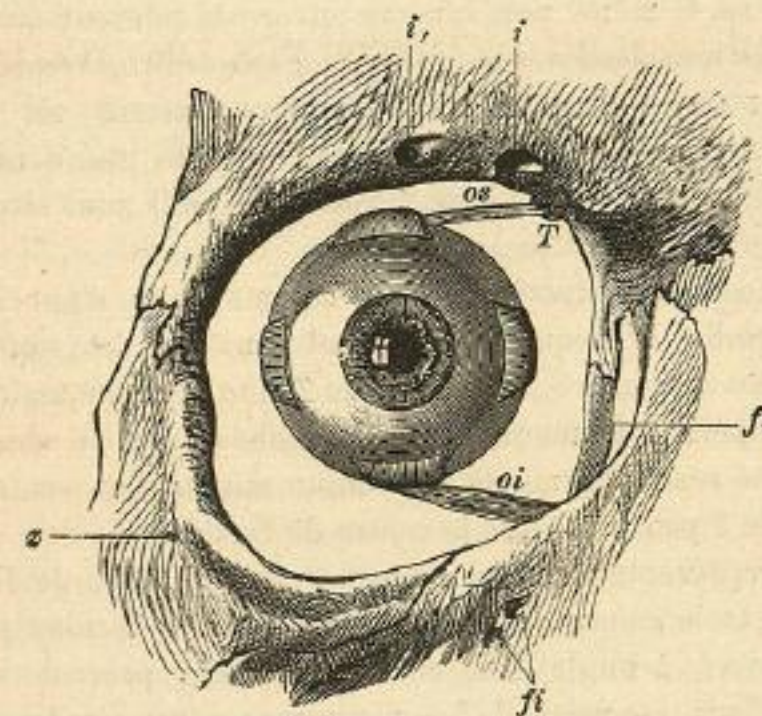


FIG. 95. — Ouverture antérieure de l'orbite avec le globe. Grand. nature. — Les tendons des quatre muscles droits sont coupés près de leur insertion à l'œil; au contraire, le petit oblique oi et le tendon du grand oblique os ont été conservés. Ce dernier sort de l'anneau de la poulie de réflexion. En dehors de celle-ci se trouve l'échancrure sus-orbitaire i et un peu en dehors de celle-ci une deuxième ouverture i₁, dont l'existence n'est pas régulière, pour une branche du nerf sus-orbitaire. De même, ici, le trou sous-orbitaire fi se divise anormalement en deux ouvertures isolées. s est l'orifice du canal zygomatique-facial. fl la fossette lacrymale.

consiste en un anneau fibreux solide, par où passe le tendon du muscle, de manière qu'il peut y exécuter des mouvements de va-et-vient. Après son passage à travers la poulie, le tendon se réfléchit en arrière à angle aigu et se rend au globe en passant sous le droit supérieur. A cet endroit, le tendon s'épanouit en éventail et s'insère au niveau de la moitié supérieure du globe, à peu près dans le méridien vertical, derrière l'équateur (fig. 94, os).

Le *petit oblique* s'insère au bord orbitaire inférieur, vers son extrémité interne (fig. 95, oi). De là il se dirige en dehors et en haut et aboutit au côté externe du globe auquel il s'insère à peu près au niveau du méridien horizontal, également derrière l'équateur (fig. 94, oi).

Avant d'atteindre la sclérotique, les tendons des muscles doivent tra-

verser la capsule de Ténon qui enveloppe le globe. A l'endroit où le tendon du muscle traverse cette capsule, celle-ci ne présente pas une simple ouverture, mais elle se réfléchit en arrière sur le tendon (fig. 53, *e* et *e*₁). La membrane de Ténon lui fournit ainsi une gaine et se continue en arrière dans l'enveloppe du muscle.

Au moyen de ces *gaines latérales*, les tendons sont reliés à la capsule de Ténon, et cette disposition est importante pour l'opération du strabisme.

Les muscles de l'œil sont *innervés* par trois nerfs. L'oculo-moteur commun anime les droits interne, supérieur et inférieur, ainsi que le petit oblique (en outre, le même nerf innerve encore le releveur de la paupière supérieure et les muscles internes de l'œil, c'est-à-dire le sphincter de la pupille et le muscle ciliaire). L'oculo-moteur externe est destiné au muscle droit externe, et le pathétique au muscle grand oblique. Les noyaux des trois nerfs destinés aux muscles de l'œil sont situés dans le plancher du quatrième ventricule.

Les mouvements du globe oculaire, comme ceux d'une articulation eotyloïde (arthrodie), s'exécutent librement dans tous les sens. Le globe représente la tête articulaire, la capsule de Ténon la cavité articulaire. Les mouvements s'opèrent de manière que le globe *in toto* ne change pas de place; il exécute ses mouvements de rotation autour d'un centre de rotation qui coïncide à peu près avec le centre de l'œil.

On peut se représenter tous les mouvements du globe de l'œil par la combinaison de trois mouvements correspondant à trois *axes principaux*. Ces axes se croisent à angle droit en un point qui représente le centre de rotation. L'un d'eux est vertical. Les mouvements qui s'exécutent autour de cet axe sont les mouvements latéraux de l'œil, c'est-à-dire le mouvement de droite à gauche et de gauche à droite, ou bien les mouvements en dehors (abduction) et les mouvements en dedans (adduction). L'axe transversal se dirige de droite à gauche (fig. 94, *ff*). Autour de cet axe, l'œil s'élève et s'abaisse. L'axe antéro-postérieur se dirige d'avant en arrière et coïncide sur la ligne visuelle (fig. 94, *ss*). Les mouvements qui s'exécutent autour de cet axe sont désignés sous le nom de rotation du bulbe. Par ces mouvements, l'extrémité supérieure du méridien vertical tend à se déplacer en dehors ou en dedans.

On peut grouper les muscles par *paires*, suivant qu'ils font tourner l'œil autour de tel axe plutôt que de tel autre. Les muscles qui appartiennent à la même paire se nomment des antagonistes, parce qu'ils tendent à faire mouvoir l'œil autour du même axe mais en sens contraire. Sous ce rapport, les six muscles de l'œil se rangent dans les trois paires suivantes :

Première paire : droit externe et droit interne, qui font tourner l'œil autour de l'axe vertical ;

Deuxième paire : les droits supérieur et inférieur, qui font tourner l'œil autour de l'axe transversal ;

Troisième paire : le grand et le petit oblique, qui font tourner le bulbe autour de l'axe antéro-postérieur.

Il n'y a que la première paire qui ait une action simple, c'est-à-dire qui fasse tourner le globe autour d'un seul des trois axes principaux ; elle produit uniquement l'abduction ou l'adduction de l'œil. L'action des quatre autres muscles est compliquée, et, quand on cherche les axes autour desquels ils font tourner le globe, on trouve qu'aucun d'eux ne coïncide avec un des axes principaux.

Le *droit supérieur*, depuis son insertion au fond de l'orbite jusqu'au globe, ne s'étend pas seulement d'arrière en avant, mais encore légèrement de dedans en dehors. Il s'ensuit que la direction de ce muscle ne coïncide pas exactement avec l'axe antéro-postérieur du globe oculaire, mais forme avec lui un angle ouvert en dedans (fig. 94 et 103, *A*). Et, puisque son insertion se trouve au-devant du point de rotation de l'œil, ce muscle non seulement relèvera le bulbe oculaire, mais encore l'amènera dans l'adduction. Pour le même motif, il fera tourner l'œil de façon que l'extrémité supérieure de son méridien vertical tend à se déplacer en dedans.

Dans son trajet d'arrière en avant, le *droit inférieur* se dirige également un peu de dedans en dehors. Son action ne se borne donc pas seulement à faire descendre la cornée, mais encore à l'amener dans l'adduction. En outre, il déplace en dehors l'extrémité supérieure du méridien vertical.

Pour se rendre compte de l'action du muscle *grand oblique*, il suffit de considérer seulement de ce muscle le bout qui s'étend entre la poulie et le globe. La poulie, en effet, peut être regardée comme l'origine physiologique du muscle. Sa principale action consiste à produire une rotation de l'œil, de façon que l'extrémité supérieure du méridien vertical tend à se déplacer en dedans. Mais, comme il s'insère sur la moitié postérieure du bulbe et que ce point est situé plus bas que la poulie (fig. 95, *os*), il s'ensuit que sa contraction a pour effet de relever la moitié postérieure du globe oculaire et, par conséquent, d'abaisser la cornée. En outre, le grand oblique a pour effet d'amener la cornée dans l'abduction, puisqu'il s'insère derrière le centre de rotation de l'œil, et qu'en se contractant il attire la moitié postérieure du bulbe oculaire en dedans et, par conséquent, la cornée en dehors. L'action du grand oblique est donc de produire la rotation, l'abaissement et l'abduction du globe oculaire.

L'action principale du *petit oblique* est de produire la rotation de l'œil en sens inverse de celle du grand oblique. Il tend donc à déplacer en dehors, l'extrémité supérieure du méridien vertical. Mais comme son origine au bord orbitaire est située plus bas que son insertion à la moitié postérieure

du globe (fig. 95 *oz*), celle-ci est attirée en bas et la cornée se relève. Enfin, comme il attire la moitié postérieure du globe en dedans, il amène la cornée dans l'abduction. L'action de l'oblique inférieur est donc de produire la rotation, le relèvement et l'abduction de l'œil.

Il n'y a donc sous tous les rapports de véritables *antagonistes* que le droit externe et le droit interne. Les droits supérieur et inférieur ne sont

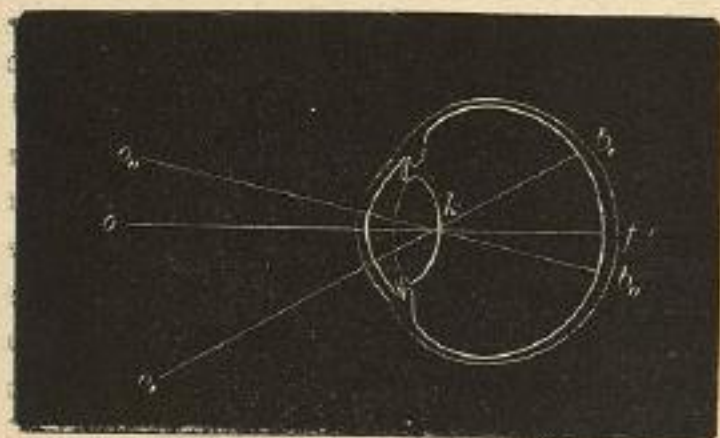


FIG. 96. — Projection des images rétiniennes au dehors.

antagonistes qu'au point de vue du relèvement et de l'abaissement, ainsi que de la rotation de l'œil; au contraire, tous les deux sont adducteurs. Les deux obliques sont antagonistes quant aux déplacements en hauteur et à la rotation, mais ils sont tous les deux abducteurs.

Maintenant disons en peu de mots quels sont

les muscles qui concourent à produire les mouvements autour des trois axes principaux. L'adduction s'opère par l'action des muscles droits interne, supérieur et inférieur; l'abduction, par celle des muscles droit externe, grand oblique et petit oblique. La cornée se relève par la contraction du droit supérieur et du petit oblique; elle s'abaisse par l'action du droit inférieur et du grand oblique. La rotation de l'œil dans le sens que l'extrémité supérieure du méridien vertical tend à se déplacer en dedans, s'opère par l'action du grand oblique et du droit supérieur, la rotation en sens inverse se produit par l'action du petit oblique et du droit inférieur.

Il s'ensuit donc que tout mouvement de l'œil est le résultat de l'action combinée de plusieurs muscles. En outre, les muscles d'un œil agissent de concert avec ceux de l'autre, de façon que tous les deux se meuvent dans le même sens — *association* des mouvements oculaires. Les mouvements associés sont commandés par des centres d'un ordre plus élevé que ne le sont les noyaux des nerfs, ce sont les centres d'association. Ils innervent, suivant les besoins, certains muscles ou groupes de muscles d'un œil et en même temps les mêmes muscles de l'autre œil. Ainsi, le droit interne de l'œil droit et le droit interne de l'œil gauche peuvent se contracter ensemble et provoquer ainsi une convergence. D'autre part, le muscle droit interne de l'œil droit peut aussi entrer en contraction en même temps que le droit externe de l'œil gauche, de façon que les deux yeux se tournent à gauche.

§ 123. ORIENTATION. — L'orientation dans l'espace, c'est-à-dire le sentiment de la situation des objets vus, à l'endroit où ils se trouvent en réalité, s'obtient de la manière suivante. Les objets du monde extérieur produisent une image sur la rétine. Pour se rendre compte de la situation de l'image d'un objet quelconque sur la rétine, on n'a qu'à tirer une ligne droite depuis l'objet jusqu'à la rétine en passant par le point nodal de l'œil (fig. 96, *k*). Ainsi, l'image de l'objet fixé *o* (fig. 96) se trouve en *f.c.* (fovea centralis).

Les points qui se trouvent plus bas que l'objet fixé, par exemple *o₁*, projettent leur image au-dessus de la fovea centralis, en *b₁*, et, réciproquement, les points qui se trouvent plus haut que l'objet fixé *o₁₁* forment leur image en *b₁₁*, c'est-à-dire en-dessous de la fovea. Nous-mêmes, nous jugeons de l'endroit où se trouve l'objet en procédant en sens inverse. Nous plaçons l'objet à l'extrémité d'une ligne que nous nous imaginons partant de l'image rétinienne, passant par le point nodal et se prolongeant au dehors. Cette manière de procéder, que nous avons gagnée par l'expérience et qui sert à déterminer la situation réelle des objets extérieurs, est désignée sous le nom de *projection* (des images rétiniennes au dehors). Au moyen de cette faculté, nous voyons les objets du monde extérieur rangés les uns à côté des autres de la même manière que leurs images se trouvent placées sur notre rétine, mais en sens inverse : les objets dont l'image se trouve à droite du point de fixation sont vus à gauche de ce point, etc. De cette manière, nous sommes, jusqu'à un certain point, renseignés sur la situation relative des objets les uns à l'égard des autres — *orientation objective*. — Mais, pour que l'orientation soit parfaite, il faut que toute la mosaïque d'images que nous projetons de notre rétine au dehors, et qui est la représentation exacte des objets, soit aussi projetée par nous à son endroit réel. Ce n'est qu'alors que nous obtenons une conception exacte de la situation réelle des objets, non pas seulement dans leurs rapports entre eux, mais encore relativement à notre propre corps — *orientation subjective*. L'orientation subjective repose sur le sentiment que nous avons de la situation de notre corps dans l'espace et de la position de nos yeux dans le corps. Nous connaissons la position de notre corps dans l'espace par le sentiment de l'équilibre, et celle de nos yeux dans le corps par le sens musculaire des muscles oculaires qui nous disent quel est le rapport de nos yeux avec notre corps. Par l'orientation subjective et l'orientation objective combinées, nous sommes en état de déterminer la situation absolue dans l'espace de tout objet que nous apercevons.

Ordinairement, nous regardons avec les deux yeux à la fois. Sous l'empire des mouvements associés, les yeux sont placés de manière que leurs lignes visuelles se croisent dans l'objet fixé — nous disons que nous fixons

l'objet. L'objet o (fig. 97) projette alors son image dans les deux yeux au niveau de la fovea centralis (f et f_1). Un objet o_1 situé à gauche du point fixé projetterait son image dans les deux yeux à droite de la fovea en b et b_1 , et cela dans les deux yeux à une égale distance à droite de ce point. Ces

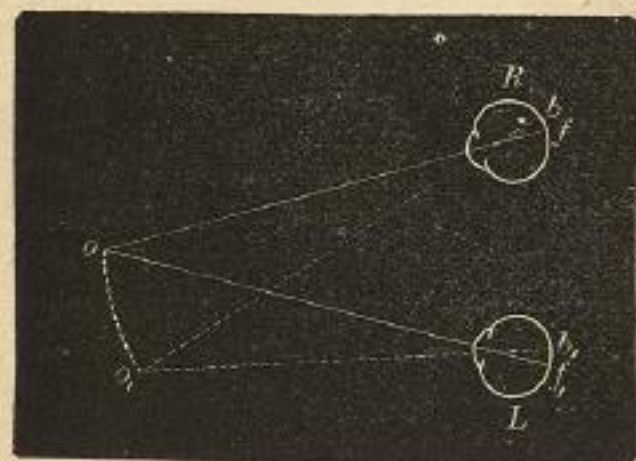


FIG. 97. — Vision simple binoculaire.

images, ainsi que toutes celles qui se trouvent sur des points symétriques de la rétine, sont, d'après les lois de la projection, placées par les deux yeux aux mêmes endroits du monde extérieur (o , o_1 , etc.) et, par conséquent, vues simples. — *vision binoculaire simple.*

On reconnaît les troubles de la vision binoculaire simple quand il existe de la *diplopie binoculaire*, et cette diplopie

existe toujours lorsque la ligne visuelle d'un des yeux s'écarte de l'objet fixé. Ainsi, supposons que l'œil droit R (fig. 98) fixe le point o , tandis que la ligne visuelle g de l'œil gauche L dévie en dedans, parce que l'œil est en strabisme convergent. Le point o se dessine alors dans l'œil droit, au niveau de la fovea f , au contraire dans l'œil gauche en b , à droite de la fovea f_1 . Au moyen de l'œil droit, l'objet se voit à l'endroit o où il se trouve. Avec l'œil gauche, l'objet devrait être également vu vis-à-vis

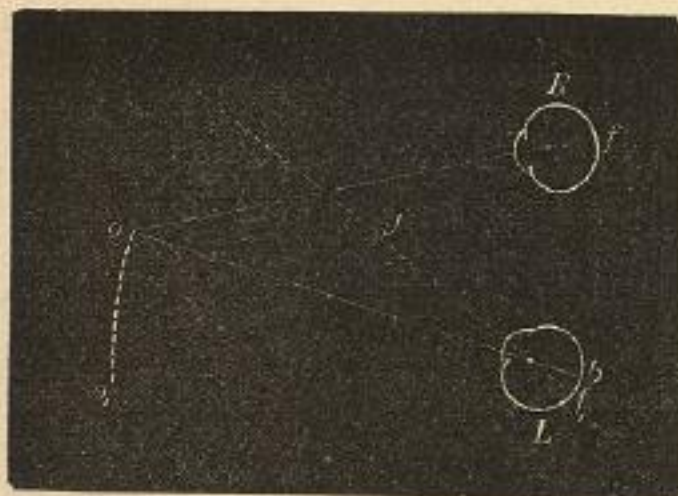


FIG. 98. — Diplopie homonyme.

de l'image rétinienne b , c'est-à-dire à l'endroit exact o , et être vu simple binoculairement, si le possesseur de l'œil jugeait simplement en se laissant guider d'après les lois de la projection. C'est ce qu'il ne fait pas, parce qu'il est induit en erreur par la position de l'œil gauche. Il ne sait absolument rien de la déviation de cet œil en dedans; au contraire, il a la conviction que cet œil est dirigé comme l'œil droit, de façon que la ligne visuelle en passe par l'objet. Il s'attend donc à ce que l'image de cet objet se trouve également dans la fovea de l'œil gauche. Mais, comme ce n'est pas le cas et que

à-dire à l'endroit exact o , et être vu simple binoculairement, si le possesseur de l'œil jugeait simplement en se laissant guider d'après les lois de la projection. C'est ce qu'il ne fait pas, parce qu'il est induit en erreur par la position de l'œil gauche. Il ne sait absolument rien de la déviation de cet œil en dedans; au contraire, il a la conviction que cet œil est dirigé comme l'œil droit, de façon que la ligne visuelle en passe par l'objet. Il s'attend donc à ce que l'image de cet objet se trouve également dans la fovea de l'œil gauche. Mais, comme ce n'est pas le cas et que

l'image b se trouve à droite de la fovea, il en conclut que l'objet o s'est déplacé à gauche en o_1 , parce que, par expérience, il sait que tous les objets situés à gauche du point de fixation projettent leur image à droite

de la fovea. Dans ce cas donc, l'orientation subjective est en défaut; toute la mosaïque des images rétinienne de l'œil gauche est reportée trop à gauche dans l'espace, parce que le possesseur de l'œil se trompe au sujet de la position de cet organe dans la tête (*Nagel, Alfred Graefe*).

Les doubles images choisies ici comme exemple, s'appellent images *homonymes*, parce que l'image o ,

vue à droite, appartient à l'œil droit, tandis que l'image o_1 , vue à gauche, appartient à l'œil gauche. Pour s'assurer pratiquement du fait, on couvre

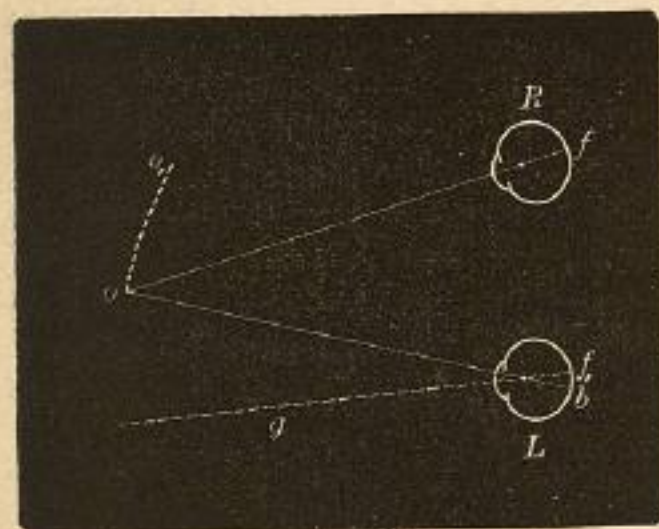


FIG. 99. — Diplopie croisée.

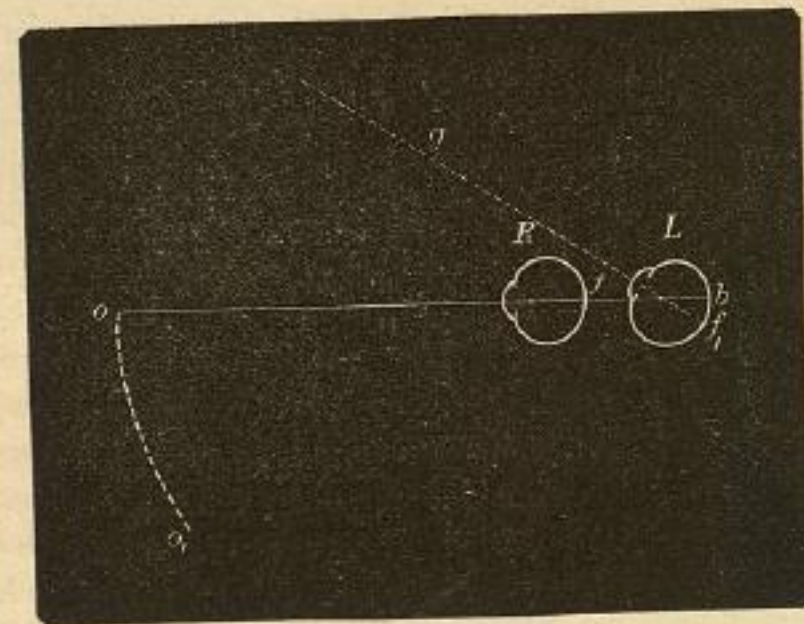


FIG. 100. — Diplopie avec différence de hauteur des images.

momentanément tantôt un œil tantôt un autre, et on demande au patient quelle est celle des deux images qui disparaît chaque fois. On peut aussi placer devant l'un des yeux un verre coloré et dire au malade d'indiquer quelle est l'image qu'il voit colorée et quelle est celle qui a conservé sa

couleur normale. Les images doubles homonymes dépendent, ainsi que la figure ci-devant le démontre, d'une trop forte convergence des yeux.

Les images doubles (hétéronymes) ou *croisées* se produisent, quand il existe de la divergence relative des yeux. Dans la figure 99, l'œil gauche *L* dévie en dehors. L'image du point *o* tombe donc en *b*, c'est-à-dire à gauche de la fovea f_1 , d'où il résulte que l'objet lui-même est vu par erreur à droite du point de fixation *o*, c'est-à-dire en o_1 . Dans ce cas, l'image gauche correspond à l'œil droit, l'image droite à l'œil gauche.

Les différences de hauteur des deux images se produisent quand les yeux ne se trouvent pas à la même hauteur. Dans la figure 100, les deux yeux sont placés l'un derrière l'autre au lieu de se trouver l'un à côté de l'autre. L'œil droit *R* fixe normalement, l'œil gauche *L* est dévié en haut. L'image *b* du point *o* tombe donc dans l'œil gauche au-dessus de la fovea f_1 et le possesseur de l'œil, qui s'imagine l'organe normalement dirigé, croit voir le point *o* en-dessous de sa situation réelle en o_1 , puisque quand l'œil est normalement dirigé, tous les objets situés en-dessous du plan de visée projettent leur image sur la moitié supérieure de la rétine. L'image qui se trouve le plus bas appartient toujours à l'œil dévié en haut, et réciproquement.

Les deux images peuvent aussi être inclinées, de manière qu'elles se rapprochent par leurs bouts supérieurs ou inférieurs. C'est notamment le cas quand l'un ou l'autre œil a subi une rotation autour de l'axe antéro-postérieur, tandis que l'autre a conservé sa position normale. Soient dans la figure 101 *A*, *R* et *L*, représentant les moitiés postérieures des deux yeux vues par derrière et supposées transparentes, de façon que l'on voit, dessinée sur la rétine, l'image renversée d'une flèche. Supposons en outre, que dans l'œil droit le méridien vertical de la rétine *vv* soit réellement placé verticalement, tandis que dans l'œil gauche il soit incliné, v_1v_1 . L'image verticalement placée se dessine aussi verticalement sur les deux rétines. Il s'ensuit que dans l'œil droit elle coïncide avec le méridien vertical, par contre, dans l'œil gauche, elle forme un angle avec le méridien vertical incliné. Mais, puisque l'œil a l'habitude de ne considérer comme verticaux que les objets dont les images coïncident avec le méridien vertical, il attribuera à la flèche une position oblique. Le patient verra donc deux images (fig. 101, *B*, *w* et *s*) de la flèche, et l'image appartenant à l'œil gauche sera oblique.

Lorsqu'il existe de la diplopie binoculaire, les deux images ne paraissent pas égales, l'une est plus claire que l'autre; c'est pourquoi on désigne la première sous le nom d'*image vraie*, par opposition à la seconde appelée *image fausse*. L'image vraie appartient à l'œil qui fixe. Elle se voit donc clairement et à l'endroit réel, puisqu'elle est perçue par la fovea.

L'image apparente est celle qui appartient à l'œil dévié, elle est moins claire que l'image de l'autre œil, par le motif qu'elle est perçue par un point périphérique de la rétine. En outre, elle est vue à un endroit où l'objet ne se trouve pas, de façon que, si le strabique voulait saisir l'objet à cet endroit, il se tromperait. De là, le nom de fausse image ou image apparente.

Il faut distinguer avec soin la diplopie binoculaire de la *diplopie monoculaire*. Dans la diplopie binoculaire, il n'existe qu'une image de l'objet

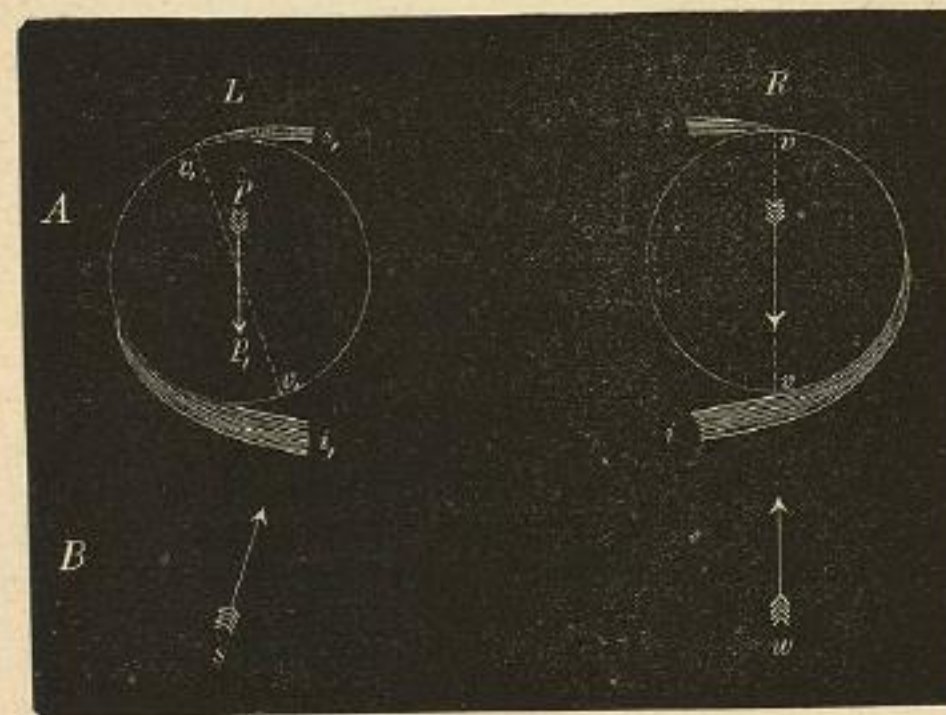


FIG. 101. — Diplopie avec obliquité d'une image.

dans chaque œil, mais elle est projetée sur des points asymétriques de la rétine; dans la diplopie monoculaire, il se forme sur une rétine deux images du même objet. Pour ce motif, la diplopie binoculaire disparaît aussitôt qu'on ferme un œil, tandis que la diplopie monoculaire persiste, pourvu que l'œil qui voit double reste ouvert. C'est là l'élément de diagnostic différentiel le plus certain entre les deux espèces de diplopie. La cause de la diplopie monoculaire réside dans une réfraction anormale des rayons lumineux, ou dans la présence dans l'œil d'une double pupille. La première représente une forme d'astigmatisme irrégulier (voir § 149) et siège soit dans la cornée, soit dans le cristallin (particulièrement dans la luxation du cristallin). Dans la cataracte commençante, par suite du pouvoir réfringent différent des différents secteurs du cristallin, la diplopie monoculaire peut également se manifester. Cependant c'est alors bien plus souvent la polyopie monoculaire qui se manifeste (voir page 402). La

double pupille fait naître la diplopie quand l'œil n'est pas accommodé à la distance de l'objet fixé. On observe le plus souvent la double pupille dans l'iridodialyse.

Les lignes d'insertion des quatre muscles droits de l'œil ne se trouvent pas à la même distance de la cornée, et le plus souvent elles ne sont pas exactement concentriques avec elle. De plus elles ne sont pas toujours absolument symétriques, par rapport aux méridiens horizontal et vertical. Les écarts moyens, au point de vue de la situation des lignes d'insertion, sont rendus avec toute l'exactitude pos-

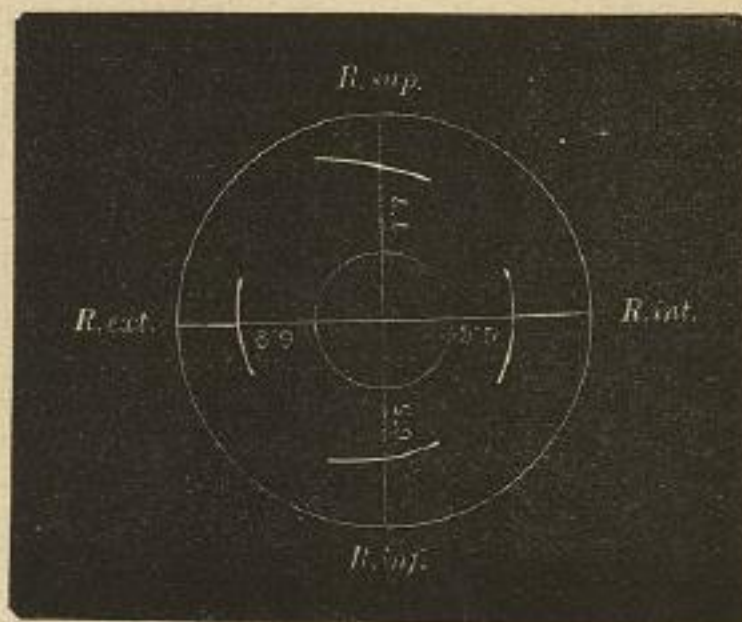


FIG. 102. — Lignes d'insertion des quatre muscles droits de l'œil en projection sur un plan. Grand-nature.

sible dans la figure 102, qui représente la moitié antérieure du globe projetée sur un plan. Les distances entre la cornée et les lignes d'insertion y sont marquées en millimètres. Ces distances représentent les moyennes telles que je les ai trouvées après un grand nombre de mensurations.

Les muscles sont enveloppés d'aponévroses qui se continuent en avant avec la capsule de Ténon à l'endroit où celle-ci se réfléchit sur les tendons musculaires. Des expansions latérales de ces aponévroses mettent les muscles en communication les uns avec les autres. Ces expansions se rendent également des muscles à la paroi osseuse de l'orbite. Par l'intermédiaire de ce système d'aponévroses qui parcourent l'orbite, le contenu en est fixé. C'est grâce à elles que, pendant ses mouvements, le globe oculaire se maintient en place et se meut autour d'un centre fixe. Les expansions aponévrotiques qui s'étendent entre les muscles et la paroi orbitaire ont pour fonction de modérer les excursions extrêmes du globe de l'œil (Merkel, Motais). Ces aponévroses présentent leur maximum de développement au niveau des muscles droits interne et externe (fig. 93, *fi* et *fe*). Le releveur de la paupière supérieure lui-même, dont l'action s'associe avec celle du droit supérieur,

est immédiatement relié à celui-ci au moyen de faisceaux appartenant à ces aponévroses. En outre, du releveur s'étendent des faisceaux de fibres vers la peau de la paupière supérieure (fig. 92, *f*), ainsi que du cul-de-sac supérieur; grâce à ces faisceaux, ces organes suivent normalement le mouvement d'élévation du globe oculaire et de la paupière supérieure. Une disposition analogue a le même effet dans l'abaissement de l'œil, parce qu'il existe également des faisceaux de fibres qui

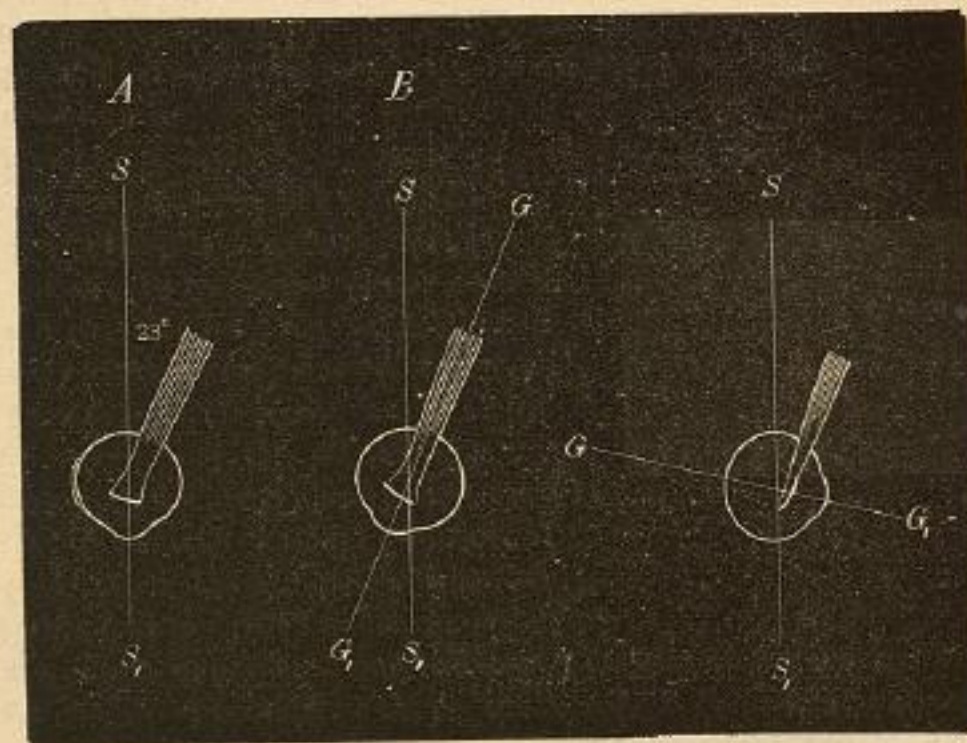


FIG. 103. — Mode d'action du droit supérieur. — A dans le regard dirigé en avant, B dans l'abduction, C dans l'adduction. — SS_1 axe antéro-postérieur du mouvement, GG_1 ligne visuelle.

s'étendent entre le droit inférieur, d'un côté, et la paupière inférieure et le cul-de-sac inférieur, de l'autre.

Pour les muscles dont le mode d'action est combiné (ce qui est le cas pour tous les muscles, à l'exception de la première paire), l'effet des différents facteurs dont la combinaison se compose, est plus ou moins prépondérant suivant la position actuelle de l'œil. Expliquons-nous. Prenons pour exemple le droit supérieur. Quand l'œil regarde droit en avant, ce muscle forme avec l'axe antéro-postérieur de cet organe SS_1 un angle de 23° ouvert en arrière (fig. 103, A). Il suit de là que ce muscle n'a pas seulement pour effet de relever l'œil, mais encore de l'amener dans l'adduction et de lui imprimer en outre un mouvement de rotation. Or, si l'œil se tourne en dehors d'une étendue égale à 23° (fig. 103, B), alors le plan de regard coïncide avec le plan vertical du muscle GG_1 . Dans ce cas, l'action du muscle se réduit simplement à tirer l'œil en haut, et les deux autres actions disparaissent. Réciproquement, plus l'œil est tourné en dedans, plus la prépondérance des deux autres effets, l'adduction et la rotation, devient sensible. Ils atteindraient leur maximum si le globe pouvait être ramené suffisamment en dedans pour que la ligne de regard GG_1 formât avec le plan musculaire un angle droit (fig. 103, C);

ici le mouvement d'élévation deviendrait nul. — De la même manière, pour tout autre muscle de l'œil, pour autant qu'on en connaisse la direction, on peut déduire l'action de chacun des effets d'après la position de l'œil. C'est là un fait important pour le diagnostic des paralysies des muscles de l'œil. L'inaction du muscle paralysé se manifeste, suivant les différentes directions du regard, tantôt de préférence dans le sens d'un des facteurs, tantôt dans le sens de l'autre.

La *mesuration* des excursions du bulbe est importante non seulement pour les physiologistes, mais encore pour l'oculiste, notamment pour déterminer le degré d'une paralysie, les progrès d'une amélioration, le pronostic d'une opération du strabisme, etc. Le procédé simple de la mensuration linéaire d'après Alfred Graefe n'est applicable qu'aux mouvements dans le sens horizontal (abduction et

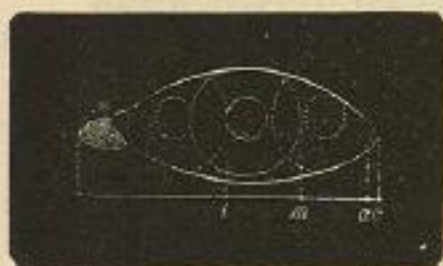


FIG. 104. — Mensuration linéaire des excursions latérales de l'œil. D'après Alfred GRAEFE.

adduction). On fait d'abord fixer au malade, droit devant lui, un objet que l'on a placé très loin de l'œil, devant le milieu de son visage. Quand l'œil occupe ainsi sa position médiane, on mesure au compas la distance qui sépare le bord cornéen externe et l'angle externe de l'œil (*em*, fig. 104). On mesure également cette distance quand l'œil est autant que possible dans l'adduction et dans l'abduction (*ci* et *ca*). La différence entre ces valeurs et la position moyenne donne l'étendue de l'adduction et de l'abduction du globe oculaire. Supposons que nous ayons *em* = 8 mm, *ci* = 18 mm, *ca* = 1 mm. Alors nous avons pour l'adduction : *ci* - *em* = 10 mm, et pour l'abduction : *em* - *ca* = 7 mm. L'adduction et l'abduction ensemble constituent le déplacement total latéral. Dans l'exemple choisi, il serait de 17 millimètres.

Ce procédé de mensuration, quoiqu'entaché d'une foule d'inexactitudes, est excellent, notamment dans certains cas de strabisme, en raison de sa simplicité et de la rapidité de son exécution. Une méthode de mensuration plus exacte est celle qui se pratique au moyen du périmètre. A cet effet, la personne à examiner appuie la tête sur le support de l'instrument, de manière que l'œil à mesurer (l'autre doit pendant ce temps rester fermé) soit placé au centre de l'arc du périmètre. Alors, le long de cet instrument, on fait glisser lentement des objets (de préférence des lettres d'une certaine dimension) de la périphérie vers le centre jusqu'à ce que la personne examinée reconnaisse l'objet quand elle le regarde (par exemple, elle doit savoir nommer les lettres, ce qui démontre qu'elle les fixe réellement par le centre de la rétine). Il est évident que, pour faire cette expérience, tout mouvement de la tête est interdit, l'œil seul doit se mouvoir. Les limites trouvées des excursions de l'œil sont reportées sur un schéma périmétrique ordinaire. Le champ ainsi limité, et qui indique l'étendue des excursions de l'œil, porte le nom de *champ de regard*. La figure 105 représente, le champ de regard d'un œil normal d'après Landolt. Les paralysies des muscles de l'œil se manifestent par un rétrécissement correspondant du champ de regard.

Nerfs des muscles de l'œil. — Les paralysies des muscles de l'œil constituent un symptôme fréquent de maladies cérébrales. Celui qui connaît exactement l'origine, dans le cerveau, des nerfs qui animent les muscles de l'œil et leur trajet depuis les centres jusque dans l'orbite sera souvent en état de fixer l'endroit de la lésion d'après la nature et la combinaison des paralysies, c'est-à-dire qu'il pourra faire un diagnostic plus exact de l'affection du cerveau, en ce qui concerne sa nature et son siège. C'est pourquoi nous allons faire connaître rapidement les points les plus importants ayant trait à l'origine et au trajet des nerfs des muscles de l'œil.

Les mouvements des muscles de l'œil sont réglés par des centres nerveux de différents ordres. Les centres de l'ordre le plus bas sont constitués par les noyaux

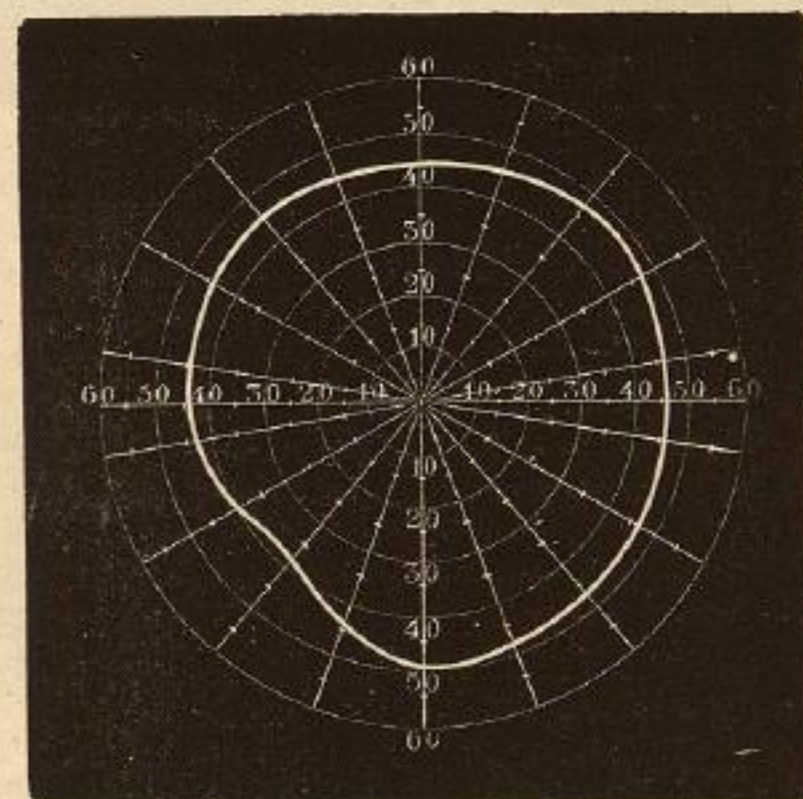


FIG. 105. — Champ de regard normal, d'après LANDOLT.

qui se trouvent dans le plancher du quatrième ventricule et sous l'aqueduc de Sylvius et dont les troncs nerveux émergent. Après, viennent les centres d'un ordre plus élevé qui président aux contractions associées des différents muscles de l'œil, ce sont les centres d'association. Les centres de l'ordre le plus élevé sont les couches corticales du cerveau. Ce sont les centres corticaux qui commandent aux mouvements volontaires des muscles de l'œil. Ces centres se trouvent probablement sans limites nettes dans les sphères motrices de l'écorce du cerveau.

Ceux que l'on connaît le mieux sont les centres du premier ordre, c'est-à-dire les noyaux d'origine des muscles de l'œil. Ils se trouvent sous l'aqueduc de Sylvius et dans le plancher du quatrième ventricule de chaque côté du raphé. Le noyau le plus antérieur est celui de l'*oculo-moteur commun* (fig. 105, III), qui

commence déjà au niveau de la partie postérieure du troisième ventricule et qui s'étend sous l'aqueduc de Sylvius jusque sous la paire postérieure des tubercules quadrijumeaux. On peut le considérer comme composé d'un certain nombre de noyaux partiels, c'est-à-dire de sections dont chacune correspond à un des muscles innervés par l'oculo-moteur commun. Dans quel ordre les divers noyaux

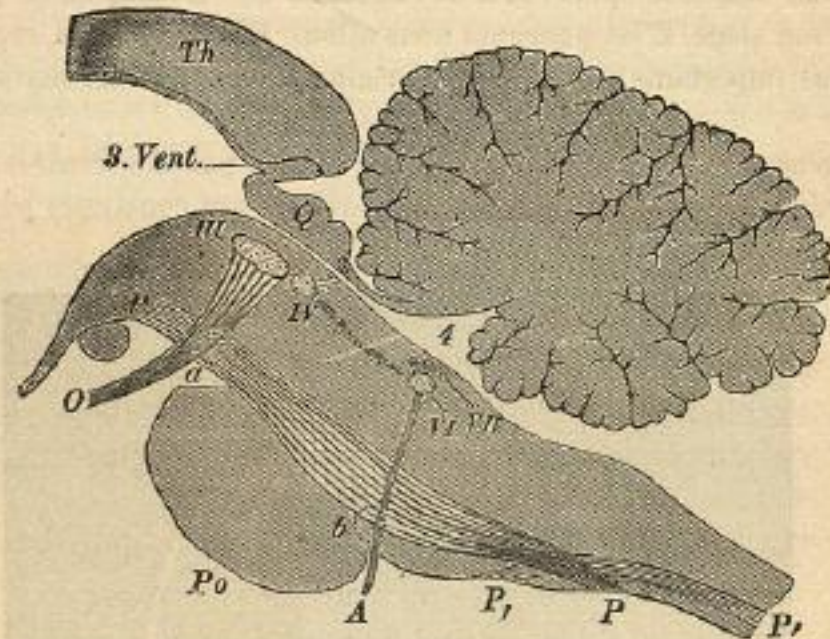


FIG. 106. — Noyaux d'origine des muscles de l'œil. — Coupe antéro-postérieure schématisée de l'isthme de l'encéphale. Grand. nature. — Le noyau de l'oculo-moteur commun III, siège en-dessous de la paire antérieure des tubercules quadrijumeaux O. Les fibres qui en émanent se dirigent en convergent en bas pour sortir sous forme d'un tronc nerveux O au bord antérieur de la protubérance annulaire Po. Immédiatement en arrière de ce noyau, se trouve celui du nerf pathétique IV, dont le faisceau de fibres se dirige en haut. Les deux points blancs, dessinés immédiatement au-dessus, au bord postérieur des tubercules quadrijumeaux, représentent la coupe des troncs nerveux des pathétiques se croisant dans la valvule de Vieussens. Le noyau de l'oculo-moteur externe VI siège au plancher du quatrième ventricule 4, immédiatement sous le noyau du facial VII. La bande pontée qui va du noyau de la sixième paire au noyau du pathétique représente le faisceau longitudinal postérieur qui les relie. Le tronc de l'oculo-moteur externe A émerge au bord postérieur de la protubérance. a indique l'endroit d'une lésion qui, par la destruction de l'oculo-moteur O et du faisceau pyramidal PP, produira une paralysie alternante de ce nerf et des extrémités; de même, une lésion située en b produirait une lésion alternante de l'oculo-moteur externe et des extrémités. P₁P₁, faisceau pyramidal de l'autre côté. Th thalamus opticus.

se suivent l'un l'autre, c'est un point qui n'est pas encore complètement élucidé. Une chose paraît certaine cependant, c'est que les noyaux partiels antérieurs président à l'accommodation et aux contractions pupillaires, et qu'immédiatement après eux viennent ceux qui sont destinés au droit interne (convergence), plus en arrière suivent les noyaux partiels qui commandent aux autres muscles animés par l'oculo-moteur (Hensen et Völckers, Kahler et Pick). Les noyaux des faisceaux nerveux qui entrent toujours simultanément en action, c'est-à-dire les nerfs destinés à la contraction pupillaire (sphincter de la pupille), à l'accommodation et la convergence, sont donc placés à côté les uns des autres et ces noyaux partiels occupent la partie antérieure de la totalité du noyau de l'oculo-moteur.

Les fibres qui sortent du noyau de l'oculo-moteur commun descendent à travers les pédoncules cérébraux, vers la base du cerveau, où, réunies en un tronc unique, elles émergent au niveau du bord antérieur du pont de Varole (fig. 106, O). D'ici le tronc nerveux se dirige, à travers le sinus caverneux et la fente orbitaire supérieure, dans l'orbite.

Le noyau du pathétique (fig. 106, IV) touche presque le bout postérieur du noyau de l'oculo-moteur, de façon qu'on pourrait le considérer comme le dernier de ses noyaux partiels. Il se trouve sous les éminences testes des tubercules quadrijumeaux. Les fibres qui émergent de ce noyau ne s'adossent pas au tronc du nerf oculo-moteur commun qui se dirige en bas, mais elles prennent une direction contraire en haut et en arrière dans la valvule de Vieussens. A cet endroit elles passent de l'autre côté, se croisent et émergent plus loin à la base du cerveau, après avoir contourné les pédoncules cérébraux.

Le noyau de l'oculo-moteur externe (fig. 106, VI) se trouve assez loin derrière les deux autres, mais, d'autre part, dans le voisinage immédiat du noyau du facial (fig. 106, VII), un peu au-devant des stries médullaires. Les fibres qui naissent de ce noyau pénètrent entre les faisceaux des pyramides, descendent et apparaissent au niveau du bord postérieur de la protubérance annulaire (fig. 106, A). — Le pathétique, aussi bien que l'oculo-moteur externe, dès qu'ils sont arrivés à la base du cerveau, se dirigent en avant comme l'oculo-moteur commun, et, par le sinus caverneux et la fente orbitaire supérieure, pénètrent dans l'orbite.

Entre les noyaux des nerfs des muscles de l'œil, il existe de nombreuses fibres de communication. Les communications s'établissent surtout par l'intermédiaire du faisceau longitudinal postérieur, c'est-à-dire ces fibres qui se trouvent de chaque côté du raphé et qui se dirigent d'avant (du haut)

en arrière (en bas) et qui relient les noyaux situés à des hauteurs différentes. Les noyaux sont aussi reliés dans le sens transversal. Ces liaisons s'établissent au moyen de fibres qui s'étendent d'un côté à l'autre. Ces liaisons n'existent pas seulement entre des noyaux homonymes de chaque côté (comme, par exemple, les noyaux de l'oculo-moteur commun de chaque côté), mais encore par l'intermédiaire du faisceau longitudinal, entre les noyaux qui se trouvent à des hauteurs différentes. Ainsi, l'on admet que les fibres naissant du noyau de l'oculo-moteur externe (fig. 107, a), se rendent en partie directement dans le tronc de ce nerf du même côté (e) et qu'une autre partie traverse la ligne médiane pour s'unir aux fibres qui viennent du noyau de l'oculo-moteur commun de l'autre côté (o₁) (Huguenin, Duval, Graux). La branche du nerf qui pénètre dans le droit interne (i₁) contiendrait donc des fibres d'une double origine, celles qui proviennent du noyau de l'oculo-moteur du même côté (o₁), et d'autres naissant du noyau de l'oculo-moteur externe de l'autre côté (a). Il est probable que cette disposition sert à fournir une double innervation au droit interne suivant qu'il doit produire la convergence ou le mouvement latéral. La contraction, qui produit la convergence, serait commandée par les fibres naissant

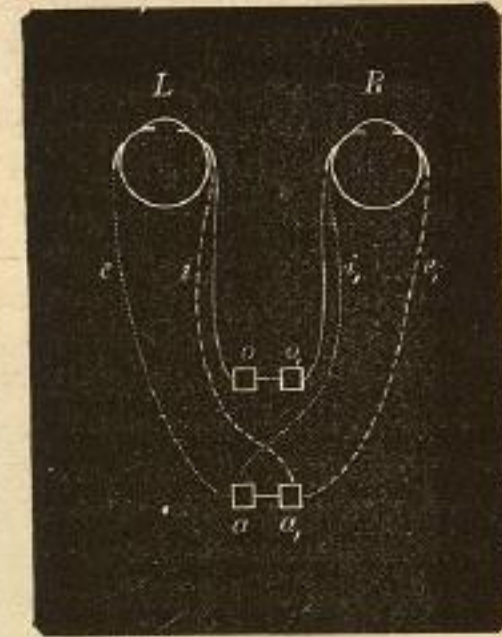


FIG. 107. — Rapports entre les noyaux de l'oculo-moteur externes et de l'oculo-moteur commun. — Fig. schématisée.

du noyau de l'oculo-moteur commun, fibres qui entrent en action simultanément avec les fibres homonymes de l'autre côté et qui donnent lieu à une contraction synergique des deux droits internes. La contraction pour les mouvements latéraux aurait son origine dans le noyau de l'oculo-moteur externe qui excite à la fois le droit externe du même côté et le droit interne de l'autre. La lésion d'un noyau de l'oculo-moteur externe rendrait impossible le mouvement latéral de l'œil du même côté, mais laisserait subsister la convergence, qui ne pourrait se perdre que par la destruction du noyau de l'oculo-moteur commun. De cette manière, on expliquerait un grand nombre de cas de paralysies conjuguées des muscles de l'œil, dans lesquelles le droit interne n'est plus en état d'imprimer à l'œil un mouvement de latéralité simultanément avec l'autre œil, tandis que les mouvements convergents n'ont rien perdu de leur étendue.

Vision binoculaire. — Lorsque quelqu'un voit simple avec les deux yeux, cela peut s'expliquer de deux manières : ou bien il fixe exactement des deux yeux et reçoit les impressions des deux yeux au même endroit — vision binoculaire simple ; ou bien il ne voit pas de l'un des yeux parce que celui-ci est aveugle, ou parce qu'il supprime l'impression reçue — vision monoculaire. Comment peut-on savoir ce qui en est dans un cas déterminé ? On fait fixer à une distance de quelques mètres un objet, par exemple une bougie. Si l'on voit alors qu'un des yeux est évidemment dévié, il est impossible qu'il existe une vision binoculaire. Si, malgré cela, la vision est simple, on ne peut expliquer le fait autrement qu'en admettant que l'image de l'œil dévié n'est pas perçue ou qu'elle est supprimée. Si, au contraire, il n'y a pas de déviation évidente d'un des yeux, on doit rechercher de la manière suivante si le patient fixe exactement avec les deux yeux : tandis que la personne à examiner fixe la bougie allumée, on recouvre tantôt un œil, tantôt l'autre. Si les deux yeux sont dirigés normalement, quand on recouvre l'un, l'autre ne change pas de position. Admettons maintenant que l'œil droit soit un peu dévié en dehors, tandis que l'œil gauche fixe. Quand on recouvre le premier, le gauche continue à fixer ; mais, si l'on recouvre le gauche, le droit, par un mouvement d'adduction, doit être ramené dans la position de fixation. Ainsi, en couvrant l'œil qui fixe, on observe un mouvement de l'œil qui ne fixe pas, mouvement dont la direction est exactement l'inverse de celle de la déviation. Ce mouvement est sensible même lorsque la déviation est si minime, qu'on la reconnaît à peine. — Une autre méthode pour s'assurer si la vision simple dépend de la fusion des deux images ou de la suppression de l'une d'elles est la suivante : devant l'un des deux yeux on tient un prisme dont la base est tournée en bas (fig. 112). Y avait-il auparavant vision binoculaire, l'on doit voir maintenant deux images situées exactement l'une au dessus de l'autre (*o* et *o'*). Si, au contraire, on voit maintenant encore simple, ce ne peut avoir lieu que parce que l'image d'un des deux yeux n'est pas perçue ou est exclue.

Ce n'est que celui qui est doué de la vision binoculaire simple, qui voit les objets en relief ou *stéréoscopiquement*. Il s'ensuit qu'on peut encore rechercher la vue binoculaire au moyen d'images stéréoscopiques dont on a dans ce but préparé des modèles spéciaux. Un essai particulièrement délicat de la vue stéréoscopique, c'est-à-dire de la perception des distances, se pratique au moyen de l'expé-

rience de Hering. La personne à examiner regarde par un long tube avec les deux yeux un fil tendu verticalement. Alors on laisse tomber de petites boules (des perles de verre ou des petits pois) à côté du fil, tantôt un peu au-devant, tantôt un peu derrière lui. Celui qui est doué d'une vision binoculaire normale dira, sans hésiter, si la boule est tombée devant ou derrière le fil ; mais celui qui ne possède que la vision monoculaire pourra tout au plus le deviner, ce qui fait qu'il se trompera souvent.

La vision binoculaire simple devient de la *diplopie binoculaire* lorsque l'un des yeux n'est plus capable de fixer normalement. Cela arrive fréquemment par suite de troubles de la musculature oculaire, tels que des paralysies ou des contractures des muscles de l'œil. Mécaniquement aussi l'œil peut être refoulé et mis dans une position défectueuse, par exemple, par des tumeurs de l'orbite, etc. On peut même sans difficulté faire naître expérimentalement la diplopie binoculaire, en poussant l'un des yeux un peu de côté par la pression du doigt. Enfin il se développe de la diplopie binoculaire quand l'étendue de l'excursion d'un des deux yeux est diminuée relativement à celle de l'autre, par un obstacle mécanique, comme, par exemple, dans le *syndépheon* ou le *ptérygion*.

La position des deux images a déjà été indiquée plus haut. La distance des deux images mesurée en degrés correspond exactement à la déviation de l'œil de sa position normale, elle peut donc servir de mesure à cette déviation. Par contre, la distance linéaire ne dépend pas seulement du degré de la déviation, mais encore de la distance à laquelle la double image est projetée. Plus cette dernière distance est grande, plus l'écartement des images paraît grand. — Lorsque les deux images sont très rapprochées l'une de l'autre, elles se recouvrent partiellement de façon que les contours seuls en paraissent doubles. Dans ce cas, le patient ignore souvent sa diplopie et il ne se plaint que de ne pas voir nettement les objets ou de voir une ombre à tous les objets.

Les images doubles troublent la vue et induisent en erreur ; c'est pourquoi chacun cherche à les éviter autant que possible. On fait disparaître les images doubles en cherchant par des efforts musculaires correspondants à amener les yeux dans une position convenable, de manière à fusionner les deux images. La tendance à faire coïncider ou à fusionner les deux images est désignée sous le nom de *tendance à la fusion*. Cette faculté est souvent victorieuse de certains obstacles considérables qui troublent la vue simple. C'est ce que démontre l'expérience suivante :

On fait fixer un objet *o*, puis on tient devant un des yeux, par exemple devant

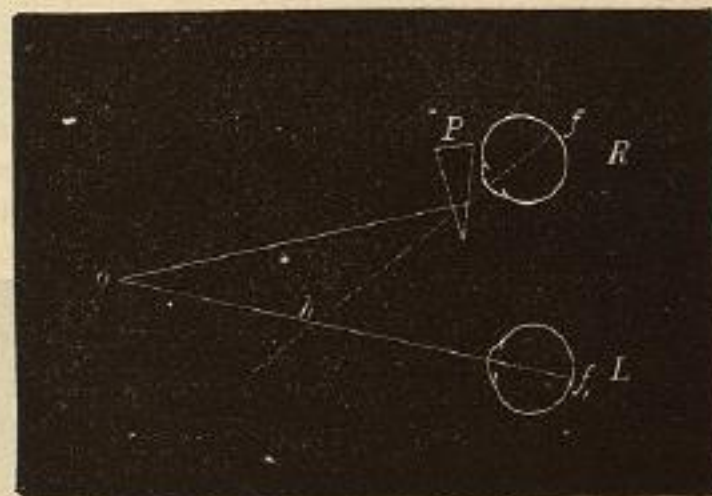


Fig. 108. — Convergence destinée à surmonter l'effet d'un prisme.

l'œil droit, un prisme P , dont la base est tournée du côté de la tempe (fig. 108). Les rayons venant de o dévient du côté de la base du prisme et viendraient frapper la réline de l'œil en dehors de la fovea. Or, comme dans l'œil gauche l'objet projette son image au niveau de la fovea f_1 même, il se produirait de la diplopie croisée. Pour l'éviter, l'œil droit converge suffisamment pour déplacer la fovea en dehors, au point qu'elle soit frappée par les rayons réfractés par le prisme. Pour éviter de voir double, il se fait donc un effort exagéré de convergence, de façon que les lignes visuelles se croisent en h au lieu de le faire en o . La convergence a surmonté le prisme. Si l'on emploie ainsi des prismes de plus en plus forts, l'on arrive à trouver le dernier qui puisse être surmonté par la convergence, et le maximum de convergence trouvé ainsi se nomme *adduction*. — Si, au contraire, on dispose le prisme devant l'œil, la base en dedans, les rayons dévient en dedans et l'image des objets est située en dedans de la fovea. Dans ce cas, l'œil, pour amener la fovea à l'endroit de l'image, doit être tourné en dehors. Alors, pour qu'on voie simple, le prisme doit être surmonté par une diminution de convergence, et au besoin par une divergence des yeux. Le dernier prisme qui puisse être surmonté de cette manière donne la mesure de l'*abduction*. La tendance à la fusion se manifeste aussi quand le prisme est placé la base en haut ou en bas (fig. 112). Dans ce cas les deux images sont séparées l'une de l'autre dans le sens vertical, et pour les fusionner une déviation en haut ou en bas d'un des deux yeux est nécessaire. — C'est l'*adduction* qui peut surmonter les prismes les plus forts, l'*abduction* de plus faibles, et la déviation de l'œil en hauteur n'est capable de surmonter que des prismes tout à fait faibles (de 1° - 2°).

La *diplopie monoculaire* par double ouverture pupillaire (iridodialyse, trou dans l'iris, séparation de la pupille en deux par une bride non transparente, etc.)

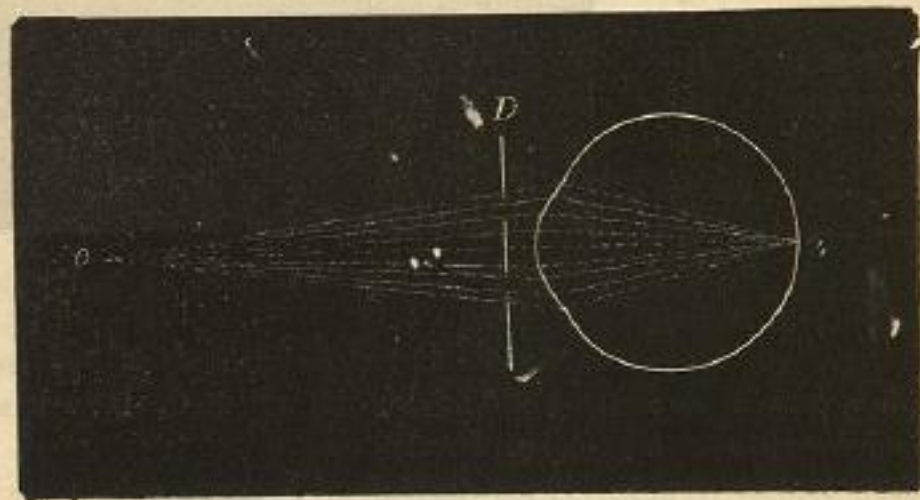


FIG. 109. — Expérience de Scheiner. — L'œil est accommodé pour le point o .

n'existe que lorsque l'œil n'est pas bien accommodé pour l'objet, sinon la pupille double n'occasionne pas de diplopie. Ceci s'explique d'après l'expérience bien connue de *Scheiner*. On pratique dans une carte, au moyen d'une aiguille, deux trous, séparés l'un de l'autre par une distance légèrement inférieure au diamètre de la pupille, de façon qu'en regardant à travers ces deux trous ils tombent en

même temps dans la pupille. A travers cet appareil, on regarde un objet, par exemple, un fil o tendu à la distance de 25 centimètres. Quand l'œil est accommodé pour cette distance, tous les rayons venant de l'objet o se réunissent sur la rétine au point o_1 (fig. 109). Peu importe que de tout le cône lumineux il n'y ait que les rayons qui passent par les deux trous, qui arrivent à la rétine, ils ne se réunissent pas moins en o , pour y former une image. La seule modification que l'interposition du diaphragme puisse amener est un affaiblissement de son éclat lumineux, par suite de l'interception d'un grand nombre de rayons. Si, au contraire, l'œil n'est pas accommodé pour la distance de l'objet (fig. 110), le som-

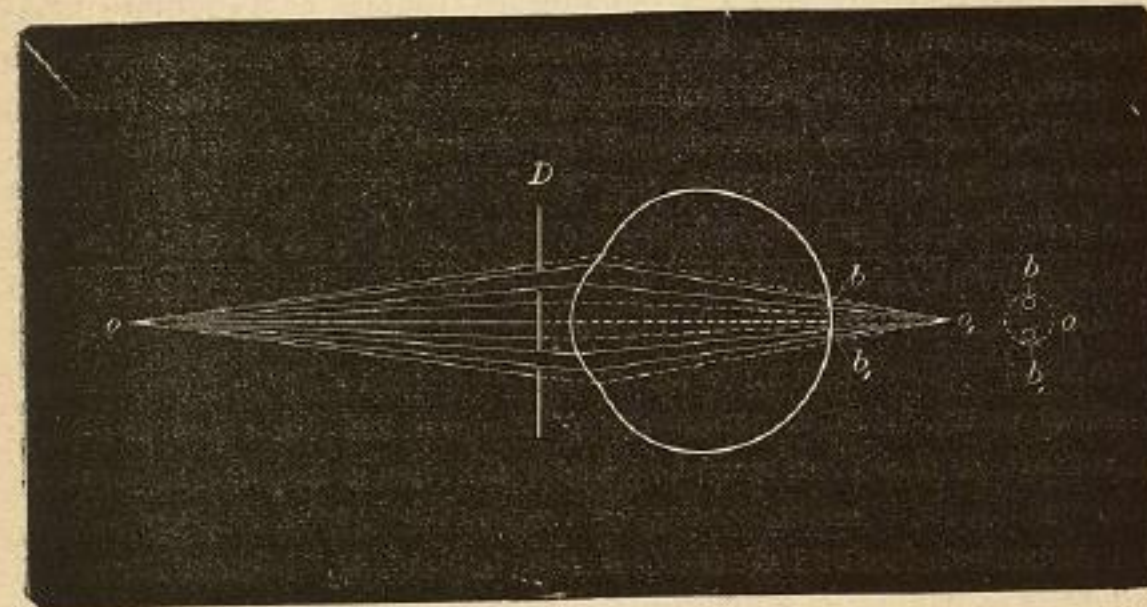


FIG. 110. — Expérience de Scheiner. — L'œil n'est pas accommodé pour le point o .

met du cône lumineux ne tombe pas sur la rétine, mais plus en arrière, par exemple en o_1 . La rétine coupe le sommet du cône lumineux de façon que l'image du point o devient un cercle — le cercle de diffusion (a), et que le point paraît tout diffus. Mais comme, de tout le cône lumineux, deux faisceaux de rayons passent seulement à travers le diaphragme dans l'œil, chacun d'eux à part projette un cercle de diffusion plus petit (b et b_1); dans ce cas, le point o se voit plus distinctement, mais double.

Dans la myopie à un degré élevé, on se plaint souvent de l'existence d'une diplopie monoculaire. Celle-ci se manifeste surtout pendant la fixation d'objets à contours en ligne droite, tels que les fils télégraphiques, les cadres de tableaux, etc., qui paraissent doubles. Probablement s'agit-il ici de l'effet d'un astigmatisme irrégulier.

I. — INSUFFISANCE DES MUSCLES DE L'ŒIL

§ 124. A l'état normal, les yeux, dans toute position naturelle, c'est-à-dire non forcée, présentent un *équilibre musculaire* absolu. L'expérience suivante fait comprendre ce que signifie cette expression :