

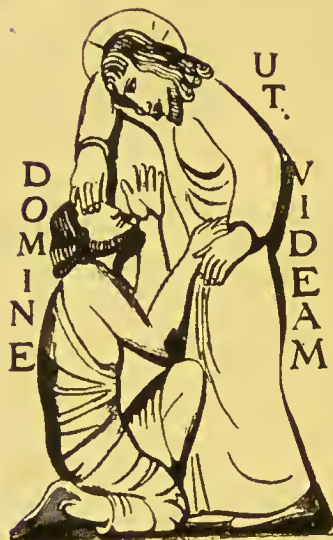
//  
D. 31

2811634663

No. 445 | H

320

J. 54.



THE INSTITUTE  
 OF  
 OPHTHALMOLOGY  
 LONDON

EX LIBRIS

OPHTHALMOLOGY H.C. 743 TERRIEN [1]

E. 4.  $\frac{1}{14}$



TRAITEMENT ADJUVANT  
DU  
STRABISME

PAR

**F. TERRIEN**

Professeur agrégé à la Faculté,  
Ophtalmologiste  
de l'Hôpital des Enfants-Malades.

et

**HUBERT**

Ancien Assistant d'Ophtalmologie  
des Hôpitaux.

---

*Hommage de l'Auteur*

PARIS

G. STEINHEIL, Éditeur  
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE

1912



Digitized by the Internet Archive  
in 2014

<https://archive.org/details/b2164133x>

1015131

## PRÉFACE

---

Ce livre n'est pas un traité. Nous avons voulu seulement condenser en un petit volume la marche à suivre dans le traitement orthoptique du strabisme.

Les Traités d'ophtalmologie, même les plus récents, passent rapidement sur les détails d'application de ces différents moyens orthoptiques. Etant chaque jour à même de constater, dans notre service d'hôpital, les avantages d'un traitement bien dirigé par les parents sous le contrôle du médecin, il nous a paru intéressant de préciser, dans une série de leçons, la conduite à tenir pour faire rendre à ce traitement son maximum d'effet.

Commencées en 1906, beaucoup ont été publiées dès cette époque. Nous les avons reproduites ici en leur conservant ce caractère de leçons, ce qui explique la forme assez peu didactique de ce petit livre.

Ce sont ces leçons que nous réunissons au-

jourd'hui. Elles seront, croyons-nous, indispensables aux parents, qui trouveront là les règles à suivre pour diriger les exercices visuels de l'enfant. Elles pourront aussi servir au praticien appelé à doser méthodiquement ces exercices.

D'une application facile, ils ne peuvent cependant être dirigés par les parents seuls ; ils doivent être soigneusement réglés, et sans cesse le médecin sera appelé à donner son avis et à en contrôler l'exécution.

Sans doute ils suffiront rarement seuls. Mais l'intervention devra toujours être préparée par eux et ils en assureront ensuite le succès en permettant le retour de la vision binoculaire.

F. TERRIEN et HUBERT.

---



# LE TRAITEMENT ADJUVANT DU STRABISME

---

---

## CHAPITRE PREMIER

### Notions générales

Le strabisme, ou loucherie, est une affection extrêmement fréquente, et pour laquelle le médecin est chaque jour consulté sur la conduite à suivre. Sans doute, le traitement du strabisme constitué est essentiellement chirurgical. Mais l'intervention devra toujours être préparée, et souvent pendant un très long temps, par un traitement en quelque sorte médical. Souvent même celui-ci, bien dirigé et combiné avec une hygiène oculaire sérieuse, pourra suffire à prévenir le développement du strabisme et à empêcher la perte de la vision de l'un des deux yeux. Celle-ci, nous le verrons, survient presque fatalement à la longue si l'affection est négligée.

Ce traitement médical comprend une série de moyens, connexes au traitement chirurgical, dont

l'ensemble constitue le traitement adjuvant du strabisme, on pourrait presque dire le traitement primordial. Il précède en effet, de longtemps, l'opération, la prépare et en assure ensuite le succès en la complétant. Car l'intervention seule sera le plus souvent insuffisante; elle ne peut donner son plein effet que précédée et complétée par une série d'exercices de vision pratiqués dans des conditions déterminées. L'ensemble des moyens capables de réaliser cette gymnastique visuelle constitue le traitement orthoptique du strabisme.

Avant d'entrer dans le détail d'application de ces différents moyens orthoptiques, nous rappellerons les quelques notions indispensables à connaître sur la nature du strabisme, si l'on veut bien comprendre l'effet du traitement adjuvant et prophylactique.

**DÉFINITION ET CARACTÈRES DU STRABISME.** — Tout d'abord, il importe de préciser ce qu'il faut entendre par strabisme. On désigne ainsi un trouble d'équilibre dans les muscles de l'œil, qui fait que, lorsque le sujet fixe un objet, les deux axes visuels ne viennent plus converger vers cet objet, comme cela est la règle à l'état normal. Un seul œil fixe, tandis que l'autre est dévié et ne fixe pas.

Le strabisme est donc un trouble de la vision binoculaire, empêchant les deux yeux de se diriger simultanément vers l'objet fixé. La vision binoculaire, en effet, est la faculté de fusionner en une seule les images vues par chacun des deux yeux. Par là, elle rend plus précise l'appréciation de la distance, nous

donne la sensation du relief et a cet autre résultat esthétique de maintenir en parfaite harmonie les mouvements des yeux, harmonie qui a disparu chez le sujet qui louche. Souvent même, nous le verrons, l'absence de vision binoculaire, qui est la conséquence nécessaire du strabisme, peut aussi en être la cause déterminante. Nous y reviendrons plus loin.

Retenons tout d'abord l'existence de la déviation de l'un des deux yeux : œil qui fixe, tandis que l'autre est dévié. Telle est, au premier examen, toute la symptomatologie du strabisme. Suivant que l'un des deux yeux est dévié en dedans ou en dehors, le strabisme est dit *convergent* ou *divergent* (1).

Si nous poussons un peu plus loin l'examen et que nous recherchions la vision de l'œil dévié, nous constaterons le plus souvent une diminution considérable de l'acuité visuelle. Tandis que l'œil qui fixe jouit d'une vision normale ou sensiblement normale, l'œil dévié voit très mal, il est amblyope. Aussi *le strabique ne voit pas double* et cette absence de diplopie est un des grands caractères qui différencient le strabisme des paralysies des muscles de l'œil. Dans ce dernier cas, en effet, l'un des deux yeux est aussi dévié et ne fixe pas ; mais il existe en outre de la diplopie, l'image de l'objet ne se faisant plus sur les deux rétines en des points identiques.

Comment expliquer cette absence de diplopie dans

(1) A côté de ces formes les plus fréquentes, il faut également citer le strabisme supérieur ou sursumvergent et le strabisme inférieur ou deorsumvergent. Ces formes, beaucoup plus rares, sont souvent associées aux précédentes. Nous en parlerons à propos du traitement orthoptique.

le strabisme, puisque là, comme dans les paralysies, l'un des yeux est dévié et l'image de l'objet ne se fait plus sur les deux rétines en des points identiques ? C'est que, nous venons de le voir, l'œil dévié ne voit pas ou voit très mal. Et cependant il ne présente le plus souvent aucune lésion ; aussi cette absence de vision est-elle désignée sous le terme *d'amblyopie ex anopsia* ou *amblyopie sans lésion*.

Cette amblyopie est en quelque sorte un phénomène de défense. Le strabisme, en effet, se développe de bonne heure, dans les premiers mois qui suivent la naissance, au moment où l'enfant commence à fixer avec les deux yeux et où s'établit la vision binoculaire, c'est-à-dire vers l'âge de dix-huit mois à deux ans. La déviation de l'un des deux yeux donne lieu nécessairement à l'apparition de la diplopie. Or, on sait combien celle-ci est gênante et intolérable. Il suffit pour s'en convaincre de se placer un prisme au-devant d'un œil, et de regarder avec les deux. Aussi, inconsciemment, l'enfant, pour supprimer la diplopie, qui ne fait certainement pas défaut au moment où le strabisme apparaît, perd l'habitude de voir de l'œil dévié. Il s'établit une amblyopie inconsciente d'un œil, comparable à la cécité hystérique et ayant pour résultat la suppression de la vision binoculaire et par là même de la diplopie. Au moment où le strabisme a débuté, l'acuité visuelle de l'œil dévié était sensiblement identique à celle de l'œil congénère et la diplopie existait ; mais peu à peu, étant exclu de la vision binoculaire et ne travaillant pas, il a perdu l'habitude de voir et est devenu amblyope. Le défaut de perception du côté dévié provient

de la tendance à la neutralisation de la fausse image qui peu à peu est devenue définitive.

Cela est si vrai qu'il est possible de réveiller la diplopie chez le strabique, par exemple par l'emploi de verres colorés ou mieux de prismes placés devant l'œil dévié. Ces derniers projetant l'image de l'objet sur un point de la rétine, différent de celui habituellement intéressé, provoquent de la diplopie en supprimant momentanément la neutralisation de l'image. De même on peut, en faisant travailler seul l'œil dévié au moyen d'exercices régulièrement suivis, améliorer beaucoup l'acuité visuelle et favoriser le retour de la vision binoculaire. Ces exercices constituent le fond du traitement adjuvant du strabisme.

Un autre caractère qui différencie le strabisme des paralysies musculaires est le suivant : si à un strabique nous faisons fixer notre doigt que nous déplaçons devant ses yeux de gauche à droite et de droite à gauche, nous constatons que ceux-ci suivent un mouvement parallèle.

C'est pourquoi le strabisme est dit encore *concomitant*, par opposition au strabisme paralytique. La déviation de l'œil qui louche, en effet, est constante et demeure telle dans toutes les positions du regard; elle *accompagne* toujours l'autre œil, d'où le nom de *concomitant*.

Lors de paralysie, au contraire, il y a limitation des mouvements du globe oculaire du côté du muscle paralysé; la déviation n'existe que dans la sphère d'action du muscle paralysé et entraîne de la diplopie, absente dans le strabisme.

Retenons de tout ceci que le sujet qui louche ne voit que de l'un des deux yeux et *n'a pas la vision binoculaire*, qui est la faculté de fusionner en une seule les images vues par chacun des deux yeux. Le but du traitement adjuvant du strabisme sera précisément de réveiller et de rétablir la vision binoculaire, ce que le traitement chirurgical à lui seul est insuffisant à réaliser.

Avant d'étudier en détail l'ensemble de ce traitement adjuvant, nous rappellerons en quelques mots le principe du traitement chirurgical et les différents moyens auxquels on peut recourir.

TRAITEMENT CHIRURGICAL DU STRABISME. — Bien qu'il ne puisse être question d'altérations musculaires, l'affection, nous le verrons, étant purement nerveuse et d'origine centrale, l'intervention doit porter nécessairement sur les muscles, seul élément sur lequel nous ayons prise. Elle consistera soit à reculer l'insertion du tendon, c'est la *ténotomie*, soit à l'avancer, c'est l'*avancement musculaire*, souvent même, afin d'obtenir un effet plus considérable, à combiner les deux procédés.

Soit par exemple un strabisme convergent dans lequel l'œil gauche est correctement dirigé, tandis que l'œil droit est dévié en dedans vers le nez (fig. 1). Pour obtenir le redressement de l'œil droit, nous pouvons agir indifféremment sur son muscle droit externe (DE) ou sur son muscle droit interne (DI).

Si nous sectionnons le muscle DI au niveau de son insertion sur le globe oculaire, l'œil ne subira plus

l'action de ce muscle, souvent exagérée dans le strabisme convergent, et obéira davantage au muscle droit externe DE. Il tendra donc à se redresser vers la droite dans le sens de la flèche. Au contraire, le muscle sectionné se rétractera en vertu de son élasticité, et au bout de peu de temps contractera en arrière de nouvelles

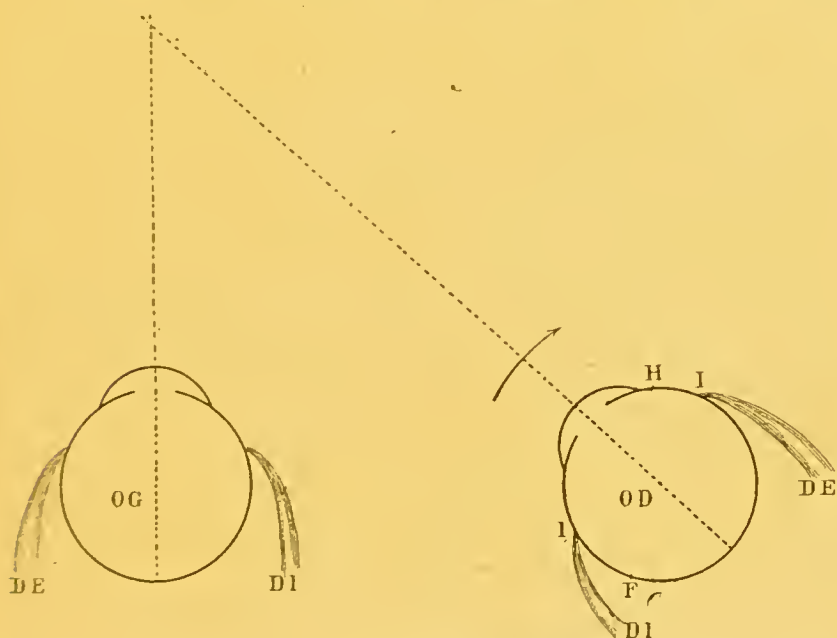


Fig. 1. — Strabisme convergent.

adhérences en F. Le résultat opératoire équivaudra à l'allongement du muscle droit interne ou au reculement de son insertion, ce qui revient au même, puisqu'ils aboutissent au même but, l'affaiblissement du muscle. C'est la *ténotomie*.

Il est également possible d'arriver au même résultat en *avançant* le muscle droit externe droit. Comme pré-

cédemment, nous sectionnons le tendon au niveau de son insertion sclérale. Puis, au lieu de l'abandonner à sa rétraction comme dans la ténotomie, nous saisissons l'extrémité antérieure du muscle et à l'aide de deux points de suture nous la fixons plus en avant en H. Le résultat sera le même que dans l'opération précédente. En déplaçant de l en H le point d'insertion du muscle, ce dernier agira sur l'œil comme s'il était raccourci et portera l'œil en dehors dans le sens de la flèche. C'est l'*avancement musculaire*.

On le voit, ténotomie du muscle droit interne droit et avancement musculaire du droit externe droit aboutissent au même résultat : le redressement de l'œil droit. Il semble donc indifférent de s'adresser à l'une ou l'autre opération. Dans la pratique, on se heurte à de nombreuses difficultés et le choix de l'une de ces deux méthodes est imposé par l'intégrité d'action des deux muscles antagonistes. En présence d'une déviation marquée, le chirurgien combine ces deux opérations sur le même œil, demandant à chacune d'elles la moitié de l'effet à obtenir. Plus souvent encore, dans le but de répartir l'action musculaire, il les associe sur les deux yeux.

Les procédés varient suivant la forme et le degré du strabisme, et nous ne pouvons y insister ici. De plus, ils doivent être préparés et complétés par le traitement adjuvant qui fait le but de ce travail. Avant de l'aborder, il n'est pas sans intérêt de rappeler en quelques mots ce que nous savons sur la nature du strabisme.



NATURE ET ÉVOLUTION DU STRABISME. — L'interrogatoire des parents nous apprend que l'affection se montre d'ordinaire dans les premières années de la vie, au moment où l'enfant commence à fixer les objets rapprochés. Elle est tout d'abord passagère et n'apparaît qu'à l'occasion d'un effort, d'une fatigue. C'est le *strabisme intermittent*. Puis, à mesure que l'enfant avance en âge, la déviation devient plus fréquente ; elle se montre alors tantôt sur un œil, tantôt sur l'autre, c'est le *strabisme alternant*. Enfin, peu à peu, la déviation se localise, et le strabisme demeure fixé sur le même œil, c'est le *strabisme fixe*.

L'étiologie du strabisme permet de comprendre cette évolution. On a longtemps discuté sur sa pathogénie, mais l'accord semble fait aujourd'hui, et on peut lui attribuer une double origine : oculaire et cérébrale.

a) *Origine cérébrale*. — C'est, comme l'a bien montré Parinaud, la véritable cause du strabisme. Celui-ci doit être regardé comme un trouble d'ordre central, trouble du centre de la convergence, dont le réflexe peut être exagéré (strabisme convergent) ou diminué (strabisme divergent). Presque toujours, en effet, le strabisme apparaît chez des sujets nerveux ou ayant une hérédité névropathique, et de ce chef toutes les causes de dystrophie héréditaire pourront en favoriser l'apparition (tuberculose, syphilis héréditaire, alcoolisme, etc.).

b) *Causes adjuvantes : Origine oculaire*. — Mais, à côté du terrain nerveux, bien des causes occasionnelles peuvent influencer sur le développement du strabisme.

Parmi celles-ci, les vices de réfraction tiennent la première place et méritent sans contredit d'être placés en tête de toutes les causes adjuvantes du strabisme. Celui-ci en effet est lié d'ordinaire à un vice de réfraction, et si ce dernier n'en est pas la cause déterminante, comme le voulait Donders, il exerce cependant une influence considérable sur son développement. On ne saurait donc trop insister sur l'importance de ces causes adjuvantes, car le traitement adjuvant consistera tout d'abord à corriger le vice de réfraction. Parmi ces causes nous mentionnerons donc surtout l'hypermétropie, la myopie, l'astigmatisme et l'anisométrie.

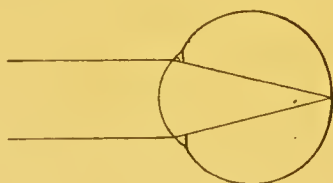


Fig. 2. — Œil emmétrépe.

*α. Hypermétropie.* — Elle favorise beaucoup le développement d'un strabisme et provoque le plus souvent un *strabisme convergent*.

Il est facile d'en comprendre la raison. Il existe en effet à l'état normal un rapport assez intime entre la convergence et l'accommodation. On connaît l'accommodation : c'est la faculté dont jouit l'œil de voir nettement à des distances diverses, grâce aux modifications de courbure que peut subir le cristallin. Dans l'œil normal ou emmétrépe, l'image des objets éloignés se fait sur la rétine naturellement (fig. 2).

A mesure que l'objet se rapproche, le sujet, pour voir nettement, doit accommoder, et d'autant plus que l'objet se rapproche davantage. A 25 centimètres,

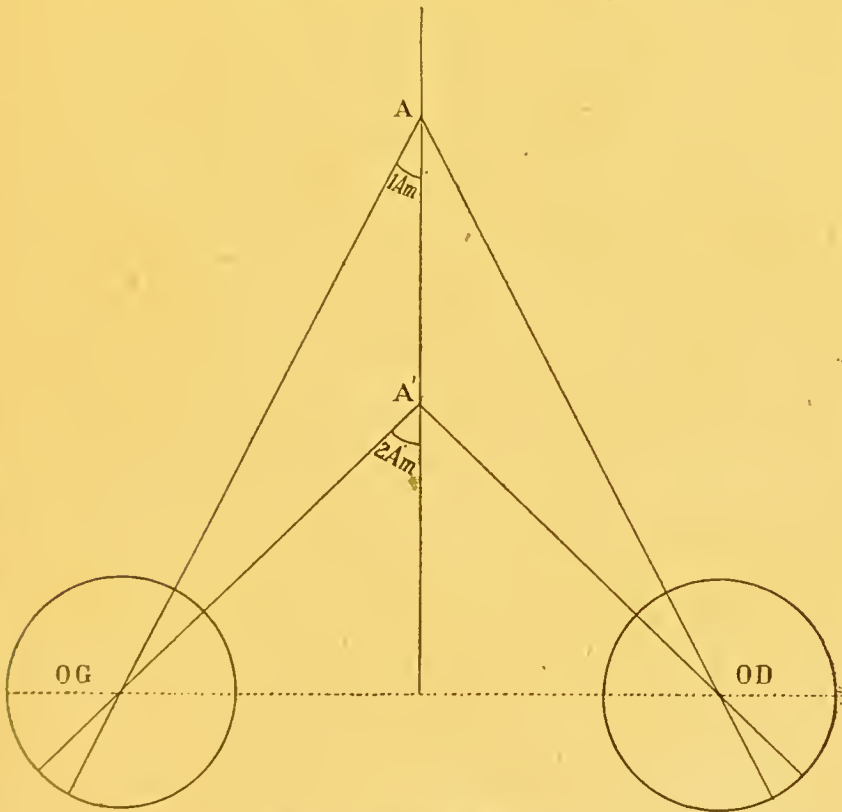


Fig. 3. — Angle métrique.

distance moyenne de la vision distincte pour le travail de près, l'effort d'accommodation développé par l'œil normal est de 4 dioptries (1).

(1) On sait que la dioptrie est l'unité de mesure actuellement adoptée; elle représente une lentille ayant son foyer à 1 mètre. Une lentille de 2 dioptries, c'est-à-dire une lentille deux fois plus forte, aura son foyer à 50 centimètres, et une lentille de 4 dioptries à 25 centimètres.

Mais il existe, nous l'avons dit, un rapport intime entre la convergence et l'accommodation : tandis que l'œil normal qui regarde un objet situé au loin ou à l'infini, ne met pas en jeu son accommodation et que ses axes visuels restent presque parallèles, à mesure que l'objet se rapproche et que le sujet accommode il converge d'une quantité correspondante.

Il est en effet obligé de diriger toujours ses axes oculaires vers l'objet qui se rapproche ; sans cela les images se formeraient en des points non identiques de ses rétines et il y aurait de la diplopie.

Pour un objet situé à un mètre, l'effort d'accommodation est d'une dioptrie, et, de même, le degré de convergence est d'un *angle métrique* (fig. 3) : sous le terme d'angle métrique, on désigne l'angle de convergence nécessaire pour fixer un objet situé à un mètre de distance. Si donc l'objet est placé à 50 centimètres, la fixation de cet objet nécessitera une accommodation de deux dioptries et une convergence de deux angles métriques ; à 25 centimètres, l'accommodation sera de 4 dioptries et la convergence de 4 angles métriques.

Le sujet est-il hypermétrope, l'équilibre est rompu et il n'y a plus concordance entre ces deux facteurs : convergence et accommodation. L'hypermétrope en effet est un œil trop court, aplati suivant son diamètre antéro-postérieur (fig. 4). Aussi les images ont tendance à se faire en arrière de la rétine et l'hypermétrope accommode pour la vision éloignée. Soit un hypermétrope de 4 dioptries : il accommodera de 4 dioptries pour la vision des objets éloignés et de 8 dioptries (4 + 4) pour celle des objets rapprochés à 25 centimètres. En

vertu du rapport existant entre la convergence et l'accommodation, il aura tendance à converger également de 8 angles métriques, alors que le degré de conver-



Fig. 4. — Œil hypermétrope.

gence exigé pour la vision d'un objet situé à 25 centimètres n'est que de 4 angles métriques. En d'autres termes, l'hypermétrope, accommodant davantage, a tendance à converger davantage, très en avant du point fixé. Aussi, afin de permettre à l'un des deux yeux de se diriger vers ce point, il reporte sur l'autre, le plus hypermétrope en général, tout l'effort de convergence, et cet œil se dévie en dedans : c'est le strabisme convergent.

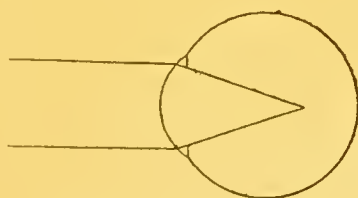


Fig. 5. — Œil myope.

§. *Myopie.* — L'œil myope au contraire est un œil trop long ; le globe est allongé suivant son diamètre antéro-postérieur (fig. 5). Les rayons parallèles viennent donc converger en avant de la rétine, et d'autant plus

en avant que la myopie est plus forte ; si bien que le myope voit mal de loin, et d'autant plus mal que la myopie est plus accuée. Mais à mesure que l'objet se rapproche, l'image se reporte sur la rétine, et le myope, pour voir de près, contrairement à l'œil emmétrope, ne doit pas accommoder. Un myope de 4 dioptries, par exemple, ne verra nettement à 25 centimètres qu'à la condition de ne pas accommoder. Mais il lui faut nécessairement converger de 4 angles métriques, s'il veut avoir une image nette binoculaire et que celle-ci vienne se former en des points symétriques

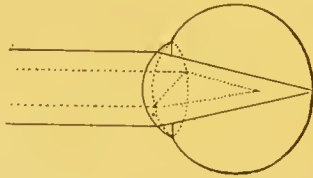


Fig. 6. — Œil astigmaté.

(Dans cet exemple le méridien horizontal est myope, tandis que le méridien vertical est emmétrope.)

des deux rétines. Or, il n'y est nullement sollicité, car le point de départ de la convergence est dans l'accommodation. N'accommodant pas, ses yeux n'auront aucune tendance à converger et resteront parallèles. Si donc il fixe avec l'un des deux yeux, l'autre se dévie naturellement en dehors : c'est le strabisme divergent.

γ. *Astigmatisme*. — L'œil astigmaté n'a pas la même réfraction dans tous les méridiens : l'un des méridiens est plus réfringent que l'autre (fig. 6). Aussi, l'image

rétinienne de l'œil astigmaté ne sera jamais nette. La vision d'un tel œil est toujours en effet plus ou moins confuse, d'autant plus que l'astigmatisme est plus marqué. On comprend donc que ce vice de réfraction, limité à un seul œil ou plus marqué sur l'un des deux yeux, puisse, en affaiblissant la vision de cet œil, mettre un obstacle à la vision binoculaire.

δ. *Anisométrie*. — On désigne sous ce terme toute différence de réfraction entre les deux yeux, par exemple lorsque ceux-ci sont inégalement myopes ou hypermétropes, ou bien l'un des deux étant emmétrope ou hypermétrope, et l'autre myope. Comme l'astigmatisme, l'anisométrie, on le comprend, peut singulièrement favoriser le développement du strabisme, par l'affaiblissement de la vision de l'un des deux yeux qu'elle détermine.

En résumé, tout vice de réfraction prédispose au strabisme, et en favorise le développement. Sans doute, il n'en est pas la cause déterminante; la preuve en est qu'on voit des hypermétropies fortes se compliquer de strabisme divergent, et inversement des myopies fortes de strabisme convergent. Mais le vice de réfraction, on ne saurait trop le répéter, tient la première place parmi les causes occasionnelles qui peuvent favoriser le développement du strabisme. L'évolution de celui-ci le montre d'ailleurs nettement : il apparaît dans le jeune âge, alors que l'enfant commence à fixer, et il est tout d'abord *intermittent*, puis *alternant*, puis *fixe*; et finalement l'œil dévié devient amblyope. Or, c'est presque toujours sur l'œil atteint d'un vice de réfraction que la déviation se localise et que l'amblyopie se

développe secondairement, ou, si les deux yeux sont amétropes, sur l'œil le plus amétrope (1). La vision étant en effet moins nette sur ce dernier, on comprend que la déviation se localise sur lui de préférence.

Quelquefois le strabisme apparaît plus tard, vers l'âge de six, huit, dix ans, à la suite d'une maladie locale ou générale, qui joue le rôle de cause occasionnelle. C'est, par exemple, une kératite phlyténulaire avec contracture des paupières ayant duré plusieurs semaines, ou bien c'est une maladie générale : rougeole, scarlatine, et en particulier les maladies convulsives, comme la coqueluche ; mais il s'agit toujours de sujets nerveux, et l'hérédité névropathique, nous l'avons vu, est à la base du strabisme.

Ailleurs celui-ci est consécutif à des taies de la cornée. Il est alors la conséquence du trouble visuel qui accompagne la taie, surtout si celle-ci est centrale : l'œil taché, ne participant plus à la vision binoculaire, devient amblyope et se dévie secondairement. Il en est de même toutes les fois que, pour une cause quelconque (atrophie optique, glaucome, cataracte), un seul œil est frappé de cécité, et par là même exclu de la vision binoculaire.

Enfin, on a vu certaines paralysies musculaires se compliquer secondairement de strabisme. Nous en avons observé un cas très net chez un enfant de dix-huit mois, à l'hôpital des Enfants-Malades.

Mais ces faits sont l'exception, et parmi les causes occa-

(1) L'œil amétrope est celui qui n'est pas normal, ou emmétrope. Le terme d'amétropie sert à désigner tous les vices de réfraction : myopie, hypermétropie ou astigmatisme.



sionnelles influant sur le développement du strabisme, les vices de réfraction, nous l'avons vu, tiennent la première place. L'hypermétropie donne lieu à une hyperexcitabilité du réflexe de convergence (strabisme convergent), et la myopie à une hypoexcitabilité de ce réflexe (strabisme divergent). L'astigmatisme et l'anisométrie, par la diminution de vision de l'un des deux yeux, qu'elles entraînent, mettent obstacle à la vision binoculaire, et favorisent la déviation.

La première condition à remplir sera donc de corriger soigneusement le vice de réfraction, et de chercher à réveiller et à rétablir la vision binoculaire. C'est précisément le but que se propose le traitement adjuvant, et nous devons étudier maintenant les différents moyens auxquels nous pouvons recourir pour le réaliser.

On n'oubliera pas que le strabisme est un trouble d'innervation, c'est-à-dire d'ordre central, et que c'est ce centre que nous devons éduquer. C'est seulement lorsque le strabique aura la vision binoculaire, que nous pourrons affirmer sa guérison définitive.

Le grand écueil de ce rétablissement de la vision binoculaire est l'amblyopie qui est souvent extrême; c'est pourquoi nous nous étendrons plus longuement sur les procédés propres à la prévenir, ou à la guérir lorsqu'elle est déjà constituée. Nous n'avons pas en vue les cas où celle-ci est poussée jusqu'à ses dernières limites et s'accompagne d'une perte de la vision centrale (scotome central). On ne peut alors espérer un relèvement de l'acuité visuelle.

Chez la majorité des enfants strabiques suffisamment intelligents, que nous avons pu suivre à la Clinique des

Enfants-Malades, nous avons toujours obtenu une amélioration de l'acuité dans un temps plus ou moins long, en variant les procédés et les expériences. Mais il est indispensable de revoir fréquemment ces petits malades, et de ne les abandonner à leurs parents qu'avec des indications très précises.

Le traitement adjuvant du strabisme comprend de nombreux moyens qui ont chacun leurs indications, mais peuvent être associés entre eux. Les uns agissent sur l'accommodation et, par son intermédiaire, sur la convergence; d'autres ont pour but le relèvement de l'acuité visuelle; d'autres enfin substituent à la vision simultanée la vision stéréoscopique et la vision binoculaire. Ces moyens sont : l'atropine, les louchettes, la correction des amétropies, de l'anisométrie, les prismes, le stéréoscope, l'amblyscope et le diploscope.

On divise habituellement le traitement du strabique en trois périodes : depuis la naissance jusqu'à l'âge de 3 ans, de trois ans à 10 ans, après 10 ans. Pendant la première période, comme nous le verrons, notre action sera plutôt expectante; nous lutterons bien un peu contre l'amblyopie et chercherons à provoquer ou à entretenir l'alternance du strabisme, mais c'est seulement à partir de 3 ans que nous corrigerons les vices de réfraction et instituerons un traitement orthoptique rationnel. Après 10 ans, si les moyens précédents ont échoué, nous opérerons et nous compléterons l'intervention par des exercices propres à rétablir la vision binoculaire (1).

(1) Nous avons en ce moment à l'hôpital des Enfants-Malades une petite fille de 12 ans, Irène H..., chez laquelle nous avons dû faire un

Nous envisagerons successivement l'action des différents moyens dans le strabisme convergent et dans le strabisme divergent.

double avancement du droit externe et une ténotomie du droit interne pour un strabisme convergent très prononcé. Après dix jours de séjour à l'hôpital, nous lui avons prescrit sa correction totale sous l'atropine (sph. convexe  $+ 1\text{D}50$  O D G) qui lui donnait pour chacun des yeux une acuité visuelle de 0,8, et nous avons examiné sa vision binoculaire. Sans aucune préparation préalable, elle a parfaitement réussi toutes les expériences du grand et du petit diploscope. Nous pouvons donc la considérer comme parfaitement guérie; mais, par mesure de précaution, nous lui prescrivons chez elle de temps en temps la lecture contrôlée. Nous la reverrons tous les huit ou quinze jours, pour vérifier si l'équilibre se maintient.

Ce résultat est évidemment tout à l'honneur de la chirurgie; mais ces cas ne se rencontrent pas toujours.

## CHAPITRE II

### Correction du strabisme convergent (1)

#### 1° ATROPINE

**ACTION.** — Lorsqu'on laisse tomber dans le cul-de-sac conjonctival d'un œil normal une goutte d'une solution de sulfate d'atropine à 2 pour 1.000, on constate, pendant les deux ou trois premières minutes qui suivent, une légère contraction de la pupille. Aussitôt après, elle commence à se dilater et atteint son maximum au bout de 20 minutes environ. Il est assez difficile à ce moment de distinguer l'iris qui ne forme plus qu'une toute petite bande circulaire à la périphérie de la pupille. La dilatation persiste ainsi pendant plusieurs jours et la pupille ne reprend sa forme primitive qu'après cinq ou six jours environ. L'atropine supprime également l'accommodation en paralysant le muscle ciliaire. Lorsqu'on veut obtenir la paralysie

(1) Nous avons indiqué les moyens à employer tout d'abord, et réservé le diploscope et le stéréoscope pour en faire des chapitres spéciaux, en raison de leur importance et parce qu'ils conviennent seulement au strabisme convergent et au strabisme divergent.

complète de l'accommodation, on doit en prolonger suffisamment l'emploi et prescrire ainsi le collyre :

Sulfate neutre d'atropine . . . 0 gr. 02 centigr.  
Eau distillée . . . . . 10 grammes.

Une goutte matin et soir dans chacun des yeux, pendant huit jours.

Il n'est pas sans danger d'instiller ainsi l'atropine pendant plusieurs jours. Chez les adultes, il faudrait surveiller fréquemment la tension oculaire à cause de l'hypertonie possible; chez les enfants, cet inconvénient n'est pas à craindre. Certains, par contre, peuvent présenter, dès les premières instillations, des phénomènes généraux (chaleur et sécheresse de la bouche et de la gorge, soif ardente, visage rouge, délire) ou locaux (catarrhe conjonctival atropinique) dus à l'absorption de l'atropine, qui, mélangée aux larmes, s'écoule par le canal lacrymo-nasal et est ensuite avalée ou résorbée par la muqueuse nasale. Dans le but d'éviter cette absorption, on a conseillé d'éverser le canalicule lacrymal inférieur. Il est préférable, croyons-nous, d'incliner la tête de l'enfant du côté droit, lorsqu'on instille dans l'œil droit, et du côté gauche, lorsqu'on instille dans l'œil gauche. Après avoir attendu quelques secondes, on provoque, à l'aide d'un petit tampon de coton hydrophile ou même du doigt, la sortie des larmes accumulées. On évite sûrement ainsi l'absorption d'une notable quantité d'atropine.

Lorsqu'on doit prolonger pendant un certain temps l'action de l'atropine, pour troubler la vision d'un œil par exemple, on prescrira le collyre deux fois par

jour pendant les cinq premiers jours, puis une seule fois pendant 10 jours.

Ayant bien présente à la mémoire la marche des rayons lumineux dans l'œil normal, hypermétrope et myope, il nous sera facile de comprendre les changements apportés à ces systèmes par la paralysie de l'accommodation.

L'*œil emmétrope* est celui dans lequel l'image des objets éloignés se fait naturellement sur la rétine, sans accommodation. L'atropine, en paralysant l'accommodation, ne devrait donc apporter aucun trouble à la vision des objets éloignés. En réalité, il n'en est pas ainsi, et les yeux soumis à l'influence de l'atropine ont une acuité visuelle moins bonne qu'à l'état normal. Il faut expliquer ce fait par la dilatation de la pupille, qui laisse passer une trop grande quantité de rayons lumineux, produisant ainsi l'éblouissement. Elle ne supprime plus les rayons les plus marginaux, qui, par suite des diverses aberrations, contribuent à diminuer encore la netteté des images. Il est d'ailleurs très facile de vérifier ce fait, en plaçant devant un œil soumis à l'atropine un écran percé d'un trou de 3 millimètres de diamètre environ. On supprime à la fois l'éblouissement et les rayons marginaux, et l'acuité visuelle redevient ce qu'elle était auparavant. En pratique, on ne pare qu'au premier inconvénient, l'éblouissement, en faisant porter des lunettes-coquilles fumées, teintées nos 2 et 3.

Mais si, chez l'emmétrope, l'atropine ne modifie que très peu la vision des objets éloignés, il n'en est pas de même pour les objets rapprochés. Ne pouvant accommoder, la vision nette de ces derniers lui est

impossible, et il est dans le cas d'un sujet de 65 ans. A cet âge, en effet, l'accommodation a disparu.

*Œil myope.* — Chez un myope de 4<sup>n</sup> les rayons venant d'un objet situé à 0,25 cent. au devant de l'œil, sont les seuls qui, sans accommodation, aillent former leur foyer sur la rétine. L'atropine, en paralysant l'accommodation, ne changera rien à cet état de choses ; elle empêchera seulement la vision nette des objets situés entre 0,25 cent. et l'œil, ce qui, pratique-

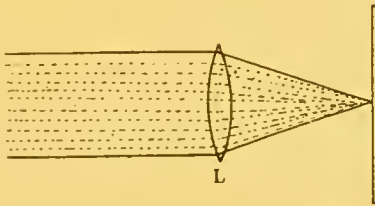


Fig. 7. — Rayons convergents.

ment, n'est pas un grand inconvénient. Le myope, donc, qui a son accommodation paralysée, ne voit pas sensiblement plus mal qu'à l'état normal.

*Œil hypermétrope.* — Un tel œil, au contraire, ne reçoit sur sa rétine sans accommodation que des rayons ayant déjà une certaine convergence, comme s'ils voulaient se couper derrière l'œil (voir fig. 4). On peut se faire une idée de la direction de ces rayons et en même temps de l'action des verres convexes, en concentrant au moyen d'une loupe les rayons solaires sur une surface noire (fig. 7).

Ce sont les seuls rayons que l'œil hypermétrope

peut recevoir sur sa rétine sans accommodation. Mais ces rayons n'existent pas dans la nature, et si l'hypermétrope ne pouvait réaliser cette convergence des rayons par son accommodation, il n'aurait la vision nette d'aucun objet. C'est précisément le cas de l'hypermétrope soumis à l'atropine.

*Astigmatisme.* — La question est ici beaucoup plus complexe, chaque méridien étant adapté pour un point différent de l'œil.

INDICATIONS. — Comme nous le disions plus haut, nous considérerons les strabiques depuis leur naissance jusqu'à l'âge de 3 ans.

*Avant 3 ans.* — L'œil du tout jeune enfant est hypermétrope, et, en présence d'un strabisme convergent, ainsi que nous l'avons étudié dans la pathogénie, on a rattaché naturellement la déviation à l'hypermétropie, par suite des relations de l'accommodation et de la convergence. On a pensé à guérir ce strabisme en paralysant l'accommodation par l'atropine. Le spasme de convergence lié au spasme accommodatif disparaît, et avec lui le strabisme. Mais l'effet dure peu; le strabisme reparaît après quelques jours, lorsque l'action du mydriatique a cessé de se faire sentir.

Au début des instillations, pendant les premiers jours, le strabisme s'exagère. L'enfant, en effet, lutte contre la paralysie qui commence, par une véritable contracture de son muscle ciliaire; il en résulte une exagération de la convergence. Puis, peu à peu, le muscle est vaincu, et la contracture cesse: les yeux se redressent. En continuant l'atropinisation plus ou



moins longtemps, on a vu se guérir ainsi des strabismes convergents intermittents et périodiques.

Plusieurs objections condamnent cette pratique. Il n'est pas sans inconvénients, avons-nous dit, d'instiller pendant longtemps un collyre à l'atropine, et, d'autre part, en privant l'enfant de la vision nette de tout objet, on l'empêche d'exercer son acuité visuelle, ce qui le conduit à l'amblyopie. C'est, évidemment, aller à l'encontre du but qu'on doit se proposer : le rétablissement de la vision binoculaire.

Sans doute l'atropine en pareil cas suspend momentanément la déviation en paralysant l'accommodation, et par là même la convergence ; mais cette suspension n'est que temporaire, et jamais définitive. En outre, l'œil dévié étant d'ordinaire, nous l'avons vu, le plus souvent amétrope, les instillations prolongées d'atropine, en paralysant l'accommodation et par là même en empêchant la vision rapprochée, n'auraient d'autre résultat que de favoriser le développement de l'amblyopie. Les cas d'amblyopie les plus tenaces consécutifs à une déviation sont peut-être ceux dans lesquels l'atropine a été instillée dans les deux yeux pendant plusieurs mois. Les instillations d'atropine dans les deux yeux, ne seront donc jamais prolongées.

Par contre, les instillations prolongées d'atropine *dans un seul œil* constituent un excellent moyen de prévenir le développement de l'amblyopie.

Lors de *strabisme alternant*, et lorsque les deux yeux ont sensiblement la même acuité, il est indiqué de paralyser alternativement l'accommodation pendant une quinzaine de jours. La vision de l'œil atropiné se

trouble, et l'enfant est obligé de fixer avec l'œil non atropiné, et par là même contraint d'exercer d'une manière égale et continue chacun des deux yeux. On prévient ainsi le développement de l'amblyopie et la transformation du strabisme alternant en strabisme fixe.

Une fois le *strabisme fixe* constitué, le collyre à l'atropine sera instillé *dans l'œil qui fixe*, afin de relever l'acuité visuelle de l'œil dévié. Celui-ci, en effet, est obligé de fixer à son tour, l'œil congénère étant paralysé par l'atropine.

Les instillations d'atropine sont répétées tous les jours pendant plusieurs semaines ou même plusieurs mois, et bien souvent l'amélioration de l'amblyopie survient rapidement.

Souvent alors, si on cesse à ce moment les instillations d'atropine, la déviation reparaît, et l'enfant se remet à fixer avec l'œil qui fixait primitivement. En pareil cas, on recommencera de nouveau l'atropine.

On pourra quelquefois par ce procédé enrayer un strabisme au début, et dans la majorité des cas il suffira de maintenir l'alternance du strabisme.

## 2° OCCLUSION DE L'ŒIL FIXANT ET LOUCHETTES

C'est le second moyen mis à notre disposition pour lutter contre l'amblyopie. Le terme de louchettes servait autrefois à désigner une coque dont une moitié seule était opaque, afin d'obliger l'œil recouvert à regarder seulement du côté opposé à l'occlusion. Comme la coquille perforée en son centre, elle est

aujourd'hui complètement abandonnée et remplacée par une coquille ou une coque entièrement opaque. Il en existe plusieurs modèles; il importe avant tout qu'elle recouvre l'œil tout entier, empêchant tout rayon lumineux d'y arriver. On peut se contenter d'un petit carré de taffetas noir maintenu par un cordon.

On ne l'emploiera guère chez l'enfant avant l'âge de deux ans, à cause de la difficulté qu'il y a à la faire supporter. A ce moment le traitement précédent par l'atropine est d'ailleurs tout aussi efficace et d'un emploi plus facile.

La louchette est un excellent moyen pour relever l'acuité visuelle de l'œil amblyope. Son emploi est tout à fait indiqué, lorsque l'acuité visuelle de l'un des deux yeux est très mauvaise.

La coque sera appliquée et maintenue constamment sur l'œil qui fixe. Cette pratique est préférable à celle consistant à la faire porter quelques heures par jour. Le bénéfice retiré est beaucoup moins rapide que si l'occlusion est maintenue continuellement, car, la première fois que la louchette est appliquée, l'enfant crie, et il lui faut un certain temps pour s'y habituer. Une fois l'habitude prise, il peut suffire d'une rondelle de coton, maintenue derrière un verre de lunette, pour assurer l'occlusion.

Après deux à trois semaines d'occlusion, l'enfant est examiné, et, si la vision de l'œil dévié est suffisamment améliorée, l'occlusion peut être suspendue et remplacée par les instillations d'atropine. Dans le cas contraire et si l'amélioration obtenue est minime, l'occlusion est maintenue de nouveau pendant un mois. Si à

la fin du deuxième mois il n'y a pas d'amélioration, il est inutile de poursuivre l'occlusion.

Comme le traitement par l'atropine, l'occlusion est d'autant plus efficace et la déviation s'améliore d'autant mieux, que le sujet est plus jeune et que la déviation est plus récente. C'est chez les enfants au-dessous de quatre à cinq ans qu'on obtient les meilleurs résultats. L'amélioration après six ans est beaucoup plus difficile à obtenir.

### 3° CORRECTION DE L'HYPERMÉTROPIE, VERRES CONVEXES

La correction se fait au moyen de lentilles convexes, et s'impose dès que l'enfant a dépassé trois ans, c'est-à-dire est en âge de porter des lunettes.

Les lentilles convexes ont un foyer réel où viennent converger les rayons parallèles (fig. 8). Ce sont des

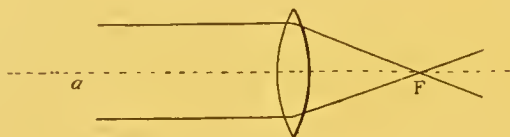


Fig. 8. — Lentille convexe.

lentilles convergentes. Aussi sont-elles dites lentilles positives, et toujours précédées du signe +, qui sert à les désigner. Elles sont numérotées, nous l'avons dit, en dioptries. La lentille de 1 dioptrie a son foyer à un mètre ; une lentille de 2 dioptries aura son foyer

à 0,50 centimètres, une de 4 dioptries à 0,25 centimètres, et ainsi de suite.

Ces lentilles conviennent à la correction de l'hypermétropie. Soit en effet un œil hypermétrope, c'est-à-

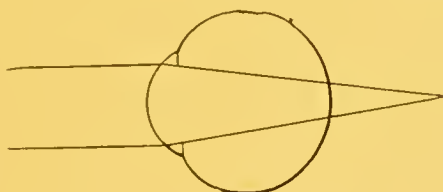


Fig. 9. — Œil hypermétrope.

dire un œil dans lequel l'image a tendance à se faire derrière la rétine (fig. 9). Si nous plaçons devant cet œil une lentille convexe de force égale au degré de l'hypermétropie, de 4 dioptries si l'hypermétropie est de 4 dioptries, cette lentille, en faisant converger les

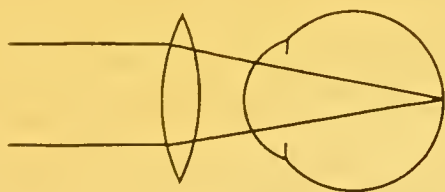


Fig. 10. — Œil hypermétrope corrigé.

rayons qui la traverseront, ramènera l'image sur la rétine et rendra l'œil normal ou emmétrope (fig. 10).

Le numéro du verre à employer varie naturellement avec le degré de l'hypermétropie. Il importe

done tout d'abord, avant de corriger le vice de réfraction, d'en déterminer le degré.

DÉTERMINATION DE L'HYPERMÉTROPIE. — Il en existe deux procédés: la méthode objective et la méthode subjective. Des nombreux moyens objectifs proposés, la *skiascopie* ou *méthode de l'ombre pupillaire* est le plus facile et celui qui fournit les résultats les plus rapides et les plus précis. En outre, comme toute méthode objective, elle est supérieure à la méthode subjective, puisqu'elle nous renseigne sur l'état de la réfraction de l'individu, sans qu'il soit besoin de l'interroger et de tenir compte de ses réponses. Aussi elle nous permet de déterminer la réfraction des nouveau-nés et des tout jeunes enfants, fait de la plus haute importance pour la correction du strabisme.

Il suffit, pour la pratiquer, d'un miroir plan et d'une série de verres, convexes ou concaves. Toutefois elle exige un certain apprentissage et nécessite l'emploi de l'ophtalmoscope. Aussi renvoyons-nous ceux que la question intéresserait, à la description que nous en avons donnée dans le *Manuel du Praticien* (1). Rappelons que chez les enfants les résultats obtenus peuvent être faussés par l'accommodation ; il est donc indiqué de paralyser celle-ci par quelques instillations préalables de sulfate neutre d'atropine.

Nous nous bornerons ici à la description de la méthode subjective ou méthode de Donders, à la portée de tous. Comme toute méthode subjective, elle a pour

(1) *Manuel du Praticien* (Henry Paulin et Cie, éditeurs), 1<sup>re</sup> série, p. 46.

inconvenient de se baser sur les réponses fournies par le sujet.

Celui-ci est placé à 5 mètres de distance des échelles d'acuité visuelle (1). Ces échelles sont formées de lettres de grandeurs différentes, disposées sur une série de lignes, les plus grandes en haut, les plus petites en bas (fig. 11).

Fermant alors avec la main l'un des deux yeux, on demande au sujet de lire successivement les lettres de l'échelle.

En l'absence de toute lésion de l'œil, on peut en pratique poser la règle suivante :

Tout sujet qui, placé à 5 mètres des échelles, lit la dernière ligne de ces échelles, est emmétrope ou hypermétrope. Il est myope, s'il ne les lit pas.

Ceci se comprend facilement. L'œil est-il emmétrope? Il est évident qu'en pareil cas le sujet lira la dernière ligne des échelles et cela sans aucun effort d'accommodation. Lors d'hypermétropie, au contraire, le sujet lit bien la dernière ligne de l'échelle, mais en accommodant (2). Pour déterminer alors la réfraction du sujet, on place devant l'œil examiné une lentille sphé-



Fig. 11. — Echelle d'acuité visuelle.

1) La distance de 5 mètres est la distance minima à laquelle un objet peut donner une image nette sur la rétine de l'œil normal sans aucun effort d'accommodation. Au-dessous de cette distance, l'œil emmétrope ne peut voir nettement sans accommoder.

2) Nous avons vu que chez l'hypermétrope les rayons parallèles vont converger en arrière de la rétine (fig. 4). Il en résulte que l'hypermétrope, pour voir nettement de loin, doit accommoder. Il accommode d'autant plus, que l'hypermétropie est plus forte.

rique convexe de  $+ 1$  dioptrie. Si le verre trouble légèrement la vision, le sujet est emmétrope; le verre sphérique convexe de 1 dioptrie n'a alors d'autre effet que de rendre l'œil myope de 1 dioptrie (fig. 12).

Si au contraire la vision n'est pas troublée ou même est améliorée par l'adjonction du verre convexe, l'œil examiné est hypermétrope.

Pour rechercher le degré d'hypermétropie, on fait

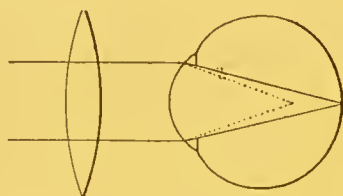


Fig. 12. — Œil emmétrope, rendu myope de 1 dioptrie par l'adjonction d'une lentille sphérique convexe de 1 dioptrie.

passer devant l'œil des verres convexes de force croissante :  $+ 2$ ,  $+ 3$ ,  $+ 4$ , etc., jusqu'à ce que la vision soit troublée. Le numéro du verre convexe le plus faible qui trouble la vision, *diminué de 1 dioptrie*, donne le degré d'hypermétropie.

L'hypermétrope, en effet, voit bien de loin, mais en accommodant. Supposons-le hypermétrope de 4 dioptries. Il accommode nécessairement de 4 dioptries pour voir de loin. Si nous plaçons successivement devant cet œil des verres convexes de  $+ 1$ ,  $+ 2$ ,  $+ 3$  dioptries, il continue à voir nettement la dernière ligne des échelles, mais en même temps il n'accommode plus que de 3, 2 et 1 dioptries. Avec le verre de  $+ 4$  dioptries, il



n'accommode plus du tout et voit encore nettement. Ce n'est qu'avec le verre de  $+ 5$  dioptries que la vision sera un peu troublée, cet œil étant alors rendu myope de 1 dioptrie (fig. 13). Le chiffre 5, diminué de 1 dioptrie, nous donne le numéro de l'hypermétropie.

Mais le procédé est infidèle, surtout chez les sujets jeunes. Ces derniers, doués d'une bonne accommodation, accommodent sans effort pour voir de loin, et

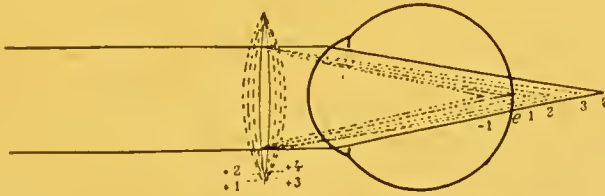


Fig. 13. — Œil hypermétrope de 4 dioptries rendu successivement hypermétrope de 3, 2, 1 dioptries, puis emmétrope, puis enfin myope par l'adjonction d'une lentille convexe de force progressivement croissante.

continuent à accommoder même si l'on place devant l'œil un verre convexe. Aussi le degré d'hypermétropie constaté est-il inférieur au degré d'hypermétropie réelle.

Il faut distinguer, en effet, dans l'hypermétropie, deux parties : l'une *manifeste*, et l'autre *latente*.

Voici ce que cela signifie. La plupart des hypermétropes, surtout les sujets jeunes, accommodent constamment. Soit un hypermétrope jeune de 4 dioptries ayant l'habitude de contracter son muscle ciliaire. Lorsque nous recherchons par la méthode subjective le verre convexe le plus faible qui trouble la vision,

ce peut être un verre de 2 ou 3 dioptries, et non pas un verre de 5 dioptries, comme nous le disions tout à l'heure. C'est que le sujet, alors même que l'hypermétropie est complètement corrigée par le verre convexe de + 4 dioptries, *continue à accommoder* et ne relâche pas complètement son muscle ciliaire. Supposons qu'il accommode de 2 dioptries ; la vision sera troublée avec un verre de + 3 dioptries, et la méthode subjective révélera alors chez l'examiné 2 dioptries d'hypermétropie ( $3 - 1$ ), alors que celle-ci est en réalité de 4 dioptries. Les 2 dioptries qui demeurent cachées à l'observateur, par le fait même de l'accommodation, constituent l'*hypermétropie latente* ; les 2 dioptries révélées par l'examen constituent l'*hypermétropie manifeste*. Les deux facteurs réunis : hypermétropie latente et hypermétropie manifeste, donnent l'*hypermétropie totale*.

Pour éviter cette cause d'erreur, on instillera, un quart d'heure au moins avant l'examen, et encore plus tôt si on le peut, quelques gouttes d'une solution d'atropine à 1 p. 200, afin de paralyser l'accommodation (1).

Au fur et à mesure que le sujet avance en âge, l'accommodation diminuant, l'hypermétropie latente diminue également. Chez le vieillard, elle n'existe plus, et l'hypermétropie manifeste représente l'hypermétropie totale.

Pour déterminer le degré d'hypermétropie, on peut se servir d'une série de lentilles convexes successivement placées devant l'œil examiné, ou, plus simple-

(1) D'ailleurs, nous l'avons dit, il ne faut pas se contenter de cette méthode subjective, et il faudra recourir, si l'on veut déterminer exactement la réfraction, à la méthode de l'ombre pupillaire.

ment, d'une règle à manche, munie de deux rangées de lentilles, concaves d'un côté, convexes de l'autre (fig. 14), numérotées de 0,50 à 10 dioptries. Les lentilles concaves seront utilisées, nous le verrons, pour la myopie.

CORRECTION DE L'HYPERMÉTROPIE. — Après avoir déterminé le degré de l'hypermétropie, il nous faut maintenant la corriger, et ordonner à l'enfant le port de lunettes munies de lentilles convexes. Ces lentilles, en supprimant ou en diminuant l'accommodation dans la



Fig. 14. — Règle pour l'examen des vices de réfraction.

vision de loin et dans la vision de près, diminueront par là même la tendance à la convergence.

En principe, on prescrira la correction totale, c'est-à-dire qu'il faudra corriger, au moyen de verres, la totalité de l'amétropie. L'enfant est-il hypermétrope de 4 dioptries, on prescrira le port de lentilles convexes de 4 dioptries, qui seront portées constamment, aussi bien pour la vision de loin que pour la vision de près, et l'enfant ne les quittera sous aucun prétexte.

Cette correction totale est facilement supportée, si l'on a soin, dès le début, d'atropiniser les yeux des enfants même faiblement hypermétropes, pendant plusieurs semaines, afin de paralyser complètement l'accommodation.

Toutefois, lors d'hypermétropie un peu forte, la correction totale n'est pas toujours tolérée. On se contentera alors d'une correction partielle; on corrigera, par exemple, la moitié ou les deux tiers de l'hypermétropie, et après quelques mois, si cette correction est bien tolérée, on augmentera un peu le numéro des verres, afin de se rapprocher le plus possible de la correction totale.

Bien entendu, lors d'inégalité de réfraction entre les deux yeux (anisométrie), on prescrira à chaque œil sa correction respective; si l'inégalité est considérable, et par conséquent si la différence entre les lentilles prescrites des deux côtés est très marquée, il y aura lieu de recourir à des exercices spéciaux, afin d'habituer l'enfant à cette différence entre les deux yeux; nous y reviendrons plus loin. De même, l'astigmatisme, s'il existe, sera soigneusement corrigé, et nous étudierons ailleurs les moyens dont nous disposons en pareil cas.

Enfin, on prescrira chez l'enfant les verres ronds et larges, de préférence aux verres ovales des lunettes ordinaires, avec lesquels l'enfant a souvent une tendance à lever ou à baisser la tête pour regarder au-dessus ou au-dessous des verres. Nous indiquerons, après avoir étudié la correction de la myopie dans le strabisme divergent, la forme à donner aux lunettes, et les précautions à prendre dans la manière de les prescrire.

---

## CHAPITRE III

### Correction du strabisme divergent

Nous avons étudié jusqu'ici la correction du strabisme convergent, au moyen des verres convexes. Il nous faut indiquer maintenant la conduite à tenir lors de strabisme divergent. Il s'agit presque toujours, en pareil cas, nous l'avons vu, de sujets myopes, et la première chose à faire est de corriger la myopie. Elle se fait à l'aide de lentilles concaves.

**LENTILLES CONCAVES. MYOPIE.** — Ces lentilles, dites encore lentilles divergentes, n'ont pas de foyer, ou plutôt leur foyer (F) est virtuel, et se trouve au point où viennent se réunir les rayons divergents prolongés du côté de la source lumineuse (fig. 15). Ce sont des lentilles négatives; aussi sont-elles toujours précédées du signe —.

Les rayons réfléchis par les lentilles concaves sont d'autant plus divergents que la lentille est plus puissante, c'est-à-dire que son foyer virtuel est moins éloigné. Comme les lentilles convexes, les lentilles

concaves sont numérotées en dioptries : une lentille concave de  $-1$  dioptrie a son foyer virtuel à 1 mètre, une de 2 dioptries à 50 centimètres, etc.

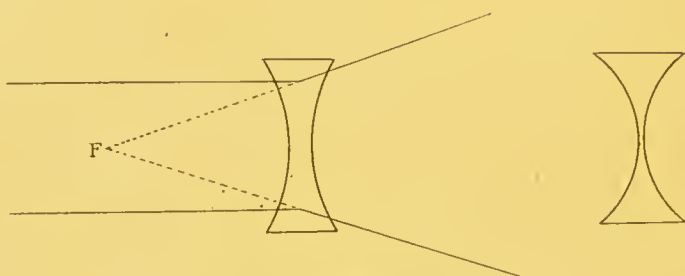


Fig. 15. — Lentille concave.

Les lentilles concaves conviennent, on le comprend, à la correction de la myopie. Soit, en effet, une lentille concave de  $-4$  dioptries placée devant un œil myope de  $-4$  dioptries; cette lentille, par la divergence des rayons qu'elle entraîne, reportera l'image sur la rétine, et rendra l'œil emmétrope (fig. 16).

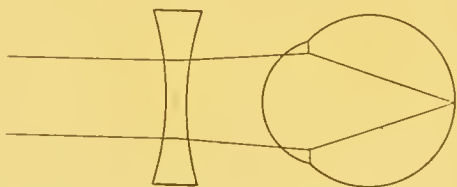


Fig. 16. — Œil myope rendu emmétrope par l'adjonction d'une lentille concave.

Avant de déterminer le numéro des verres qu'il nous faudra prescrire, nous devons tout d'abord

rechercher si vraiment le sujet est myope, et quel est le degré de myopie.

*Détermination du degré de myopie.* — Ici encore nous sommes en présence de deux procédés : la méthode objective ou méthode de l'ombre pupillaire, méthode beaucoup plus précise, nous l'avons dit, mais que nous ne pouvons étudier ici, car elle nécessite une instrumentation spéciale, et surtout un peu d'entraînement, et la méthode subjective, la seule que nous retiendrons.

Comme pour l'hypermétropie, le principe est toujours identique, et repose sur l'examen à 5 mètres de distance des échelles d'acuité visuelle.

Le myope, nous l'avons vu, voit mal de loin (fig. 17),

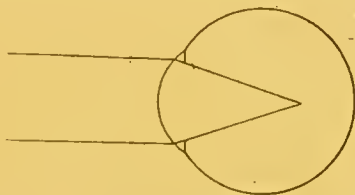


Fig. 17. — Réfraction de l'œil myope.

et d'autant plus mal que la myopie est plus forte. Aussi, tandis qu'un myope faible de  $-1$  ou  $-2$  dioptries peut lire les quatre ou cinq premières lignes de l'échelle, un sujet atteint seulement de myopie moyenne,  $-4$  ou  $-5$  dioptries, ne lira même pas la première.

Pour déterminer alors le degré de myopie, on fait passer devant l'œil examiné, l'autre étant caché, des verres concaves de force croissante :  $-1$ ,  $-2$ ,  $-3$ , etc.,

jusqu'à ce qu'on obtienne la meilleure acuité visuelle. Le verre concave le plus faible qui donne la meilleure vision, indique le degré de myopie.

Soit, par exemple, un myope de 5 dioptries : au fur et à mesure que le numéro du verre concave augmente, — 1, — 2, — 3, la myopie diminue, passant à — 3, — 2, — 1, l'image se rapproche de la rétine, et la vision devient plus nette ; mais ce n'est qu'avec la lentille de — 5<sup>o</sup>, c'est-à-dire lorsque l'œil est rendu emmétrype (fig. 16), que l'image est tout à fait nette, et se fait sur la rétine. Si l'on augmente la force

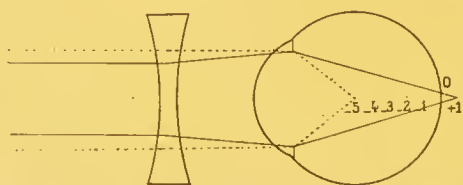


Fig. 18. — Œil myope de 5<sup>o</sup> surcorrigé par une lentille de — 6<sup>o</sup>.  
et rendu hypermétrope de + 1<sup>o</sup>.

du verre, — 6<sup>o</sup>, par exemple, il se peut que l'image demeure aussi nette, mais ce ne pourra être alors que par un léger effort d'accommodation de 1 dioptrie (fig. 18). Il est facile de le comprendre : comme le montre la figure 18, le verre concave de 6 dioptries, placé devant un œil myope dans l'exemple que nous avons choisi, de — 5<sup>o</sup>, rend cet œil hypermétrope de 1 dioptrie. Sans doute, le sujet continuera peut-être à voir aussi nettement, mais il accommodera alors inconsciemment de 1 dioptrie. C'est pourquoi nous avons dit :



le verre concave *le plus faible* qui donne la meilleure acuité visuelle.

Puis l'œil congénère est examiné à son tour. Ici encore, on aura soin d'instiller le collyre à l'atropine dans les deux yeux, un quart d'heure ou une demi-heure avant l'examen, et même, si on le peut, pendant plusieurs jours avant, afin de paralyser l'accommodation et d'empêcher toute contraction du muscle ciliaire. Celle-ci n'aurait d'autre résultat que de faire constater un degré de myopie plus élevé que celui qui existe en réalité.

TROUBLES VISUELS DUS A LA MYOPIE, ASTHÉNOPIE MUSCULAIRE. — La myopie reconnue, il importe de la corriger au moyen de verres concaves, et ceci pour plusieurs raisons.

La myopie a, en général, une tendance fâcheuse à progresser : faible d'ordinaire chez les jeunes sujets, elle devient plus forte avec l'âge, et les causes qui en favorisent le développement sont le surmenage visuel et l'absence de verres correcteurs. Celle-ci force le sujet à se rapprocher de la table de travail, d'autant plus que la myopie est plus accentuée, et entraîne souvent un déséquilibre fonctionnel qui se traduit, dans les faibles degrés, par un strabisme divergent latent, et, dans les degrés plus accentués, par un strabisme divergent manifeste, et visible pour tous.

Il n'est pas sans intérêt d'insister sur le strabisme divergent latent, plus communément désigné sous le terme d'asthénopie musculaire.

*Caractères de l'asthénopie.* — Encore appelée *insuffisance des droits internes*, terme mauvais, l'asthénopie

museulaire est caractérisée par un trouble vague apparaissant dans la vision de près, à la suite d'un travail quelque peu prolongé. Le myope, lorsqu'il a lu pendant quelque temps, dix à vingt minutes, ou même moins, se plaint de voir les caractères se troubler ou même se *dédoubler*; il voit deux pages ou deux lignes au lieu d'une. Mais la diplopie n'apparaît pas toujours aussi nettement, et il faudra souvent la mettre en évidence, le sujet se plaignant seulement de voir trouble au bout de quelques minutes. Il en résulte une certaine fatigue, une sensation de tension dans les yeux, et des douleurs sus-orbitaires qui obligent à cesser le travail.

Cette diplopie, qui apparaît chez certains myopes à l'occasion d'un travail quelque peu prolongé, est la conséquence de la rupture d'équilibre entre la convergence et l'accommodation.

Il existe, nous l'avons dit, à l'état normal, chez l'emmetrope, un rapport intime entre la convergence et l'accommodation. Toutes les fois qu'un emmetrope accommode, il converge d'une quantité correspondante : un emmetrope qui accommode de 4 dioptries, converge de 4 angles métriques (1).

Le myope, au contraire, pour voir de près, ne doit pas accommoder : un myope de 4 dioptries, par exemple, ne verra nettement à 25 centimètres qu'à la condition de ne pas accommoder. Mais il lui faut néces-

(1) Sous le nom d'angle métrique (a. m.), on désigne l'angle de convergence nécessaire pour fixer un objet situé à 1 mètre de distance. Si donc l'objet est placé à 50 centimètres, la fixation de cet objet nécessitera une convergence de 2 angles métriques, et, à 25 centimètres, de 4 angles métriques.

sairement converger de 4. angles métriques, s'il veut avoir une image nette binoculaire, et que celle-ci vienne se former en même temps sur les deux maculas. La convergence, n'étant plus soutenue par l'accommodation, est en quelque sorte en équilibre instable. A l'occasion de la moindre fatigue, l'un des deux droits internes se relâche ; à ce moment, les yeux sont alors

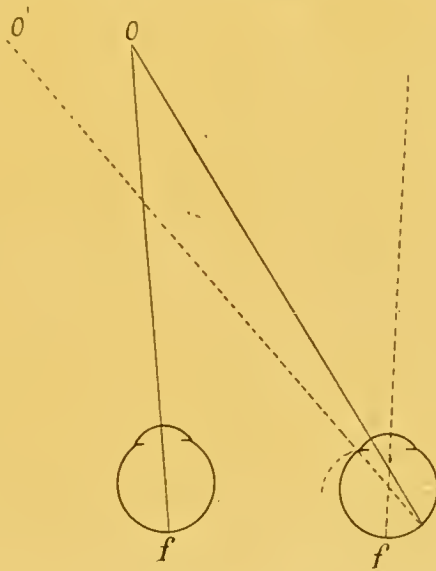


Fig. 19. — Insuffisance des droits internes. Diplopie croisée.

en divergence ; l'image ne se fait plus en même temps sur les deux maculas (fig. 19), et le malade voit double. Le relâchement ne porte pas toujours sur le même droit interne ; c'est tantôt l'un, tantôt l'autre, suivant la fatigue plus ou moins grande de l'un des deux : aussi la diplopie est-elle tantôt à droite, tantôt à gauche.

*Manière de reconnaître l'asthénopie.* — Le sujet

cherchant à surmonter son insuffisance de convergence, ce à quoi il n'arrive qu'au prix d'un effort intense et d'une grande fatigue, voit rarement double; il voit plutôt trouble. Pour mettre la diplopie en évidence, on a recours à différents artifices.

Un procédé très simple est le suivant : on place dans une monture de lunettes, devant l'un des deux yeux, un prisme de degré assez fort, l'arête du prisme

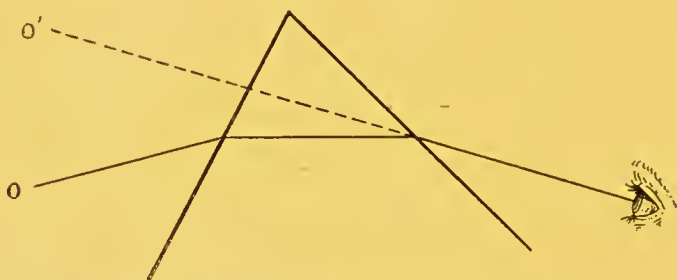


Fig. 20. — Marche des rayons lumineux à travers un prisme.

dirigée directement en haut. Les prismes, qui se trouvent dans toutes les boîtes de verres, dévient les rayons lumineux qui les traversent vers la base. L'observateur qui examine un objet au travers d'un prisme, en voit l'image reportée vers l'arête, l'image étant vue toujours dans le prolongement du rayon réfracté (fig. 20).

Le prisme dévient l'image vers l'arête, il en résulte une diplopie verticale, l'image vue par l'œil devant lequel est situé le prisme étant beaucoup plus élevée. Si, dans ces conditions, on fait fixer au sujet examiné une ligne présentant en son milieu un point noir, et

placée à 30 centimètres de distance (fig. 21), le sujet apercevra deux points situés l'un au-dessus de l'autre (fig. 22).

Si les deux points se trouvent situés sur la même ligne verticale, il n'y a point d'insuffisance musculaire. Celle-ci, au contraire, existe-t-elle, les deux points ne sont plus exactement superposés : le supérieur est dévié



Fig. 21. — Démonstration de l'asthénopie musculaire.

latéralement, soit à droite, soit à gauche, suivant que l'un ou l'autre muscle droit interne se relâche (fig. 22).

Il est facile de comprendre comment la diplopie est mise en évidence par l'adjonction d'un prisme à arête supérieure. L'œil normal, en effet, est capable de surmonter l'effet d'un prisme de  $25^{\circ}$  à  $30^{\circ}$  dont l'arête est dirigée du côté du nez. Dans ces conditions, le sujet, qui devrait voir double, voit simple ; il y arrive par une contraction plus forte du droit interne de l'œil devant lequel est placé le prisme ; cet œil se dévie en dedans et se dirige vers l'image déplacée par le prisme, afin de recevoir cette image sur la macula. On se rendra compte de cette déviation en enlevant le prisme ; on voit aussitôt l'œil effectuer un léger mouvement d'abduction, et revenir à sa position première.

Le droit interne, le plus puissant de tous les mus-

cles de l'œil, est donc capable de surmonter l'effet d'un prisme. Le droit supérieur, beaucoup plus faible, ne l'est pas. Si donc nous plaçons devant l'un des deux yeux un prisme à arête supérieure, il en résultera, dans tous les cas, une diplopie verticale. Mais chez le sujet qui n'a pas d'asthénopie musculaire, les deux points seront sur une même ligne (fig. 22 A). Le point supérieur se déplace-t-il à droite ou à gauche de la ligne verticale, c'est qu'il y a insuffisance de convergence. Le prisme étant placé devant l'œil droit, l'image de cet œil est déviée en haut : elle est représentée sur la figure 22 par la rangée supérieure des points. Dans l'insuffisance du muscle droit interne droit, les points sont vus comme en B ; dans celle du droit interne

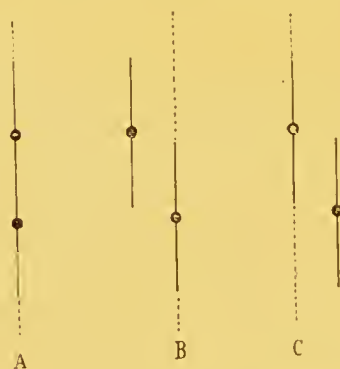


Fig. 22. — Asthénopie musculaire.

- A. — Pas d'asthénopie.
- B. — Insuffisance du droit interne droit.
- C. — Insuffisance du droit interne gauche.

gauche, ils sont vus comme en C. Plus l'insuffisance sera considérable, plus le point supérieur s'écartera de la ligne médiane. En général, l'écartement est plus

grand après quelques minutes de fixation, le droit interne se relâchant davantage.

Toute insuffisance de convergence, en effet, entraîne une diplopie croisée. La figure 19 le montre nettement; l'un des droits internes étant relâché, les yeux ne convergent plus; ils divergent, et il y a diplopie croisée. Nous retrouverons ce principe, lorsque nous parlerons du diploscope, et nous verrons que ce très ingénieux instrument permet, encore plus simplement que le prisme, le diagnostic de l'asthénopie musculaire.

TRAITEMENT DES TROUBLES VISUELS DUS A LA MYOPIE. — On comprend comment l'asthénopie musculaire, ou strabisme divergent latent, conduira facilement au strabisme divergent manifeste. Nous envisagerons tout d'abord le traitement de l'asthénopie ou strabisme divergent latent.

*Correction de l'asthénopie.* — 1° On commencera par corriger la myopie à l'aide de *lentilles concaves*, et, en principe, on prescrira la correction totale, c'est-à-dire des verres qui corrigent toute la myopie et placent l'œil dans les conditions de l'œil emmétrope.

Soit un myope de — 4 dioptries. Un tel œil voit nettement à la distance de 25 centimètres sans aucun effort d'accommodation, et par conséquent n'est nullement sollicité à converger. Si nous plaçons devant cet œil un verre concave de — 4 dioptries, nous rendrons l'œil emmétrope, et le sujet devra développer alors pour voir nettement à 25 centimètres un effort d'accommodation de 4 dioptries. Comme il lui faut à cette distance converger de 4 angles métriques, l'équilibre

entre la convergence et l'accommodation est rétabli, et la divergence tend à disparaître.

La correction totale est d'autant mieux tolérée que le sujet est plus jeune, et que la myopie est plus faible. Si elle est mal tolérée, on prescrira des verres concaves de  $-2$ ,  $-3$ ,  $-4$  suivant la tolérance, et, au fur et à mesure qu'on augmente la force du verre, on voit, avec l'expérience du prisme à arête supérieure, le point supérieur se rapprocher de la ligne verticale.

2° Si la correction par les verres est insuffisante, il

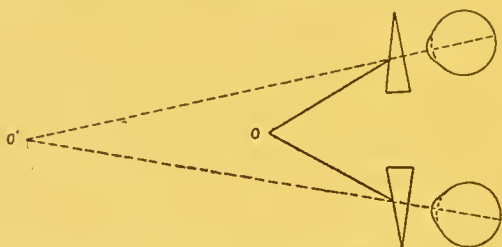


Fig. 23. — Par l'adjonction des prismes, les rayons lumineux venus du point  $o$  sont déviés vers la base du prisme, si bien que les deux yeux n'ont pas besoin de converger davantage que s'ils voulaient fixer un point  $o'$  situé plus loin.

faudra écarter les verres, c'est-à-dire reporter leur centre en dehors de la ligne visuelle, en un mot les *décentrer*. On y arrive très simplement. Toute monture de lunette d'essai porte à l'extrémité de sa tige horizontale une vis qui permet d'écarter plus ou moins les verres. On procède par tâtonnement, et on arrive très rapidement à trouver le meilleur écartement.

Il est facile de comprendre l'action du décentrage des verres. Tout verre concave peut être assimilé à deux



prismes opposés par leur sommet (fig. 15). Les rayons lumineux passant exactement par le centre du verre ne subissent aucune déviation. Dans le cas contraire, ils sont déviés vers la base du prisme, et l'image est reportée en dehors. Le résultat du décentrage sera donc de soulager la convergence en faisant office de prismes à base interne (fig. 23).

3° *Prismes à base interne.* — Pour la même raison, on pourrait recourir à l'emploi de prismes à base interne placés devant chaque œil et combinés au port des verres concaves (fig. 23). Ces prismes, souvent mal tolérés, devront être très faibles : 1, 2 ou 3 degrés au maximum.

4° *Ténotomie des droits externes.* — Enfin, lorsque tous les moyens précédents auront échoué, on pourra recourir à la ténotomie des droits externes. Mais il importe de se montrer ici très prudent et de ne recourir à cette intervention que dans les très forts degrés d'asthénopie. Et encore mieux vaudrait pratiquer l'*avancement des droits internes.*

Mais il s'agit alors d'une intervention délicate, à laquelle on ne se résoudra que lorsque tous les autres moyens auront échoué. Nous n'insistons pas sur ce point qui dépasse le cadre que nous nous sommes tracé ici.

La conclusion de tout ceci est que, dans les cas de myopie faible, ne dépassant pas 4 à 5 dioptries, on donnera de préférence la correction totale. Celle-ci est facilement acceptée chez les jeunes sujets, surtout si on a soin de paralyser au préalable l'accommodation par des instillations d'un collyre à l'atropine, répétées pendant plusieurs jours.

Si la myopie est plus accentuée, de 4 à 8 dioptries, le principe est le suivant : corriger toute ou presque toute la myopie pour la vision de loin ; correction partielle pour la vision de près.

Lors de myopie supérieure à 8 dioptries, le principe est toujours le même : corriger toute ou presque toute la myopie pour la vision de loin ; correction partielle pour la vision de près.

Mais pour peu que la myopie dépasse 12 à 14 dioptries, la correction totale pour la vision de loin devient impossible : les verres concaves diminuent tellement la surface de l'image, qu'on ne peut dépasser une certaine limite ; d'autant plus que des verres trop forts sont mal tolérés et déterminent vite des étourdissements. On ne cherchera donc pas à donner à ces sujets une acuité visuelle normale ; on se contentera de prescrire, pour la vision de loin, des verres leur permettant de se conduire aisément et, pour la vision de près, des verres concaves beaucoup plus faibles, de degré variable suivant la tolérance individuelle.

La myopie a, en général, une tendance fâcheuse à progresser. Faible d'ordinaire chez les jeunes sujets, elle devient plus forte avec l'âge.

Le port de verres, combiné à certaines précautions d'hygiène que nous étudierons ailleurs, permet d'en éviter la progression.

Dans tous les cas, en outre du port des verres correcteurs, et lors de strabisme avec amblyopie de l'un des deux yeux, l'œil amblyope sera soigneusement exercé et on recommandera au sujet de le faire travailler seul avec le verre correcteur, afin de remonter l'acuité

visuelle. Le principe est toujours le même que pour l'œil hypermétrope.

DISTINCTION D'UNE LENTILLE CONCAVE, D'UNE LENTILLE CONVEXE. — Enfin, en terminant, il nous paraît intéressant de donner le moyen de distinguer une lentille concave d'une lentille convexe, et d'en déterminer la puissance.

Pour reconnaître si un verre est convexe ou concave, il suffit, tandis qu'on regarde au travers de la lentille très rapprochée de l'œil un objet quelque peu éloigné, d'imprimer au verre de petits mouvements de déplacement de droite à gauche et de haut en bas.

L'image de l'objet se déplace en *sens inverse* pour le verre *convexe*, et dans le *même sens* pour le verre *concave*.

Cette première détermination faite, il reste à reconnaître la puissance de la lentille. Le procédé le plus simple est le suivant : soit un verre convexe ; pour en déterminer la valeur en dioptries, on cherche dans la boîte un verre concave que l'on superpose au verre convexe, et on déplace les deux en même temps. Si l'objet continué à se déplacer en sens inverse, on prendra un verre concave plus fort, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de déplacement. Après quelques tâtonnements, on arrive rapidement à trouver le verre qui donne une neutralisation complète. Il suffit alors de regarder le numéro du verre concave qui neutralise le premier, pour avoir le numéro du verre convexe examiné. Si, par exemple, il a fallu employer une lentille concave de 4 dioptries, il est clair qu'il s'agit d'un verre convexe

de 4 dioptries; on procéderait de même pour un verre concave (1).

(1) *Numérotage en pouces.* — Ce système de numérotation en dioptries, qui a pour base la valeur réfringente des lentilles, est aujourd'hui universellement adopté. Il a remplacé le système ancien, qui avait pour base la courbure des lentilles et pour unité de mesure le *pouce*. Le pouce est environ la trente-sixième partie du mètre. Une lentille qui avait son foyer à 4 mètre (à 36 pouces) était une lentille de 36 pouces. Une lentille de 1 pouce était une lentille ayant son foyer à 27 millimètres (à 1 pouce).

On voit de suite les inconvénients de cette numérotation en pouces. Les lentilles sont désignées par des chiffres d'autant plus forts qu'elles sont plus faibles, et la plupart des verres employés représentent des fractions de pouce. Les calculs deviennent de ce fait très compliqués. Aussi cette numérotation est-elle abandonnée. Mais cette mesure a cours encore dans le public, et il importe de pouvoir convertir immédiatement en dioptries un numéro en pouces. Le calcul est très facile : le pouce étant la trente-sixième partie du mètre, la lentille de 36 pouces équivaut à la lentille de 1 dioptrie. Il suffira de diviser le chiffre 36 par le numéro du verre examiné, pour obtenir le numéro en dioptries. Supposons un verre de 9 pouces; nous dirons  $36 : 9 = 4$  dioptries. Une lentille de 9 pouces = une lentille de 4 dioptries.

Le chiffre 36 n'étant pas toujours exactement divisible, on peut, sans erreur appréciable, et afin d'éviter les fractions, prendre indifféremment le chiffre 36 ou le chiffre 40. Soit, par exemple, une lentille de 10 pouces. Nous dirons  $40 : 10 = 4$  dioptries. L'erreur est insignifiante.

## CHAPITRE IV

### Astigmatisme et anisométrie

Nous avons insisté plus haut sur la correction des vices de réfraction qui manquent rarement dans le strabisme et concourent au maintien de la déviation. Les strabiques convergents sont, nous l'avons vu, presque toujours hypermétropes, et devront porter des verres convexes ; les strabiques divergents, au contraire, sont des myopes, et porteront des verres concaves. Avant d'indiquer la forme, les montures des verres de lunettes et la mesure de leur écartement, il nous reste à étudier deux vices de réfraction : l'astigmatisme et l'anisométrie. Ceux-ci viennent souvent compliquer l'hypermétropie ou la myopie, et il est nécessaire de les corriger soigneusement si l'on veut prévenir le développement de l'amblyopie, ou remonter l'acuité visuelle de l'œil amblyope, par des exercices convenables.

§ 1. — *Astigmatisme.*

DÉFINITION. — L'œil astigmatique n'a pas la même réfraction dans tous les méridiens de l'œil (1) : l'un des méridiens est plus réfringent que l'autre, et pour cette raison l'image rétinienne ne sera jamais nette (fig. 24).

Jusqu'ici, en effet, nous avons envisagé l'emmétropie et la myopie, mais en supposant la réfraction toujours la même dans les deux méridiens. L'image dans ces conditions est vue nette, car tous les rayons lumineux réfractés par les méridiens horizontal et vertical de l'œil et par les méridiens intermédiaires viennent

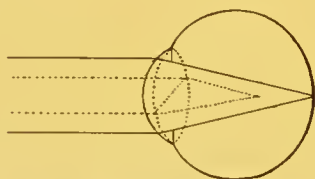


Fig. 24. — Marche des rayons lumineux dans l'œil astigmatique.

converger *en un même point*, sur la rétine (*emmétropie*), en avant (*myopie*) ou en arrière (*hypermétropie*) ; il suffit, dans les deux derniers cas, de rapprocher l'objet de l'œil (*myopie*), ou d'accommoder (*hypermétropie*), pour avoir une image nette.

Au contraire, l'œil astigmatique n'ayant pas la même

(1) Sous le terme de *méridiens de l'œil*, on désigne les plans passant par l'axe visuel et perpendiculaires à l'équateur du globe. On distingue le *méridien vertical*, le *méridien horizontal* et les *méridiens obliques*, c'est-à-dire tous les méridiens intermédiaires entre le méridien vertical et le méridien horizontal, ces deux derniers constituant les méridiens principaux.

réfraction dans tous les méridiens, et l'un des méridiens étant plus réfringent que l'autre, l'image ne sera jamais nette. Soit un œil ayant le méridien vertical emmétrope et le méridien horizontal myope (fig. 24). L'image est nécessairement indistincte : l'œil demeure-t-il au repos, l'image réfractée par le méridien vertical est nette, mais celle réfractée par le méridien horizon-

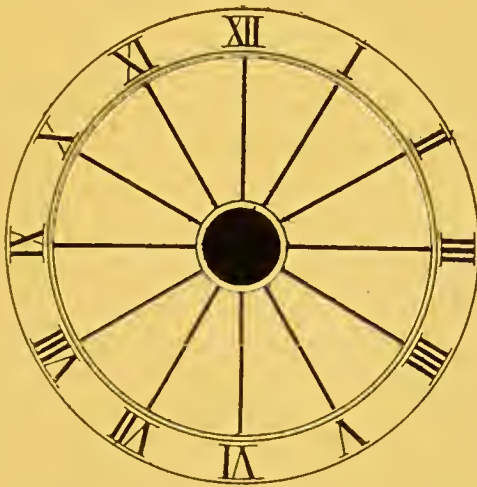


Fig. 25. — Cadran pour la détermination de l'astigmatisme.

tal demeure confuse, et vient troubler la précédente. Le sujet cherche-t-il, en rapprochant l'objet, à accommoder pour le méridien horizontal, c'est alors l'image réfractée par le méridien vertical qui, se faisant en arrière de la rétine, devient confuse.

DÉTERMINATION DE L'ASTIGMATISME. — Elle se fait à la fois par la méthode objective et par la méthode subjective. La première, qui comprend surtout deux pro-

cedés, la skiascopie et l'examen à l'aide de l'ophtalmomètre, joint à sa précision sa simplicité d'exécution, et c'est elle qui sera toujours employée.

Mais elle exige des instruments spéciaux, dans la description desquels nous ne pouvons pas entrer. Nous décrirons donc seulement la méthode subjective, à la portée de tous et qui nous renseigne d'une façon approximative sur l'astigmatisme de l'œil et sur la correction à prescrire.

Cette méthode consiste à faire examiner par l'œil astigmaté les rayons d'un cadran formé de lignes noires verticales, horizontales et obliques (fig. 25), et placé à 5 mètres de distance de l'observé, cette distance de 5 mètres représentant la distance minima à laquelle l'œil est capable de voir sans accommoder.

Si toutes les lignes du cadran sont vues également noires, il n'y a pas d'astigmatisme. Dans le cas contraire, l'une des lignes ou quelques lignes sont vues avec une netteté très grande, et celles qui leur sont perpendiculaires sont vues troubles. La ligne vue avec le plus de netteté et la ligne la moins nette, respectivement perpendiculaire à la précédente, indiquent les deux méridiens principaux. Si, par exemple, la ligne verticale est vue nettement, et la ligne horizontale trouble, nous dirons que le sujet est astigmaté pour le méridien vertical, et c'est ce méridien qu'il nous faudra corriger par les verres.

VISION DES ASTIGMATES. — Pour comprendre le principe de la méthode subjective, il est nécessaire de bien se rendre compte de la manière dont voient les astig-



mates. Il suffit de se rendre soi-même astigmaté, en plaçant devant l'œil un verre cylindrique.

Les verres cylindriques sont des lentilles taillées sur un cylindre parallèlement à l'axe. Ils sont convexes ou

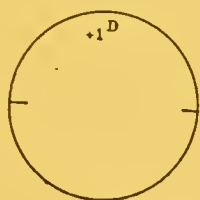


Fig. 26. — Cylindre convexe axe horizontal.

concaves, et ont la propriété de ne réfracter que les rayons qui tombent perpendiculairement sur leur axe. Les rayons passant par l'axe du cylindre le traversent sans se réfracter. L'axe du cylindre est figuré par un petit trait horizontal placé aux deux extrémités d'un des méridiens de la lentille (fig. 26). On se rend facilement compte de la propriété de ces lentilles, de n'agir

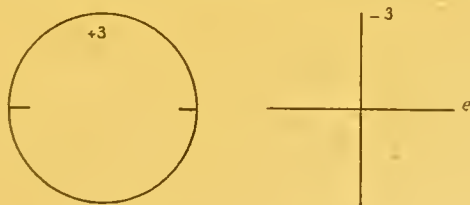


Fig. 27 et 28. — Le cylindre rend myope le méridien vertical de l'œil.

que suivant l'un des méridiens, *méridien perpendiculaire à l'axe* du cylindre. Si, en effet, on imprime à la lentille de petits déplacements en fixant un objet au travers, on voit cet objet se déplacer en sens inverse

s'il s'agit d'un cylindre convexe, dans le même sens s'il s'agit d'un cylindre concave, mais seulement lorsque la lentille se déplace dans l'un des méridiens, le méridien perpendiculaire à l'axe. Dans la position de la lentille (fig. 26), le déplacement de l'image ne se produit que dans le sens vertical. La lentille déplacée dans le sens horizontal ne détermine aucun déplacement de l'image (1).

Plaçons, par exemple, devant notre œil emmétrope, une lentille cylindrique convexe de + 3 dioptries axe horizontal (fig. 27). Le résultat est le suivant : notre méridien vertical devient myope de 3 dioptries, le méridien horizontal restant emmétrope (fig. 29), ce que l'on peut traduire par le schéma représenté figure 28.

Or, si nous fixons avec cet œil rendu astigmaté les différentes lignes du cadran, qui tout à l'heure nous paraissaient également noires, nous verrons très noires la ligne verticale et les lignes voisines de celle-ci, tandis que la ligne horizontale et les lignes qui s'en

(1) En réalité, seuls, les rayons qui pénètrent dans la lentille parallèlement à l'axe ne subissent aucun déplacement. Ceux qui traversent la lentille suivant les méridiens intermédiaires entre l'axe de la lentille et le méridien perpendiculaire à l'axe, sont réfractés, et d'autant plus réfractés qu'ils se rapprochent davantage du méridien perpendiculaire à l'axe. La déviation est proportionnelle à la grandeur de l'angle formé d'une part par le méridien dans lequel se trouvent les rayons, et de l'autre par l'axe du cylindre. Or, dans l'œil astigmaté, la réfraction des méridiens intermédiaires aux méridiens principaux diminue graduellement et régulièrement en allant du méridien le plus réfringent au méridien le moins réfringent. Les lentilles cylindriques conviennent donc admirablement à la correction de l'astigmatisme. Il suffira, nous le verrons, de placer l'axe de la lentille *parallèlement* au méridien principal de l'œil que l'on ne veut pas corriger, pour corriger du même coup très exactement le second méridien principal et tous les méridiens intermédiaires.

rapprochent sont vues floues (1). Ceci peut surprendre au premier abord, car notre œil emmétrope étant rendu myope de 3 dioptries pour le méridien vertical et demeurant emmétrope pour le méridien horizontal (fig. 29), devrait avoir une image nette des rayons réfrac-

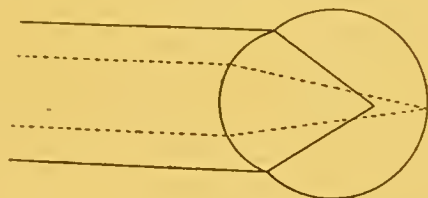


Fig. 29. — Méridien vertical myope.

tés par le méridien horizontal, et une image floue de ceux réfractés par le méridien vertical. C'est le contraire qui a lieu, et la ligne vue la plus noire correspond au méridien astigmat. Ce fait est connu sous le nom de : *paradoxe apparent de la vision des astigmatés*.

Il est facile de l'expliquer. Une ligne peut être considérée comme une série de points. Considérons la réfraction par l'œil astigmat, de chacun de ces points ou carrés. Tous les rayons réfractés par le méridien vertical donnent sur la rétine des images de diffusion qui rendent les deux traits horizontaux du carré moins nets. Au contraire, les rayons réfractés par le méridien horizontal donnent une image nette sur la rétine, et les deux traits verticaux du carré demeurent nets (fig. 30).

1) Nous recommandons au lecteur, s'il veut bien comprendre tout ce chapitre de l'astigmatisme, qui ne présente aucune difficulté, de se placer dans les conditions de l'expérience, en mettant devant l'un de ses yeux, l'autre étant fermé, un verre cylindrique convexe axe horizontal de  $-3$  dioptries, et en fixant alors les lignes du cadran placé à 5 mètres de distance.

Si nous considérons maintenant l'ensemble des carrés formant la ligne verticale, nous verrons que les quatre traits de diffusion supérieur et inférieur de chaque carré se confondent avec le voisin, se recouvrent, et le résultat est que la ligne verticale paraît plus noire. On comprend au contraire que la ligne horizontale soit vue trouble (fig. 31).

En résumé, lorsque les lignes du cadran ne sont pas



Fig. 30 et 31. — La ligne verticale est vue nette, et l'horizontale trouble.

vues toutes avec une égale intensité, l'une d'entre elles étant vue beaucoup plus noire que les autres, et celle qui lui est perpendiculaire floue, l'œil est astigmaté et la ligne vue la plus noire indique le méridien le plus astigmaté, ou, plus exactement, le méridien qui doit être corrigé par les verres.

**CORRECTION DE L'ASTIGMATISME.** — L'astigmatisme reconnu, et après nous être assuré par l'examen subjectif que cet astigmatisme trouble la vision (1), nous devons maintenant le corriger.

Les verres cylindriques seuls pourront convenir, puisque seuls ces verres, à la différence des verres

(1) Bien des astigmatés, en effet, ne ressentent aucune gêne de leur astigmatisme, et la correction est inutile.

sphériques, n'agissent pas également sur les différents méridiens de l'œil, mais surtout sur l'un des méridiens.

Le principe est le suivant : pour corriger l'astigmatisme, on placera devant l'œil un *verre cylindrique*, orienté de telle sorte que l'axe du verre soit parallèle au méridien de l'œil que l'on ne veut pas corriger.

Supposons le méridien vertical hypermétrope de  $+1$  dioptrie, et le méridien horizontal emmétrope. Le méridien à corriger est le méridien vertical. On placera donc devant cet œil un cylindre convexe (puisqu'il s'agit d'un œil hypermétrope) *axe horizontal*



Fig. 32. — Astigmatisme hypermétrope. Le cylindre convexe axe horizontal rend l'œil emmétrope dans tous les méridiens.

de  $+1$  dioptrie. Dans cette situation, le méridien horizontal de l'œil demeure emmétrope ; seul, le méridien vertical devient plus réfringent de 1 dioptrie, et est rendu emmétrope ; si bien, que l'œil est emmétrope dans les deux méridiens, et l'astigmatisme est corrigé (fig. 32).

Dans l'exemple suivant, l'astigmatisme serait corrigé par l'adjonction d'un cylindre convexe axe vertical de  $+1$  dioptrie (fig. 33), qui rendrait l'œil emmétrope dans les deux méridiens.

Si le méridien à corriger est myope, on emploierait

naturellement un verre cylindrique concave. Les schémas de la figure 34 montrent qu'un œil dont le méridien vertical est myope de 1 dioptrie, le méridien horizontal étant emmétrope, sera rendu emmétrope

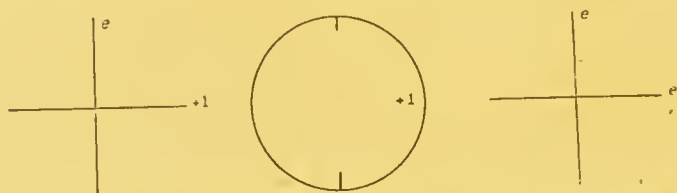


Fig. 33. — Astigmatisme hypermétrope. Le cylindre convexe axe vertical rend l'œil emmétrope dans les deux méridiens.

dans les deux méridiens par l'adjonction d'un cylindre concave *axe horizontal* de  $-1$  dioptrie (fig. 34).

Des cas multiples peuvent se présenter, et nous renvoyons le lecteur qui voudrait avoir des notions plus précises, à notre *Précis d'Ophthalmologie*. Disons seulement en terminant que, pour corriger le degré d'astigmatisme, on tiendra moins compte du chiffre révélé par l'examen objectif, que de la tolérance individuelle. La correction ne sera presque jamais totale. Dans les



Fig. 34. — Astigmatisme myopique. Correction.

hauts degrés, les verres cylindriques forts sont très mal tolérés, et même, dans les degrés faibles, il est rare

que le sujet supporte la correction totale. Si, par exemple, il existe 1, 1,50, 2 dioptries d'astigmatisme, on prescrira des verres de 0,50, 0,75, 1, 1,50, suivant la tolérance individuelle.

Il n'est pas nécessaire d'ailleurs de corriger toujours l'astigmatisme; on tiendra compte du degré de l'astigmatisme et du caractère du sujet (1).

Dans les faibles degrés, 0<sup>d</sup>25 à 0<sup>d</sup>50, la correction est souvent inutile, et peut troubler la vision.

## § II. — Anisométrie.

ASPECT CLINIQUE. — L'anisométrie est la différence de réfraction entre les deux yeux. Un œil étant emmétrope, l'autre peut être myope ou hypermétrope; ils peuvent être inégalement myopes ou hypermétropes; l'un peut être myope, l'autre hypermétrope. L'astigmatisme peut également se combiner à ces divers états.

Une anisométrie que l'on rencontre assez fréquemment est celle qui succède à l'opération d'une cataracte unilatérale. La réfraction de l'un des deux yeux est considérablement diminuée par suite de l'ablation du cristallin. Les cas sont, en effet, fréquents, de cataracte traumatique unilatérale consécutive à un accident du travail, et l'indemnité à accorder dans ces conditions peut varier dans de grandes proportions, si l'on a pu ou non rétablir la vision binoculaire.

Cette différence de réfraction entre deux organes

(1) C'est surtout chez les sujets nerveux, que l'astigmatisme, même d'un faible degré, est mal toléré, et doit être corrigé.

qui, en apparence, semblent parfaitement identiques, ne peut étonner, si l'on songe que dans le corps humain les diverses parties sont loin de présenter une symétrie absolue. Mais ce n'est qu'à un examen très approfondi, et à l'aide d'instruments très précis, que l'on a pu arriver à constater cette différence dans des yeux qui avaient paru jusque-là normaux.

Cette anisométrie peut présenter tous les degrés, depuis les plus faibles jusqu'à 15 dioptries et plus.

Ainsi que nous le disions, dans les faibles degrés la différence de réfraction peut passer inaperçue en n'occasionnant absolument aucun trouble. Il est permis de supposer que dans ces conditions, surtout dans le jeune âge, il se produit une adaptation cristallinienne, la différence de réfraction étant compensée par une plus ou moins grande accommodation d'un des yeux.

A un degré plus élevé, les troubles sont souvent très marqués. A un examen superficiel, la vision binoculaire semble encore conservée; on rencontre chez ces personnes de la conjonctivite, des blépharites. Le travail est difficile et doit être fréquemment suspendu (asthénopie); les yeux sont injectés et larmoyants. Les troubles asthénopiques sont plus ou moins intenses selon l'état de nervosisme, et l'on a vu des malades supporter sans inconvénient des anisométries assez fortes, tandis que d'autres ont été obligés d'abandonner leur carrière à cause d'une assez faible anisométrie.

A un degré plus élevé encore, on ne constate plus de réaction; la vision binoculaire est devenue, en effet,



impossible, un seul œil est utilisé à la fois pour la vision, et, le plus souvent, il se produit une déviation de l'autre œil.

L'anisométrie est un des grands facteurs du strabisme; celui-ci peut être latent ou apparent. La différence de réfraction des deux yeux est cause que les images ne présentent ni la même netteté, ni la même grandeur. Il en résulte un trouble que vient encore augmenter une légère déviation. A ce moment se produirait de la diplopie, si l'un des yeux ne luttait contre elle en faisant abstraction de son image (neutralisation). Il peut ensuite se développer de l'amblyopie *ex anopsia*, et la déviation s'exagère.

L'anisométrie est donc une gêne, puisqu'elle s'accompagne de troubles nombreux, et un danger, puisqu'elle mène souvent au strabisme et à toutes ses conséquences.

TRAITEMENT. — On doit toujours corriger une anisométrie faible s'accompagnant des troubles que nous avons signalés, c'est-à-dire prescrire le verre correcteur qui convient à chaque œil. Souvent alors la vision binoculaire s'établit d'elle-même; dans le cas contraire, il suffit, pour la rétablir, de faire exécuter quelques exercices au grand et au petit diploscope. Nous y reviendrons ailleurs.

En présence d'une anisométrie notable, il importe d'examiner avec beaucoup de soin son malade, de connaître sa réfraction exacte et son acuité visuelle. On recherche ensuite si la vision binoculaire existe ou non. Si l'on constate une amblyopie, il faudra, par

tous les moyens dont nous avons déjà parlé, lutter contre elle, le rétablissement de la vision binoculaire étant impossible sans cela. Si l'acuité visuelle ne peut être relevée suffisamment pour permettre les exercices orthoptiques, il faudra y renoncer.

La question de la prescription des verres est le point le plus délicat et le plus controversé. Doit-on plaacer devant chacun des yeux sa correction exacte et complète, ou prescrire un même verre pour les deux yeux? On doit corriger l'amétropie totale de chacun des deux yeux, de façon à les rapprocher le plus possible de l'emmétropie, et commencer aussitôt les exercices orthoptiques, que nous décrirons en détail un peu plus loin. Dans la plupart des cas, malheureusement, d'anisométrie forte, ces verres ne pourront être supportés. Il faudra alors prescrire des verres faibles, et augmenter rapidement, de façon à arriver le plus vite possible à la correction totale, tout en tenant compte de la différence de réfraction, et commencer au plus tôt les exercices orthoptiques.

Il peut être indiqué, dans certains cas, d'augmenter ou de diminuer la force des verres pour la vision rapprochée; nous ne pouvons entrer ici dans tous ces détails.

### § III. — *Choix de lunettes.*

La réfraction du sujet ayant été déterminée par les moyens indiqués précédemment, on corrigera le vice de réfraction au moyen de verres convenables, en

tenant compte du degré d'amétropie et de l'âge du sujet.

Si, malgré l'emploi des verres sphériques convexes ou concaves, on ne peut arriver à donner une acuité visuelle sensiblement normale, il faut penser à l'astigmatisme. Nous avons vu, en effet, que l'œil astigmaté, de par sa conformation même, ne pouvait jamais avoir sur la rétine une image nette de l'objet.

Après avoir recherché, par la méthode précédemment indiquée, l'existence de l'astigmatisme, et s'être assuré qu'il trouble la vision, on aura recours, pour le corriger, aux verres cylindriques, qui seuls peuvent convenir.

Le principe est le suivant : pour corriger l'astigmatisme, on placera devant l'œil un verre cylindrique orienté de telle sorte que l'axe du verre soit parallèle au méridien de l'œil que l'on ne veut pas corriger. Puisque, nous l'avons dit, la ligne vue la plus noire indique le méridien astigmaté, c'est perpendiculairement à cette ligne qu'il faudra placer l'axe du verre cylindrique correcteur.

Supposons que la ligne verticale soit la plus noire. On placera, dans la lunette d'essai, un verre cylindrique convexe horizontalement ; s'il y a amélioration, on continuera à présenter des verres de plus en plus forts, jusqu'à égalisation complète des lignes du cadran. Si les cylindres convexes n'amélioraient pas ou même augmentaient encore la différence, on essaierait les cylindres concaves, et on procéderait toujours de la même façon.

La ligne la mieux vue peut présenter toutes les

directions. La technique, dans tous les cas, est toujours la même. Il suffit de lire sur le eadran son inclination, par exemple  $135^{\circ}$ , et de plaacer ensuite dans la monture le verre cylindrique incliné à  $45^{\circ}$  (fig. 35).

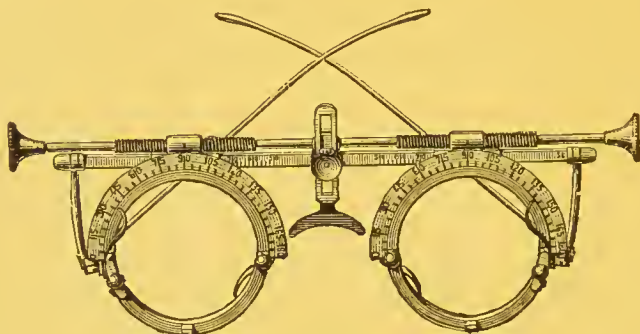


Fig. 35. — Lunette d'essai.

Certaines lunettes d'essai présentent un dispositif qui permet au sujet lui-même d'effectuer la rotation du cylindre dans sa monture. On peut ainsi fixer le plus exactement possible l'axe du cylindre, et contrôler les réponses du sujet.

Une fois l'égalisation des lignes obtenue, on recherche s'il n'y a pas lieu de modifier en plus ou en moins le verre sphérique précédemment trouvé.

La correction ayant été choisie pour chacun des yeux séparément, on contrôle l'acuité pour les deux yeux ensemble, et on recherche l'état de la vision binoculaire. Le diploseope, nous le verrons, permet souvent seul de décider en dernier ressort, lorsqu'on hésite entre deux verres ; on prescrira alors celui qui donne la meilleure vision binoculaire.

De même que l'hypermétrope et le myope, souvent les astigmatés ne peuvent pas supporter la correction totale de leur amétropie ; il est indiqué dans tous ces cas de ne donner que la correction partielle, et d'augmenter ensuite progressivement. Pour faciliter l'accoutumance, on fera porter la correction d'une façon intermittente ; généralement, au bout de 8 ou 15 jours, le malade s'est habitué à ses verres.

Une fois le numéro du verre cylindrique et sphérique trouvé et l'axe déterminé, il s'agit de prescrire la correction.

On inscrit d'abord l'axe du cylindre, puis le signe du verre négatif (—) ou positif (+) et sa force en dioptries :

Cylindre concave axe horizontal — 1<sup>D</sup>50.

On écrit à la suite le numéro du verre sphérique qu'on a pu y associer :

Cylindre horizontal — 1<sup>D</sup>50 combiné à verre sphérique convexe de + 0<sup>D</sup>50.

Comme il existe plusieurs notations de l'astigmatisme, on a coutume d'indiquer sur un schéma l'axe du cylindre.

Cette notation est la plus généralement employée.

Le centrage des verres a une très grande importance et ne doit pas être abandonné à l'initiative de l'opticien.

Nous avons montré dans une précédente leçon que le décentrage des verres en dedans ou en dehors pouvait avoir sur les rayons une action prismatique ; il importe donc que l'axe des verres coïncide le plus possible avec le centre de la pupille. Pour cela on

mesure l'écartement pupillaire avec un petit décimètre. Lorsque la correction doit être portée pour la vision éloignée, on fait regarder au loin ; pour le travail rapproché on fait fixer un doigt à 30 centimètres. Dans le cas où les verres doivent être portés pour la vision éloignée et rapprochée, on mesure l'écartement pour les deux distances et l'on prend la moyenne.

**MONTURE DES LUNETTES.** — Chez les tout jeunes enfants, à partir de l'âge de trois ans on doit conseiller le port de lunettes à grands verres ronds pour que l'enfant ne puisse dans aucune position regarder en dehors de ses verres. Mais ceux-ci ont l'inconvénient de tourner facilement dans leur monture ; on ne pourra donc les prescrire aux astigmatés, dont les verres doivent occuper une position rigoureuse. Dans ces cas on fera porter de grands verres ovales arrondis.

Le pont qui réunit les deux montures doit présenter une courbure en rapport avec la forme du nez. Il doit être mousse pour ne pas couper le dos du nez. On peut même y adapter, et cela quelle que soit la forme, une selle en écaille ou en liège ; la première sera préférée à la seconde qui se décolle assez facilement.

Les branches sont droites ou courbées. Les premières peuvent être terminées par des anneaux qui permettent d'y attacher de petits cordons, et non des élastiques, pour nouer derrière la tête. On emploie de préférence les branches cordées courbées qui contournent le pavillon de l'oreille et qu'il est très facile d'allonger ou de raccourcir.

Plus tard on prescrira le pince-nez qui, avec les

formes actuelles, présente une très grande stabilité.

Le pince-nez le plus employé actuellement est le pince-nez glace forme américaine, verres à griffes. Il est muni de plaquettes en écailles des formes les plus variées et les plus facilement ajustables.

Enfin, que ce soient des lunettes ou des pince-nez, les verres doivent être verticaux pour la vision éloignée et légèrement inclinés en avant pour la vision rapprochée ; ils ne doivent en outre jamais toucher les cils.

#### § IV. — *Presbytie.*

Nous avons dit que, pour voir de loin, l'emmétrope n'avait pas besoin d'accommoder, qu'il ne mettait en jeu son accommodation que pour voir des objets rapprochés. Plus il est jeune, plus il a de puissance accommodative, le cristallin, en vieillissant, perdant de son élasticité. A l'âge de 10 ans, il possède 14 dioptries d'accommodation, à 20 ans 10<sup>D</sup>, à 30 ans 7<sup>D</sup>, à 40 ans 4<sup>D</sup>, et à 70 ans 0<sup>D</sup>.

A 40 ans, il a 4<sup>D</sup> d'accommodation, c'est-à-dire qu'il possède une accommodation suffisante pour travailler à 0 m. 25. Aussi, vers l'âge de 45 ans, alors que l'amplitude d'accommodation devient un peu inférieure à 4<sup>D</sup>, il a tendance à éloigner le livre afin de suppléer à l'accommodation qui lui manque : c'est la presbytie. Plus il avance en âge, plus il éloigne son livre, jusqu'au moment où la lecture devient impossible. En prescrivant un verre convexe dans ces conditions, on a pour but de suppléer à l'accommodation qui fait défaut.

Pour lire à 0 m. 25, un emmétrope a besoin de 4<sup>D</sup>

d'accommodation ; s'il lit seulement à 0 m. 33, il ne possède que 3<sup>D</sup> d'accommodation, et on lui prescrira un verre convexe de + 1<sup>D</sup> qui représentera le déficit d'accommodation. En pratique, on donne le verre convexe qui permet facilement la lecture des plus fins caractères d'un livre à la distance de 0 m. 33 environ.

Chez l'hypermétrope, la presbytie survient de bonne heure, puisqu'une partie de l'accommodation est déjà employée à corriger l'hypermétropie. On prescrira donc pour le travail un verre représentant l'hypermétropie manifeste et le déficit d'accommodation. Un hypermétrope de 2<sup>D</sup> qui ne possède que 3<sup>D</sup> d'accommodation, pour travailler à 0<sup>m</sup>33, devra porter un verre de 2<sup>D</sup> pour corriger l'hypermétropie, ajouté à un verre de + 1<sup>D</sup> qui représente le déficit d'accommodation, comme nous venons de le voir dans l'exemple précédent.

Chez les myopes, la presbytie est beaucoup plus tardive et ne nécessite de correction que dans les myopies inférieures à 4<sup>D</sup>. Dans ces cas en effet, le myope n'a pas besoin d'accommoder pour voir à la distance de 0<sup>m</sup>25. Un myope de 2<sup>D</sup>, qui à 60 ans ne possède plus que 1<sup>D</sup> d'accommodation, ne peut voir des objets plus rapprochés que 0<sup>m</sup>33. Pour travailler à 0<sup>m</sup>25, il lui manque 1<sup>D</sup> d'accommodation, et on lui prescrira un verre sphérique convexe de + 1<sup>D</sup>.

---



## CHAPITRE V

### Strabisme essentiel et Vision binoculaire.

#### § 1. — *Strabisme essentiel.*

Nous avons étudié les causes du strabisme convergent et du strabisme divergent, et montré que le plus souvent le premier s'accompagnait d'hypermétropie, le second de myopie, avec ou sans astigmatisme. On ne peut cependant adopter uniquement la théorie de Donders, qui voulait trouver toujours du strabisme convergent chez tous les hypermétropes et du strabisme divergent chez tous les myopes. En réalité, l'hypermétropie est très fréquente et le nombre des hypermétropes qui louchent, très restreint. Et puis, comment expliquer avec la théorie de Donders le strabisme convergent qu'on peut observer chez les myopes et le strabisme divergent chez les hypermétropes, et enfin le strabisme, convergent ou divergent, qu'on peut rencontrer chez l'emmétrope ?

En réalité, nous l'avons vu, le vice de réfraction ne suffit pas à lui seul à créer le strabisme, qui a sa

cause dans un trouble d'ordre central (altération du réflexe de convergence en plus ou en moins). Il n'intervient qu'à titre de cause occasionnelle, favorisant l'exagération du réflexe (hypermétropie) ou sa diminution (myopie). Le vice de réfraction est-il très marqué, cette cause occasionnelle peut paraître la cause essentielle ; c'est ce qui avait trompé Donders. Et de fait dans les variétés que nous avons étudiées jusqu'ici, le vice de réfraction occupe la première place, l'hypermétropie paraissant créer le strabisme convergent, et la myopie le strabisme divergent. Nous avons donc étudié avec le strabisme convergent la correction de l'hypermétropie et avec le strabisme divergent la correction de la myopie. Ici, au contraire, la relation entre le strabisme et le vice de réfraction devient beaucoup moins évidente ; c'est pourquoi nous rangerons ces différentes formes de strabisme sous le terme d'essentiel, qui ne présage en rien de la cause qui a déterminé le strabisme, et qui montre bien que celui-ci, ici plus encore peut-être que tout à l'heure, reconnaît une origine centrale.

L'hypermétropie seule en effet est incapable de créer le strabisme ; elle y prédispose grandement, mais il faut, pour qu'il se développe, le concours d'autres causes (amblyopie, trouble des milieux, convulsions, hérédité nerveuse), toutes raisons qui altèrent la faculté de fusionner les images fournies par chacun des yeux.

Par contre, le strabisme convergent n'est pas très rare chez les myopes d'un certain degré. Pour voir nettement, ils sont obligés de rapprocher beaucoup

les objets de leurs yeux. Ils doivent converger en proportion : leurs muscles droits internes acquièrent une tonicité plus grande, les droits externes se laissent facilement surmonter et le strabisme convergent est bientôt constitué. On comprend que la correction totale de la myopie par des verres concaves soit capable ici de guérir le strabisme.

Enfin le strabisme convergent peut ne s'accompagner ni d'hypermétropie ni de myopie. C'est, nous l'avons dit, un trouble d'ordre cérébral et le déséquilibre entre les diverses fonctions que nécessite la vision binoculaire est susceptible de l'engendrer.

Le lecteur comprendra mieux l'étiologie de ce strabisme lorsqu'il connaîtra le mécanisme de la vision binoculaire. Aussi nous résumerons en quelques mots les facteurs de ce mécanisme.

Nous avons défini la vision binoculaire, la faculté de fusionner en une seule les images fournies par chacun des deux yeux. Deux actes sont donc nécessaires : un réflexe qui nous incite à fusionner et la convergence nécessaire pour que les images aillent se former sur des points identiques des rétines. Un trouble de l'un quelconque de ces deux actes d'ordre cérébral est susceptible de produire le strabisme. Si le trouble porte sur la faculté de fusionner, la convergence persistant seule deviendra prépondérante et le strabisme convergent sera constitué ; s'il porte sur le réflexe de convergence, c'est le strabisme divergent que nous verrons apparaître.

Dans certains cas de strabismes divergents on peut rencontrer de l'hypermétropie, généralement moyenne.

Le sujet, ne pouvant accommoder suffisamment pour avoir des images nettes, y renonce et rapproche considérablement les objets de ses yeux pour en avoir une image aussi grande que possible. Il sacrifie la vision binoculaire et un des yeux se dévie en dehors.

Des strabismes divergents peuvent aussi exister sans hypermétropie ni myopie. Ce sont les mêmes causes que nous avons énoncées pour le strabisme convergent sans hypermétropie; seulement ici le trouble porte sur l'innervation de convergence.

Sans que l'on puisse dans tous les cas expliquer par quel mécanisme agit la correction optique sur ces strabismes, il est indiqué toujours de prescrire la correction exacte des amétropies (myopie, hypermétropie et astigmatisme). Dans quelques cas, la correction aura pour effet de rétablir la synergie entre la convergence et l'accommodation.

D'ailleurs, en donnant une acuité visuelle meilleure, les verres préviendront l'amblyopie et faciliteront le rétablissement de la vision binoculaire par les exercices orthoptiques.

## § II. — *Vision binoculaire.*

NATURE. — La vision binoculaire est la faculté de fusionner en une seule les images fournies par chacun des deux yeux. Cette définition permet de différencier la vision binoculaire de la vision simultanée, dans laquelle chacun des yeux fournit une image sans que le fusionnement se produise.

La vision binoculaire est seule capable de nous donner la position exacte d'un objet ; la vision monoculaire nous en donne la direction. Prenons, en effet, un objet qui se déplace le long d'une ligne partant de l'œil (fig. 36). A quelque distance qu'il se trouve, son image se formera toujours en un même point de la rétine, et, si la vision monoculaire existait seule, cette image serait projetée dans la direction de cette ligne. Dans la vision binoculaire, les images de cet objet iront se former sur des points identiques des rétines, c'est-à-dire que les axes optiques se croiseront sur cet objet ; les images seront ensuite extériorisées dans la même direction, et iront se rencontrer à l'entre-croisement des axes,

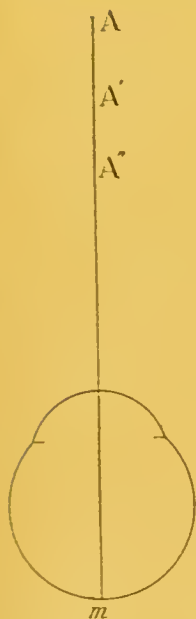


Fig. 36. — Vision monoculaire.

c'est-à-dire là où se trouve réellement l'objet (fig. 37).

Dans la vision monoculaire, cependant, la position de l'objet pourra être plus ou moins bien déterminée par l'effort accommodatif, la grandeur de l'image, la comparaison avec des objets dont la distance est déjà connue, les déplacements de la tête et du corps permettant d'apprécier un même objet dans des positions différentes (arbres d'une avenue). Mais il est impossible de fixer la situation exacte d'un objet que l'on voit pour la première fois, et que l'on ne peut comparer avec des objets voisins.

La vision binoculaire donne seule la perception

exacte du relief, et l'appréciation de la distance.

Tous les objets du monde extérieur contenus dans notre champ visuel viennent former sur notre rétine une image renversée, et cependant nous voyons ces objets

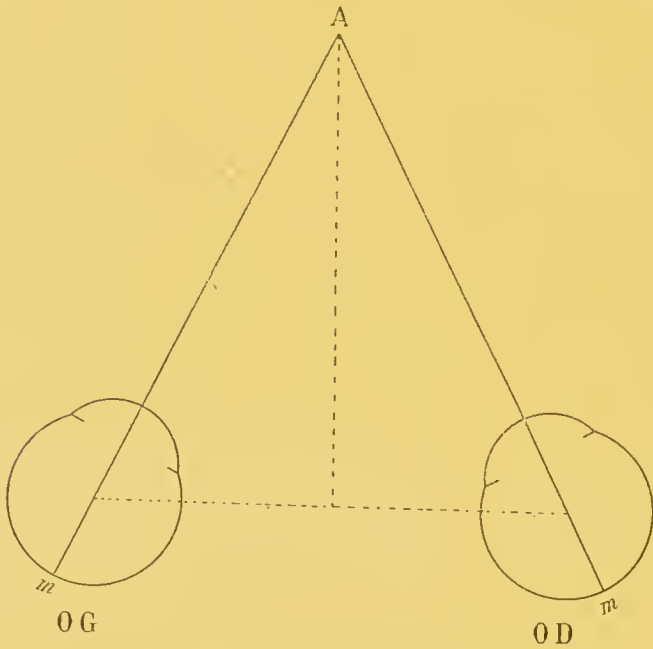


Fig. 37. — Vision binoculaire normale.

droits. C'est que nous ne percevons pas cette image elle-même, pas plus que nous n'avons conscience, lorsque nous entendons un son, de la vibration de la membrane du tympan. Chacun des points de cette image agit sur les terminaisons nerveuses, et une excitation est transmise au cerveau, qui perçoit une sensation. C'est cette

sensation que le cerveau extériorise dans une direction perpendiculaire à la surface sur laquelle est venue se peindre l'image. Nous pouvons donc admettre que nous ne voyons pas l'image, mais l'objet lui-même, et dans la direction réelle où il se trouve. Deux phénomènes sont donc nécessaires à la vision : l'extériorité de la sensation, et le principe de direction.

La preuve de l'extériorité de la sensation nous est fournie par les phosphènes. Si, se plaçant dans une pièce très obscure, l'on appuie légèrement sur le globe oculaire au niveau de la paupière inférieure, tandis que l'on regarde en haut, on perçoit immédiatement une auréole lumineuse, à une certaine distance de l'œil, et dans une position diamétralement opposée au point directement touché. La rétine répond à toutes ses excitations (lumineuses, mécaniques, électriques...) par une sensation lumineuse qui, quelle qu'en soit la nature, est projetée toujours dans la même direction. Une excitation de la partie inférieure de la rétine donnera une sensation lumineuse dans la partie supérieure du champ visuel, et inversement.

Les opacités du cristallin ou les corps flottants du vitré sont, pour les mêmes raisons, localisés en dehors de l'œil.

L'extériorité de la sensation et le principe de direction sont entièrement liés à la vision binoculaire et indispensables pour donner le relief exact. Nous reviendrons sur cette question de la projection lorsque nous étudierons le stéréoscope, qui seul permet de la bien comprendre. Il était néanmoins nécessaire de la mentionner ici, car elle permet d'expliquer les troubles

de vision du strabique et la manière dont nous pouvons y remédier.

Le strabisme, en effet, est, nous l'avons vu, une affection de l'enfance, qui ne touche que l'appareil de vision binoculaire insuffisamment consolidé. A sa naissance, l'enfant ne possède pas la vision binoculaire; ce n'est que vers l'âge de dix-huit mois à deux ans qu'elle s'établit, ce qui explique pourquoi les diverses causes capables d'entraver son fonctionnement produisent le strabisme. C'est pour cela aussi que le rétablissement de la vision binoculaire est plus facile à obtenir dans l'enfance et à perfectionner par des exercices appropriés. Avant d'entreprendre l'étude de ces exercices, nous devons dire quelques mots du mécanisme de la vision binoculaire.

**MÉCANISME.** — A l'état normal, lorsque nous regardons un objet, nous le voyons simple, et cependant chacun de nos yeux donne de cet objet une image qu'il transmet au cerveau. Comment donc expliquer que dans ces conditions nous n'ayons pas la sensation de deux objets (diplopie)?

Il est évident que nous devrions voir double. C'est par un phénomène d'éducation que nous arrivons à fusionner les images en une seule.

Les expériences suivantes, permettant, au moyen de certains artifices, de réveiller cette diplopie en quelque sorte latente, suffisent à le démontrer.

**DIPLOPIE ARTIFICIELLE.** — Lorsqu'on fixe avec les deux yeux un point noir tracé sur une feuille de papier blanc



on ne perçoit qu'un point unique. Vient-on à presser latéralement sur l'un des deux yeux, immédiatement on



voit deux points. Il est facile de comprendre qu'en déplaçant le globe on a en même temps déplacé l'image, qui est venue se former sur un autre point de la rétine, un point non identique à celui de l'autre œil.

Si l'on admet que le cerveau ne peut fusionner en une seule que les sensations fournies par des points identiques des rétines, on comprendra que dans les conditions de l'expérience précédente la diplopie ait pu se produire. On se rend encore très aisément compte du phénomène en interposant entre le point noir et l'un des deux yeux, le droit, par exemple, un prisme à arête supérieure. Dans ces conditions encore on voit deux points noirs l'un au-dessus de l'autre, le plus haut appartenant à l'œil droit, puisque le prisme dévie les images vers son arête.

Ces expériences semblent donc bien prouver que d'une façon générale les images qui se font sur des points identiques des rétines sont vues simples. Les points identiques par excellence sont les maculas, qui seules sont capables de nous donner une image nette d'un objet. Lorsqu'un objet attire notre attention, nous

le fixons c'est-à-dire que nous dirigeons naturellement vers lui nos deux maculas. Nos deux axes optiques, ou plus exactement nos deux lignes visuelles, se coupent sur cet objet, et nous n'en percevons qu'un seul (fig. 37).

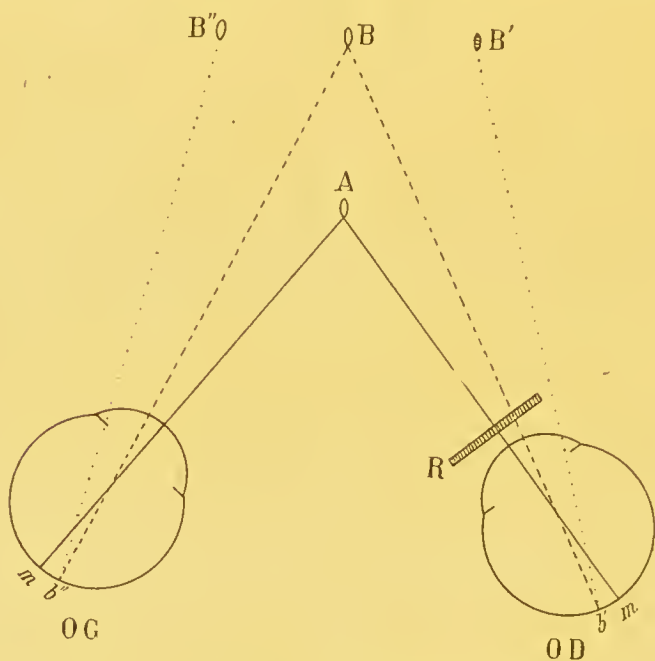


Fig. 38. — Diplopie physiologique homonyme.

DIPLOPIE PHYSIOLOGIQUE. — De ces faits de diplopie artificielle il faut rapprocher ce que l'on a appelé la diplopie physiologique. Si l'on regarde deux bougies A et B disposées sur une règle perpendiculairement à la ligne des yeux (fig. 38) et que l'on fixe l'une ou l'autre, celle fixée sera vue simple, l'autre double. Pour mettre plus en évidence le phénomène, on place devant l'œil droit un

verre rouge. S'il y a deux images, celle fournie par l'œil droit sera vue rouge, celle fournie par l'œil gauche blanche, et il sera ainsi très facile de les distinguer.

Supposons que les deux yeux fixent la bougie A ; c'est à-dire qu'ils dirigent vers A leurs lignes visuelles (fig. 38). L'image de la bougie se fera sur chacune des maculas ; elle sera vue simple et de couleur rose par superposition de l'image rouge de l'œil droit et de l'image blanche de l'œil gauche. Par contre, la bougie B sera vue double, parce que ses images ne se forment pas sur des points identiques ; dans l'œil droit elle se fait à gauche de la macula, dans l'œil gauche à droite. Il en résulte que chacun des yeux projettera différemment son image, et dans la direction où il a coutume de projeter les images qui se font sur ce point de la rétine. Lorsque nous fixons devant nous, tout ce qui est situé à notre gauche vient former son image sur la partie droite de la rétine ; et inversement, par suite de l'éducation et de l'habitude, tout ce qui impressionne la partie droite de notre rétine est projeté dans l'espace à gauche. L'image de B dans l'œil droit venant se faire en  $b'$ , à gauche de la macula, sera projetée à droite en  $B'$  et vue rouge ; dans l'œil gauche elle ira se faire en  $b''$  à droite de la macula, et sera projetée par conséquent à gauche en  $B''$ . C'est la *diplopie homonyme* : les images appartenant aux yeux correspondants sont situées du même côté qu'eux. En effet ferme-t-on l'œil droit, c'est l'image de droite, rouge, qui disparaît ; si au contraire on ferme l'œil gauche, c'est l'image de gauche, blanche, qui disparaît à son tour.

Cette expérience permet de comprendre que la diplo-

pie homonyme puisse exister dans le strabisme convergent. Mais il faut alors la mettre en évidence, au moyen du verre rouge ou du prisme à arête supérieure, car nous avons vu que le strabisme ne s'accompagnait jamais à l'état normal de diplopie. Bien entendu cette

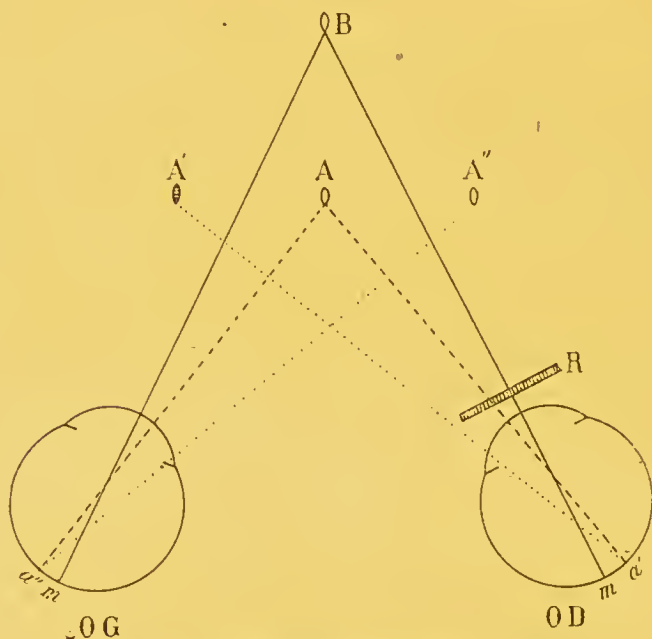


Fig. 39. — Diplopie physiologique croisée.

diplopie ne pourra être réveillée que si la vision des deux yeux est bonne et si l'amblyopie *ex anopsia* n'a pas encore eu le temps de s'établir. (Voy. p. 4).

Si maintenant les deux yeux fixent la bougie B, celle-ci sera vue simple pour les mêmes raisons (fig. 39) que

précédemment. La bougie A sera vue double ; mais cette fois les images seront croisées. Il y aura de la *diplopie croisée*, c'est-à-dire que l'image rouge de l'œil droit sera vue à gauche, et inversement. Les détails que nous avons donnés pour l'exemple précédent doivent suffire à en faire comprendre le mécanisme.

L'image de la bougie A se faisant sur la moitié droite de notre rétine pour l'œil droit est projetée à gauche ; pour l'œil gauche elle se fait sur la moitié gauche et est projetée à droite.

On en déduira que dans un strabisme divergent il doit y avoir de la *diplopie croisée*, que l'on peut réveiller au moyen du verre rouge ou du prisme, si l'amblyopie de l'un des deux n'est pas trop accentuée. Ces notions sont de la plus grande importance et permettront seules de comprendre le mécanisme du diploscope.

Dans la vie courante nous devrions être constamment gênés par ces doubles images, puisque tous les objets, à l'exclusion de ceux qui se trouvent compris dans une surface passant par le point de fixation, sont vus doubles. En réalité, nous n'avons pas conscience de cette diplopie physiologique, car nous avons appris à neutraliser les doubles images et nous ne faisons attention qu'au point directement fixé. D'ailleurs, les seules qui pourraient être gênantes sont celles d'objets situés dans le voisinage des lignes visuelles, car leurs images vont se former assez près de la macula, dans une région encore assez sensible.

Cette neutralisation, avons-nous dit, est un effet de l'éducation ; mais c'est en même temps un mode de défense très développé chez le strabique. Chez

celui-ci, au début de son strabisme, la diplopie a dû certainement exister, diplopie extrêmement gênante, parce qu'elle était centrale. Aussi le strabique fait-il abstraction d'une des images, généralement de la moins bonne, et cette neutralisation permanente constitue l'amblyopie. La preuve de la neutralisation de la diplopie physiologique nous est fournie par le stéréoscope. Nous verrons en effet plus loin que la vision stéréoscopique consiste dans le fusionnement d'images différentes d'un même objet, qui par conséquent ne se forment pas sur des points identiques des rétines. Le fusionnement s'obtient cependant très facilement. Dans la vision binoculaire normale il y a vraisemblablement identité absolue des deux maculas, c'est-à-dire que les images doivent s'y former exactement ; dans les parties plus périphériques il n'en est plus ainsi et le cerveau peut encore fusionner des images se faisant sur des points relativement identiques.

FUSIONNEMENT DES IMAGES. — Le fusionnement en une seule des deux images fournies par chacun des deux yeux est donc la conséquence de la convergence. A cette dernière fonction sont préposés deux réflexes que nous devons maintenant étudier : le premier est le réflexe rétinien de convergence, et le second le réflexe de convergence lié à l'accommodation.

*Réflexe rétinien de convergence.* — Si nous voyons simple le point noir d'une des expériences précédentes, c'est par un besoin instinctif, par une véritable attraction des images, grâce à un réflexe que l'on a appelé le réflexe rétinien de convergence. Cette tendance au

fusionnement est tellement établie que lorsque, par un artifice, nous obligeons une des images à se former sur une partie voisine de la macula, immédiatement, par un effort de convergence ou de divergence, nous voyons l'œil se diriger de telle façon qu'il fasse coïncider cette image avec sa macula pour en obtenir le fusionnement.

L'expérience suivante le démontre nettement : les deux yeux fixant un point, si l'on interpose un prisme à arête nasale devant l'œil droit, l'image de cet œil semble reportée à gauche et il y a tout d'abord de la diplopie ; mais aussitôt l'œil droit exécute un mouvement de convergence pour faire coïncider sa macula avec l'image et la diplopie, perçue un très court espace de temps, disparaît (voy. Asthénopie musculaire, p. 45). Si l'arête du prisme était tournée en dehors, la diplopie serait supprimée au moyen de la divergence et l'œil devant lequel est placé le prisme se dévierait en dehors. Lorsque l'arête est en haut ou en bas, la diplopie persiste, chaque œil ne pouvant exécuter indépendamment de l'autre des mouvements d'élévation ou d'abaissement.

*Réflexe de convergence lié à l'accommodation.* — Un autre facteur de la vision binoculaire est le réflexe de convergence lié à l'accommodation. Nous avons vu déjà que, lorsque nous regardons un objet qui se rapproche de plus en plus de nous, nous convergeons davantage, jusqu'au moment où la limite de convergence est obtenue. A l'infini, nos lignes visuelles sont parallèles ; à 1 mètre, nous accommodons de 1<sup>D</sup> et nous convergeons de 1 angle métrique (A. m.).

Mais ce réflexe de synergie entre l'accommodation et la convergence est beaucoup moins essentiel que le réflexe rétinien de convergence ; la relation entre la convergence et l'accommodation est loin d'être absolue et peut se modifier dans des limites assez étendues selon le besoin de la fonction.

C'est ce qui explique que la vision binoculaire existe chez la plupart des myopes et des hypermétropes. Si le rapport entre la convergence et l'accommodation demeurait chez eux toujours identique, le myope n'accommodant pas pour voir de près ne convergerait pas ; inversement l'hypermétrope ayant besoin d'accommoder beaucoup, convergerait de la même quantité, et dans les deux cas la vision binoculaire ne pourrait se produire, les axes visuels ne venant point converger au niveau des points fixés chez le myope, et venant converger trop en avant chez l'hypermétrope. En réalité, grâce à une certaine élasticité entre ces deux facteurs, convergence et accommodation, le rapport entre les deux varie suivant la réfraction du sujet, le myope converge plus qu'il n'accommode, l'hypermétrope accommode davantage qu'il ne converge et la vision binoculaire s'établit.

On peut admettre que, si chez beaucoup d'amétropes la vision binoculaire est conservée, c'est grâce au réflexe rétinien de convergence.

Une expérience très simple montre bien que ce réflexe rétinien de convergence est certainement plus essentiel pour la vision binoculaire que le réflexe de convergence lié à l'accommodation. Il suffit pour le prouver de supprimer le réflexe rétinien de conver-



gence, tout en laissant subsister le réflexe de convergence lié à l'accommodation. Le dispositif de l'expérience est le même que pour la recherche de l'asthénopie musculaire (p. 45).

Faisons fixer un point noir à un sujet normal, devant l'œil droit duquel nous avons placé un prisme à arête supérieure. Nous savons qu'il doit voir deux points situés exactement l'un au-dessus de l'autre, le plus haut appartenant à l'œil droit (Fig. 40, A).

Il est bien évident que, dans ces conditions, il lui est

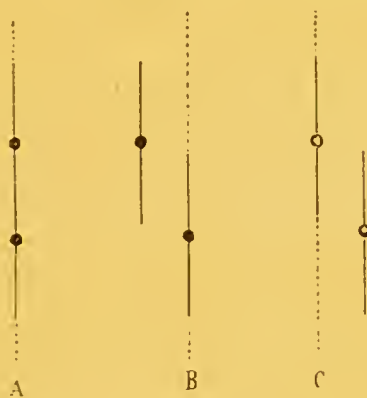


Fig. 40. — Asthénopie musculaire.

- A. — Pas d'asthénopie.
- B. — Insuffisance du droit interne droit.
- C. — Insuffisance du droit interne gauche.

impossible de fusionner les deux points noirs ; le réflexe rétinien est par conséquent supprimé. Si les deux points situés l'un au-dessus de l'autre demeurent sur une même ligne verticale, c'est que, pour les voir nets, le réflexe d'accommodation a suffi chez lui à déterminer un réflexe proportionnel de convergence.

Mais nous avons dit que cette relation entre la convergence et l'accommodation n'était pas toujours absolue; aussi très souvent le point supérieur ne sera plus vu sur la même ligne verticale que le point inférieur. Sa position à droite ou à gauche de la ligne médiane devra faire penser alors à un excès ou à une insuffisance de convergence, donnant lieu dans le premier cas à un strabisme convergent et dans le second à un strabisme divergent (Fig. 40, B et C).

En réalité, dans ces cas où le réflexe de convergence lié à l'accommodation est insuffisant, le point noir devrait toujours être vu double comme tout à l'heure, le retrait du prisme n'ayant d'autre effet que de supprimer le déplacement de l'image en haut, mais n'agissant pas sur le déplacement latéral. Ces points devraient alors apparaître placés côte à côte sur une même ligne horizontale. Mais ici intervient alors le réflexe rétinien de convergence qui suffit à fusionner les deux points en un seul. Cette expérience est donc très concluante et montre bien l'importance plus grande du réflexe rétinien de convergence sur le réflexe de convergence lié à l'accommodation. Elle permet en même temps de déceler l'existence d'un strabisme qui pourra toujours rester latent tant que le réflexe rétinien de convergence n'aura pas été altéré.

De tout ceci nous pouvons retenir que la vision binoculaire est la faculté de fusionner en une seule les deux images fournies par chacun des yeux. Ce fusionnement se fait grâce à la convergence, à laquelle sont préposés deux réflexes: le réflexe de convergence lié à

l'accommodation et le réflexe rétinien de convergence, ce dernier le plus important.

TESTS DE VISION BINOCULAIRE. — Parmi les nombreux procédés actuellement employés, pour rechercher l'état de la vision binoculaire, nous n'en retiendrons que trois, les deux premiers ne nécessitant aucune instrumentation spéciale.

*a)* Pendant que les deux yeux fixent un objet placé à environ 30 centimètres, on interpose devant l'un d'eux un petit écran ou plus simplement la main. L'œil caché doit rester dirigé vers l'objet. Si en effet on enlève l'écran, il ne doit exécuter aucun mouvement de redressement.

*b)* Si, pendant la lecture, la tête étant complètement immobile, on interpose entre les deux yeux et le livre une règle à peu près à égale distance et sur la ligne médiane, la lecture ne doit pas être interrompue. Il est facile de comprendre le mécanisme de cette expérience en la répétant soi-même. L'interposition de la règle a pour effet de cacher pour chacun des yeux une surface correspondant à la projection de la règle. La surface cachée pour l'œil droit ne l'est pas pour l'œil gauche et réciproquement, ainsi qu'on peut s'en assurer en fermant alternativement l'un ou l'autre œil. Lorsque la vision binoculaire existe, la lecture n'est aucunement troublée. Dans le cas contraire il y a des interruptions, mais toujours selon une ligne verticale.

*c)* Enfin, le meilleur appareil pour rechercher l'état de la vision binoculaire est le diploscope de Remy qu'il nous reste maintenant à étudier.

## CHAPITRE VI

### Exercices orthoptiques

#### § 1. — *Diploscope de Rémy*

Le diploscope de Rémy est un merveilleux instrument qui permet d'analyser d'une manière aussi précise que rapide la vision sous toutes ses formes. C'est pour la recherche de la simulation que l'inventeur avait imaginé son appareil, grâce auquel il pouvait en quelques instants dépister le simulateur le plus averti et même préciser très exactement l'acuité visuelle de chacun de ses yeux. Puis il ne tarda à s'apercevoir du bénéfice qu'il en pourrait retirer, non seulement dans le strabisme apparent, mais dans tous les strabismes invisibles, strabismes latents.

En séparant les images fournies à chacun des deux yeux, le diploscope a permis de préciser certains points sur l'évolution du strabisme et d'en prévoir la guérison par la rééducation des centres et les exercices rationnels des divers mouvements oculaires. C'est le sujet lui-même qui, sous le contrôle du médecin, est l'artisan de sa guérison. Ajoutons à cela que, pendant

toute la durée du traitement, le médecin peut surveiller constamment les deux yeux de son malade, ce qui est absolument indispensable, principalement chez les enfants.

Le diploscope est le seul appareil de vision binoculaire ; il nécessite la convergence, qui est, nous l'avons vu, le grand facteur de cette vision, tandis que le stéréoscope exige une divergence relative. Vision stéréoscopique et vision binoculaire sont donc complètement différentes, et peuvent exister à l'exclusion l'une de l'autre. On ne peut donc comparer les deux appareils, qui présentent chacun leurs indications. Néanmoins, on ne peut nier l'utilité du stéréoscope pour faire apparaître la diplopie et dans les exercices de divergence. Nous y reviendrons plus tard.

Pour faire le diagnostic complet des altérations de la vision binoculaire, deux modèles de diploscope sont indispensables : un grand et un petit ; car il n'est pas rare de constater chez un même sujet de la convergence pour la vision éloignée et de la divergence pour la vision rapprochée.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL. — Le diploscope se compose essentiellement d'une tige horizontale, portant en son milieu un disque percé de trous, à l'une de ses extrémités une mentonnière et à l'autre un tableau de lettres. Le sujet, placé à l'une des extrémités de l'appareil, peut voir les lettres du tableau à travers les trous du disque. Ces quelques notions résument l'appareil, que nous allons maintenant étudier avec quelques détails.

La partie principale est le disque (Planche I. D.) Mobile autour de son centre, il présente quatre trous en croix, distants, les plus éloignés, de 60 mm., les plus rapprochés, de 30 millimètres. On peut très facilement placer les uns ou les autres soit verticalement, soit horizontalement, soit obliquement, selon les expériences que l'on veut réaliser ; un petit cran à ressort fixe le disque dans chacune de ces positions. Comme on n'utilise à la fois que deux trous, un opercule mobile autour du centre du disque obture les deux autres trous.

Dans le but de concentrer l'attention du sujet en l'isolant dans une certaine mesure des objets extérieurs, Rémy a placé son disque à la partie postérieure d'un cylindre noiré intérieurement, d'environ 0 m. 20 cent. de long. Nous avons expérimenté plusieurs modèles de diploscopes et, de l'avis des malades eux-mêmes, le cylindre facilite beaucoup les expériences. Il n'est cependant pas indispensable et peut être supprimé sans inconvénient, ce qui facilite pour le patient la construction de l'appareil. Le disque est situé exactement au centre d'une tige de 1 m. 20 de long. Celle-ci est constituée par un tube en cuivre, de section carrée ou circulaire, suffisamment rigide pour résister aux mouvements imprimés à l'appareil. Grâce à une articulation, elle pivote autour d'un pied très stable qui permet d'élever et de fixer l'appareil à la hauteur que l'on désire.

A l'une des extrémités de cette tige, à 0 m. 60 cent. du disque par conséquent, se trouve, nous l'avons dit, un tableau de lettres. L'inventeur a perfectionné cette

partie de son instrument en imaginant un tableau qui permet 15.000 combinaisons. Nous ne décrirons ici que l'appareil le plus simple, avec lequel il est possible cependant de réaliser toutes les expériences. Il consiste en quatre rainures en croix, dans lesquelles on fait glisser soit horizontalement, soit verticalement, des cartons portant des lettres imprimées.

Dans certains cas et pour faire naître la diplopie notamment, on remplace avantageusement les cartons ordinaires par des écrans éclairés par transparence. L'adjonction de couleurs permet aussi d'égaliser dans

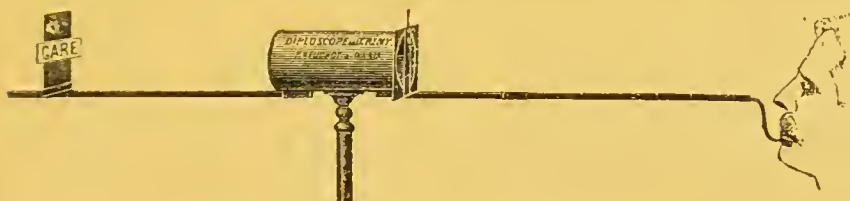


Fig. 41. — Grand diploscope de Rémy.

une certaine mesure deux yeux dont l'acuité visuelle est différente.

A l'autre extrémité de la tige, une mentonnière, que l'on peut hausser ou baisser, permet au sujet de se placer correctement au centre de l'appareil, les yeux à la hauteur du centre du disque.

Enfin une barrette située entre le disque et les yeux à 0 m. 28 cent. du disque peut être levée ou baissée au moyen d'une charnière ; nous reviendrons plus loin sur son utilité (fig. 41).

L'appareil que nous venons de décrire est le grand diploscope qui correspond à la vision éloignée. Il a été,

bien entendu, imité et quelque peu modifié ; mais c'est lui que nous préférons et que nous conseillons (1).

Il existe aussi un petit modèle, qui répond à la vision rapprochée. C'est exactement le même principe et la même construction, le petit diploscope ne différant du grand que par ses dimensions plus restreintes et l'absence du cylindre. On ne l'utilise en général que pour continuer un traitement commencé avec le grand.

Pour ceux qui ne possèdent pas de diploscope et que

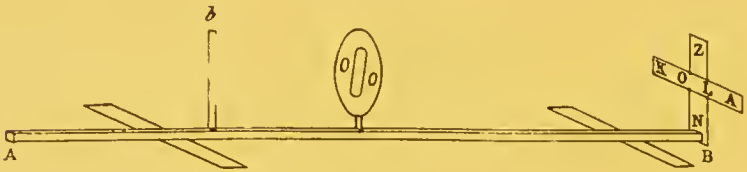


Fig. 42. — Grand diploscope.

les expériences qui vont suivre pourraient intéresser, nous indiquons le moyen de construire très facilement et très économiquement les deux modèles de diploscope : le grand et le petit. Nous avons fait tirer une planche à part dans le *Médecin Praticien* ; il suffira de découper et de coller sur un carton un peu fort chacune des figures et de les assembler en se conformant très exactement aux mesures.

(1) Rémy vient d'imaginer un nouveau modèle de diploscope qui réunit en une seule plusieurs des expériences de l'ancien. Cet instrument permet de dépister beaucoup plus facilement la simulation.



GRAND DIPLOSCOPE (Fig. 42). — La tige horizontale sera une tringle de bois de 1 m. 20 de long. L'extrémité antérieure A sera destinée à s'appuyer contre le menton, l'extrémité postérieure B supportera les cartons de lettres; au centre se trouvera le disque percé de trous. Pour bien placer celui-ci, il suffira de mesurer sur la tringle, à partir de l'extrémité A, une distance de 0 m. 60, d'y marquer un trait et d'y fixer bien perpendiculairement soit en le collant, soit en le clouant, un morceau de règle de 0 m. 12 de long et de 0 m. 01 de côté. Celui-ci devra par sa partie antérieure affleurer le trait. C'est sur cette face qu'il nous reste maintenant à placer le disque percé de trous et, au devant de lui, l'opercule. Après avoir très exactement repéré le centre du disque D et de l'opercule O en y perçant un petit trou au moyen d'une épingle, nous n'aurons plus qu'à enfoncer sur la règle, à 0 m. 07 du bas et bien au milieu, un petit clou à tête sur lequel nous aurons au préalable enfilé l'opercule d'abord, puis le disque, de telle façon qu'ils puissent facilement glisser l'un sur l'autre. Les deux faces noires seront, bien entendu, dirigées en avant.

A l'extrémité postérieure B de la tige horizontale, nous clouons une petite planchette de 0 m. 05 de large et dépassant la tige horizontale de 0 m. 135. Nous y collons bien au milieu la figure représentant les deux lettres verticales  $\begin{matrix} Z \\ \backslash \\ N \end{matrix}$ , qu'il n'est pas nécessaire d'avoir collées préalablement sur un carton. De chaque côté de ce carton, à 0 m. 02 au-dessus et au-dessous du centre, nous fixerons quatre punaises ou mieux quatre

clous à tête, dits semences, pour permettre de glisser horizontalement l'un des deux cartons portant les lettres DOGE ou MARE.

Entre le disque et à  $0^m32$  de celle-ci (l'extrémité A), nous percerons dans la tringle horizontale un petit trou de  $1$  ou  $2$   $m/m$  de large, qui permettra de placer ou de retirer, selon le besoin, un petit écran en bois (b) de  $0^m10$  de haut sur  $0^m025$  de large. Celui-ci présentera à cet effet, à sa partie inférieure, l'extrémité d'un clou débordant de  $0^m01$  à  $0^m015$ , et d'un diamètre légèrement supérieur au petit trou de la tige pour assurer à l'écran une plus grande fixité.

Enfin, pour permettre la possibilité de poser l'appareil sur une table, on elouera à  $0^m10$  environ de chacune des extrémités, deux petites tringles de bois de  $0^m15$  de long, au-dessous et perpendiculairement à la tige (fig. 42).

PETIT DIPLOSCOPE. — Le petit diploscope ne diffère du grand que par ses dimensions restreintes et la position du disque qui, au lieu de se trouver comme dans le grand modèle à égale distance entre les deux extrémités de la tige, est beaucoup plus rapproché des cartons de lettres. La tige horizontale est formée d'une règle de  $0^m30$  de long. A  $0^m20$  de son extrémité antérieure A, une petite tige de bois de  $0^m095$  de long et de  $0^m008$  de large servira de support au disque D et à l'opereule O' qui seront fixés de la même manière que précédemment à  $0^m05$  au-dessus de la règle horizontale.

A l'extrémité postérieure B, une petite planchette de  $0^m08$  de haut et de  $0^m015$  de large servira à coller

la figure  $\frac{Z}{N}$  de telle façon que le centre, situé à égale distance entre les deux lettres, se trouve exactement à 0<sup>m</sup>05 au-dessus de la règle horizontale. Quatre petits clous à tête permettront de glisser horizontalement, comme dans une rainure, le carton portant les lettres K O L A.

Enfin la barrette (*b*) sera un petit écran de 0<sup>m</sup>08 de haut et de 0<sup>m</sup>02 de large, qu'on pourra placer, comme plus haut, à 0<sup>m</sup>035 au devant du disque.

L'instrument devant être tenu à la main, il n'est pas nécessaire de fixer sous la tige de petites planchettes.

## § II. — *Expériences du diploscope*

Dans les expériences que nous allons maintenant étudier, nous avons adopté un ordre un peu différent de celui qu'on a coutume de suivre ; nous avons pensé pouvoir ainsi faire comprendre plus facilement la théorie du diploscope en passant des expériences les plus simples aux plus compliquées. Nous n'en décrivons que quatre : celle à une lettre, celle à deux lettres, à trois lettres, puis à quatre lettres. Toutes peuvent se réaliser avec le diploscope simplifié que nous venons de décrire, et suffisent à tous les exercices.

Nous ne saurions trop recommander au débutant de répéter souvent ces mêmes expériences, en s'aidant de prismes qui, en déviant les images, le placent dans les mêmes conditions qu'un sujet atteint de strabisme. Aussi, pour chacune des expériences, nous indiquerons le prisme qui réalise ce strabisme artificiel.

Nous allons d'abord présenter les expériences, et

nous en étudierons en détail le mécanisme dans le chapitre suivant.

*Expérience n° 1.* — Pour réaliser cette expérience, il est nécessaire de placer bien horizontalement les deux trous du disque les plus rapprochés (30 m/m), l'opercule obturant naturellement les deux autres. Le carton horizontal D O G sera placé de telle sorte que

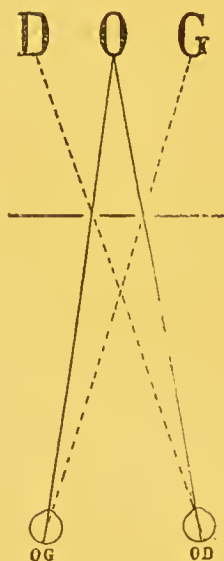


Fig. 43. — Schéma de l'expérience n° 1.

la lettre O sera bien au milieu de la planchette dans l'alignement de  $\frac{Z}{N}$ . Enfin la barrette sera mise en place, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut.

Comme il est facile de s'en rendre compte en jetant un simple coup d'œil sur la fig. 43, le sujet ne voit que

la lettre O, la barrette *b* empêchant les deux autres lettres D et G d'arriver jusqu'à lui.

*Expérience n° 2.* — La barrette restant en place, on

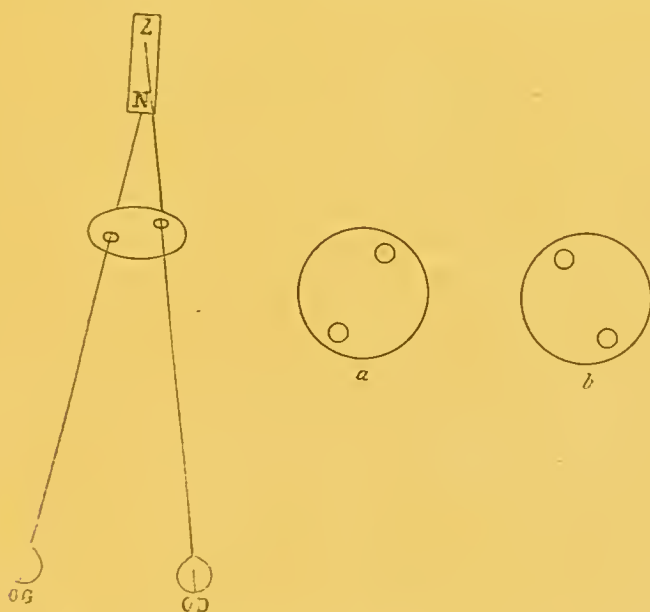


Fig. 44 et 45. — Schéma de l'expérience n° 2.

utilise les deux trous les plus éloignés distants de 60 m/m et placés obliquement par rapport à une ligne verticale (fig. 44). Ils doivent faire avec elle un angle d'environ 30°. On est d'ailleurs certain que ceux-ci sont correctement orientés, lorsque le sujet voit bien au centre des trous les deux lettres verticales  $\begin{matrix} Z \\ N \end{matrix}$  placées exactement l'une au-dessus de l'autre. Lorsque les trous sont dans la position *a* (fig. 45), l'œil droit voit la lettre Z et l'œil gauche la lettre N ; lorsqu'ils sont dans

la position *b*, l'œil droit voit la lettre N et l'œil gauche la lettre Z.

*Expérience n° 3.* — C'est l'expérience n° 1 dans la-

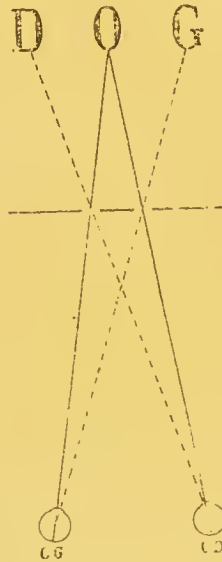


Fig. 46. — Schéma de l'expérience n° 3.

quelle la barrette a été supprimée. L'œil droit voit D O et l'œil gauche O G. Lorsque le sujet possède la vision binoculaire, les deux O sont fusionnés et il lit D O G.

*Expérience n° 4.* — Ici, ce sont les trous les plus éloignés qui sont placés horizontalement; le carton D O G E est glissé dans sa rainure de telle façon que son centre coïncide avec le centre de la planchette. La barrette est supprimée (fig. 47).

Dans ces conditions le sujet voit D G avec son œil droit et O E avec son œil gauche (1).

En replaçant la barrette en  $x$  on obtient une cinquième expérience. Les deux lettres extrêmes D E ne sont plus perçues.

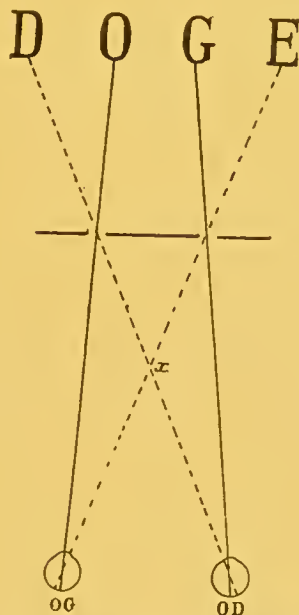


Fig. 47. — Schéma de l'expérience n° 4.

### § III. — Description des expériences.

Le diploscope, nous l'avons dit, est basé sur le principe de la diplopie physiologique.

Dans le chapitre consacré à celle-ci, nous avons expliqué ce que l'on devait entendre par diplopie homo-

(1) Lorsque l'on veut savoir à quel œil correspond telle ou telle lettre, il vaut mieux placer devant l'un des deux yeux les doigts rapprochés en écran, que d'obtenir l'occlusion des paupières en comprimant le globe oculaire.

nyme et diplopie croisée et comment il était possible de la mettre en évidence ; nous y renvoyons le lecteur.

Nous avons vu que, dans la diplopie homonyme, chacune des deux images est vue du côté correspondant à l'œil auquel elle appartient ; l'image vue par l'œil

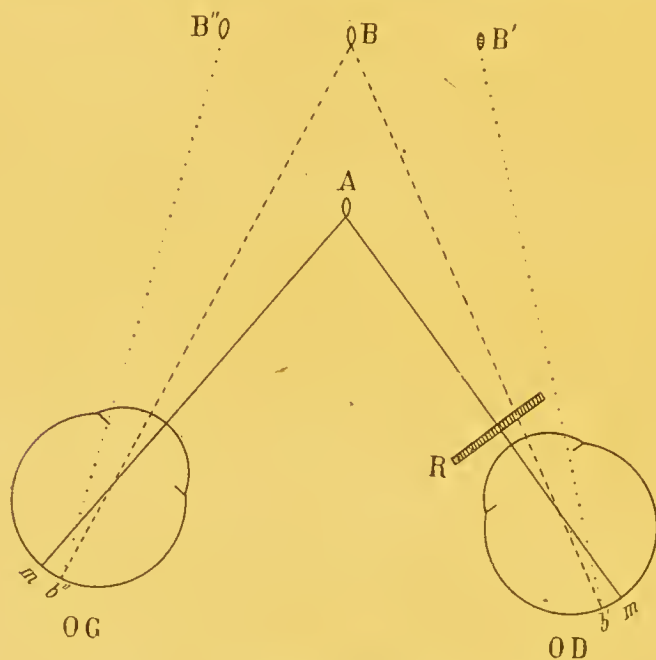


Fig. 48. — Diplopie physiologique homonyme.

droit étant située à droite, et l'image vue par l'œil gauche à gauche (fig. 48). La diplopie, au contraire, est croisée, lorsque l'image vue par l'œil droit est située à gauche de celle vue par l'œil gauche, ou inversement lorsque l'image vue par l'œil gauche est située à droite de celle vue par l'œil droit (fig. 49). La simple



inspection de ces figures nous a permis de comprendre comment la *diplopie homonyme* pouvait exister dans le *strabisme convergent* (fig. 51), et la diplopie croisée, au contraire, dans le strabisme divergent (fig. 52). C'est là un principe qu'il est nécessaire d'avoir toujours pré-

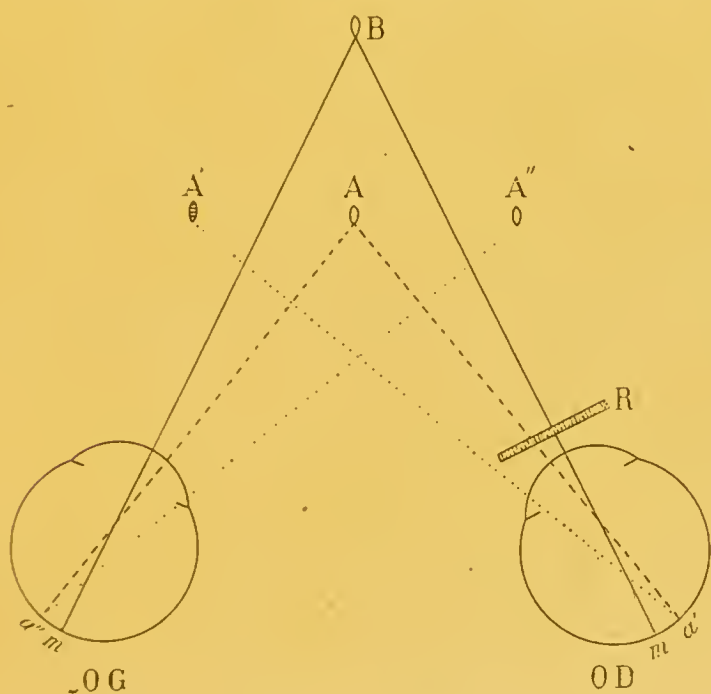


Fig. 49. — Diplopie physiologique croisée.

sent à la mémoire pour bien comprendre le mécanisme et interpréter les résultats des expériences du diploscope. Ce principe avait été résumé par Desmarres sous cette forme : « Lorsque les axes des yeux se croisent (strabisme convergent), les images se décroisent (diplopie homonyme) et lorsque les axes se décroisent

(strabisme divergent), les images se croisent (diplopie croisée). »

L'explication de cette loi donne l'interprétation de toutes les expériences du diploscope. Précisons tout d'abord la signification des termes : croisement et décroisement des images.

Lorsque le sujet, examinant dans le diploscope, ne fixe qu'une seule lettre, la lettre O par exemple, s'il y a de la diplopie, c'est-à-dire si le sujet voit deux O, celle-ci est homonyme, lorsque la lettre O vue par l'œil droit est située à droite de celle vue par l'œil gauche ; elle est croisée, lorsque la lettre O vue par l'œil droit est située à gauche de celle vue par l'œil gauche. Dans le premier cas, les images se décroisent, dans le second, elle se croisent. Il n'y a là aucune difficulté.

Le sujet voit-il en même temps deux lettres G D situées à une certaine distance l'une de l'autre, la lettre G appartenant à l'œil gauche et la lettre D à l'œil droit, nous disons que les images se décroisent, lorsqu'elles s'écartent davantage et se croisent, lorsqu'elles se rapprochent, se superposent ou même se dépassent.

Étudions maintenant en détail les différentes expériences que nous avons énumérées et voyons les renseignements cliniques qu'on en peut retirer.

*1<sup>o</sup> Expérience n<sup>o</sup> 1  
ou expérience à une lettre.*

Pour réaliser cette expérience, nous utiliserons les 2 trous les plus rapprochés distants de 30 m/m et pla-

cés horizontalement. Dans la rainure qui porte les cartons, nous fixerons bien au centre une lettre, la lettre O par exemple. La barrette (*b*) sera placée position verticale. Ainsi qu'on peut s'en rendre compte en jetant un coup d'œil sur la figure 43, la barrette a pour but

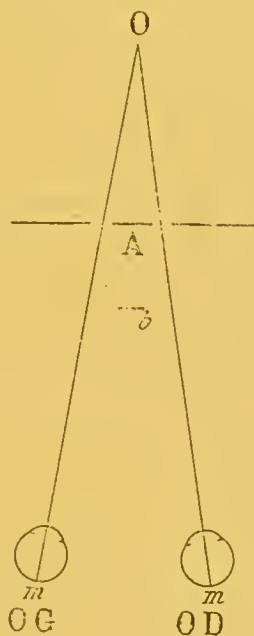


Fig. 50. — Schéma de l'expérience à une lettre.  
Vision binoculaire normale.

de supprimer les deux lettres extrêmes et de permettre ainsi aux deux yeux de ne fixer que la seule lettre O.

Cette expérience, comme nous le dirons plus loin, est une modification de l'expérience n° 3 ; nous avons cependant préféré la décrire la première, car nous avons pensé qu'étant d'une interprétation plus simple, elle faciliterait la compréhension des autres.

L'expérimentateur, qu'on doit supposer doué, bien entendu, de la vision binoculaire, s'étant donc placé en face de l'appareil, le menton appuyé contre la mentonnière, prétend ne voir qu'une seule lettre à travers un seul trou. Le sujet en effet qui fixe la lettre O (fig. 50) dirige ses deux lignes visuelles vers elle ; celle-ci, par conséquent, vient former son image sur la macula (*m*) dans chacun des deux yeux. Or, nous avons vu que deux images qui se formaient sur les maculas, points identiques par excellence des rétines, étaient fusionnées en une seule.

Le sujet donc qui, avec chacun des yeux séparément, voit une lettre, avec les deux ensemble n'en perçoit également qu'une. Et il en est exactement de même pour les deux trous à travers lesquels le sujet regarde. Ceux-ci forment également leur image sur chacune des maculas, et par conséquent sont fusionnés. Le sujet a donc l'impression de regarder la lettre O à travers un trou unique situé, bien entendu, sur la ligne médiane en A. Mais, pour réaliser cette condition, il faut que le sujet fixe la lettre O. S'il accommode pour un point situé en avant ou en arrière d'elle il voit immédiatement deux trous et deux O. Les explications dans lesquelles nous sommes entrés à propos de la diplopie physiologique nous dispensent de revenir sur ce point et la simple inspection des figures 48 et 49 en donne la raison.

C'est donc une expérience à vision directe, puisque dans chacun des yeux la lettre O est vue par la macula.

Supposons maintenant un sujet atteint de strabisme convergent et fixant avec son œil droit (fig. 51). Avec

chacun des yeux séparément, il voit un O ; mais, à l'inverse de ce qui se passe dans l'expérience précédente, avec les deux ensemble il voit deux O. L'examen de la figure 51 en donne la raison. Dans l'œil droit, la

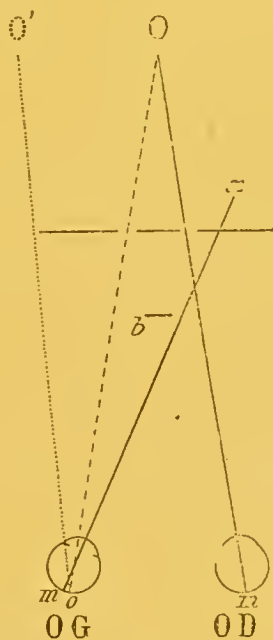


Fig. 51. — Mode de vision du strabique convergent dans l'expérience à une lettre (Diplopie homonyme).

lettre O vient faire son image sur la macula, en (m), et est projetée dans sa direction réelle en O ; par contre, dans l'œil gauche, elle forme son image à droite de la macula et est projetée, par conséquent, à gauche en O'. La diplopie est ainsi mise en évidence et il est bien certain que plus la déviation sera marquée en dedans, plus O' sera projeté en dehors.

Il en serait exactement de même, si, au lieu de

strabisme convergent, il s'agissait de strabisme divergent. Un simple examen de la figure 32 permet d'en comprendre le mécanisme : dans l'œil gauche O vient

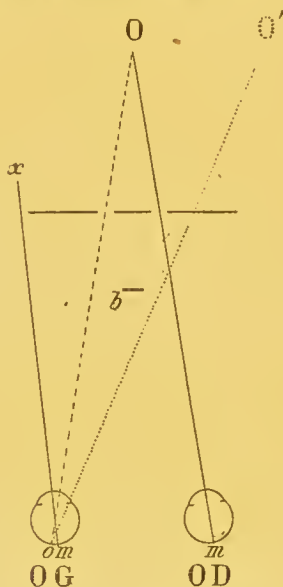


Fig. 32. — Mode de vision du strabique divergent dans l'expérience à une lettre (Diplopie croisée).

former son image à gauche de la macula ( $m$ ) et celle-ci est projetée à droite en  $O'$ .

En résumé, ainsi qu'on le voit par cette expérience à une lettre, le sujet doué de vision binoculaire, c'est à-dire chez lequel les deux lignes visuelles viennent exactement converger au point  $O$ , ne voit qu'un seul  $O$ . Si ses lignes visuelles viennent converger trop en avant (strabisme convergent) ou trop en arrière (strabisme divergent) de ce même point, immédiatement il voit deux  $O$  (fig. 31 et 32).

Qu'il s'agisse donc de strabisme divergent ou de strabisme convergent, le résultat est toujours identique : le sujet voit deux O.

Si nous voulons maintenant tirer de cette expérience d'autres renseignements sur la variété du strabisme, nous devrions rechercher à quel œil appartient chacune des images. Pour cela, comme nous l'avons dit à propos de la diplopie, nous placerons devant l'un des deux yeux un verre rouge et nous demanderons au sujet de nous indiquer la position de la lettre rouge par rapport à la lettre noire ; ou plus simplement nous interposerons pendant quelques secondes la main en écran devant l'un des yeux et nous rechercherons la lettre qui vient de disparaître. En répétant plusieurs fois cette petite manœuvre tantôt sur un œil, tantôt sur l'autre et en appliquant les données énoncées plus haut, il est très facile de faire le diagnostic de la variété de la déviation. La main placée devant l'*œil gauche* fait-elle disparaître la *lettre droite*, on dira qu'il y a diplopie croisée et l'on pourra penser à un *strabisme divergent* (fig. 52) ; au contraire, la main devant l'*œil gauche* fait-elle disparaître la *lettre gauche*, on dira qu'il y a diplopie homonyme et l'on pourra penser à un *strabisme convergent* (fig. 51).

Tout ceci d'ailleurs est purement théorique et l'on ne devra jamais se baser sur cette seule expérience pour affirmer un diagnostic. Un strabique pourrait, lui aussi, ne voir qu'un seul O et l'on serait tenté de conclure à l'existence de la vision binoculaire, si l'on n'avait songé à rechercher par les autres procédés la présence d'une amblyopie ou d'une neutralisation.

Toutes les fois qu'il y a diplopie, les deux lettres ne sont pas forcément sur une même ligne horizontale ; il arrive même assez fréquemment que l'une des deux soit sensiblement plus élevée que l'autre. Cela veut dire que les deux yeux ne sont pas exactement à la même hauteur, qu'il y a du strabisme sursum ou deorsumvergent. En appliquant les données que nous avons précédemment exposées et que nous étudierons plus en

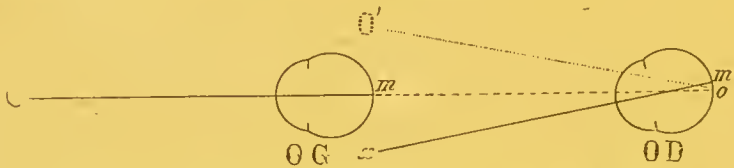


Fig. 53. — Projection dans le strabisme deorsumvergent.

détail dans l'expérience n° 2, il est facile de s'apercevoir qu'à l'œil le plus bas appartient l'image la plus élevée et inversement.

Dans cet œil, en effet (fig. 53), le point O vient former son image en o, au-dessous de la macula m ; elle est donc projetée en O'. Le strabisme purement vertical est extrêmement rare ; il est plus fréquent de le voir compliquer des strabismes convergents ou divergents.

En plaçant convenablement un prisme devant l'un ou l'autre des yeux, le sommet nasal, temporal, supérieur ou inférieur, on peut, ainsi que nous l'avons dit, réaliser toutes les variétés de strabisme.

Le prisme, en effet, dévie les rayons lumineux qui le traversent vers la base. Mais l'image étant vue toujours dans le prolongement du rayon réfracté, est reportée par l'observateur vers l'arête, si bien qu'en pratique



nous pouvons dire que le *prisme dévie l'image vers l'arête* (fig. 54).

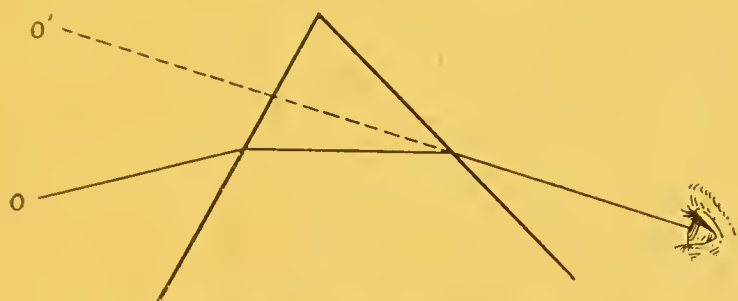


Fig. 54. — Marche des rayons lumineux dans le prisme.

Dans l'exemple que nous avons choisi (A fig. 55) un prisme P de  $10^\circ$  est placé devant l'œil gauche, le som-

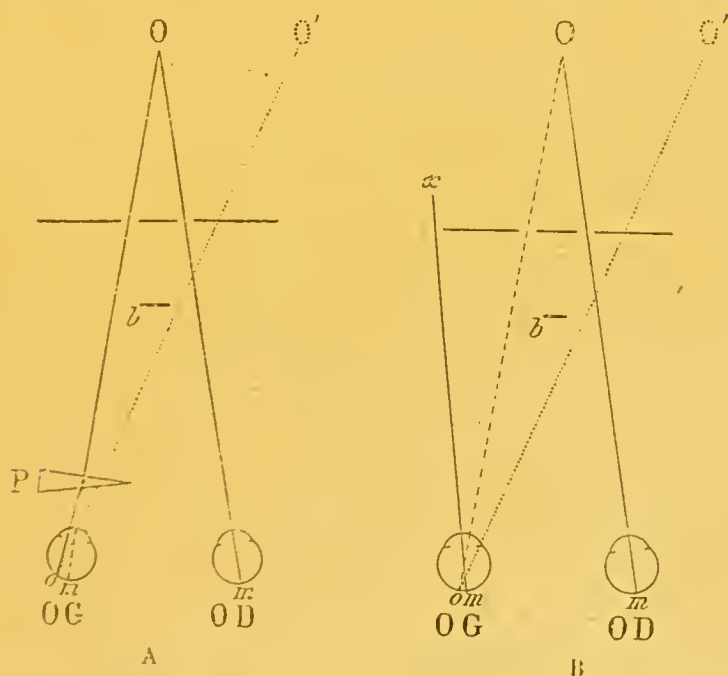


Fig. 55. — Un prisme à sommet nasal placé devant l'un des deux yeux donne la vision d'un strabique divergent.

met dirigé du côté nasal. Le rayon parti de  $O$  est dévié par le prisme vers sa base et vient former son image en  $o$  à gauche de la macula ; elle est ensuite projetée dans l'espace à droite de  $O$  en  $O'$ . C'est exactement ce qui se passe dans un strabisme divergent (B, fig. 55) : l'image de  $O$  vient également se former dans l'œil

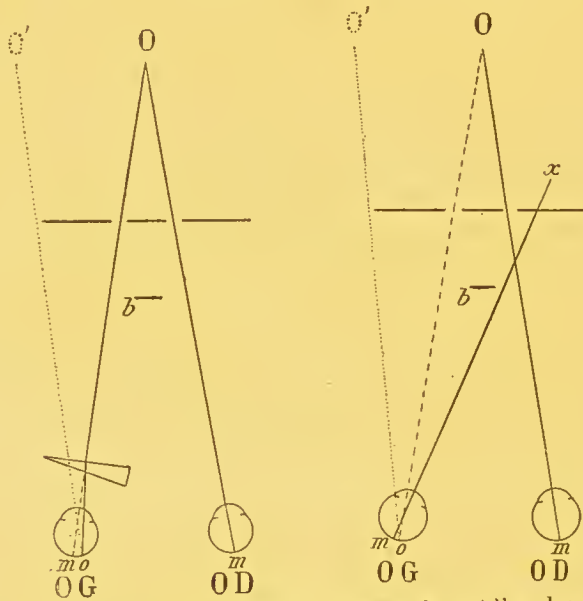


Fig. 56. — Le prisme à arête temporale placé devant l'un des deux yeux donne la vision d'un strabisme convergent.

gauche en  $o$  à gauche de la macula, et est projetée en  $O'$ . Un prisme à sommet nasal réalise donc un strabisme divergent.

Chez le sujet normal qui fixe la lettre  $O$ , le prisme a pour effet de produire de la diplopie en déviant en  $O'$  l'image de l'œil gauche. Mais alors intervient le réflexe rétinien de convergence, qui

sollicite l'œil gauche à exécuter un certain mouvement de convergence pour faire coïncider la macula in avec le point o. A ce moment, les deux maculas reçoivent en même temps l'image de O et le fusionnement se produit (voir p. 45 : *Asthénopie accommodative*). Il est donc indispensable de choisir un prisme suffisamment fort pour pouvoir lutter contre cette convergence.

Si, au lieu d'être nasal, le sommet du prisme était temporal, on réaliserait un strabisme convergent (fig. 36) ; mais ici le sujet cherchera à lutter contre l'effet du prisme par la divergence. Or, on sait que celle-ci est beaucoup moindre que la convergence, ce qui permettra d'employer un prisme moins fort.

## 2° Expérience n° 2

*ou expérience à deux lettres verticales.*

DISPOSITIF. — Nous l'avons décrit déjà (voy. p. 101, fig. 44 et 45). On utilise les deux trous du disque les plus éloignés, les plus rapprochés étant fermés par l'opercule, et on imprime au disque un léger mouvement de rotation de telle sorte que les deux trous les plus éloignés fassent avec la verticale un angle de 30° environ. Il existe dans les diplosopes du commerce un petit cran d'arrêt qui permet facilement de mettre le disque en bonne position. Si l'on se sert de notre diploscope simplifié, il suffit de placer le disque de telle sorte que le côté interne des trous vienne presque au contact de la face externe de la règle sur

laquelle est fixé le disque (1). La barrette (*b*) est placée dans la position verticale et dans ces conditions le sujet, qui a la vision binoculaire voit les deux lettres Z N placées exactement l'une au-dessus de l'autre (2).

Les deux trous sont-ils placés dans la situation de la figure 57, celui du côté droit situé en haut, à la place de 1 heure d'un cadran, celui du côté gauche en bas, à 7 heures, c'est la lettre supérieure Z qui est vue par l'œil droit et la lettre inférieure N qui est vue par l'œil gauche (fig. 57) ; au contraire, dans la situation de la figure 58, l'orifice supérieur étant à gauche, à 11 heures, et l'orifice inférieur à droite, à 5 heures, c'est la lettre supérieure Z qui est vue par l'œil gauche et la lettre inférieure N qui est vue par l'œil droit (fig. 58).

Si nous supposons le disque virtuellement coupé en deux moitiés égales par une ligne verticale passant

(1) Ce moyen très simple trouve surtout son indication dans la recherche de la simulation. A l'état normal, en effet, le fait seul pour le sujet de bien voir au centre des trous les deux lettres verticales exactement placées l'une au-dessus de l'autre, montre bien que ceux-ci sont en bonne position. Mais lorsqu'on cherche à dépister la simulation, il importe de se tenir toujours en face du sujet, à l'autre extrémité du diploscope par conséquent, afin de ne pas perdre de vue les yeux de l'observé et, dans ces conditions, les rapports des trous avec la règle verticale, appuyée à la face postérieure du disque et qui le maintient, nous montreront de suite si ceux-ci sont en bonne position. Le bord interne des trous doit venir au contact des bords de la règle ou s'en éloigner d'un millimètre environ.

(2) La barrette a pour résultat ici de supprimer les doubles images. Chacun des trous, en effet, dans toutes les expériences du diploscope est vu double, en diplopie croisée ; nous y reviendrons avec plus de détails à propos de la troisième expérience. Si bien que si on oublie de mettre la barrette dans l'expérience qui nous occupe, ce n'est plus deux, mais quatre trous qui seront vus par le sujet, deux verticalement disposés, avec une lettre au centre de chacun d'eux et deux autres, vides et situés en dehors. L'image de ces deux derniers est inutile ici et même nuisible, car elle rend la vision moins nette et la barrette a précisément pour objet de la supprimer.

par son centre, ligne assez bien représentée ici par la règle verticale contre laquelle il est appliqué, nous voyons que la moitié droite correspond à l'œil droit et la moitié gauche à l'œil gauche. Les trous, qu'ils soient

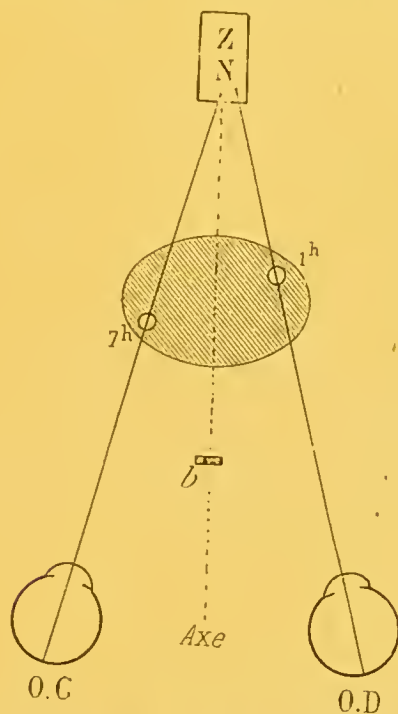


Fig. 37. — Expérience à deux lettres verticales. Mode de vision de chacun des deux yeux, les trous du disque occupant les positions de 1 heure et 7 heures.

en haut ou en bas, seront vus toujours par l'œil droit s'ils sont à droite de cette ligne, par l'œil gauche s'ils sont à gauche. Enfin, la lettre supérieure est vue toujours par le trou situé en haut, la lettre inférieure par le trou situé en bas. La simple inspection des deux figures ci-contre le montre nettement, et il n'y a là aucune difficulté.

Toutefois, il n'est pas tout à fait exact de dire que le sujet doué de vision binoculaire voit les deux lettres exactement placées l'une au-dessus de l'autre sur une même ligne verticale. C'est en effet ce qui se produit tout d'abord, mais très vite apparaît une légère déni-

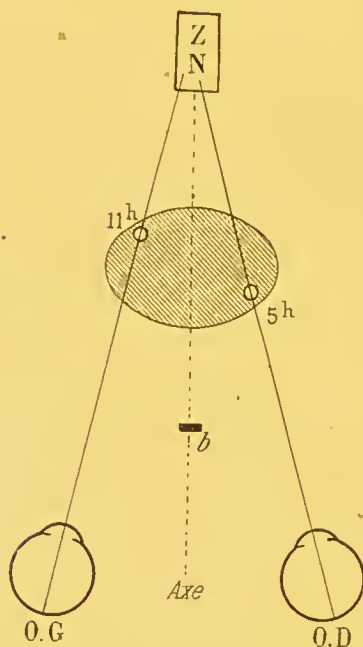


Fig. 58. — Expérience à deux lettres verticales. Mode de vision, les trous du disque étant à 11 heures et 5 heures.

vellation des deux lettres qui semblent osciller légèrement autour d'un axe horizontal situé au milieu de l'espace qui les sépare. La supérieure se dévie à droite de la verticale, tandis que l'inférieure se porte à gauche, ou inversement l'inférieure se déplace à droite tandis que la supérieure se dévie à gauche ; ainsi se produit

un léger balancement des lettres qui, dans un très court espace de temps, peuvent affecter ces différentes positions :

Z	Z	Z
N	N	N
∴		

MÉCANISME DE LA VISION. — Cette expérience, comme

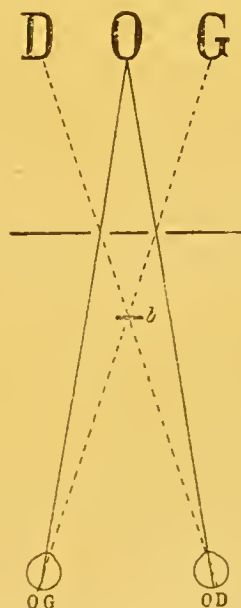


Fig. 59. — Expérience à une lettre.

le montrent les figures 57 et 58, n'est donc pas un test de vision binoculaire, comme la première expérience à une lettre dont nous reproduisons ici la figure (fig. 59), mais de vision simultanée.

Voyons en effet ce qui se passe dans ces conditions.

Tandis qu'un œil voit la lettre supérieure, l'autre voit la lettre inférieure. Le disque est-il disposé de telle sorte que les deux trous occupent respectivement les positions de 5 heures et 11 heures, c'est-à-dire le trou de droite étant situé en bas et à droite et le trou de gauche en haut et à gauche ? L'œil droit verra la lettre inférieure N et l'œil gauche la lettre supérieure Z (fig. 58).

Les figures 60 et 61 montrent le mode de vision de

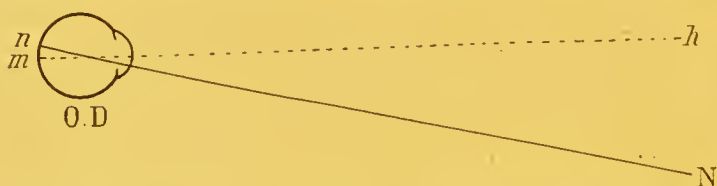


Fig. 60. — Expérience à deux lettres verticales. Mode de vision de la lettre inférieure par l'œil droit.

chaacun des deux yeux. Ceux-ci étant horizontalement placés doivent fixer le point intermédiaire entre Z et N pour voir ces deux lettres sur une même ligne verticale. L'œil droit fixant le point intermédiaire ( $h$ ) celui-ci, vient former son image sur la macula, et la lettre inférieure N, la seule visible pour cet œil, vient impressionner la rétine en  $n$ , un peu au-dessus de la macula ( $m$ ). Elle est donc extériorisée un peu au-dessous de  $h$ , en N (fig. 60).

Le même raisonnement appliqué à l'œil gauche montre que dans ces conditions, la macula  $m$  étant toujours dirigée vers le point intermédiaire  $h$ , Z vient impressionner la rétine un peu au-dessous de  $m$ , en  $z$ ; elle sera donc vue un peu au-dessus de  $h$ , en Z (fig. 61).



En réunissant les deux figures 60 et 61 on en obtiendra une nouvelle dans laquelle les deux points de fixation, les points intermédiaires *h*, seront confondus. Elle permettra de comprendre facilement le mode d'extériorisation des lettres Z et N (fig. 62).

Les lignes d'impression, c'est-à-dire celles qui

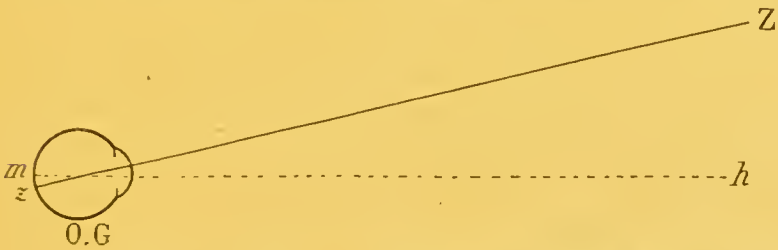


Fig. 61. — Expérience à deux lettres verticales. Mode de vision de la lettre supérieure par l'œil gauche.

partent de la lettre pour se rendre à la rétine et les lignes de localisation dans l'espace, ou si l'on veut d'extériorisation, c'est-à-dire celles qui partent de la

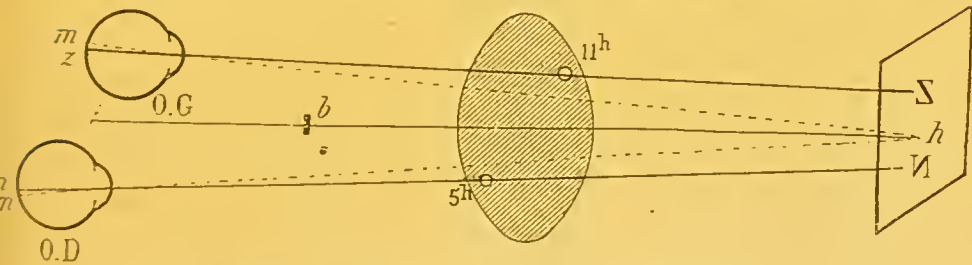


Fig. 62. — Expérience à deux lettres verticales. Mode de vision des lettres par les deux yeux.

rétine pour être ensuite localisées dans l'espace, se confondent. Il en résulte que les 2 lettres Z et N sont vues en images réelles et à l'endroit où elles se trouvent, exactement l'une au-dessus de l'autre. Seulement, comme il n'existe pour les deux yeux aucun

point commun, fixant l'accommodation et la convergence, il se produit, ainsi que nous l'avons déjà dit, un léger balancement des lettres qu'on arrivera assez facilement à éviter en fixant un point intermédiaire aux deux lettres.

En même temps cette figure montre bien que les deux lettres ne peuvent venir former leur image sur la macula, mais dans son voisinage. Sans cela, elles seraient vues l'une sur l'autre et l'une d'elles disparaîtrait ainsi que cela se produit chaque fois que deux objets différents viennent impressionner deux points identiques et surtout les maculas, points identiques par excellence.

Cette expérience à deux lettres verticales est donc anormale, car nos yeux sont situés sur une même ligne horizontale et sa réalisation exige vraisemblablement un peu de déviation verticale en haut (sursumvergence) de l'œil qui regarde par le trou le plus élevé et un peu de déviation verticale en bas (déorsumvergence) de l'œil qui regarde par le trou inférieur. C'est une position qui n'existe pas à l'état normal et l'on ne sait pas encore jusqu'à quel point cette différence dans la position relative des yeux peut avoir d'influence sur la convergence ou la divergence.

Cette expérience à deux lettres devait être décrite ici après l'expérience à une lettre, car elle présente avec elle des rapports assez nets.

Dans cette dernière, en effet, les deux trous du disque sont distants l'un de l'autre de 30 m/m et placés sur une même ligne horizontale. Le sujet ne voit qu'un seul O grâce à la fusion binoculaire (fig. 59).

Dans l'expérience à deux lettres verticales, les deux trous sont distants l'un et l'autre de la verticale de 15 m/m, ce qui au total fait 30 m/m; mais, au lieu d'être sur une même ligne horizontale, l'un est au-dessus, l'autre au-dessous de l'axe horizontal. Il en résulte que, comme dans l'expérience précédente, chacun des yeux voit une lettre; mais celles-ci ont suivi le mouvement des trous. Au trou le plus élevé correspond la lettre la plus haute et inversement.

Si les trous avaient été horizontaux, les deux lettres se seraient fusionnées (expérience n° 1, fig. 59). Ici, par suite de la dénivellation, la fusion est impossible, mais les deux lettres restent sur une même ligne verticale.

L'artifice suivant montre bien la relation existant entre les deux expériences. Si pendant que le sujet fixe la lettre O dans l'expérience à une lettre, on interpose devant l'un des deux yeux, devant l'œil droit par exemple, un prisme de 10° à sommet dirigé en haut, il voit immédiatement deux O sur une même ligne verticale et le mécanisme de l'expérience à deux lettres est réalisé.

On voit à quel point les deux expériences se ressemblent puisque la différence de hauteur des lettres est en rapport avec la différence de hauteur des trous.

INDICATIONS. — Cette expérience à deux lettres verticales est indiquée dans toutes les variétés de strabisme: convergent, divergent ou vertical. Elle permet d'en reconnaître l'existence et renseigne sur le mode de déviation. Enfin, c'est celle qui fait le plus facilement disparaître la neutralisation lorsqu'elle existe.

1° *Strabisme convergent*. — Deux cas peuvent se présenter : un œil fixe tandis que l'autre est dévié en dedans, c'est le type le plus habituel ; ou bien la con-

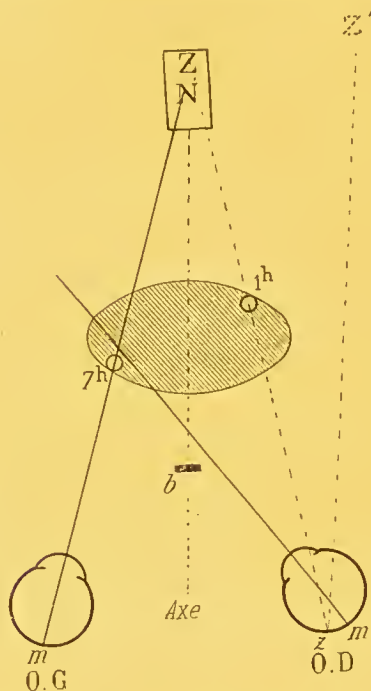


Fig. 63. — Vision des lettres dans le strabisme convergent avec déviation d'un œil seul. La lettre vue par l'œil dévié est reportée en dehors, du même côté que cet œil (*localisation homonyme*).

vergence est également répartie sur les deux yeux. Nous les envisagerons successivement.

a) *Déviatio n limitée à un œil seul*. — Soit un strabisme convergent qui fixe avec son œil gauche (fig. 63).

L'impression et l'extériorisation de cet œil seront normales. En effet, dans le dispositif de la figure, les

deux trous du disque étant à 7 heures et à 1 heure, la lettre inférieure N vue par l'œil gauche est localisée à sa place réelle. Au contraire, la lettre supérieure Z vue par l'œil droit ne vient plus former son image sur la macula, mais en dedans, en  $z$ . Elle sera donc extériorisée à droite de Z en Z' et le sujet verra les deux lettres dans la position.

Z'

N

L'extériorisation, on le voit, sera homonyme puisque la lettre Z, vue par l'œil droit, est placée à droite, conformément à la loi de Desmarres qui veut que lorsque les axes se croisent les images se décroisent ou plus simplement que toute déviation des yeux en dedans donne lieu à une diplopie homonyme et toute déviation en dehors à une diplopie croisée.

Il peut paraître impropre de parler ici de diplopie, puisque celle-ci n'existe pas en réalité. Sans doute la lettre supérieure Z, dans l'exemple de la figure 63, n'est pas localisée à sa place réelle, mais elle n'est pas vue double. L'observé, qu'il soit ou non strabique, ne voit jamais dans cette expérience à deux lettres que les deux lettres vues par tout œil normal. Mais la lettre vue par l'œil dévié *n'est pas localisée à sa vraie place*, nous venons de le voir. C'est en somme une *image fausse*, entièrement comparable à celle vue par un œil atteint de déviation paralytique. Et si le strabique ne voit pas double, c'est que précisément cette expérience à deux lettres n'est pas une expérience de vision binoculaire, dans laquelle une même lettre est vue par chacun des deux yeux (fig. 59), mais une expérience de

vision simultanée, les deux lettres étant vues chacune par un œil, la supérieure par l'œil droit, l'inférieure par l'œil gauche, ou inversement, suivant que les trous

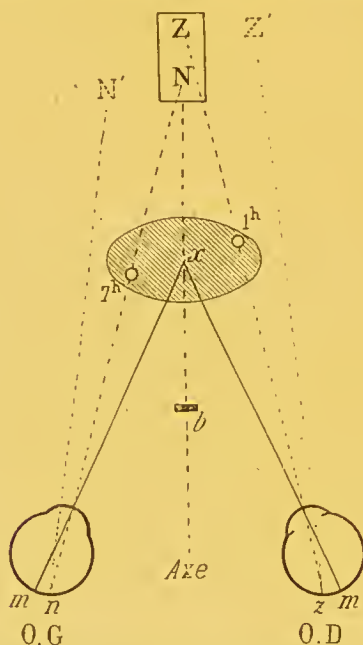


Fig. 64. — Vision des lettres dans le strabisme convergent avec convergence des deux yeux, les trous du disque occupant les positions de 1 heure et 7 heures (*localisation homonyme*).

du disque occupent les positions de 1 heure ou 7 heures ou au contraire de 11 heures ou 5 heures.

On ne peut donc parler de diplopie, mais en réalité celle-ci est latente, comme en témoigne la fausse projection de la lettre vue par l'œil dévié. Et c'est précisément, nous le verrons, l'un des grands avantages de cette expérience à deux lettres de pouvoir supprimer la neutralisation de l'œil dévié et réveiller la diplopie

latente inhérente à l'œil strabique. Sans doute encore une fois il n'y a pas là diplopie au sens étroit du mot puisque le strabique ne verra toujours que deux lettres comme le sujet normal, mais la lettre vue par l'œil

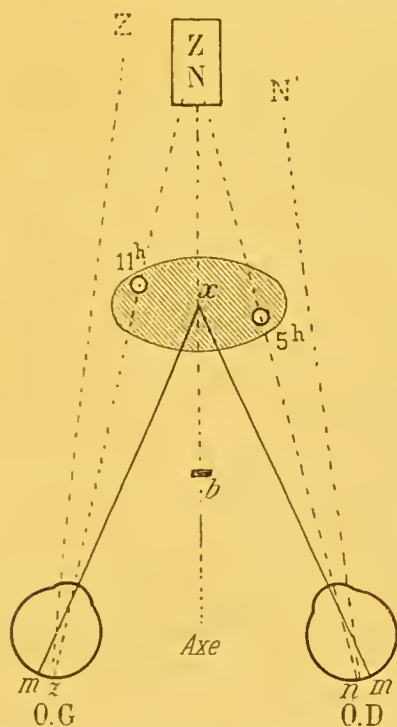


Fig. 65. — Vision des lettres dans le strabisme convergent avec convergence des deux yeux, les trous du disque occupant les positions de 11 heures et 5 heures (*localisation homonyme*).

dévié sera faussement extériorisée et vue en quelque sorte en diplopie.

*b) Convergence également répartie sur les deux yeux.* — La simple inspection de la figure montre qu'en pareil cas les deux lettres sont toutes deux faussement extériorisées, les yeux étant déviés tous les deux en dedans

(fig. 64). La lettre inférieure N, vue par l'œil gauche donne son image en dedans de la macula et est projetée à gauche, en N'. De même la lettre supérieure Z, vue par l'œil droit, vient faire également son image en dedans de la macula et est projetée à droite en Z'. Les deux lettres Z et N sont donc faussement extériorisées et vues en images fausses, mais leurs localisations sont homonymes : Z' est reporté à droite et vu par l'œil droit, N' reporté à gauche et vu par l'œil gauche.

Si les trous du disque sont disposés suivant 11 heures et



Fig. 66. — Parallélisme des lettres et des trous du disque, ceux-ci occupant les positions de 1 heure et 7 heures (*strabisme convergent*).

3 heures, la lettre supérieure étant vue par l'œil gauche et l'inférieure par l'œil droit, les lettres Z et N seraient extériorisées dans la position représentée par la fig 65.

On le voit, dans le strabisme convergent les lettres Z et N ne sont plus sur une même ligne verticale. Elles s'écartent de celle-ci et d'autant plus que la déviation est plus accentuée. Leur écartement est en raison directe du degré de strabisme et elles se disposent suivant une ligne parallèle à la ligne qui réunit les deux orifices du disque.

On pourra donc se rappeler comme moyen mnémotechnique que dans le strabisme convergent les deux lettres sont ou tendent à devenir parallèles aux orifices de l'écran. Ces orifices sont-ils placés sur 1 et 7 heures, on aura le schéma représenté par la figure 66. Sont-ils



au contraire placés sur 11 heures et sur 5 heures, le rapport des orifices et des lettres sera celui représenté figure 67.



Fig. 67. — Parallélisme des lettres et des trous du disque, ceux-ci occupant les positions de 11 heures et 5 heures (*strabisme convergent*).

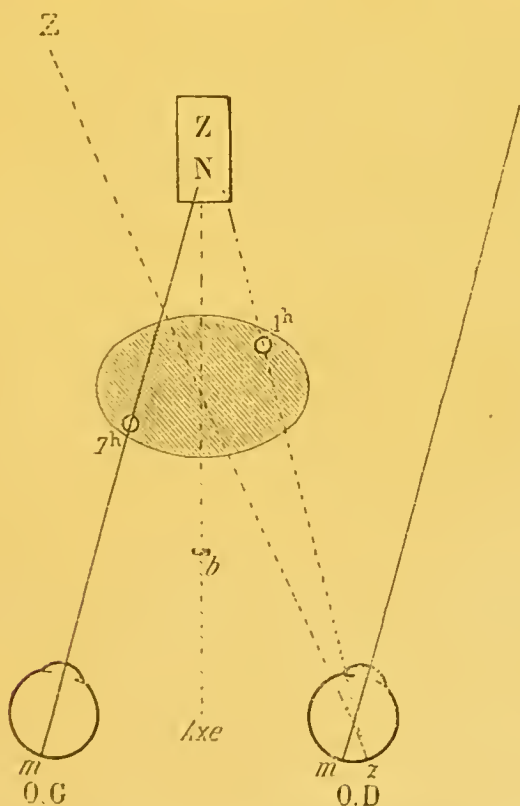


Fig. 68. — Mode de vision dans le strabisme divergent de l'œil droit (*localisation croisée*).

2° *Strabisme divergent*. — La figure 68 montre que les localisations des lettres dans cette variété sont non plus homonymes, mais croisées. Soit par exemple un stra-



Fig. 69. — Rapports des lettres et des trous du disque, ceux-ci occupant les positions de 1 heure et 7 heures (*strabisme divergent*).

bisme divergent dans lequel l'œil gauche seul fixe, l'œil droit étant dévié en dehors (fig. 68). La lettre Z, vue par l'œil droit en dehors de la macula, est naturellement projetée en dedans (localisation croisée). Est-ce au contraire l'œil gauche qui est dévié et l'œil droit qui fixe, c'est alors la disposition inverse, mais la localisation est toujours croisée. Les deux lettres, on le voit, au lieu de se disposer dans une direction parallèle aux deux trous du disque ont tendance à se disposer suivant une ligne perpendiculaire à celle qui joindrait ces



Fig. 70. — Rapport des lettres et des trous du disque, ceux-ci occupant les positions de 11 heures et 5 heures (*strabisme divergent*).

deux trous, ce qu'on peut représenter par les deux schémas ci-contre suivant que les trous du disque seront disposés suivant 1 heure et 7 heures (fig. 69) ou suivant 11 heures et 5 heures (fig. 70).

En résumé, nous dirons: dans le strabisme conver-

gent, les lettres sont vues en localisation *homonyme* et se disposent *parallèlement* aux trous du disque. Elles sont vues au contraire en localisation *croisée* dans le strabisme divergent et se disposent *perpendiculairement* aux trous du disque.

3° *Strabisme vertical*. — La nécessité pour chacun des deux yeux dans cette expérience à deux lettres de se dévier légèrement dans le sens vertical, en haut pour l'œil qui regarde par le trou le plus élevé, et en bas, pour l'œil qui regarde par le trou le plus bas, et ceci alors même qu'il n'existe pas le moindre degré de strabisme, fait qu'on peut utiliser l'expérience pour le diagnostic et le traitement du strabisme vertical. A l'œil le plus élevé correspond naturellement l'image la plus basse et inversement à l'œil le moins élevé l'image la plus haute (fig. 60 et 61).

Aussi, après s'être rendu compte en vertu de ce principe de la position respective des yeux, il suffira pour le traitement de cette variété de strabisme de disposer les trous du disque de manière à faire travailler chacun des deux yeux dans une position qui tende à son redressement.

L'œil droit est-il plus abaissé que l'œil gauche, on utilisera le dispositif représenté dans la figure 57, qui nécessite une légère déviation en haut de l'œil droit et un léger abaissement de l'œil gauche ; est-ce au contraire l'œil gauche qui est dévié en bas, on utilisera alors le dispositif de la figure 58, qui nécessite une légère déviation en haut de l'œil gauche et un léger abaissement de l'œil droit.

Plus simplement nous dirons : à l'œil le plus abaissé correspondra l'orifice supérieur, et inversement à l'œil le plus élevé l'orifice inférieur.

4° *Pour combattre la neutralisation.* — Enfin cette expérience à deux lettres est encore indiquée pour combattre la neutralisation, pour lutter contre l'amblyopie pouvant exister d'un côté et aussi pour rechercher le mode de déviation.

Jusqu'ici, en effet, nous avons supposé que le sujet voyait les deux lettres en même temps, la supérieure avec un œil, l'inférieure avec l'autre, ce qui n'est possible qu'en l'absence d'amblyopie ou tout au moins de neutralisation. Or, nous avons vu que le plus souvent dans le strabisme l'un des deux yeux, le moins bon en général, fait abstraction de la fausse image et neutralise, cette neutralisation ayant précisément pour résultat d'éviter la diplopie, conséquence nécessaire de toute déviation de l'un des deux yeux. Aussi, lorsque la neutralisation est absolue, ou qu'un œil est amblyope, par exemple dans certaines variétés de strabisme congénital, l'expérience à deux lettres verticales ne peut trouver son indication, pas plus d'ailleurs que toute autre expérience du diploscope ou tout autre exercice orthoptique, à l'exception d'une louchette sur le bon œil.

Mais bien souvent aussi la neutralisation peut exister dans la vision normale et dans les autres expériences du diploscope à 3 et 4 lettres, alors qu'elle disparaît dans cette expérience à deux lettres verticales. C'est, qu'en effet, nous l'avons vu, cette expérience est anormale et nécessite une très légère dénivellation

des yeux dans le sens vertical, qui n'existe pas habituellement et qui, peut-être, n'est pas sans influence sur la suppression momentanée de la neutralisation.

Quoi qu'il en soit, la pratique démontre que la neutralisation a peu de tendance à se produire dans cette expérience et c'est dans tous les cas celle qui la fait disparaître le plus facilement. Enfin, alors même que la neutralisation persiste et que le sujet ne voit pas en même temps les deux lettres verticales, cette expérience trouve cependant son indication aussi bien pour combattre la neutralisation que pour rechercher le mode de déviation.

La neutralisation, nous venons de le dire, fait souvent défaut dans cette expérience alors qu'elle persiste dans les autres et ceci en raison des conditions anormales réalisées par le dispositif de l'expérience. Mais alors même qu'elle persiste, elle n'est pas constante. Sans doute, le sujet qui neutralise ne verra pas les deux lettres à la fois, mais on arrive par un artifice très simple, en obturant alternativement l'un ou l'autre trou du disque, à les lui faire voir *successivement*. Est-ce la lettre supérieure qui est vue tout d'abord, on bouchera le trou du haut et bien souvent la lettre inférieure apparaîtra alors. Si cette dernière avait été perçue tout d'abord, c'est l'orifice inférieur qu'il faudrait obturer pour faire apparaître la lettre du haut. On pourra ainsi, par cet exercice assez souvent répété, arriver à vaincre la neutralisation et permettre de recourir ensuite aux autres expériences.

5° *Pour rechercher le mode de déviation.* — Nous avons vu tout à l'heure que l'extériorisation dans le strabisme convergent était toujours homonyme et que la lettre vue par l'œil dévié est localisée du même côté que cet œil, à droite si la déviation porte sur l'œil droit, à gauche si elle porte sur l'œil gauche (fig. 63 et 64).

L'extériorisation est croisée au contraire dans le strabisme divergent et la lettre vue par l'œil dévié, ou si l'on veut par l'œil qui ne fixe pas, est toujours localisée du côté opposé à cet œil, à gauche si c'est l'œil droit, à droite si c'est l'œil gauche (fig. 68).

Il suffira alors, après avoir fait partir un fil à plomb de la lettre supérieure, si c'est celle-ci qui est vue tout d'abord, de faire localiser exactement par le sujet le point où lui apparaît la lettre inférieure lorsqu'on obture l'orifice supérieur du disque, si ce point est à droite ou à gauche de la verticale. Suivant que la localisation sera homonyme ou croisée, le strabisme sera convergent ou divergent.

### 3° *Expérience n° 3 ou expérience à trois lettres.*

L'expérience à deux lettres constitue essentiellement, nous l'avons vu, une expérience de vision simultanée, contrairement à l'expérience n° 1 qui est seulement un test de fusion binoculaire et à l'expérience n° 3 qui est à la fois un test de vision binoculaire et de vision simultanée. Avant de décrire plus complètement cette dernière, il n'est pas sans intérêt de préciser les différences existant entre la vision binoculaire et la vision simultanée. Elles nous permettront de mieux com-

prendre les conditions et les indications respectives de ces différentes expériences.

VISION BINOCULAIRE ET SIMULTANÉE. — Comme on pouvait s'y attendre, nous avons vu que la vision simultanée persistait souvent dans le strabisme, contrairement à la vision binoculaire qui est toujours altérée. Le strabisme, en effet, est avant tout un trouble de vision binoculaire qui fait que les deux yeux ne viennent plus converger simultanément sur le point fixé. Au contraire l'appareil de vision simultanée peut être respecté. Il n'est dans tous les cas intéressé que secondairement et d'une manière indirecte, à la suite des modifications secondaires entraînées par la déviation. Sa disparition, nous l'avons dit, est en somme une mesure de défense et a précisément pour objet d'empêcher la diplopie. Aussi la vision simultanée peut-elle être réveillée plus facilement que la vision binoculaire, comme nous l'a montré l'expérience à deux lettres.

L'embryologie et l'étude du développement philogénique nous en donnent la raison et nous apprennent que l'appareil de vision simultanée précède de longtemps celui de vision binoculaire ; ce n'est que peu à peu, au cours de l'évolution ontogénique, que se développe ce dernier, en quelque sorte aux dépens de l'appareil de vision simultanée. Il tend à le remplacer à mesure qu'on s'élève dans la série animale et c'est chez l'homme qu'il atteint son plus haut degré de développement.

Nous voyons par exemple que chez les vertébrés inférieurs, comme les poissons, les yeux sont situés

latéralement de chaque côté de la tête, et l'animal voit *simultanément* avec les deux yeux des objets différents : ceux situés à droite sont vus par l'œil droit, ceux situés à gauche sont vus par l'œil gauche et un même point n'est *jamais vu à la fois par les deux yeux*. C'est bien là le type de la vision simultanée et les schémas suivants empruntés à Ramon y Cajal montrent l'importance de l'entrecroisement des nerfs optiques au niveau du chiasma.

Si celui-ci faisait défaut, chaque nerf se rendant aux centres cérébraux situés du même côté que l'œil dont ils émanent, les images rétinienne transmises aux centres optiques, au lieu de *se continuer* l'une avec

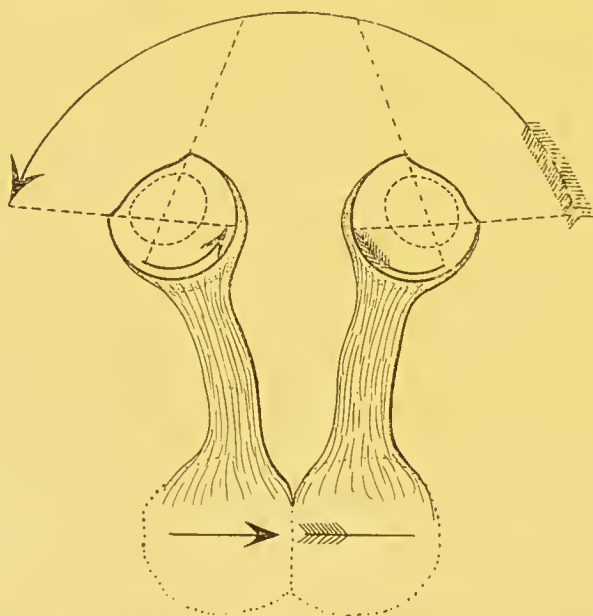


Fig. 71. — Mode de vision et opposition des images dans l'hypothèse de la non-existence du chiasma (CAJAL).



l'autre, *s'opposeraient* par des bords discordants (inversion latérale) et on ne conçoit pas comment le cerveau de l'animal pourrait reconstituer une impression totale continue (Rochon-Duvigneaud) (fig. 71).

Mais grâce au chiasma, le nerf optique d'un côté se rend dans le lobe optique du côté opposé et inversement. L'entrecroisement des nerfs optiques corrige l'inversion latérale et grâce à lui le champ visuel de l'œil droit se juxtapose à celui de l'œil gauche et le continue.

Ainsi les centres nerveux reçoivent l'impression d'une représentation réelle de l'horizon. C'est la

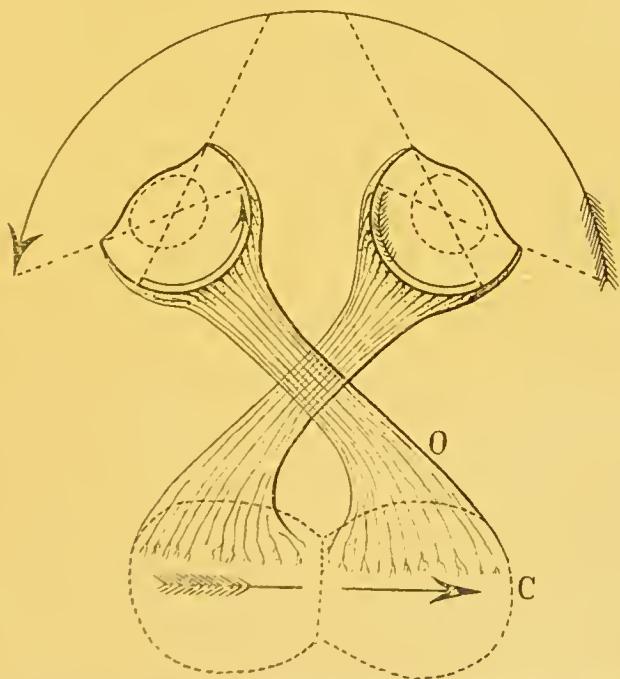


Fig. 72. — Vision panoramique (poissons, reptiles, oiseaux, mammifères inférieurs), grâce à l'entrecroisement total des nerfs optiques. — C. Centres corticaux.

*vision panoramique* de Cajal ou la *vision simultanée* telle que nous l'avons définie, les champs visuels respectifs de chacun des deux yeux étant essentiellement différents et nullement superposables (fig. 72).

Mais à mesure qu'on s'élève dans la série animale, les yeux se rapprochent; de latéraux ils tendent à devenir antérieurs. La convergence des axes oculaires permet un champ visuel commun aux deux yeux et les deux rétines, au lieu de recevoir une image très différente, reçoivent une même image, tout au moins dans toute l'étendue où les champs visuels coïncident. Cette étendue est en raison directe du degré de convergence et c'est chez l'homme qu'il atteint son plus grand développement. La vision gagne en qualité, par la perception du relief, ce qu'elle a perdu en étendue.

Dans toute la moitié du champ visuel commun aux deux yeux les moitiés homonymes des deux rétines (moitié nasale d'un côté et temporale de l'autre, ou inversement), sont impressionnées en même temps. Et ceci implique que ces deux moitiés, nasale d'un côté, temporale de l'autre, soient reliées au même hémisphère où les images symétriques perçues par chacun des deux yeux seront fusionnées; sinon il y aurait diplopie.

Cette disposition est précisément réalisée par l'apparition du faisceau direct. Très réduit chez les mammifères inférieurs, il devient plus important à mesure qu'on s'élève dans la série et atteint chez l'homme son plus haut développement (fig. 73). Toutefois, même chez ce dernier, la superposition des deux champs visuels

n'est jamais absolue. L'étendue du champ visuel binoculaire est toujours inférieure à la somme des champs visuels monoculaires et il persiste aux deux extrémités du champ monoculaire une zone de 40 degrés environ vue *uniquement* par la partie la plus antérieure de la moitié nasale de la rétine correspondante.

Nous pouvons donc considérer dans le champ de

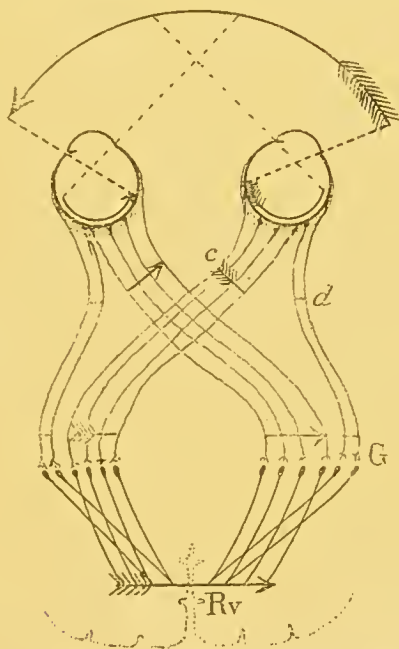


Fig. 73. — Chiasma, voies optiques et projection optique chez les mammifères supérieurs (CAJAL).

*c* Faisceau croisé. — *d*) Faisceau direct. — *G*) Ganglions intermédiaires.

vision normale de l'homme deux éléments : un champ de vision binoculaire et un champ de vision simultanée. Soient par exemple trois points B', A, B, assez espacés l'un de l'autre et placés devant nous. Si nous fixons le point central A avec l'œil droit seul, l'œil gauche

étant fermé, les limites du champ visuel de l'œil droit seront représentées par la ligne pointillée et sa projection par la ligne *a*. La lettre A sera vue nettement (vision maculaire), la lettre B confusément (vision périphérique) et la lettre B' pas du tout (fig. 74). Si au contraire, continuant à fixer le point A, nous fermons l'œil droit et fixons avec l'œil gauche seul, le champ visuel de cet œil sera représenté par le graphique *b*;

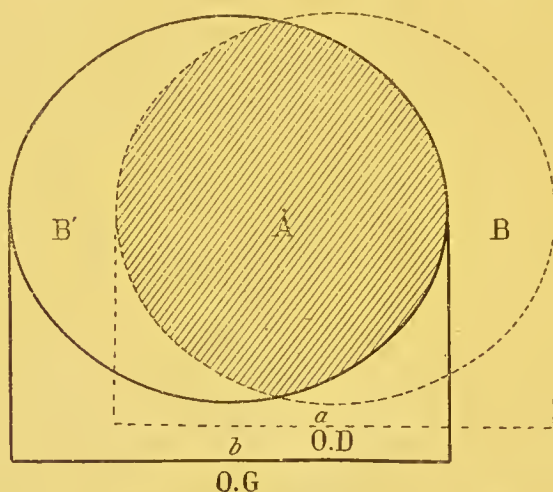


Fig. 74. — Champs de vision binoculaire et simultanée.

la lettre A sera encore vue nettement (vision maculaire), la lettre B' confusément (vision périphérique) et la lettre B pas du tout. Ainsi, seul le point A est vu à la fois par les deux yeux et tout autour de lui existe un champ visuel commun aux deux yeux et dont l'étendue est figurée sur le schéma en grisé mécanique. C'est le *champ de vision binoculaire*. Au contraire les points B et B', situés à l'extrême périphérie sont vus

en même temps et séparément par chacun des deux yeux, B par l'œil droit et B' par l'œil gauche. C'est la vision simultanée. Comme le point A, ils sont extériorisés à leur vraie place et n'ont aucune tendance à être neutralisés, car ils se forment sur des parties de la rétine très éloignés de la macula, comme le montre

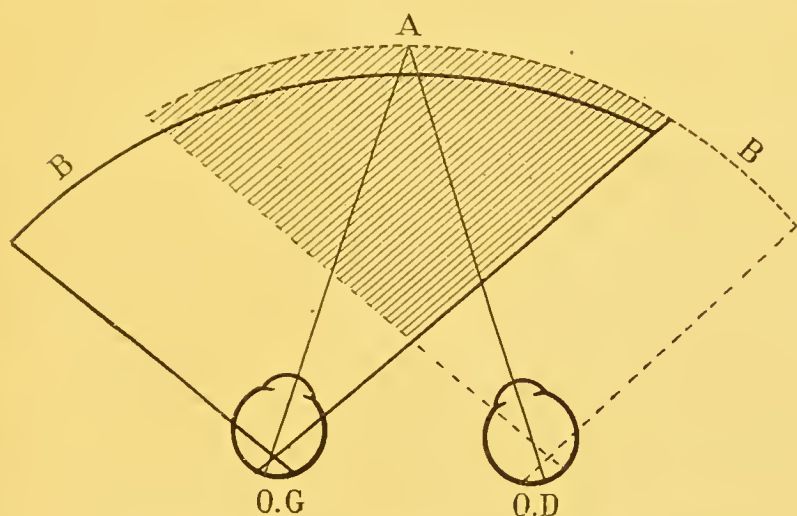


Fig. 75. — Projection graphique du champ de vision commun aux deux yeux et des champs de vision simultanée.

la figure 75, assez peu sensibles par conséquent, et ils ne gênent pas la vision.

L'existence de la vision binoculaire ne peut donc être mise en doute. A côté du champ binoculaire, étudié déjà, existe un champ de vision simultanée. En nous permettant de voir les objets situés à l'extrême périphérie du champ visuel, il élargit ce dernier et nous avertit d'une manière confuse il est vrai, mais suffisante, des obstacles et des dangers qui peuvent surgir. C'est

un reste de la vision panoramique que nous avons vue si étendue chez les animaux inférieurs.

Déjà on peut se rendre compte de l'existence de la vision simultanée par le petit artifice suivant, recommandé par Parinaud. Plaçons nos deux mains au niveau des tempes et à une certaine distance de la tête. Il existe une position où chacune des deux mains est vue seulement par l'œil correspondant, ce que l'on peut facilement contrôler en fermant alternativement l'un des deux yeux. Avec les deux yeux ouverts, au contraire, les deux mains sont vues simultanément. On pourrait multiplier ces expériences.

Enfin l'expérience à 3 lettres horizontales réalise parfaitement ce mode de vision et en démontre encore mieux l'existence.

MODE DE VISION DANS L'EXPÉRIENCE A 3 LETTRES. — Elle est en somme le test par excellence de la vision binoculaire normale, celle-ci se composant, nous venons de le voir, d'un champ de vision *binoculaire* et d'un champ de vision *simultanée* (1).

1° *Vision normale*. — Si on regarde dans le diploscopie le mot K O L, la lettre médiane O est vue avec les 2 yeux en même temps et fusionnée (vision binoculaire) ; les 2 lettres extrêmes K et L sont vues chacune avec un œil séparément et non fusion-

(1) En parlant de la première expérience nous avons, pour simplifier, considéré celle-ci comme un test de vision binoculaire.

En réalité cette propriété n'appartient qu'à la troisième expérience qui comprend, comme la vision binoculaire normale, un champ de vision binoculaire et un champ simultané. Les explications dans lesquelles nous venons d'entrer sur ce point nous permettront de n'y plus revenir.

nées (vision simultanée), car elles se forment sur des points non identiques des rétines (fig. 78).

Le sujet qui regarde dans le diploscope le mot K O L voit 3 trous et par conséquent 3 lettres, alors qu'il n'y a que 2 trous. En fermant, alternativement

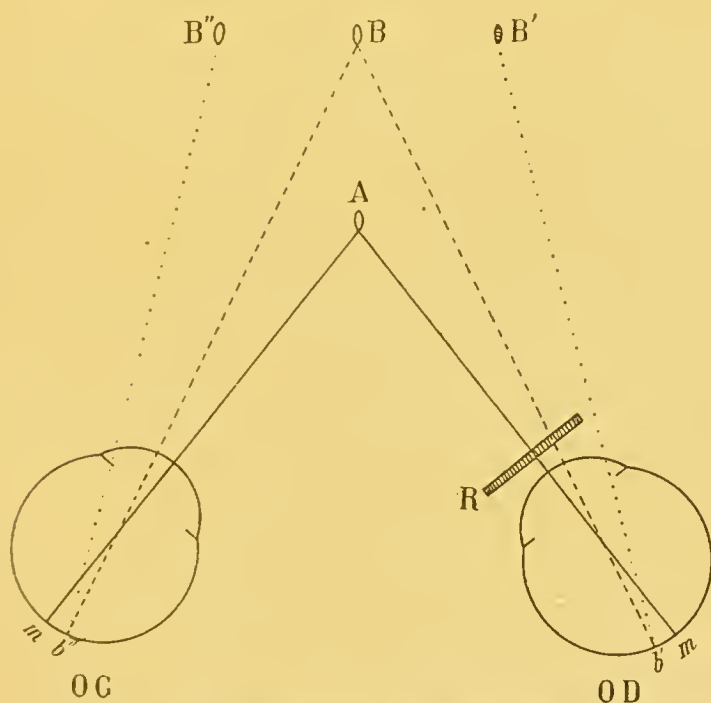


Fig. 76. — Diplopie physiologique homonyme.

Le verre rouge R, placé devant l'un des deux yeux, rend la diplopie encore plus manifeste.

l'un et l'autre œil, il aperçoit la lettre K avec l'œil droit, et la lettre L avec l'œil gauche.

Ainsi que nous l'avons déjà vu, chacun des trous est vu double par les deux yeux et il importe d'insister un peu ici sur ce dédoublement des trous que

nous retrouverons dans la plupart des expériences du diploscope. Il est la conséquence de la diplopie physiologique et il suffit pour s'en convaincre de se reporter à l'étude de cette dernière (Voyez page 82).

Sans revenir sur sa description, on peut se rendre

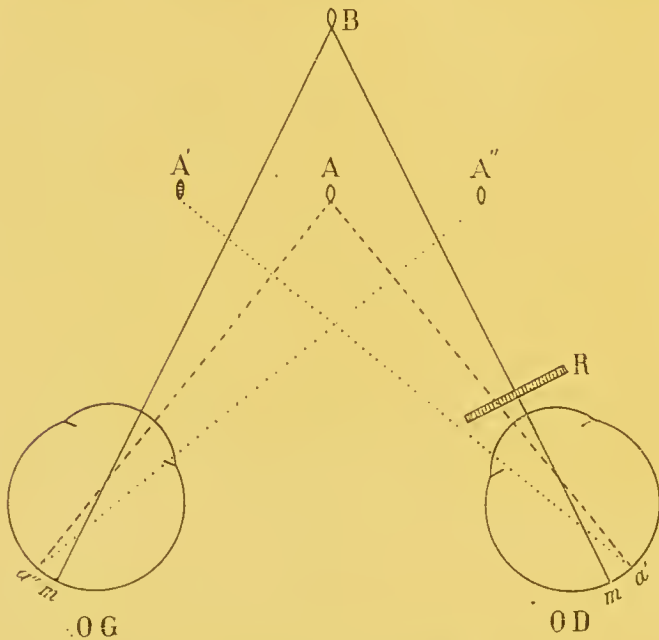


Fig. 77. — Diplopie physiologique croisée.

compte par la seule inspection des figures ci-contre que tout point situé sur une perpendiculaire à la ligne qui réunit les deux yeux sera vu en diplopie homonyme lorsqu'il est placé en arrière du point fixé (fig. 76) et en diplopie croisée lorsqu'il est situé en avant de ce même point (fig. 77). Et nous comprenons



qu'en vertu de ce principe chacun des deux trous de l'écran dans l'expérience à trois lettres est vu double et en diplopie croisée, puisque les trous sont situés en avant du point fixé. Peu importe d'ail-

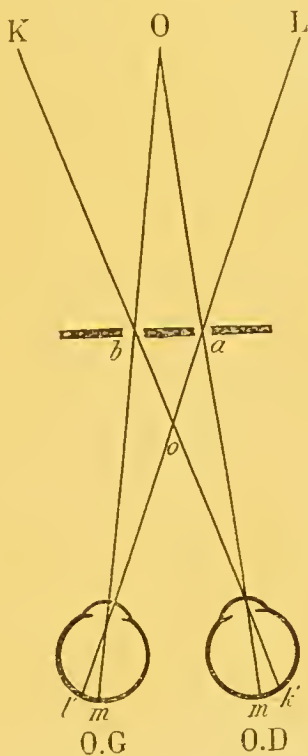


Fig. 78. — Expérience à 3 lettres. Marche des rayons lumineux.

leurs ici le mode de diplopie, homonyme ou croisée ; le fait à retenir est le dédoublement des trous.

Les deux yeux devraient donc voir ensemble quatre trous.

En effet le trou de droite *a* vient former dans l'œil droit son image sur la macula en *m* (fig. 78). La ligne

d'impression et celle d'extériorisation se confondent et le trou est localisé dans l'espace sur la ligne qui joint O à la macula de l'œil droit. Dans l'œil gauche au contraire ce même trou vient former son image à gauche de la macula; il est donc projeté à droite du

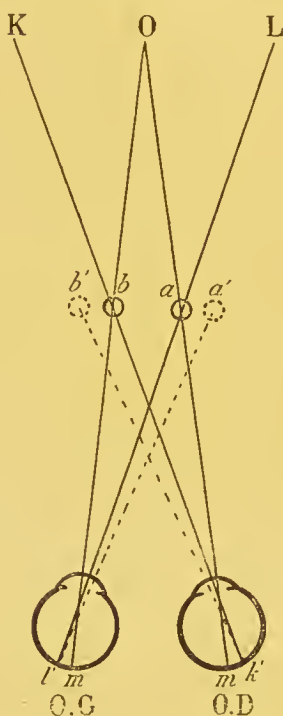


Fig. 79. — Expérience à 3 lettres.  
Délouplement respectif de chacun des deux trous.

premier, si bien que ce trou de droite est vu double, la première image, réelle, appartenant à l'œil droit (*a*), et la seconde, virtuelle (*a'*), à l'œil gauche (fig. 78 et 79). De même le trou de gauche (*b*) forme dans l'œil gauche son image sur la macula en *m*. Les lignes d'impression

et d'extériorisation se confondent et le trou est localisé dans l'espace sur la ligne qui joint O à la macula de l'œil gauche. Au contraire dans l'œil droit ce trou vient former son image à droite de la macula. Il est donc projeté à gauche, si bien que le trou de gauche est également dédoublé en deux images, une première, réelle (*b*), appartenant à l'œil gauche, la seconde,

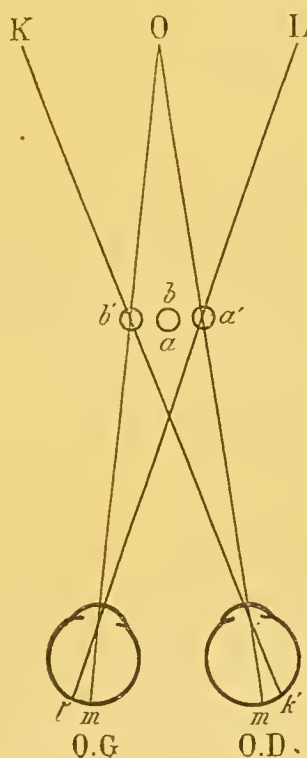


Fig. 80. — Expérience à 3 lettres.

Les deux trous du centre sont fusionnés en un seul.

virtuelle (*b*), reportée à gauche de la précédente et appartenant à l'œil droit (fig. 79). On devrait donc en réalité voir 4 trous lorsque les yeux convergent vers

la lettre O. Mais de ces 4 trous les deux plus internes ayant leur image sur la macula sont extériorisés à tort sur la ligne médiane et fusionnés en un seul, situé au centre du cadran. Si bien que la lettre médiane O paraît vue au travers d'un seul trou central tandis que les lettres K et L sont vues chacune au travers d'un trou virtuel ( $a'$  et  $b'$ ) occupant précisément la place des deux trous réels, par suite du fusionnement de ces deux derniers en un seul situé au centre, fusionnement ayant entraîné le déplacement en dedans des trous  $aa'$  et  $bb'$  (fig. 80).

En résumé, dans cette expérience à trois lettres, le sujet normal voit la lettre centrale avec les deux yeux en vision binoculaire et les lettres extrêmes en vision simultanée, la lettre située à droite étant vue avec l'œil gauche et inversement la lettre de gauche étant vue avec l'œil droit. Voyons maintenant le mode de vision de ces trois lettres dans le strabisme. Il est très variable avec sa nature et son degré.

2° *Strabisme convergent*.— Soit un strabique faiblement convergent qui fixe avec l'œil droit, l'œil gauche étant dévié un peu en dedans dans la direction de la ligne  $x$  (fig. 81). Les deux lettres K et O impressionnent normalement l'œil droit et sont extériorisées à leur vraie place, en K et en O. La lettre L, nous le savons, n'est pas vue par l'œil droit, cachée qu'elle est par l'écran.

Dans l'œil gauche, la lettre O vient former son image à droite de la macula en  $O'$  et est extériorisée à gauche de O en  $\bar{O}$ . Le même raisonnement s'applique à la lettre L qui, venant encore former son image à

droite de la macula, mais un peu plus près de cette dernière que O, est extériorisée à gauche de L en  $\bar{L}$ . Nous n'avons pas figuré sur le schéma ces lignes d'impression et d'extériorisation pour ne pas compliquer le dessin.

Ainsi, tandis que les deux lettres K et O ne subissent

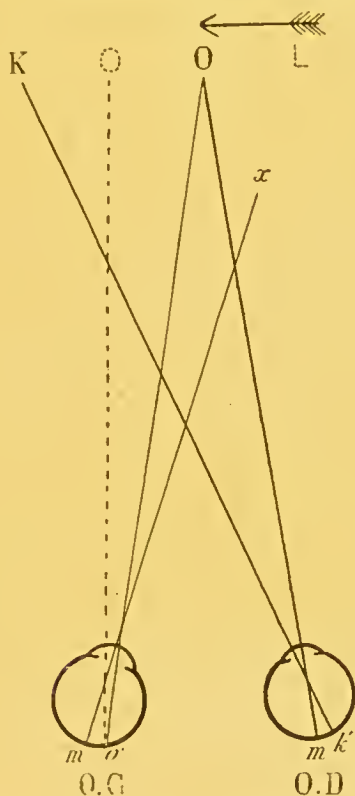


Fig. 81. — Expérience à 3 lettres. Vision du strabique convergent avec déviation d'un seul œil. Le groupe de lettres vu par l'œil gauche dévié se déplace à gauche.

aucune modification dans leur position, le groupe O L, lui, se déplace de droite à gauche dans le sens de la flèche, et d'autant plus que la convergence est

plus marquée. Mais le rapport des 2 lettres O L, entre elles ne change pas. Elles conservent toujours la même distance et se déplacent parallèlement à elles-mêmes.

Selon que la convergence est plus ou moins marquée les lettres pourront occuper les différentes positions :

<b>K</b>		<b>O</b>		<b>L</b>
<b>K</b>		<b>O</b>	<b>O</b>	<b>L</b>
<b>K</b>		<b>O</b>	<b>O</b>	<b>L</b>
<b>K</b>	<b>O</b>	<b>O</b>		<b>L</b>
<b>K</b>	<b>O</b>	<b>O</b>	<b>L</b>	

La déviation est-elle encore plus accentuée, l'œil gauche étant dirigé vers la lettre L, celle-ci vient alors former son image exactement sur la macula gauche et est localisée en O, si bien que la macula droite recevant la lettre O, la gauche la lettre L, ces deux lettres ne pourront être fusionnées; l'une des deux sera neutralisée et le sujet verra soit O, soit L, mais jamais les deux en même temps. De même les lettres O et K respectivement vues par l'œil gauche et l'œil droit (fig. 81) seront projetées au même point; elles se superposeront et ne pouvant être fusionnées l'une d'elle sera neutralisée. Le sujet verra soit O, soit K et l'aspect des deux groupes de lettres sera le suivant : (le sujet ne voyant plus alors que 2 lettres au lieu de 4).

**OK**                      **LO**

La déviation est-elle encore plus marquée, le groupe des lettres vu par l'œil gauche continuera son mouve-

ment vers la gauche et occupera les diverses positions :

	O	K		L	O
	O		K		L
	O		K	L	

Lorsque les deux yeux convergeront suffisamment pour que leurs lignes visuelles viennent se couper en  $o$ , à ce moment les maculas seront dirigées, la droite vers K, la gauche vers L (fig. 82). Ces deux lettres K

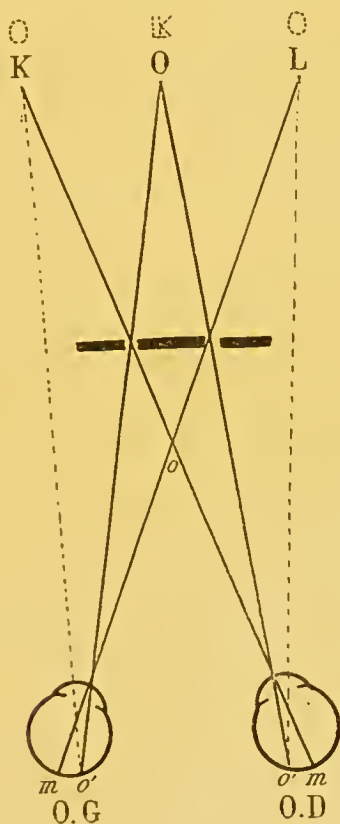


Fig. 82 — Mode de vision dans l'expérience à 3 lettres lors de forte convergence des deux yeux.

et L seront donc projetées toutes deux au centre, au point O, et se superposeront. Aussi l'une des deux sera neutralisée. Au contraire la lettre centrale O venant former son image en dedans de la macula sur chacun des deux yeux sera projetée en dehors exactement au niveau des lettres K et L. Elle sera donc vue double en diplopie homonyme (fig. 82), et l'aspect sera le suivant :

O                    K                    O

A un degré plus avancé encore les lettres prendront la position :

          O                    L K                    O  
O            L                    K                    O

Si au lieu de l'œil gauche, comme dans l'exemple que nous avons choisi (fig. 81), e'était l'œil droit qui était dévié en dedans, e'est le groupe K O, vu par l'œil droit, qui serait reporté sur la droite, et d'autant plus que la déviation est plus accentuée.

En résumé, le principe est toujours identique et il suffit de se rappeler, pour bien comprendre le déplacement des lettres, que dans le strabisme convergent la localisation est toujours homonyme, alors qu'elle est croisée dans le strabisme divergent. Déjà les expériences précédentes, en particulier l'expérience à deux lettres verticales, nous l'avaient bien montré, et il suffit de se reporter aux figures 63, 64, 65 et 68 pour s'en convaincre.



Peut-être le mode de localisation est-il un peu moins évident dans cette expérience à trois lettres. Toutefois un examen un peu attentif des figures précédentes montre bien que là encore la localisation est toujours homonyme dans le strabisme convergent. Chacun des deux groupes de lettres se déplace du même côté que

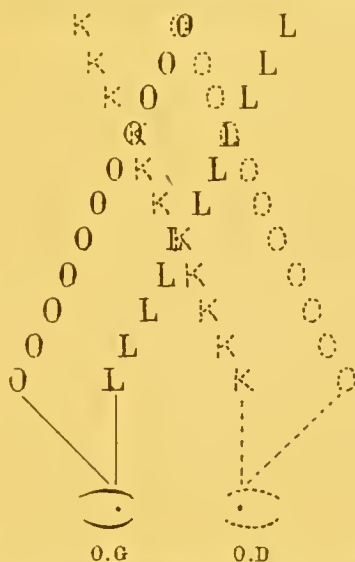


Fig. 83. (RÉMY) — Strabisme convergent (localisation homonyme). Chacun des deux groupes de lettres respectivement vu par l'œil droit ou par l'œil gauche est d'autant plus reporté du même côté, à droite ou à gauche, que la déviation est plus marquée.

l'œil auquel il appartient: KO, vu par l'œil droit, est reporté à droite, lors de la déviation de cet œil en dedans, O L, vu par l'œil gauche, est reporté à gauche si c'est l'œil gauche qui est dévié, et le déplacement est d'autant plus considérable que la déviation est plus accentuée, comme le montrent la figure 83 et la figure 85, empruntées aux très ingénieux diplogrammes de Rémy.

3° *Strabisme divergent*. — Contrairement au strabisme convergent dans lequel la localisation est toujours homonyme, la localisation dans le strabisme divergent est toujours croisée, nous le savons, et déjà nous pou-

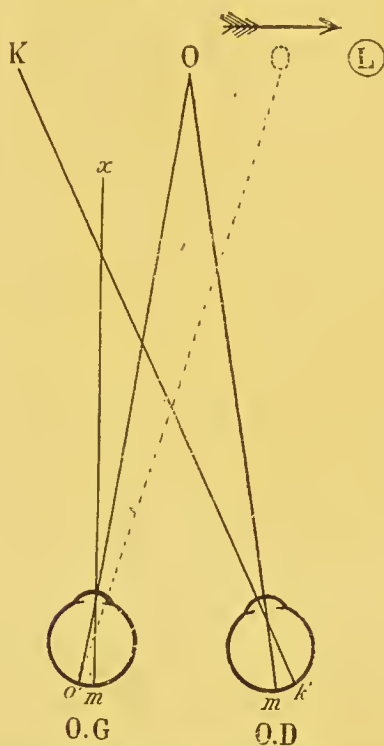


Fig. 84. — Expérience à 3 lettres. Vision du strabique divergent avec déviation d'un seul œil. Le groupe de lettres vu par l'œil gauche, dévié, se déplace à droite.

vons prévoir la manière dont disposeront les trois lettres dans l'expérience que nous décrivons ici.

Soit un strabique divergent dans lequel l'œil droit fixe la lettre O, l'œil gauche étant légèrement dévié en dehors dans la direction  $x$  (fig. 84). Le raisonnement

sera toujours le même. Les lettres K et O, vues par l'œil droit, seront extériorisées normalement. Dans l'œil gauche, O venant former son image en O' à gauche de la macula sera extériorisée à droite de O en O. La lettre L suivra naturellement le même mouvement et sera extériorisée en L. Les deux lettres vues par l'œil gauche se déplaceront donc dans le sens de la flèche, et selon que la déviation sera plus ou moins marquée, elles occuperont les diverses positions :

K	O	L
K	O O	L
K	O O	L
K	O O	L

En résumé, le groupe des deux lettres de droite, O. L., vu par l'œil gauche, sera reporté d'autant plus sur la droite que la déviation de l'œil gauche est plus accentuée (localisation croisée). Les deux yeux sont-ils tous les deux déviés, ce qui est le cas le plus habituel, on aura l'aspect représenté figure 85, chacun des groupes de lettres vus par l'œil droit ou par l'œil gauche étant respectivement reporté du côté opposé à l'œil auquel il appartient

INDICATIONS. — Cette expérience à 3 lettres est, nous l'avons dit, le test par excellence de la vision binoculaire. Aussi dans tout traitement de strabisme à l'aide des autres expériences à 2 lettres verticales ou à 4 lettres, c'est toujours par elle qu'il faudra terminer. Seule

elle est capable d'affirmer la guérison en prouvant l'existence de la vision binoculaire. Le seul inconvénient est la neutralisation qui a plus de tendance à reparaitre ici que dans l'expérience à 2 lettres verticales et qui par là même vient quelquefois compliquer le traite-

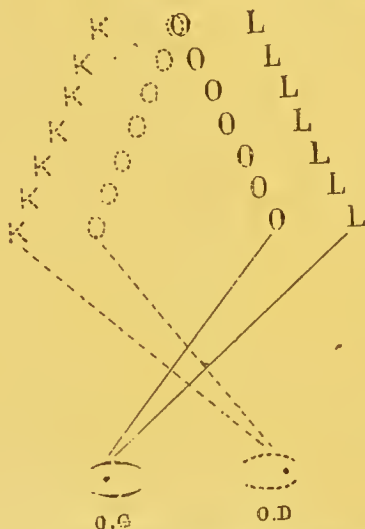


Fig. 85 (REMY). — Strabisme divergent. (Localisation croisée.)  
Chacun des deux groupes de lettres respectivement vu par l'œil droit ou par l'œil gauche est d'autant plus reporté *du côté opposé*, à gauche ou à droite, que la déviation est plus marquée.

ment. Aussi devra-t-elle tout d'abord être vaincue par les autres expériences, en particulier au moyen de l'expérience à 2 lettres verticales, et cette expérience à 3 lettres est surtout indiquée pour terminer un traitement commencé au moyen des autres expériences.

Elle permet, en outre, comme les expériences précédentes, le diagnostic d'une déviation, et il suffira

de se rappeler le principe déjà énoncé : localisation homonyme dans le strabisme convergent, localisation croisée dans le strabisme divergent. La disposition des lettres, variable avec la déviation, permettra alors le diagnostic.

Toutefois le simple énoncé par le sujet des lettres dans l'ordre où il le voit peut être insuffisant, tout au moins dans les déviations légères, pour faire le diagnostic.

C'est ainsi qu'un strabique divergent verra :

K    O    O    L

et un strabique convergent léger

K    O    O    L

Aussi, pour mieux apprécier la différence, il sera toujours préférable d'interposer un verre rouge devant l'un des deux yeux. Il permettra au sujet d'indiquer la position respective des lettres. Pour la facilité du diagnostic, on néglige les 2 lettres extrêmes K et L et l'on est ainsi ramené à l'expérience à une lettre ; nous y renvoyons le lecteur.

Nous rappelons que, pour se familiariser avec le diploscope, il est bon, en répétant les diverses expériences, de placer un prisme devant l'un ou les deux yeux. Lorsque l'arête est temporale, le prisme réalise la convergence ; lorsqu'elle est nasale, il réalise la divergence. On peut donc, avec des prismes de plus en plus forts, obtenir tous les degrés de convergence ou de divergence.

*1° Expérience n° 4 ou expérience à 4 lettres horizontales.*

MODE DE VISION. — Pour cette expérience, on emploie les deux trous du disque les plus éloignés et placés horizontalement. La barrette *b* est supprimée. Le carton porte 4 lettres K O L A, également distantes les unes des autres.

1° *Sujet normal.* — Un sujet normal, doué de la vision binoculaire, doit apercevoir à travers 4 trous les 4 lettres séparées par un même intervalle.

Nous ne reprendrons pas, pour expliquer le dédoublement des trous, tout ce que nous avons déjà dit à ce sujet à propos de la troisième expérience. Nous savons que lorsque le sujet accommode pour un point situé soit en avant, soit en arrière de l'écran, immédiatement chacun des trous est vu double. Dans le cas de la figure 86 où le sujet fixe le point *f*, les trous sont vus en divergence relative, par conséquent en diplopie croisée. Ils sont, de plus, à une égale distance les uns des autres parce que, dans cette expérience, le disque percé de trous est situé exactement entre les yeux et le carton de lettres.

Lorsque l'on regarde pour la première fois dans le diploscope, on est fort étonné de cette diplopie; car l'on croit voir réellement les quatre lettres à travers quatre trous différents. Aussi cette expérience est-elle par excellence une expérience de vision séparée. Quelque lettre que le sujet regarde, il ne la voit jamais qu'avec un seul œil. Tantôt ce sera l'œil droit qui fixera K ou L, tantôt l'œil gauche qui fixera O ou A; mais

jamais les deux yeux ne pourront se diriger en même temps sur une même lettre; c'est donc le type de la vision simultanée.

Nous avons dit que dans les conditions ordinaires de cette expérience les deux yeux sont dirigés vers le point  $f$ , situé à égale distance des deux lettres O et L et sur le même plan qu'elles. Mais cet état d'équilibre est excessivement difficile à réaliser et, de même que dans l'expérience à deux lettres verticales, les deux yeux fixent soit un point plus éloigné soit un point plus rapproché que  $f$ . Il en résulte des changements dans la position des lettres qui montrent bien cet état d'instabilité oculaire.

Dans l'expérience à trois lettres (voir fig. 78), chacun des yeux se dirige sur la lettre médiane et s'y fixe; dans celle à quatre lettres rien de semblable, les deux yeux courent après leur point de fixation.

Supposons donc (fig. 86) un sujet qui regarde dans le diploscope le mot K O L A, ses deux lignes visuelles venant se couper en  $f$ , et voyons comment les diverses lettres qui forment ce mot seront extériorisées. Dans l'œil droit, par exemple,  $f$ , le point fixé, se forme sur la macula  $m$ . La lettre K impressionne la rétine assez loin et à droite de la macula en  $k$  et est extériorisée, très à gauche de  $f$ , en K. La lettre L, au contraire, vient former son image à gauche de la macula, mais très près d'elle, en  $l$ ; elle est ensuite extériorisée légèrement à droite de  $f$  en L. Comme la vision de l'œil droit est normale, les lignes d'extériorisation se confondent avec les lignes d'impression et les lettres K et L sont vues en images réelles et en leur place réelle.

Le même raisonnement s'applique à l'œil gauche.

Cette figure permet encore de comprendre que les deux lettres qui sont voisines de la macula  $l$  et  $o$  seront mieux perçues que les deux autres plus éloignées

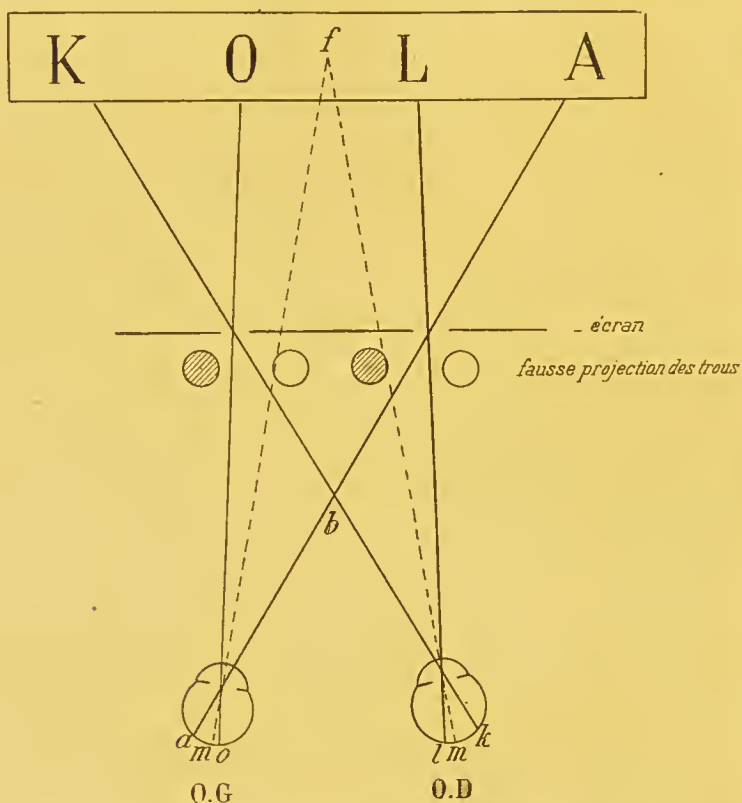


Fig. 86. — Expérience à 4 lettres. Marche des rayons lumineux.

K et A, à condition naturellement que les deux yeux soient dirigés sur  $f$ . Et en effet lorsque l'on regarde dans le diploscope on est frappé de cette différence dans la netteté des lettres extrêmes.



Cette expérience n'est donc pas un test de vision binoculaire comme l'expérience à 3 lettres, mais seulement de vision simultanée.

On peut voir en effet les quatre lettres sans jouir de la vision binoculaire, alors même qu'il existe un certain degré de divergence ou de convergence. Mais, ainsi que nous le verrons plus loin, elle s'accompagne plus souvent de divergence, qui est la position normale de repos lorsque la convergence n'est pas sollicitée.

En plaçant en *b* la barrette on supprime les deux lettres extrêmes K et A vues en vision croisée, les deux qui restent sont vues par les yeux correspondants (vision homonyme), L par l'œil droit et O par l'œil gauche (fig. 86). Lorsque les yeux convergent ou divergent par rapport au point *f*, ces deux lettres s'éloignent ou se rapprochent.

Nous rappelons ici ce que nous avons dit à propos de la diplopie : lorsque les deux lettres se rapprochent, c'est qu'elles ont une tendance à se croiser ; lorsqu'elles s'éloignent, au contraire, elles se décroisent. Dans le premier cas cela équivaut à de la divergence, à de la convergence dans le second.

Nous verrons plus loin en étudiant les exercices de divergence que, lorsque dans cette expérience à quatre lettres la barrette est mise en place, les deux lettres médianes restent rarement immobiles ; elles se rapprochent, se fusionnent, ou lorsque la fusion est impossible l'une d'elles est neutralisée. A ce moment les deux yeux sont en divergence et les maculas dirigées exactement vers leurs lettres respectives.

Après avoir étudié le mécanisme normal de cette

quatrième expérience, nous devons maintenant rechercher les modifications qu'elle va subir du fait de la convergence ou de la divergence des yeux.

2° *Strabisme convergent*. — Supposons (fig. 87) un strabique convergent qui fixe avec son œil droit soit un point quelconque du plan représenté par le carton de lettres, soit plus simplement le point  $f$  situé à égale distance de  $O$  et de  $L$ . L'œil gauche, très fortement dévié, est dirigé vers  $x$ .

Tandis que dans l'œil droit les extériorisations sont

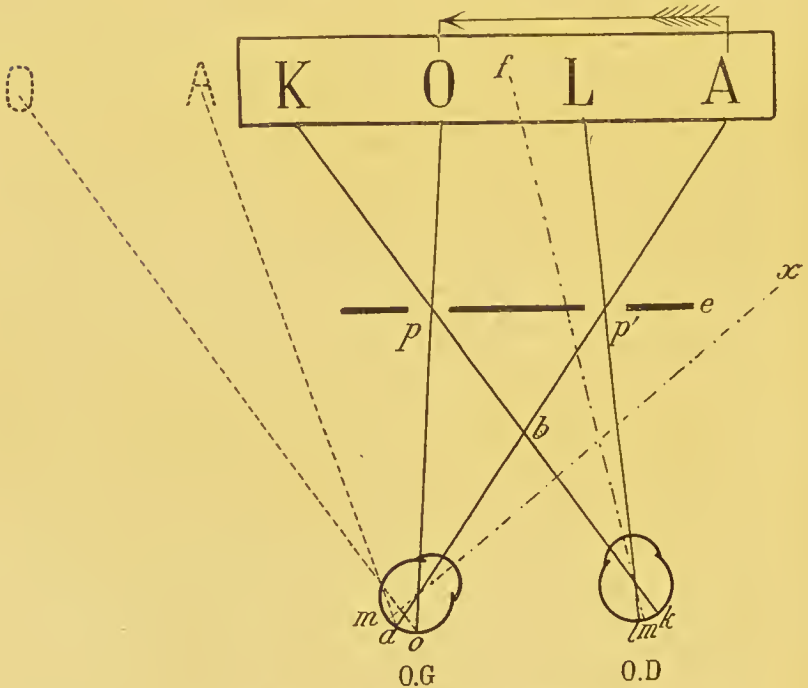


Fig. 87. — Expérience à 4 lettres.  
Mode de vision dans le strabisme convergent.

normales, il n'en est plus de même pour l'œil gauche qui converge trop.

La lettre A, la plus rapprochée du point de fixation  $x$ , vient se faire sur la rétine en  $a$ , à droite de la macula, et est extériorisée à gauche de  $f$  en  $\hat{A}$  N. La lettre O qui forme son image encore plus à droite de la macula en  $o$  est extériorisée à gauche de A en  $\hat{O}$  et le strabique au lieu de lire le mot K O L A lira le mot  $\hat{K} \hat{O} \hat{L} \hat{A}$ .

Mais nous avons choisi pour la démonstration le cas d'un strabique fortement convergent et il existe tous les intermédiaires.

Ainsi que le montre la figure, les lettres K et L, vues par l'œil droit, restent immobiles; seules les lettres O et A subissent vers la gauche, dans le sens de la flèche, un mouvement de déplacement d'autant plus grand que le strabisme est plus marqué.

Mais, dans chaque groupe K et L, O et A, les deux lettres sont solidaires l'une de l'autre et se déplacent parallèlement. Lorsque la lettre A se déplace de  $\delta$  centimètres, la lettre O se déplace également dans la même direction de  $\delta$  centimètres.

On aura alors selon le degré de déviation :

K	O	L	A
K	O	L	A
K	O	L	A
K		A	

Au moment où les deux lettres se superposent, les yeux convergent d'une quantité telle que s'ils voulaient fixer l'une des lettres, leurs lignes visuelles se couperaient en  $p$  ou  $p'$ . Plus simplement encore les deux

lignes visuelles se coupent en un point quelconque de l'écran.

A un degré plus avancé le strabique verra :

	O	K	A	L
	O	K	A	L
	O	K	A	L
O		A		L

A ce moment les deux yeux convergent comme s'ils voulaient fixer les deux lettres extrêmes K et A et leurs lignes visuelles se coupent en *b*.

La déviation s'exagère-t-elle encore, le mot K O L A devient O A K L (fig. 87).

On peut, nous le rappelons, réaliser parfaitement tous les degrés de la déviation avec un prisme à sommet temporal de plus en plus fort.

3° *Strabisme divergent*. — Supposons toujours l'œil droit fixant le point *f* tandis que l'œil gauche est en déviation externe et regarde dans la direction *m x*. Il suffit de regarder la figure 88 pour comprendre le mode d'extériorisation. L'œil droit fixant normalement, les deux lettres K et L resteront immobiles. Les deux autres au contraire suivront un mouvement parallèle vers la droite dans la direction de la flèche, de sorte qu'au lieu de lire :

K O L A

le strabique divergent lira :

K L O A

Ici encore nous avons supposé la déviation considé-

nable, et comme dans le cas précédent on peut noter tous les intermédiaires.

K	O	L	A
K	O	L	A
K		L	A

Lorsque les deux lettres médianes se superposent la macula de l'œil gauche est dirigée vers  $f'$  ou, ce qui

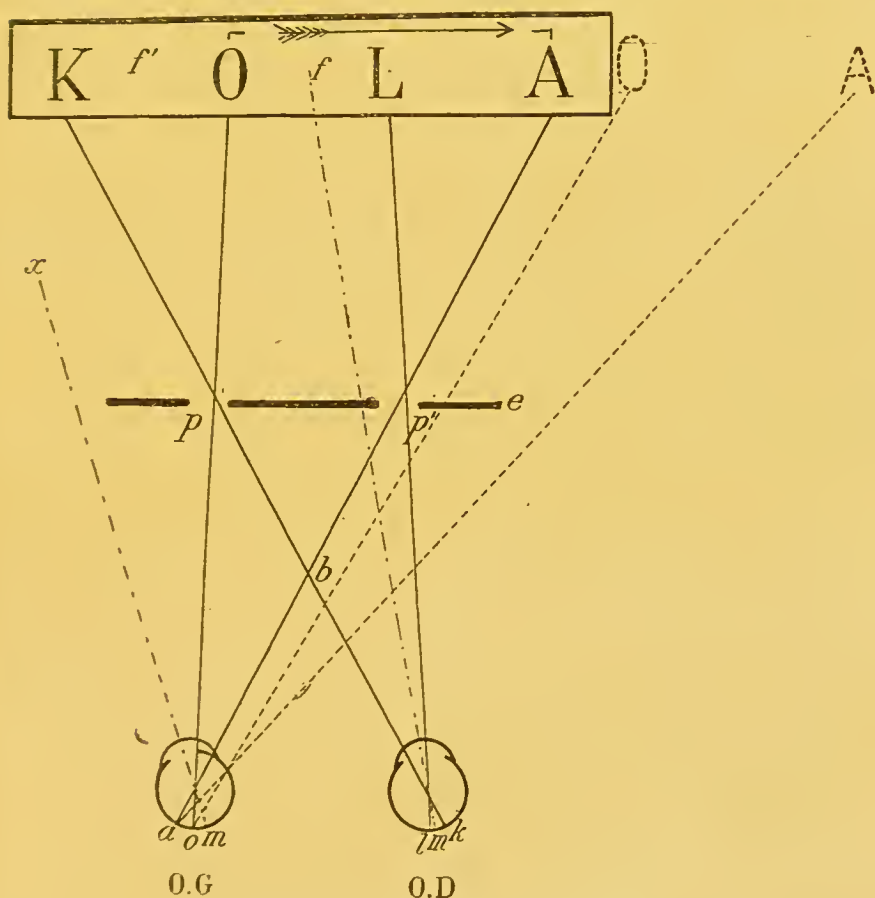


Fig. 88. — Expérience à 4 lettres.  
Mode de vision dans le strabisme divergent.

revient au même, lorsque l'œil droit fixe L, l'œil gauche fixe O.

A un degré plus avancé on aura :

K	L	O	A
K	L	O	A
K	L	O	A

En plaçant devant l'un des yeux un prisme à sommet

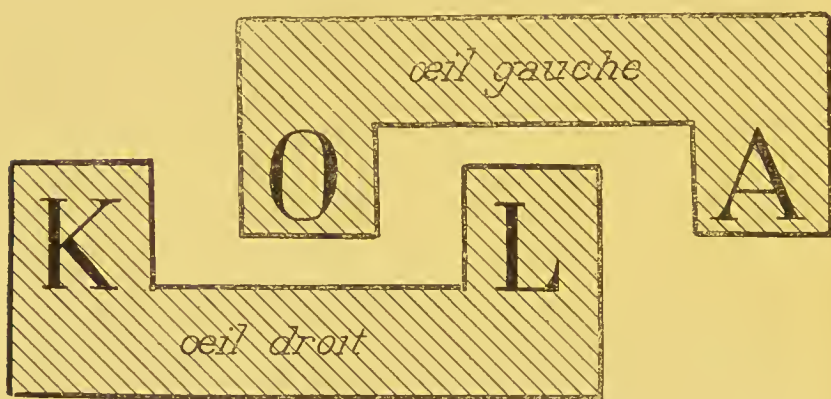


Fig. 89. — Diplogrammes de Rémy.

nasal on peut facilement se rendre compte de ces diverses phases.

4° *Strabisme vertical*.— Nous avons négligé jusqu'ici les déviations verticales qui accompagnent les déviations horizontales. Le raisonnement est toujours le même. Il suffit de rechercher à quel œil appartient chaque groupe de lettres en se rappelant qu'à l'œil le plus abaissé appartient la lettre la plus haute et inversement.

DIPLOGRAMMES DE RÉMY. — Pour bien comprendre les localisations dans l'espace données par les strabismes les plus variés nous rappelons que le procédé le plus simple est fourni par les diplogrammes de Rémy. Ce sont deux cartons en fer à cheval, portant, l'un les deux consonnes K L vues dans le diploscope par l'œil droit, l'autre les deux voyelles O A vues par l'œil gauche.

En tenant les deux cartons comme dans l'expérience à quatre lettres il est facile de suivre et d'interpréter tous les déplacements annoncés par le strabique qui regarde dans le diploscope.

---

## CHAPITRE VII

---

### Diagnostic du strabisme.

A côté du diploscope, que nous avons tenu à décrire avec quelques détails, il existe de nombreux appareils très utiles, eux aussi, pour le rétablissement de la vision binoculaire, but que l'on doit se proposer toujours dans le traitement du strabisme. Ces appareils ne font pas double emploi avec le diploscope : les uns le précèdent et trouvent leur indication alors que le diploscope n'est pas encore applicable, les autres le complètent. Tels sont l'amblyoscope, les stéréoscopes, le synoscope, etc.... Le cadre très restreint de notre travail ne nous permet pas de décrire successivement chacun de ces appareils. Nous l'avons fait pour le diploscope, tout d'abord parce qu'il sera beaucoup plus fréquemment employé que tous les autres. Et puis les modifications dans la marche des rayons lumineux suivant le genre de déviation, bien mis en évidence par le diploscope, se retrouvent dans la plupart des autres appareils orthoptiques. Nous n'aurons donc plus à y revenir lorsque nous aurons à parler de ces derniers au cours des différentes indica-



tions du traitement orthoptique et point n'est besoin de les décrire séparément.

La nature du strabisme et le mode de vision de l'individu qui louche étant ainsi bien compris, il nous faut maintenant chercher à combattre méthodiquement la déviation au moyen d'exercices convenablement adaptés suivant le genre de déviation et progressivement gradués.

Mais avant d'entreprendre un traitement quelconque il importe tout d'abord de savoir si vraiment il y a strabisme, à quelle variété celui-ci se rattache, quel est l'état dioptrique de chacun des yeux et comment se comporte la vision binoculaire.

I. Y A-T-IL STRABISME? — a) *Strabisme confirmé.* — Le plus souvent il existe une déviation plus ou moins marquée de l'un des deux yeux qui ne permet pas un seul instant le doute. En obturant alternativement l'un ou l'autre œil très vite on arrive à déterminer l'œil qui fixe et celui qui est dévié. Si par exemple l'œil obturé est précisément l'œil fixateur, on voit l'œil congénère, qui ne fixait pas, se redresser, en dehors ou en dedans, suivant qu'il s'agit d'un strabisme convergent ou divergent, et fixer à son tour. S'agit-il d'un strabisme alternant, le même phénomène se reproduit lorsqu'on laisse libre l'œil primitivement caché et qu'on observe le second.

Mais, à côté de ces cas qui se traduisent objectivement par une déviation apparente, il en est d'autres, très nombreux, qui peuvent demeurer longtemps ignorés si on ne les recherche pas systématiquement; ce sont les

strabismes légers et les strabismes latents. Il y aura lieu pour déceler ces derniers de recourir à l'emploi du diploscope.

*b) Strabismes légers ou latents.* — Pour reconnaître le strabisme, nous emploierons ici la deuxième et la quatrième expériences, la dernière surtout. L'expérience à quatre lettres horizontales permet, nous l'avons dit, un certain degré de convergence ou de divergence (v. fig. 86). Aussi lorsque nous voudrions être renseigné sur le sens de la déviation, c'est à cette quatrième expérience que nous devons recourir. Nous l'avons étudiée avec assez de détails pour ne pas y revenir ici. En ne considérant que les 2 lettres centrales O et L, il suffit de se rappeler que, lorsque celles-ci tendent à se rapprocher l'une de l'autre, il s'agit d'un strabisme divergent; le strabisme est convergent si elles tendent au contraire à s'éloigner.

Mais souvent, nous l'avons vu, le sujet qui louche ne voit pas ou voit très mal de l'œil dévié; il est amblyope de cet œil et ne distingue alors qu'un seul groupe de lettres à la fois, soit les consonnes K L, soit les voyelles O A, suivant que l'amblyopie porte sur l'œil gauche ou au contraire sur l'œil droit. Souvent aussi il aperçoit alternativement l'un et l'autre groupe, tantôt K L, tantôt O A, lors de neutralisation alternante. Celle-ci se rencontre assez fréquemment, d'autant plus que le sujet est plus jeune, exceptionnellement chez les individus âgés, et coïncide avec une acuité visuelle relativement bonne et identique des deux yeux.

Le diagnostic de l'existence du strabisme et de sa variété n'est plus possible alors au moyen de cette

quatrième expérience et on aura recours à la deuxième, à deux lettres verticales.

Celle-ci, nous l'avons dit, est anormale, sa réalisation exigeant vraisemblablement un peu de déviation verticale en haut de l'œil qui regarde par le trou supérieur et de déviation verticale en bas de l'œil qui regarde par le trou inférieur (voy. page 119). Aussi, la neutralisation, nous l'avons vu, peut faire défaut dans cette expérience ou disparaître très vite, alors qu'elle se montre beaucoup plus tenace ou même invincible dans les autres, et cela vraisemblablement par suite de la très légère dénivellation des yeux dans le sens vertical réalisée par cette expérience, dénivellation qui n'est peut-être pas sans influence sur la suppression momentanée de la neutralisation. Enfin, alors même que la neutralisation persiste, on pourra néanmoins par ce moyen rechercher l'existence du strabisme et le mode de déviation. Nous renvoyons pour cette recherche à ce qui a été déjà dit.

En même temps que la déviation en dedans ou en dehors, l'expérience à 4 lettres horizontales nous permettra aussi de reconnaître les strabismes verticaux. Il suffit de déterminer à quel œil correspond le groupe de lettres déplacé en haut ou en bas, en se rappelant qu'à l'œil le plus élevé appartient l'image la plus basse et inversement.

II. NEUTRALISATION ET AMBLYOPIE. — Nous avons vu que dans le strabisme concomitant la diplopie faisait défaut. On ne peut expliquer ce phénomène qu'en admettant une neutralisation d'un œil, généralement du moins bon.

Cette question de la neutralisation dans le strabisme est capitale et domine toute la thérapeutique.

Il est assez difficile de la définir, car son mécanisme nous échappe encore, mais il est aisé de la mettre en évidence. Elle consiste dans le fait que jamais les deux yeux du sujet qui louche ne peuvent voir *en même temps* un même objet, alors même que l'acuité visuelle de chacun des deux yeux est égale. L'un des deux yeux (il serait plus exact de dire les centres cérébraux), quelquefois toujours le même (lorsque le strabisme est fixe) ou l'un des deux alternativement (strabisme alternant), fait abstraction de l'image qu'il reçoit et celle-ci n'est pas perçue. C'est la neutralisation.

C'est là d'ailleurs un phénomène très général qui doit se produire fréquemment dans la nature. Aussi n'est-il pas sans intérêt d'insister un peu sur cette neutralisation en quelque sorte physiologique ; elle explique bien la neutralisation du strabisme.

Des expériences très simples permettent de la mettre en évidence. Visons, les deux yeux ouverts et avec l'index droit comme indicateur, un objet quelconque. Si nous fermons ensuite l'œil gauche seul, il n'y aura aucun changement dans la ligne de visée et notre index droit demeure exactement dirigé vers l'objet, ceci, du moins, chez la plupart des individus. Fermons au contraire l'œil droit et aussitôt nous verrons l'objet primitivement visé par notre index droit très fortement reporté à gauche, tandis que ce dernier se dirige très à droite de l'objet primitivement visé.

Il n'est guère possible d'expliquer ce phénomène autrement que par la neutralisation de l'œil gauche.

Lorsque les deux yeux sont ouverts et que nous visons un objet avec l'œil droit, celui-ci devient alors prédominant et annihile en quelque sorte son congénère.

La quatrième expérience du diploscope permet aussi à n'importe quel observateur de se rendre bien compte de cette neutralisation, à condition de relever la barrette. Les deux lettres extrêmes A et K sont supprimées, il ne reste plus que O et L, O étant vu par l'œil gauche, L par l'œil droit. Après avoir fixé quelques instants, l'observateur voit les deux lettres se rapprocher l'une de l'autre, puis se superposer, et l'une d'elles ne tarde pas à disparaître ; elle est neutralisée. Pour obtenir ce résultat, il faut engager le sujet à regarder les lettres comme si elles étaient beaucoup plus éloignées. Si l'on ne pouvait obtenir la superposition, il suffirait d'interposer devant l'un des yeux un prisme faible à sommet nasal. Pour bien montrer que l'une des lettres est effectivement neutralisée, en obturant alternativement l'un et l'autre œil on fait successivement apparaître les deux lettres.

Cette expérience prouve que deux objets différents ne peuvent être vus par des points identiques sans que l'un d'eux soit neutralisé.

Si bien que, même à l'état normal, la neutralisation, nous le voyons, se produit assez facilement, et on pourrait dire, sans trop exagérer, que toutes les fois que l'image d'un objet le gêne, l'œil la néglige (le mot œil étant pris ici dans le sens le plus général, et associé à l'appareil de perception). C'est ainsi que constamment, au cours de différents examens avec le microscope, l'ophtalmoscope, le laryngoscope, etc., nous regardons

avec les deux yeux ouverts, sans être gênés par les images vues par l'œil qui n'est pas employé pour l'examen. Sans doute celles-ci ne sont pas complètement neutralisées en pareil cas, car elles sont distinguées en même temps que l'objet examiné (fond de l'œil, préparation microscopique, etc...); mais l'impression cérébrale qu'elles nous donnent est, en somme, atténuée par l'habitude et n'est plus suffisante pour gêner l'impression donnée par l'œil fixateur, qui annihile en quelque sorte celle fournie par l'œil congénère. Ce n'est donc pas la véritable neutralisation qu'on observe chez le strabique. L'œil laissé libre, en effet, et qui ne prend pas part à l'examen, ne neutralise pas, en d'autres termes ne supprime pas l'image; il la perçoit, mais la perception est insuffisante pour troubler l'image vue par l'œil congénère, l'impression reçue par le centre percepteur étant, en quelque sorte, neutralisée par un phénomène psychique.

Et c'est à ce phénomène que convient vraiment le mot de neutralisation, tandis que, dans le strabisme, il n'y a pas seulement perception atténuée de l'image perçue par l'œil dévié, mais aperception véritable. L'image est entièrement supprimée, phénomène comparable à l'aperception de la cécité hystérique, mais essentiellement fugace, puisqu'il suffit chez le strabique de fermer l'œil qui fixe pour voir immédiatement l'œil qui neutralisait fixer à son tour. C'est, en somme, un degré de plus que la neutralisation. Mais peu importe la terminologie, et pour nous conformer à l'usage et ne point créer de confusion, nous conserverons le terme de neutralisation avec la signification

qu'on lui prête en général : faculté pour l'œil qui ne fixe pas de faire abstraction de l'image qu'il lui fournit.

La neutralisation d'une image est d'autant plus facile que celle-ci se fait plus loin de la macula et occupe sur la rétine une situation plus excentrique. Lorsque la déviation est très prononcée, l'image vient se former sur l'œil dévié en un point assez éloigné de la macula, dans une région beaucoup moins sensible. Etant moins nette, on peut facilement en faire abstraction. Mais il n'est pas aussi aisé d'expliquer les neutralisations parfois invincibles rencontrées chez des strabiques dont la déviation est cependant très légère, invisible même, alors que l'objet vient former son image dans une région très rapprochée de la macula (1).

Enfin bien souvent l'œil dévié ne voit pas du tout ou voit très mal ; il est amblyope.

Il ne faut pas confondre amblyopie et neutralisation : l'œil amblyope ne voit pas ; l'œil qui neutralise, au contraire, ne veut pas voir, et il s'agit là de deux états très différents. Néanmoins, la neutralisation peut con-

(1) On pourrait se demander pourquoi il n'en est pas de même lors de paralysie d'un muscle de l'œil. Il semble que la diplopie, conséquence nécessaire de la déviation et qui incommodé si fortement les malades, devrait rapidement disparaître par neutralisation de l'image vue par l'œil paralysé. Or, il n'en est rien, et cette neutralisation, qui survient si vite dans le strabisme, dans les quelques semaines ou même dans les quelques jours qui suivent son apparition (nous avons pu nous en convaincre chez des sujets où le strabisme était apparu tardivement), n'apparaît que très tard dans les paralysies, plusieurs mois ou même plusieurs années après celles-ci, et elle n'est jamais aussi complète que dans le strabisme.

Pourquoi le cerveau, qui dans le strabisme fait si vite abstraction de l'image vue par l'œil dévié, ne fait-il pas de même ici ? Il est assez difficile de le dire. Il nous semble, cependant, qu'on peut l'expliquer ainsi. Si à un strabique nous faisons fixer notre doigt, que nous déplaçons devant ses yeux de gauche à droite et de droite à gauche, nous

duire à la longue à l'amblyopie et le premier acte du traitement consistera tout d'abord à lutter contre la neutralisation, puisque celle-ci, si elle persiste un certain temps sur le même œil, le conduit presque fatalement à l'amblyopie. Or, cette dernière est beaucoup plus difficile à vaincre encore que la précédente et peut rendre le strabisme incurable.

constatons que ceux-ci suivent un mouvement parallèle. C'est pourquoi le strabisme est dit encore *concomitant*, par opposition au strabisme paralytique. La déviation de l'œil qui louche, en effet, est constante et demeure telle dans toutes les positions du regard; elle *accompagne* toujours l'autre œil, d'où le nom de concomitant.

Lors de paralysie, au contraire, il y a limitation des mouvements du globe oculaire uniquement du côté du muscle paralysé. Dans toutes les autres directions, les mouvements sont normaux. Si bien que ce n'est pas toujours un même point de la rétine de l'œil dévié qui reçoit l'image de l'objet, comme dans le strabisme, mais des points très différents. Et nous comprenons que, si nous arrivons à neutraliser assez facilement l'impression qui nous est donnée par un point toujours le même, il en aille autrement lorsque l'excitation part de points très différents et impressionne alors des régions du cerveau très différentes.

---



## CHAPITRE VIII

---

### Application des différents moyens orthoptiques.

I. CORRECTION DES VICES DE RÉFRACTION. — C'est naturellement la première chose à faire. Le vice de réfraction, s'il existe, sera très soigneusement corrigé, et les lunettes prescrites aussitôt que l'enfant est en âge de les porter, vers 4 ou 5 ans. Nous avons indiqué déjà les règles à suivre suivant qu'il s'agit d'un hypermétrope, généralement strabique convergent, ou d'un myope, atteint alors de strabisme divergent. De même, l'anisométrie et l'astigmatisme seront exactement corrigés. On a vu des déviations résister au traitement tant que l'astigmatisme ne fut pas complètement neutralisé.

On se trouvera bien le plus souvent de ne faire de correction des vices de réfraction qu'après une atropinisation prolongée pendant quelques jours; car chez les enfants, il est à peu près impossible d'obtenir le relâchement de l'accommodation et on s'exposerait à des erreurs. Nous prescrivons toujours pendant les cinq ou six jours qui précèdent l'examen l'instillation biquotidienne dans les deux yeux d'un collyre à base d'atropine :

Sulfate neutre d'atropine. . . . .	0 gr. 02
Eau distillée bouillie . . . . .	5 grammes

II. CORRECTION DE L'AMBLYOPIE. — Nous avons étudié déjà la façon de lutter contre l'amblyopie ou d'en empêcher le développement au moyen de l'atropine et du bandeau oculusif. Mais ces procédés, excellents chez les tout jeunes enfants où on ne peut songer à d'autres exercices, ne suffisent généralement pas à améliorer la vision. Aussi seront-ils complétés, dès que l'âge de l'enfant le permet, par des exercices avec le tableau de lettres placé à 5 mètres de distance du sujet et bien éclairé. Ces exercices permettront, en outre, de suivre pas à pas les améliorations. Ils peuvent être confiés aux parents, mais ils demandent de leur part une surveillance constante, car l'enfant ne songe qu'à tromper pour se soustraire à un travail très fatigant. On pourra utiliser soit les tableaux ordinaires d'acuité visuelle, soit plus simplement des lettres découpées et collées sur du carton. Ce dernier procédé est préférable : il permet de montrer un plus grand nombre de lettres, empêchant ainsi l'enfant de se servir davantage de sa mémoire que de ses yeux. On choisit des lettres d'une grandeur bien appropriée au degré de vision, très nettes et très noires (les en-têtes de journaux ont l'inconvénient d'être souvent trop grises).

L'enfant sera donc placé, le dos tourné à la lumière, à la distance d'environ 5 mètres d'un tableau de lettres fortement éclairé. Un bandeau obturera complètement son bon œil et on lui montrera les lettres les unes après les autres, en le priant de les nommer. Il faudra lui laisser le temps de chercher, d'exercer son acuité visuelle ; c'est dans cet effort que consiste vrai-

ment le travail utile. Enfin on changera souvent les lettres pour éviter que l'enfant les devine.

Ces exercices très pénibles, ne doivent pas être prolongés : ils sont suspendus aussitôt que la fatigue apparaît. Mieux vaut les répéter souvent dans la journée que d'en prolonger la durée. Quelques minutes suffisent pendant les premiers jours.

Nous avons souvent employé le diploscope pour réveiller la vision de l'œil amblyope. Le sujet est placé devant le diploscope (dispositif de la première expérience) et l'on fait défiler devant lui des lettres les unes après les autres. L'enfant est plus attentif et la lettre se détache mieux dans son encadrement.

De même on peut y arriver au moyen du synoscope de F. Terrien, mais c'est surtout pour combattre la neutralisation que celui-ci trouve son indication.

Souvent en quelques jours on est surpris des progrès obtenus dans l'amblyopie *ex anopsia* ; mais quelquefois aussi celle-ci est rebelle à toute amélioration. L'amblyopie reconnaît alors une autre cause que l'ophtalmoscope permet souvent de découvrir. En tous cas on ne doit pas abandonner trop tôt le traitement, mais le continuer assez longtemps.

III. TRAITEMENT DE LA NEUTRALISATION. — L'amblyopie vaincue, il faudra chercher à apprendre au strabique à voir avec les deux yeux *en même temps*, en d'autres termes, à supprimer la neutralisation.

Le traitement de la neutralisation consiste tout d'abord à réveiller la vision simultanée, premier stade de la guérison du strabisme. De nombreux

moyens permettent d'y réussir, les uns simples, d'autres complexes, la plupart ayant chacun leurs indications respectives suivant la variété du strabisme, l'intensité et l'ancienneté de la neutralisation. Mais, quelle que soit la méthode employée, la suppression de la neutralisation s'accompagne nécessairement de diplopie et les détails dans lesquels nous sommes entrés sur ce point nous dispensent d'y revenir.

La guérison de l'amblyopie *ex anopsia* par la rééducation de l'acuité visuelle suffit quelquefois à produire cette diplopie ; de même la suppression du bandeau oculusif conservé pendant longtemps sur l'œil le meilleur.

Donc, après guérison de l'amblyopie, ou si on a la chance d'intervenir avant que celle-ci ne se soit encore établie, on cherchera à rétablir la vision simultanée et à combattre la neutralisation au moyen du diploscope. Sans doute l'instrument ne convient pas à tous les cas, et dans les formes de neutralisation très intense et invétérée, il échoue là où le stéréoscope et notre synoscope donnent de bons résultats. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion de le constater.

Il conviendrait donc, procédant du simple au composé, d'étudier successivement dans un ordre méthodique les différents appareils destinés à combattre la neutralisation en commençant par le plus simple, notre synoscope par exemple, pour arriver aux plus complexes et en particulier au diploscope.

Mais pour peu que l'enfant soit en âge de bien distinguer les différentes lettres, nous avons coutume, afin de gagner du temps, de recourir d'emblée à l'emploi

du diploscope; aussi nous paraît-il plus clinique de décrire tout d'abord la technique à suivre avec cet instrument. S'il échoue, on aura recours alors aux autres appareils.

a) *Emploi du diploscope.* — Nous emploierons toujours pour commencer l'expérience n° 2 ou à 2 lettres verticales: nous avons expliqué pourquoi cette expérience était préférable à toute autre et comment la diplopie s'y produisait plus facilement (Voy. page 126).

Le sujet normal, soumis à cette seconde expérience, lorsque l'acuité visuelle de ses deux yeux est sensiblement la même, fixe un point situé à peu près à égale distance de Z et de N. Chacune de ces 2 lettres vient donc former son image dans le voisinage de la macula à peu près à la même distance dans les 2 yeux, la supérieure Z un peu au-dessous de la macula sur l'œil gauche et l'inférieure N sur l'œil droit un peu au-dessus (le disque étant disposé de telle sorte que les deux trous les plus éloignés occupent respectivement les positions de 5 heures et 11 heures, c'est-à-dire le trou de droite étant situé en bas et à droite et le trou de gauche en haut et à gauche, fig. 90 et 91).

Ces lettres sont donc vues en vision indirecte, toutes les deux avec la même intensité, celle-ci étant naturellement un peu inférieure à celle donnée par la vision directe, c'est-à-dire par la vision maculaire. L'expérience suivante le montre nettement :

Si on fixe l'une des deux lettres, celle-ci est perçue très nettement par la macula, tandis que l'autre, qui se forme alors assez loin de la macula, est vue

trouble. La première est vue en vision directe, la seconde en vision indirecte.

C'est malheureusement ce qui se produit chez la plupart des strabiques. Lorsqu'on les met en présence de cette seconde expérience, s'ils neutralisent, et c'est le cas le plus général, ils se mettent à fixer

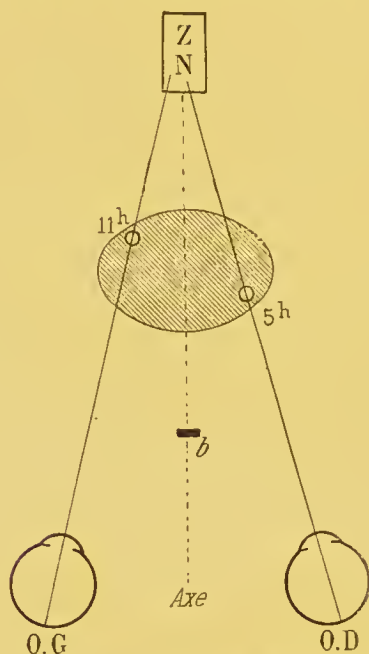


Fig. 90. — Expérience à deux lettres verticales. Mode de vision, les trous du disque occupant les positions de 11 heures et 5 heures.

l'une des lettres ou l'une et l'autre alternativement. La lettre neutralisée, se formant dans une partie de la rétine moins sensible, est alors beaucoup plus difficile à faire percevoir. Et c'est précisément l'écueil de ce procédé dans le traitement de la neutralisation. L'exemple suivant le fera bien comprendre.

Prenons le cas d'un strabique convergent qui neutralise avec son œil gauche; les trous du disque sont dans la position 11 heures, 5 heures (fig. 90). Le sujet ne voit que la lettre N.

Si la neutralisation n'existait pas, il devrait voir également la lettre Z au-dessus de N, mais assez à gauche (lorsque les axes se croisent en effet, les images se décroissent et sont homonymes). (Voy. fig. 83.)

C'est cette lettre qu'il s'agit précisément de faire voir au strabique et à cette place.

Obturons son œil droit, immédiatement il l'aperçoit

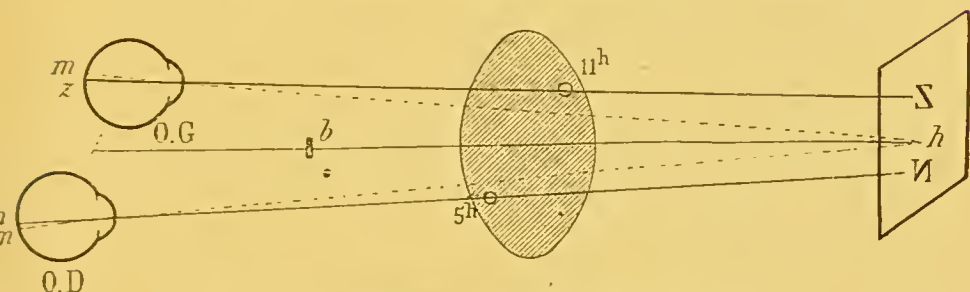


Fig. 91. — Expérience à deux lettres verticales.  
Mode de vision des lettres par les deux yeux.

avec l'œil gauche qui se met à fixer; mais à peine l'occlusion a-t-elle cessé et l'œil droit est-il laissé libre que de nouveau celui-ci se remet à fixer et voit la lettre N et rien qu'elle, tandis que l'œil gauche se dévie en dedans et recommence à neutraliser.

Notre strabique peut donc voir les 2 lettres alternativement, mais non pas simultanément. Et c'est en vain qu'on essaie, en obturant alternativement l'un ou l'autre œil, de réveiller la vision simultanée. La neutralisation est pour ainsi dire fonction de la dévia-

tion et à peine celle-ci s'est-elle produite que l'image correspondant à l'œil dévié disparaît en même temps.

Il faut alors par tous les moyens chercher à vaincre la torpeur de la rétine à l'égard de la lettre neutralisée.

Si l'acuité visuelle des deux yeux est trop différente, on cherche à l'égaliser dans la mesure du possible. On corrigera très exactement les vices de réfraction. On affaiblira la vision de l'œil le meilleur, en interposant devant lui des verres teintés ou des verres convexes faibles, ou enfin en recouvrant la lettre vue par lui de quelques doubles de papier transparent pour atténuer son image.

Pendant que le sujet fixe cette lettre N (nous avons supposé que l'œil gauche neutralisait), on cherchera à attirer son attention sur la lettre Z en agitant devant elle un objet quelconque, une règle, des clefs. L'expérience prouve que la neutralisation est encore beaucoup plus vite et plus facilement vaincue par les couleurs. On peut utiliser des cartons avec une lettre et une couleur (rouge ou bleue); mais il est préférable de se servir des cartons ordinaires. Devant la lettre neutralisée, on agite des papiers diversement colorés; ce procédé nous a souvent réussi.

Il existe des dispositifs plus ingénieux qui permettent d'éclairer par transparence des lettres découpées dans de petits écrans opaques. En éclairant diversement les deux lettres, en les éclairant alternativement ou brusquement, ou en interposant devant les unes ou les autres des verres dépolis, on arrive à un résultat plus rapide.



Il est utile aussi quelquefois de faire exécuter aux yeux des mouvements d'adduction et d'abduction, de convergence ou de divergence. On interposera également des prismes à sommet nasal ou temporal, qui, en déplaçant l'image, pourront aider à vaincre la neutralisation.

Enfin, Rémy conseille, tandis que le sujet fixe, d'éblouir un peu l'œil qui fixe avec un miroir faiblement éclairant. L'observateur se place en face de lui, à quelque distance, et envoie dans l'œil qui ne neutralise pas, au moyen d'une glace, par exemple, les rayons lumineux venant d'une fenêtre. Le moyen réussit quelquefois.

Souvent la neutralisation est vaincue en quelques instants ; d'autres fois elle persiste avec une ténacité désespérante, même en ayant recours aux différents procédés que nous venons d'énumérer pour mettre la lettre en évidence.

Il ne faut pas renoncer après quelques essais infructueux, car la vision simultanée est le premier stade de la vision binoculaire. On cherchera avec soin les causes qui favorisent cette neutralisation en se rappelant que ce n'est pas la rétine qui ne voit pas la lettre, mais bien le cerveau qui ne la perçoit pas, et, pourrait-on dire, sans trop exagérer, qui ne *veut* pas la percevoir. C'est donc lui que nous devons rééduquer et pour peu que la neutralisation persiste après quelques tentatives avec le diploscope, on aura recours à des moyens plus simples, capables d'impressionner plus fortement la rétine et le cerveau et par là même de réveiller leur sensibilité. Ce sont par ordre de simplicité la bougie

de Javal, l'amblyoscope de Worth, le synoscope de F. Terrien et le stéréoscope. Nous les étudierons successivement.

b) *Bougie de Javal*. — Javal recommande de faire fixer au strabique qui neutralise, après avoir placé devant son œil le meilleur un verre rouge, une bougie qu'on approche ou éloigne de lui. Il arrive assez fréquemment que très vite le sujet voit deux bougies, l'une rouge et l'autre blanche (croisées ou homonymes suivant que le strabisme est divergent ou convergent). Le sujet doit tour à tour fixer l'une et l'autre flamme pour s'habituer à voir l'une et l'autre image en vision indirecte. Après quelques instants de cet exercice on essaie de supprimer le verre rouge pour voir si la diplopie persiste. Il est rare qu'on ne soit pas obligé de prolonger et de répéter souvent cet exercice.

Ou bien, on place un prisme à arête verticale, nasal ou temporal, suivant le sens de la déviation, et on cherche également à faire voir au strabique avec ou sans l'aide du verre rouge les deux images de la bougie.

On comprend facilement ce qui se passe. Dans le premier cas, les yeux ne sont pas habitués à voir l'une une flamme blanche, l'autre une flamme rouge; dans l'autre, le déplacement des images dues au prisme impressionne d'une façon différente les rétines. Dans ces conditions anormales, la neutralisation a moins de tendance à se produire et la diplopie est ainsi mise en évidence.

c) *Amblyoscope de Worth.* — C'est en réalité un stéréoscope dans lequel l'image, avant d'arriver à l'œil, est réfléchi sur deux miroirs  $mm$ .

Il se compose de deux tubes soudés l'un à l'autre, selon un certain angle  $a$  (fig. 92).

En avant est un porte-objet  $b$  ; du côté de l'œil, une

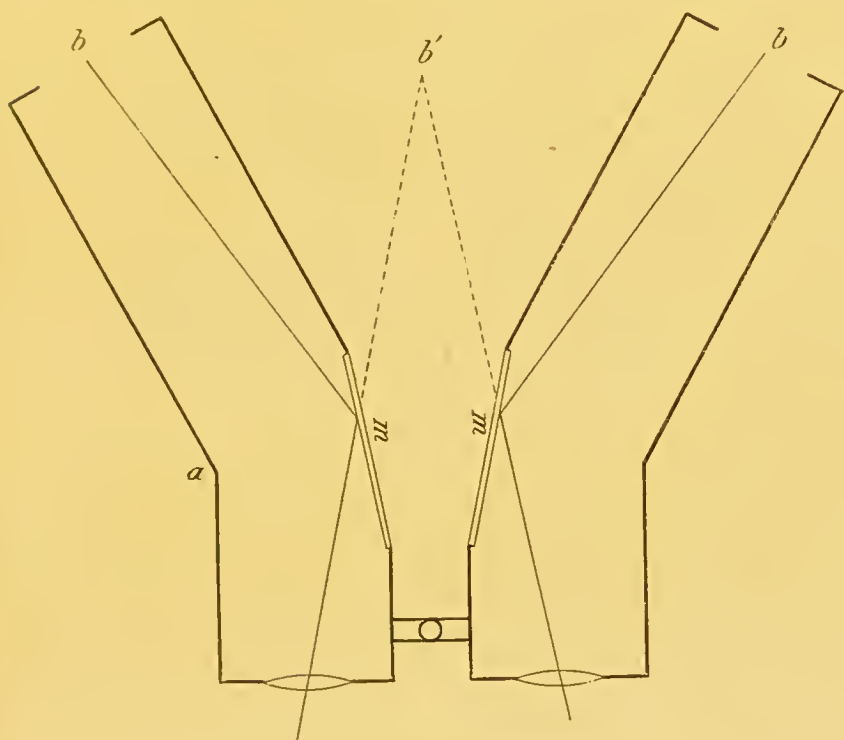


Fig. 92. — Amblyoscope de Worth.

lentille sphérique calculée de telle façon que l'image réfléchi d'une figure placée en  $b$  soit à son foyer. Enfin, en arrière de la lentille on peut encore placer soit des verres correcteurs, soit des prismes. Comme on le voit, cet appareil réalise un stéréoscope ordinaire

Il a sur lui l'avantage d'être mobile dans le sens horizontal et vertical et de permettre d'éclairer différemment les images.

Cet appareil est précieux surtout chez les enfants, non seulement pour faire naître la diplopie, mais encore pour perfectionner leur sens du fusionnement. Sa dis-



Fig. 93. — Test-objets pour l'amblyoscope.

position permet d'éclairer différemment les images. Ceci est très important, surtout dans les amblyopies monolatérales. Elle permet de faire voir à l'enfant des images d'une intensité sensiblement égale.

Il existe plusieurs séries de cartons, suivant que l'on veut produire la vision simultanée, binoculaire ou stéréoscopique. Les figures sont des sujets amusants : oiseaux dans une cage pour obtenir la vision simultanée (fig. 93) ; cavalier sur son cheval pour obtenir la vision binoculaire ; dessins symétriques pour obtenir la vision stéréoscopique.

En mobilisant les 2 tubes l'un par rapport à l'autre on apprend à l'enfant l'effort à faire pour obtenir le

fusionnement; on augmente ensuite les difficultés de l'expérience.

d) *Synoscope*. — Lors de neutralisation caractérisée, nous conseillons plutôt de recourir au synoscope, imaginé par l'un de nous et qui dans les formes sévères nous a donné des résultats supérieurs à ceux obtenus par tous les autres procédés (1).

Cet appareil, que M. Cornet, opticien, a bien voulu construire et auquel nous avons donné le nom de synoscope, parce qu'il nécessite la vision simul-

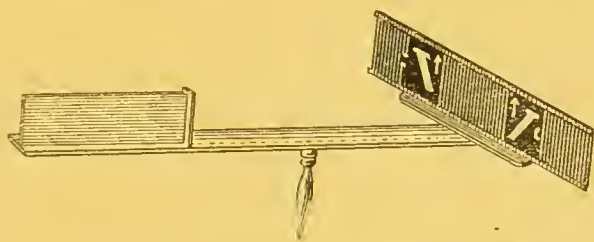


Fig. 94. — Synoscope. Dispositif pour le strabisme divergent.

tanée ( $\sigma\upsilon\nu$ , en même temps, et  $\psi\iota\varsigma$ , vue), peut se construire aisément. Il se compose d'une lame de bois horizontale, large de 3 centimètres, longue de 60 à 70 centimètres et munie à son extrémité antérieure d'une planchette verticale afin d'individualiser les images vues par chacun des deux yeux. A l'extrémité postérieure est fixée une petite barrette horizontale, longue de 30 à 35 centimètres et haute de 3 centimètres, sur laquelle peuvent

1) F. TERRIEN : Nouvel appareil pour le traitement orthoptique du strabisme. Synoscope. (*Société d'Ophthalmologie de Paris*, 6 juillet 1909.)

glisser deux rectangles en carton noir, portant chacun un test quelconque, soit, par exemple, la moitié d'un V (fig. 94). Lorsque les cartons sont suffisamment rapprochés l'un de l'autre, les deux yeux convenablement dirigés ne verront qu'une seule lettre, l'œil

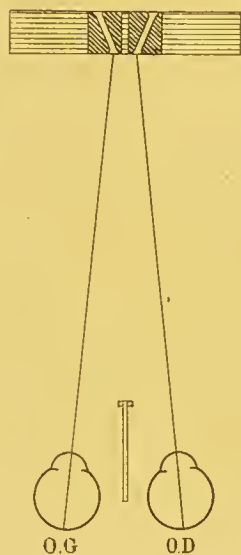


Fig. 95. — Synoscope.

Vision normale avec le dispositif du strabisme divergent.

droit voyant le jambage droit et l'œil gauche le jambage gauche de cette lettre V (fig. 95).

Le dispositif est un peu différent suivant qu'il s'agit d'un strabisme divergent ou d'un strabisme convergent.

a) Les yeux sont-ils en *divergence*, l'œil droit, par exemple, étant fortement dévié en dehors et l'œil gauche fixant seul (fig. 96), l'image du jambage de

droite, venant se faire sur l'œil droit à droite du point de fixation, sera très fortement reportée à gauche et localisée en ce point si l'œil droit ne neutralise pas. Mais, le plus ordinairement, l'œil dévié neutralise et le sujet ne voit dans l'appareil que la branche gauche du V. On cherchera alors, par le dépla-

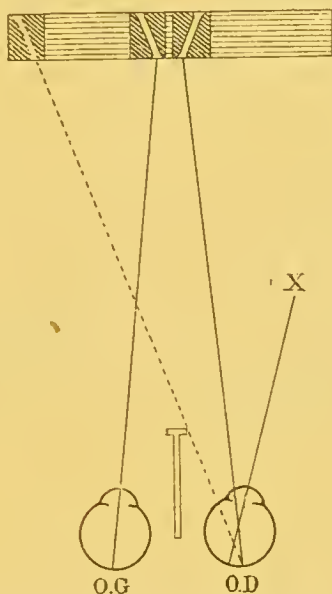


Fig. 96. — Synoscope. Vision dans le strabisme divergent.

cement en dehors ou en dedans de la lettre vue par l'œil dévié, à réveiller la sensibilité de la rétine.

Afin de rendre l'expérience plus sensible, nous avons adopté les caractères blancs sur fond noir, plus facilement visibles que les caractères noirs sur fond blanc.

Pour les cas où la neutralisation est très intense et où le déplacement de la lettre vue par l'œil dévié ne

suffit pas à réveiller la sensibilité, il suffira de remplacer le test habituel par un test lumineux. Ceux-ci sont formés d'une petite boîte rectangulaire, renfermant une petite lampe électrique qui éclaire le test de vision, formé d'un papier transparent. Un verre fumé placé devant le bon œil, l'affaiblissement de l'image vue par ce dernier au moyen d'un papier rendront plus apparente l'image vue par l'œil congénère et on arrivera à faire disparaître rapidement la neutralisation.

Celle-ci une fois vaincue, on obtiendra le rétablisse-

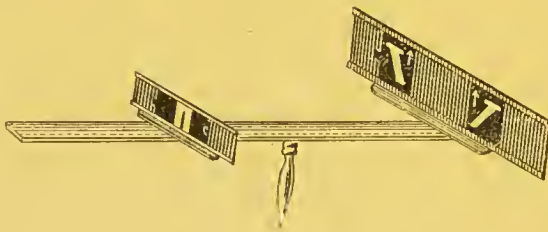


Fig. 97. — Synoscope. Dispositif pour le strabisme convergent.

ment de la vision simultanée par des exercices convenablement gradués, en rapprochant progressivement de la ligne médiane le test-objet vu par l'œil dévié.

Très rapidement on arrivera ainsi à rappeler la vision de l'œil dévié et à obtenir la vision correcte et en bonne position des deux branches du V.

b) Dans le *strabisme convergent*, la localisation étant ici homonyme au lieu d'être croisée et l'image vue par l'œil dévié étant reportée du même côté que cet œil, il était nécessaire de modifier le dispositif afin d'éviter



la superposition des images lorsqu'on cherche à ramener en bonne position l'image vue par l'œil qui ne fixe pas.

Nous avons adopté le principe du trou transversal placé sur le trajet des rayons lumineux.

Le trou transversal, percé dans un écran rectangu-

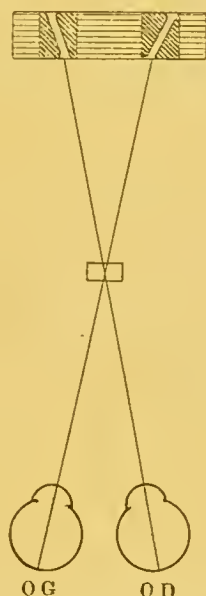


Fig. 98. — Synoscope.

Vision normale avec le dispositif du strabisme convergent.

laire, mesure 4 centimètres  $1/2$  d'épaisseur sur 3 centimètres  $1/2$  de hauteur, et l'écran se met à la place de la planchette verticale, à 15 centimètres environ de l'extrémité antérieure (fig. 97). Par suite du croisement des rayons lumineux au niveau du trou l'image de gauche est vue par l'œil droit et inversement l'image de droite par l'œil gauche (fig. 98). Les yeux sont-ils en

convergence, l'œil droit fortement dévié en dedans, l'image de gauche, vue par l'œil droit, sera fortement reportée à droite (fig. 99). Pour la ramener en bonne position et provoquer la vision simultanée, il suffira de déplacer en dehors le test de gauche. La neutralisation vaincue, au besoin, par l'emploi des tests lumineux, on pourra, en rapprochant graduellement

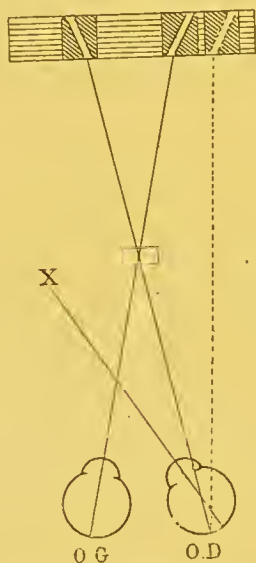


Fig. 99. — Synoscope. Mode de vision dans le strabisme convergent.

l'image et par des exercices méthodiquement gradués, forcer la divergence et maintenir la vision simultanée avec une moindre convergence des yeux.

Lors de très forte déviation, l'œil droit, par exemple, étant très fortement dévié en dedans, l'image vue par cet œil sera localisée très loin à droite ; pour la ramener en bonne position, il peut être néces-

saire de reporter très à gauche le test de gauche (vu par l'œil droit grâce à la présence de l'écran percé d'un trou). Afin d'éviter que celui-ci ne cache le test de vision lorsqu'on est obligé de reporter ce dernier très loin en dehors, il suffira de rapprocher l'écran rectangulaire de l'extrémité antérieure de l'appareil, ou d'agrandir transversalement le trou de l'écran du côté opposé à l'œil dévié.

. Cet agrandissement peut être obtenu facilement au moyen de deux petits volets que l'on peut faire glisser au-devant du trou, si bien que, la hauteur de ce dernier restant la même, sa largeur, lorsque les volets sont écartés, peut atteindre 10 centimètres.

e) *Stéréoscope*. — La vision stéréoscopique est la faculté de fusionner en une seule deux images différentes d'un même objet, fusion d'où résulte la notion du relief.

Elle peut être réalisée sans instruments, comme le montre l'expérience suivante : soient par exemple



Fig. 100. — Vision normale.

deux cercles identiques, écartés l'un de l'autre de quelques centimètres et tenus devant les yeux à la distance de 20 à 30 centimètres (fig. 100). Si, au lieu de fixer directement le carton, nous fixons par la pensée un objet plus éloigné, que nous supposons situé à 20

ou 30 centimètres en arrière du carton, nous verrons aussitôt les deux cercles se rapprocher et se fusionner en un seul. Si même on y regarde avec attention, ce n'est pas seulement une image que l'on voit dans ces conditions, mais bien trois. C'est qu'en effet, par suite de la fixation par le sujet d'un point situé au delà des deux cercles, ceux-ci sont vus en diplopie physiologique croisée ; chacun d'eux est par conséquent vu double et il y a tout d'abord quatre images. Mais bientôt les deux images centrales sont fusionnées en une seule, et il ne reste plus avec celle-ci que les deux images ex-



Fig. 101.— Vision stéréoscopique (par fixation d'un point plus éloigné).

trêmes, soit trois images (fig. 101). Nous avons étudié complètement ailleurs la diplopie physiologique ; nous y renvoyons le lecteur et rappelons seulement ici le trajet des rayons lumineux en pareil cas (fig. 103).

Le même résultat pourrait d'ailleurs être obtenu par une convergence exagérée des axes visuels, les deux cercles étant vus alors en diplopie croisée au lieu d'être vus en diplopie homonyme (fig. 102).

Nous avons pris pour plus de clarté deux figures géométriques très simples, et il est difficile de parler alors de stéréoscopie, puisque celle-ci est la fusion de deux images différentes d'un même objet. Mais le même

résultat serait obtenu avec les figures suivantes empruntées à l'intéressant ouvrage de Parinaud et qui donnent nettement la vision stéréoscopique. Les deux

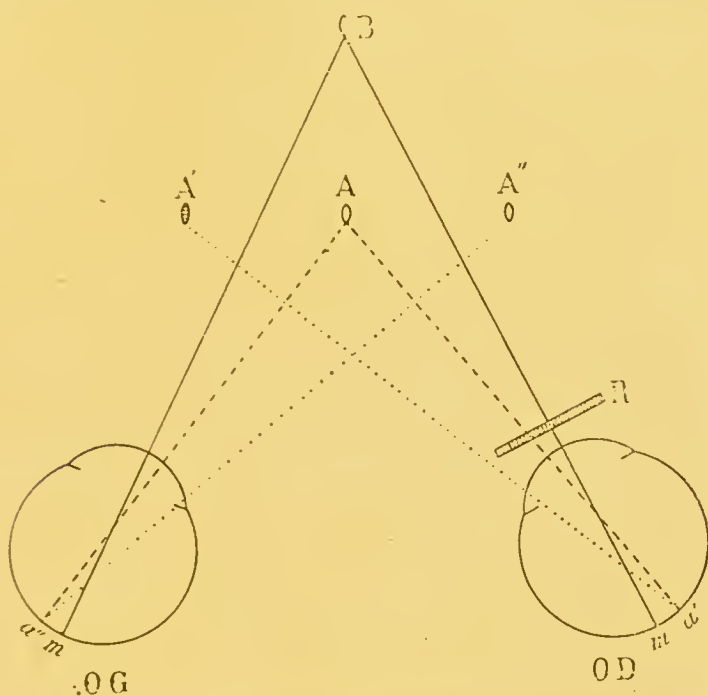


Fig. 102. — Diplopie physiologique croisée.

images A et B (fig.104) sont vues tout d'abord en diplopie physiologique, les deux images *a b*, vues par l'œil droit, étant projetées à gauche, et les deux images de l'œil gauche *a' b'* étant projetées à droite, d'où perception de quatre images (fig. 105). Les deux du centre ne tardent pas à être fusionnées, fusion d'où résulte la sensation de relief, tandis que les images excentriques restent inutiles et souvent même demeurent inaperçues.

Seulement il faut, pour obtenir cette fusion, accommoder et converger pour des distances très différentes, ce qui nécessite une adaptation particulière de l'appareil visuel et un effort cérébral qui n'est pas à la portée de

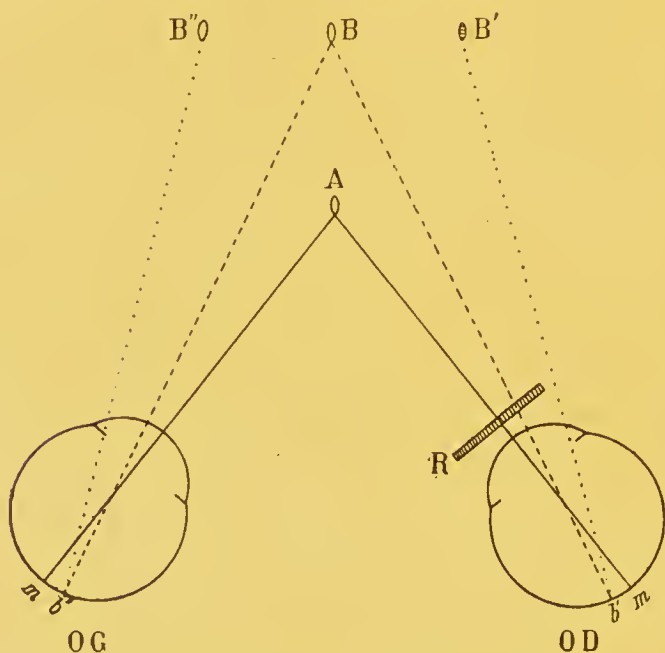


Fig. 103. — Diplopie physiologique homonyme.

tous, et en particulier à la portée des strabiques. Mais il est un moyen très simple de faciliter l'adaptation de la convergence et de l'accommodation nécessaire pour la vision stéréoscopique ; il suffit de recourir à l'emploi de lentilles convexes auxquelles on ajoute des prismes à base temporale. Par l'adjonction du prisme, les rayons

lumineux venus du point fixé sont déviés vers la base du prisme et reportés très en avant de ce point.

A Wheatstone revient le mérite d'avoir imaginé le premier modèle de stéréoscope. De nombreux sys-



Fig. 104.

tèmes proposés depuis n'en sont que des modifications. Nous décrirons les deux plus simples, celui de Holmes, et celui de Pigeon qui, tous deux, ont leurs indications respectives. D'autant plus, qu'en outre de la vision



Fig. 105.

stéréoscopique, ils permettent de rechercher facilement l'existence de la vision simultanée ou de la réveiller lors de neutralisation. Ils suffisent donc à tous les exercices de stéréoscope et nous nous en sommes toujours contentés dans notre service de l'Hôpital des Enfants-Malades.

α) *Stéréoscope de Holmes*. — Il est désigné dans le commerce sous le nom de *stéréoscope mexicain*. On le trouve partout et à un prix très modique. Comme le montre la figure, le sujet regarde au travers de deux prismes à base tempore, l'un placé à droite devant l'œil droit, l'autre à gauche devant l'œil gauche, deux images situées à 8 et 15 centimètres de distance ; une cloison verticale médiane interposée entre les deux

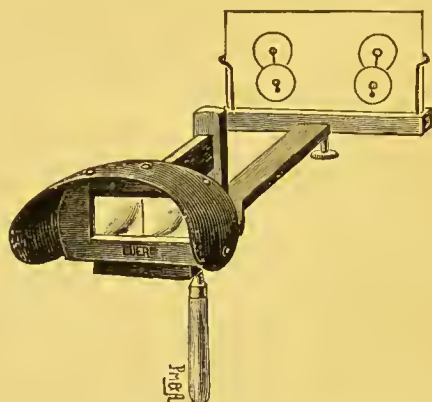


Fig. 106. — Stéréoscope de Holmes.

prismes individualise les images respectivement vues par chacun des deux yeux, si bien que les deux images ne peuvent être vues que par un sujet jouissant de la vision simultanée ; celui qui neutralise ne verra qu'une seule image. Le manche de l'instrument, au lieu d'être tenu à la main, peut être reçu dans un pied en bois, ce qui facilite les exercices. Sur la petite planchette verticale destinée à recevoir les figures nous conseillons d'adapter sur les bords supérieur et inférieur une rainure dans laquelle peuvent glisser les test-objets,



ce qui permet d'en varier l'écartement. On s'en trouvera bien surtout dans les exercices de vision stéréoscopique, sur lesquels nous aurons à revenir, mais déjà ici la mobilité des figures permet de mieux combattre la neutralisation. Celles-ci seront tout d'abord très simples et faciles à distinguer. Dans l'exemple de la figure 107,

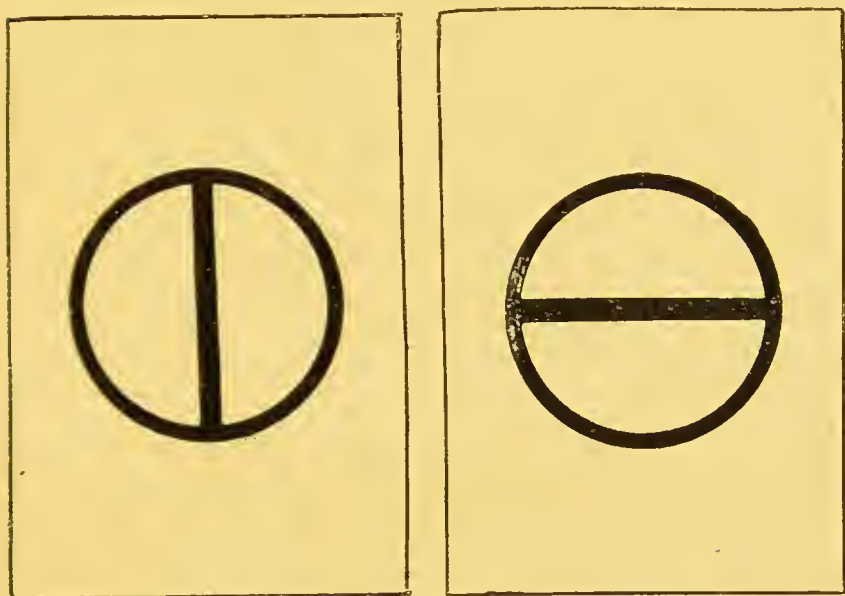


Fig. 107. — Tests de vision simultanée et stéréoscopique.

le sujet qui a la vision stéréoscopique verra, par suite de la fusion des deux images, un cercle avec une croix au milieu. S'il n'a que la vision simultanée, il verra au contraire deux images, la droite vue par l'œil droit, la gauche vue par l'œil gauche et celles-ci ne se fusionneront pas. Enfin lors de la neutralisation, le sujet ne voit qu'une seule image, l'autre étant neutralisée et il

y aura lieu alors d'attirer son attention sur cette dernière, en lui imprimant de petits mouvements, ou bien en affaiblissant l'autre au moyen d'un ou plusieurs papiers transparents.

On peut encore se servir de test contenant de petits ronds noirs (fig. 108). Et si la neutralisation est très

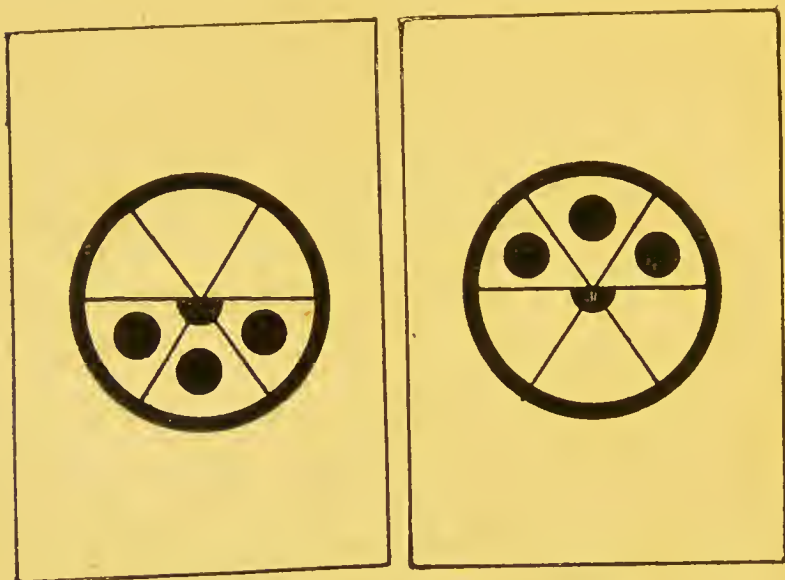


Fig. 108. — Tests de vision simultanée.

intense on peut placer du côté qui neutralise une image plus facilement visible, par exemple un cercle contenant un plus grand nombre de petits cercles noirs que l'image congénère.

Ce modèle de stéréoscope, très utile aussi, nous le verrons, pour le rétablissement et le maintien de la vision binoculaire, est un instrument précieux pour

combattre la neutralisation et il est bien rare, à moins de neutralisation invétérée, qu'on n'arrive pas à réveiller la torpeur de la rétine. En cas d'insuccès, on aura recours au stéréoscope de Pigeon ou mieux encore à notre synoscope.

6) *Stéréoscope de Pigeon*. — Cet appareil, tout récemment imaginé par Pigeon, se compose de deux panneaux principaux V et R, articulés par une charnière et destinés à supporter chacun une figure. Un troisième plan, intermédiaire aux deux premiers, s'ar-

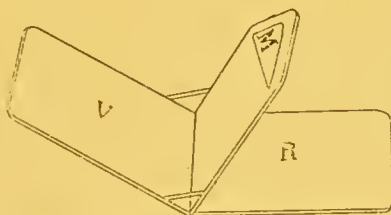


Fig. 109. — Stéréoscope de Pigeon (1).

ticule avec eux et porte près de son extrémité libre un petit miroir M (fig 109). L'expérience a montré que la disposition la plus avantageuse est de donner à l'angle dièdre formé par les deux panneaux principaux V et R une valeur de  $140^\circ$  environ.

Le sujet place son œil gauche au-dessus du miroir, la pointe du plan bissecteur venant se loger dans l'angle de l'orbite gauche. Il aperçoit alors l'image virtuelle du plan verso réfléchi dans le miroir et la projette sur le plan recto, vu directement par l'œil

(1) Le stéréoscope de Pigeon se trouve chez la plupart des opticiens sous le nom de « Stéréoscope Dixio ». Il est construit par la maison Roux-Marchet, à Dijon.

droit. La marche des rayons, qui découle des principes élémentaires, est représentée figure 110.

Tandis que l'œil droit fixe directement l'image I du plan recto  $P_r$ , l'œil gauche voit en ce même point I, l'image virtuelle du plan  $P_v$  réfléchi par le miroir et prolongée en I.

Il ne s'agit donc plus, comme tout à l'heure dans le

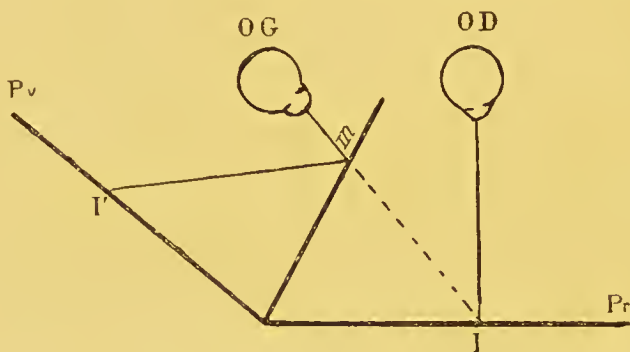


Fig. 110. — Marche des rayons lumineux dans le stéréoscope de Pigeon.

stéréoscope à prismes, de la fusion de deux images virtuelles, mais de la fusion d'une image réelle, celle vue par l'œil droit, avec une image virtuelle vue par l'œil gauche et projetée sur l'image réelle. Les inconvénients inhérents à ce dispositif sont compensés par certains avantages particuliers dans le traitement de la neutralisation.

Frappe des résultats obtenus par Joseph dans la recherche des scotomes centraux à l'aide de ce stéréoscope, nous avons conseillé à notre assistant, le Dr Monnet, d'employer le stéréoscope dièdre à l'étude

et au traitement du strabisme et d'en faire le sujet de sa thèse inaugurale (1).

Suivant sa technique on place sur les deux panneaux de l'appareil des tests portant des figures simples ou des lettres destinées à être superposées ou complétées par le fusionnement des images. C'est ainsi que les tests de la figure 107 vus en superposition donneront l'impression d'une croix dans un rond, et que les tests de la figure 111, en se complétant, donneront l'im-



Fig. 111. — Tests de vision simultanée.

pression d'un E. On aura soin dans les expériences avec lettres de représenter celles placées sur le plan verso renversées (fig. 111); vues après réflexion dans le miroir, elles sont projetées dans un sens convenable (2). Il est évident que, plus la convergence sera forte, plus les tests devront être rapprochés de l'arête; dans le cas

(1) R. MONNET. — *Le stéréoscope de Pigeon et ses applications en ophthalmologie.* (Thèse de Paris, 1908.) Rousset, éditeur.

(2) Les épreuves verso doivent naturellement être renversées puisqu'elles seront redressées après réflexion dans le miroir; pour éviter ce renversement des épreuves, notre élève Drouin a ajouté un second miroir dans le plan  $Pv$  et l'image se trouve placée en face de lui contre le plan bissecteur. Mais déjà la présence d'un premier miroir est un des inconvénients de l'appareil, par suite de l'affaiblissement de l'image qui en résulte; un second miroir l'affaiblit encore davantage et nous préférons ou bien renverser l'image, ou mieux nous servir d'images symétriques (fig. 107 et 108).

de divergence ils devront en être au contraire éloignés.

Cette expérience permet de contrôler immédiatement les qualités de la vision d'un strabique : un individu qui voit les images des deux côtés recto et verso jouit de la *vision simultanée* ; s'il ne voit qu'une image, il a une *vision monoculaire* ; si enfin il voit tantôt l'une, tantôt l'autre, il présente une *vision alternante*. Au contraire si le sujet fusionne les deux tests, il possède la *vision binoculaire* ; à un degré de plus, si, remplaçant les tests par des stéréotypies recto et verso, le sujet accuse la sensation de relief, c'est qu'il présente une vision binoculaire parfaite, dite *stéréoscopique* ; nous y reviendrons ailleurs.

Ces trois degrés de la vision binoculaire représentent, nous le savons, les trois stades que doit franchir tout strabique pour arriver au rétablissement de la vision normale.

Dans le cas qui nous occupe, le sujet qui neutralise ne verra que l'une des images, mais assez rapidement on arrive avec cet appareil à combattre la neutralisation et à rétablir la vision simultanée. On pourrait s'aider au besoin, comme dans les stéréoscopes classiques ou le diploscope, d'un prisme à arête verticale ou même horizontale pour obtenir la dénivellation, et enfin plus facilement que dans tous les autres appareils, on pourra utiliser, pour vaincre l'amblyopie, l'éclairage intense de l'une des deux images. En réalité les deux panneaux sont presque toujours inégalement éclairés et l'on aura bien soin de placer le plus éclairé du côté de l'œil amblyope. De même on s'arrangera toujours pour que l'image réfléchie, c'est-à-dire dans la

position représentée (fig. 109), l'image de gauche, correspond à l'œil qui ne neutralise pas, l'image de droite étant fixée directement par l'œil qui neutralise. Etant réfléchi par le miroir et virtuelle, elle est un peu moins distincte et l'image de droite sera plus facilement distinguée.

Est-ce au contraire l'œil gauche qui neutralise ? On retourne l'appareil de telle sorte que le plan recto se trouve à gauche et le plan incliné à droite, le plan qui porte le miroir étant dirigé à droite au lieu d'être à gauche comme tout à l'heure.

Il n'est pas rare d'observer des strabiques chez lesquels la vision simultanée est impossible ou très difficile à obtenir avec le diploscope et qui peuvent cependant y arriver en quelques instants à l'aide des expériences précédentes.

Ce premier résultat obtenu, si on place le sujet au diploscope (expérience à 2 et à 4 lettres), la vision simultanée se maintient dans presque tous les cas ; dans les autres cas on y arrive presque toujours en continuant pendant quelque temps les exercices stéréoscopiques (1).

En résumé, après avoir reconnu au moyen du diploscope, l'absence de vision simultanée et la neutralisation, celle-ci sera combattue par l'un des différents moyens que nous venons d'énumérer et on peut à cet égard diviser en deux grandes classes les cas de neutralisation, suivant que celle-ci disparaît facilement,

1. Le stéréoscope de Pigeon permettant de mesurer les plus petites lacunes dans le champ de la vision centrale trouve encore son application dans la recherche systématique des scotomes centraux chez les strabiques amblyopes.

après quelques exercices, ou au contraire est particulièrement tenace et persiste en dépit de tous les efforts. A la première variété, l'expérience à deux lettres du diploscope convient parfaitement; c'est pourquoi nous conseillons de commencer par elle tout d'abord. Outre qu'elle nous renseigne de suite sur l'absence de vision simultanée, elle peut suffire à réveiller cette vision si la neutralisation n'est pas trop rebelle. Dans le cas contraire on aura recours aux autres moyens énumérés : bougie de Javal, synoscope, stéréoscopes de Holmes ou de Pigeon; grâce à eux et avec de la persévérance on arrive toujours à triompher des neutralisations les plus rebelles. Dans les formes particulièrement tenaces, nous conseillons surtout l'emploi de notre synoscope. Nous ne l'avons jamais vu échouer même dans les neutralisations les plus invétérées et paraissant rebelles à tous les autres moyens, surtout si l'on se sert des images lumineuses.

La vision simultanée obtenue, les images sont vues alors en diplopie. Assez rapidement on arrive à les faire fusionner et la vision binoculaire, et même stéréoscopique, peuvent être réalisées avec ces différents appareils; nous y reviendrons ailleurs. Mais elle est plus facilement obtenue avec le diploscope et mieux vaut commencer toujours par lui.

---



## CHAPITRE IX

---

### Traitement orthoptique du Strabisme convergent.

Nous avons insisté dans les chapitres précédents sur la nécessité de la correction après atropinisation prolongée, correction légèrement sous-correctée de l'hypermétropie, complète de la myopie et de l'anisométrie. L'atropinisation prolongée pendant un temps assez long et le port des verres correcteurs peuvent suffire quelquefois à guérir un strabisme; nous avons expliqué l'action divergente des verres convexes, plus accentuée encore s'ils sont décentrés en dedans (fig. 112), et l'action convergente des verres concaves ou des verres convexes décentrés en dehors (fig. 113). Si le strabisme n'est pas amélioré par ces moyens, c'est qu'il relève d'une cause autre que la relation de la convergence et de l'accommodation. Il faut alors rechercher s'il existe des modifications anatomiques.

Certains malades ne veulent ni entendre parler d'opération chirurgicale, ni s'astreindre à un traite-

ment orthoptique souvent trop long. Chez ceux-là on peut dans une certaine mesure donner l'illusion de la vision binoculaire normale en leur faisant porter, en plus de leur correction exacte, des prismes à sommet nasal. Ces lentilles prismatiques ont l'inconvénient,

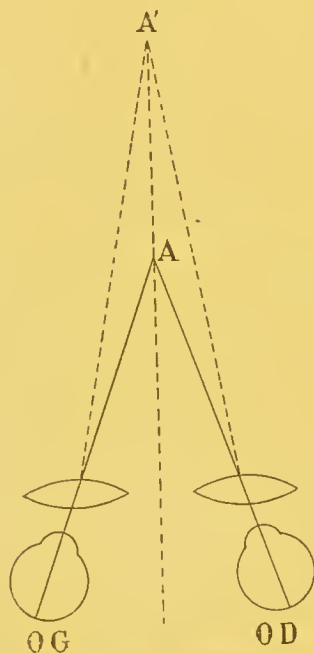


Fig. 112. — Action divergente des verres convexes décentrés en dedans.  
Le point A est vu en A'.

pour des strabismes un peu prononcés, d'être fort lourdes et de produire des irisations très gênantes. Nous renvoyons le lecteur à ce que nous avons dit de la marche des rayons lumineux dans le prisme.

Pour l'orientation à donner au prisme, il suffira de

se rappeler que le sommet doit être interne dans le strabisme interne et externe dans le strabisme externe. Le diploscope permettra de choisir le prisme qui réalisera le mieux la vision binoculaire.

Lors de strabisme très faible, on pourra, à la place des prismes, comme dans l'asthénopie, décentrer les

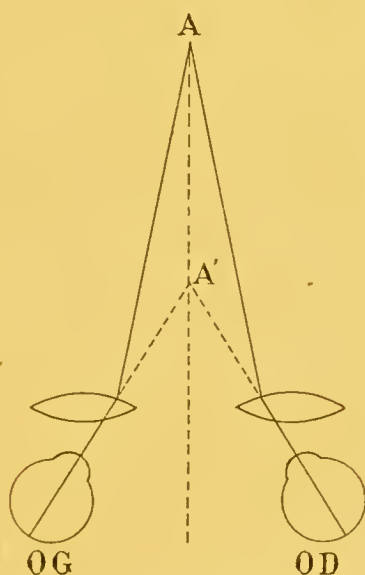


Fig. 113. — Action convergente des verres convexes décentrés en dehors.  
Le point A est vu en A'.

verres correcteurs. Comme il s'agit le plus souvent d'hypermétropes, les verres convexes seront décentrés en dedans; pour les myopes les verres concaves seront décentrés en dehors. On peut obtenir de cette façon une action prismatique assez importante avec de forts verres sphériques, puisqu'un verre convexe de

1 dioptric décentré d'un centimètre produit à un mètre une déviation d'un centimètre (fig. 114).

Nous avons démontré la nécessité de guérir l'amblyopie après une correction aussi parfaite que possible ou tout au moins de l'améliorer d'une façon notable.

Ce résultat une fois obtenu, le but que se propose le traitement orthoptique est le suivant :

- 1° La production de la vision simultanée ;
- 2° La fusion des doubles images ;
- 3° L'établissement de la vision binoculaire normale ;
- 4° Le perfectionnement de cette vision binoculaire.

1° PRODUCTION DE LA VISION SIMULTANÉE. — C'est en somme le traitement de la neutralisation développé plus haut ; mais dans cette variété de strabisme ce traitement sera très long, car la neutralisation est per-

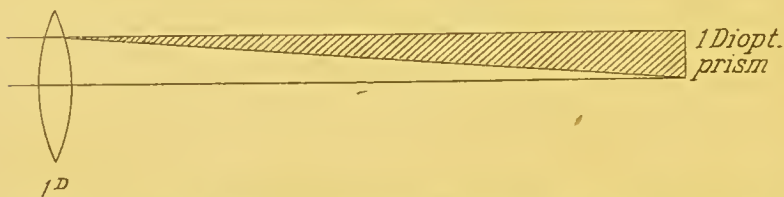


Fig. 114. — Action prismatic d'une lentille de une dioptrie décentrée. Le verre convexe décentré d'un centimètre donne à un mètre une déviation d'un centimètre (dioptrie prismatic).

sistante. Néanmoins, si l'on n'est pas trop éloigné du début du strabisme, si surtout le malade est intelligent, on arrivera rapidement à la vainere. Nous avons vu comment l'expérience à deux lettres verticales permettait, plus facilement que les autres, la production

de la vision simultanée. Pour arriver à ce résultat, on pourra se servir d'écrans colorés, de prismes à sommet interne..., toutes choses qui seront décrites au paragraphe 2° à propos de la fusion des doubles images.

Le médecin ne doit en aucun cas se contenter de demander au malade s'il voit les lettres, et comment il les voit; il ne doit pas quitter ses yeux un seul instant, car ce qu'il prend souvent pour de la vision simultanée n'est en réalité que de la vision alternante. Il recommandera à son malade de fixer une des lettres et de ne plus la quitter; pendant ce temps il s'efforcera de faire voir à l'emplacement de l'autre lettre quelque objet qui puisse vivement impressionner l'autre œil du sujet. S'il remarque le moindre mouvement, il devra immédiatement recommencer et cela jusqu'à ce que le sujet prétende voir la lettre et l'objet simultanément sans avoir besoin de remuer les yeux.

Cette expérience est excellente; c'est celle qui amorcera le traitement. Mais, sitôt le premier pas franchi, et dès que les lettres pourront, sans trop de difficulté, être ramenées l'une au-dessous de l'autre ou dans le voisinage de la verticale, on passera à l'expérience à 4 lettres horizontales.

Le sujet, qui ne neutralisait plus dans l'expérience précédente, va très probablement neutraliser de nouveau dans celle-ci et il ne verra qu'un groupe de lettres, K L ou O A.

Quoique cette expérience à 4 lettres soit compatible avec un certain degré de convergence ou de divergence, la neutralisation a cependant plus de tendance à s'y montrer. Si c'est l'œil gauche qui

neutralise, le sujet verra le groupe de lettres K L. En obturant l'œil droit, on lui fera voir le groupe O A. En obturant alternativement les deux yeux, il arrivera un moment où il apercevra simultanément les 4 lettres, mais dans un ordre tout différent. Au lieu de K O L A il lira O A K L, par exemple, ainsi que nous l'avons expliqué page 164.

Lorsque le malade fixera plus spécialement les 2 lettres centrales O et L, il aura plus de tendance à diverger.

2° FUSION DES DOUBLES IMAGES. — A ce moment notre malade possède la vision simultanée qu'on appelle improprement diplopie. Celle-ci n'existe pas en réalité, car généralement, en dehors de l'appareil, le malade s'empresse de neutraliser. Le but que nous devons maintenant nous proposer, c'est de rendre cette diplopie persistante et nous efforcer d'obtenir la fusion des doubles images.

Pour cela, nous utiliserons l'expérience à une lettre, la barrette étant relevée. Au début, le sujet ne verra qu'un seul O. Il ne faudra pas en conclure qu'il possède une vision normale, car il est facile de se convaincre qu'il neutralise l'un des deux O et c'est précisément celui-là qu'il nous faut lui faire voir.

Plaçons devant l'un des deux yeux un verre rouge. Le sujet verra le plus souvent deux O, l'un sur fond blanc, l'autre sur fond rouge, d'autant plus éloignés l'un de l'autre que la déviation est plus prononcée. Le verre rouge est-il supprimé? La neutralisation reparaît immédiatement. Il faudra alors répéter cette expérience aussi souvent qu'il sera nécessaire en pla-

gant alternativement le verre rouge devant l'un ou l'autre œil, en le supprimant de temps en temps de façon à habituer le malade à voir les deux O sans son secours. Ce point obtenu, il ne restera plus qu'à en opérer la fusion.

Mais ici se place une réelle difficulté, car, pour obtenir la fusion des deux lettres, il faut que les yeux divergent et d'autant plus, naturellement, que la convergence de notre strabique est plus marquée. Or, si nous pouvons aisément converger sans grand effort, la convergence étant un acte soumis à l'influence de notre volonté, il n'en est pas de même pour la divergence, qui échappe à peu près complètement à notre conscience. Sans doute, on peut arriver par l'exercice à diverger. Il faut pour cela, tandis que les yeux se portent sur l'objet fixé, regarder par la pensée très au-delà de ces points. On peut ainsi réaliser sans instruments la vision stéréoscopique. (Voir fig. 100 et 101.)

Mais il faut un peu d'entraînement pour y réussir et ce relâchement de la convergence, déjà assez difficile à réaliser pour le sujet normal, l'est beaucoup plus encore pour le strabique convergent. C'est la raison pour laquelle ce dernier résiste tant au traitement orthoptique.

Il faut dissocier le rapport qui existe actuellement entre la convergence et l'accommodation. Lorsque le malade fixe les lettres du carton, c'est-à-dire accommode pour cette distance, il converge trop. Lorsque, par suite d'un effort approprié, ses yeux convergent convenablement, il n'accommode plus assez et les lettres

sont vues floues. En relâchant sa convergence, il a relâché son accommodation.

Le but que se propose le traitement orthoptique est justement d'établir une nouvelle relation entre la convergence et l'accommodation telle que, lorsque le malade fixera la lettre O du diploscope par exemple, les axes des deux yeux viendront exactement se couper sur cette lettre.

Le malade ne doit donc pas s'acharner à fixer la lettre qu'on lui présente. Il cherchera, au contraire, à fixer beaucoup plus loin, supprimant ainsi tout effort d'accommodation, et laissant errer ses yeux devant lui, diverger d'eux-mêmes, comme cela se produit dans la position de repos. Par cette manœuvre, il voit les deux O se rapprocher et peut-être même se fusionner ; mais, généralement, à ce moment, il fait un effort d'accommodation et les deux O s'écartent de nouveau brusquement.

Peu importe ; le pas difficile est franchi. Le malade a compris le travail nécessaire ; peut-être lui faudra-t-il encore des mois avant la guérison complète, mais le résultat obtenu donne confiance au sujet et celle-ci est un puissant adjuvant.

Souvent le malade, plein de bonne volonté, comprend mal. Il s'énerve de ne pas arriver d'emblée au résultat cherché ; plus il fait d'efforts, moins il y réussit. Il faut immédiatement s'arrêter, laisser reposer un moment le sujet, le rassurer en lui expliquant bien ce qu'il doit faire.

Pour faciliter son travail, plusieurs procédés sont à notre disposition. Le plus simple consiste, le malade



étant au diploscope, à rapprocher le plus près possible de son nez le doigt tenu verticalement devant les yeux, en le priant de le fixer. Après quelques instants de cette convergence forcée, la fatigue contraint les yeux

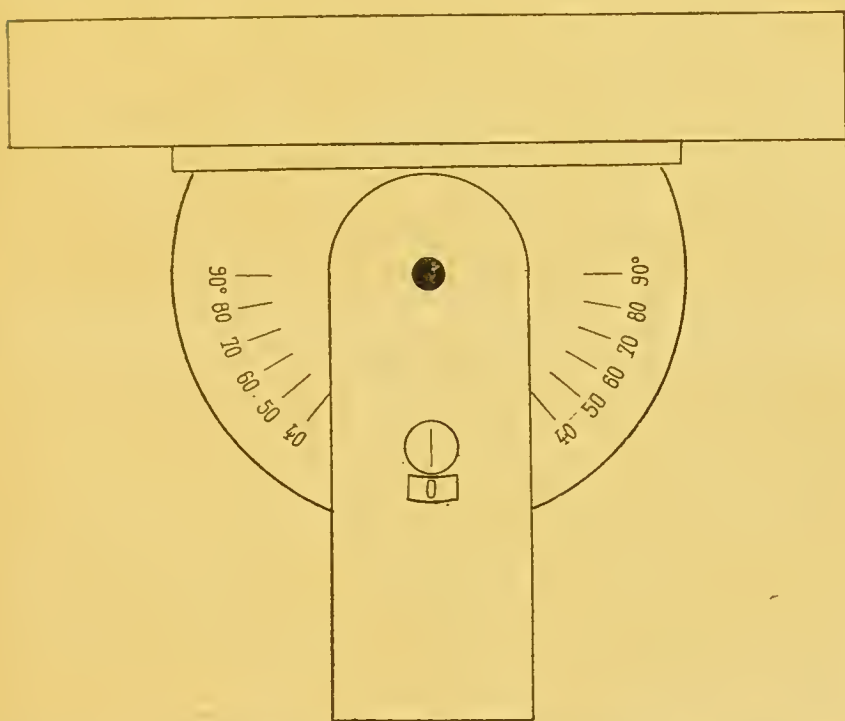


Fig. 115. — Demi-cadran gradué, adapté à la charnière qui réunit la branche horizontale du diploscope au pied, et permettant de mesurer l'inclinaison donnée à celle-ci.

à s'écarter et le sujet verra à ce moment les deux O se rapprocher. Il ne faut pas abuser de ce procédé qui irait à l'encontre du traitement, le malade ayant déjà trop de tendance à converger.

Le suivant est préférable. On sait qu'à l'état de repos,

dans le sommeil notamment, les yeux se dirigent en haut et en dehors; ils divergent.

Nous basant sur le principe précédent qui a pour but de faciliter la divergence, nous inclinons l'appareil à son maximum, l'extrémité qui porte les lettres étant en haut et l'extrémité antérieure en bas. L'expérience est ainsi rendue plus facile; le sujet assis est obligé d'élever fortement les deux yeux, et il arrive souvent que dans cette position les deux lettres soient fusionnées. Aussi pourrait-on appeler cette position inclinée de l'instrument, position primaire, par analogie avec la position de repos des yeux qui est, on le sait, la divergence.

Afin de pouvoir mesurer l'inclinaison donnée au diploscope, nous avons fait adapter au niveau de l'articulation qui réunit la branche horizontale au pied de l'instrument un demi-écran gradué qui nous permet de mesurer l'inclinaison donnée à l'appareil (fig. 115).

On note l'angle nécessaire pour obtenir la fusion et on le diminue graduellement jusqu'à ce qu'enfin le strabique continue à ne voir qu'un O, même dans la position horizontale.

Mais ces procédés deviennent insuffisants en présence d'une déviation très prononcée; ils doivent être remplacés par des prismes. La règle de Rémy est d'un emploi commode. Ces prismes sont montés les uns au-dessus des autres, à la façon de la règle à skiascopie de Trousseau (fig. 116).

Un curseur permet d'obtenir des prismes graduellement croissants de 2° à 32°. On fait passer très rapidement devant les yeux des prismes de plus en plus forts.

On peut, en quelques instants, déterminer le prisme qui corrige le mieux la déviation (1).

Lorsqu'on se trouve en présence d'un malade qui ne peut fusionner les deux O, on interpose devant l'un



Fig. 116. — Règle à skiascopie.

de ses yeux la règle de prismes, le sommet de ceux-ci étant tourné du côté du nez, et l'on fait défiler des prismes de plus en plus forts jusqu'à ce que l'un d'eux permette d'obtenir le fusionnement. On doit employer

(1) Rappelons que ces divers procédés qui facilitent la divergence seront également très utiles pour lutter contre la neutralisation.

naturellement le prisme le plus faible ; avec un prisme trop fort on produirait de la diplopie croisée que le malade corrigerait en convergeant davantage et qui irait à l'encontre du traitement.

Ce prisme, une fois trouvé, ne sera pas maintenu, car s'il neutralise la déviation, il ne sollicite de la part du malade aucun effort. Il sera donc remplacé par un prisme un peu plus faible de 1 ou 2 degrés, qui ne corrige pas tout à fait la déviation. Les deux O sont vus alors très rapprochés l'un de l'autre, en diplopie homonyme, et un faible effort de divergence suffit à compenser la différence entre les deux prismes et à fusionner les deux lettres. Le résultat obtenu, on diminue progressivement la force du prisme jusqu'à ce que le malade parvienne à ne voir qu'un seul O sans l'aide d'aucun prisme. En pratique, ce résultat est très long à obtenir. Après bien des exercices on s'aperçoit qu'il faut revenir en arrière et recourir de nouveau pour un certain temps à des prismes plus forts. Les exercices ne seront pas abandonnés, car la guérison ne peut être obtenue qu'au prix d'un long et pénible travail.

3° ETABLISSEMENT DE LA VISION BINOCULAIRE NORMALE. — Mais là ne se borne pas notre traitement. La fusion binoculaire existe, mais pas encore la vision binoculaire normale. C'est l'expérience à 3 lettres horizontales qui nous renseignera d'une façon très exacte sur son existence. Il arrive en effet qu'un strabique, qui dans l'expérience précédente fusionne parfaitement les deux O, neutralise d'emblée dans cette troisième

expérience. Mais la neutralisation n'est pas persistante et il suffit d'obturer alternativement l'un ou l'autre œil pour obtenir en peu de temps, d'abord la vision simultanée de 4 lettres, puis la vision binoculaire normale.

Il est bon de varier les cartons de lettres et surtout, dans le but d'égaliser la vision des deux yeux, dans le cas où l'un d'eux serait encore amblyope, de faire voir des lettres de plus en plus petites.

4° PERFECTIONNEMENT DE LA VISION BINOCULAIRE. — A ce moment la vision binoculaire existe ; mais elle a besoin d'être perfectionnée.

Et encore la vision binoculaire existe-t-elle réellement? Non, à proprement parler.

En voici la preuve : le sujet qui réussit parfaitement les 4 expériences du diploscope présente encore un certain degré de convergence. N'oublions pas que le carton de lettres est à 1 m. 20 des yeux et que le sujet doit fixer toujours un point situé dans le plan de ce carton et au centre de l'appareil. Dans les expériences à 1 et à 3 lettres, c'est la lettre O qu'il doit toujours regarder ; dans celles à 2 lettres verticales et à 4 lettres horizontales il devra fixer un point intermédiaire aux 2 lettres verticales ou aux 2 lettres médianes.

Cependant la relation entre la convergence et l'accommodation est rétablie et il est vraisemblable que, lorsque le sujet accommodera pour une distance plus éloignée, il convergera moins.

*Grand diploscope.* — Ce qu'il faut obtenir au diploscope, c'est une divergence relative. A cet effet, on fera continuer les exercices précédents, principalement l'expérience à 3 lettres horizontales, mais en plaçant cette fois le sommet des prismes du côté temporal et en augmentant petit à petit leur force. Les prismes qui permettront la fusion seront naturellement très faibles; nous avons expliqué à quel point la divergence était difficile, principalement chez les malades qui nous occupent.

On peut aussi, à l'aide de la 4<sup>e</sup> expérience, faire exécuter des exercices de divergence. Il suffit de relever la barrette qui supprime les 2 lettres extrêmes K et A et remplacer la lettre L par un O semblable à celui qui existe déjà sur le carton, ou encore de construire des figures faciles à fusionner. Le stéréoscope en donne de nombreux exemples. Comme il ne s'agit plus ici d'exercer l'acuité visuelle, mais de faire voir des lettres ou des figures qui, une fois fusionnées, seront vues floues parce que les axes oculaires seront parallèles, c'est-à-dire en divergence relative, les lettres ou les figures seront aussi grandes que possible.

*Prismes.* — Lorsque le sujet est placé dans les conditions de notre expérience avec deux O, au début, il voit les deux O séparés l'un de l'autre par un certain intervalle. S'il ne fait aucun effort d'accommodation, si surtout il essaie de faire diverger ses yeux, nous l'avons expliqué déjà, immédiatement les deux O se rapprochent et peuvent se fusionner. En cas d'insuccès, on interpose le prisme à sommet nasal

le plus faible qui permette le fusionnement et on diminue peu à peu la force de ce prisme jusqu'à ce que celui-ci se produise sans son secours. Cet exercice est excellent et permet dans une certaine mesure de se rendre maître de la divergence.

Mais, à ce point de vue, le stéréoscope est très supérieur à tout autre appareil, il est l'instrument idéal et c'est à lui que l'on devra toujours s'adresser pour terminer le traitement que nous venons d'exposer du strabisme convergent. Nous y reviendrons plus loin et dirons seulement un mot du petit diploscope.

*Petit diploscope.* — Il est d'une bien moins grande utilité ici que dans le strabisme divergent. Il aurait une tendance en effet à faire un peu trop converger et irait donc à l'encontre du traitement. D'ailleurs cet appareil est surtout employé pour exercer la convergence et celle-ci n'est pas en cause ici. Néanmoins nous ferons faire des exercices au petit diploscope au début du traitement et pour bien coordonner et vérifier le rapport entre la convergence et l'accommodation.

Nous emploierons plus spécialement les expériences à 4 lettres d'abord, puis à 3 lettres. Lorsque les 4 lettres seront facilement maintenues dans leur situation normale, on passera à l'expérience à 3 lettres que l'on continuera aussi longtemps que cela sera nécessaire.

Souvent, le malade qui réussit parfaitement toutes les expériences du grand diploscope, qui possède donc théoriquement la vision binoculaire, présente de la diplopie lorsqu'il voit en dehors de l'appareil, ou se

remet à neutraliser. C'est que nous nous sommes adressés à une seule position du regard, la position rectiligne, la seule sur laquelle le diploscopé donne des renseignements, alors qu'en réalité il existe toute une zone, le champ de vision binoculaire, qui est complètement négligée. Aussi, le malade qui voit normalement les objets situés devant lui, présente de la diplopie pour les mouvements de latéralité. Et celle-ci apparaît aussi bien dans la vision éloignée que dans la vision rapprochée. Nous devons donc la rechercher soigneusement et la guérir au plus tôt, car elle constitue une entrave absolue au bon fonctionnement de la vision binoculaire normale.

*Bande de fusion de Lagrange.* — La bande de fusion de Lagrange est à ce point de vue un excellent exercice en même temps qu'un moyen de contrôle, car elle permet précisément de mesurer l'étendue du champ de vision binoculaire. C'est une large bande noire peinte à hauteur des yeux sur le mur d'une salle quelconque. Cette bande porte des divisions de 0° à 90°, le 0 étant juste en face du sujet dans la position rectiligne du regard.

Pour obtenir une graduation à peu près aussi étendue, il faudrait que le mur fût infiniment grand. On y supplée en utilisant les parois latérales de la pièce de la façon suivante.

Supposons une pièce de 4 mètres de large. Le sujet se place bien au centre, à 2 mètres des parois latérales et à 2 mètres également de la paroi qui lui fait face (fig. 117).

Le zéro est juste au-devant de lui, le 90° à droite et



à gauche. La bande est ensuite graduée de 5° en 5°, ce qui n'est pas très difficile, puisque la division 45° se trouve dans l'angle de la pièce.

Le sujet étant immobile, sa tête maintenue pour plus de précautions, fixe le 0 de la bande. On interpose devant l'un de ses yeux un écran rouge bombé et l'on promène à droite et à gauche une bougie allumée. Tant que la bougie est vue rose, la fusion existe ; s'il y a diplopie, celle-ci est facilement reconnue ; s'il y a neutralisation, une seule des bougies est perçue soit rouge, soit blanche. La même chose se produit lorsque l'une des images est cachée à l'un des yeux par la saillie du nez. On note le degré en face duquel la

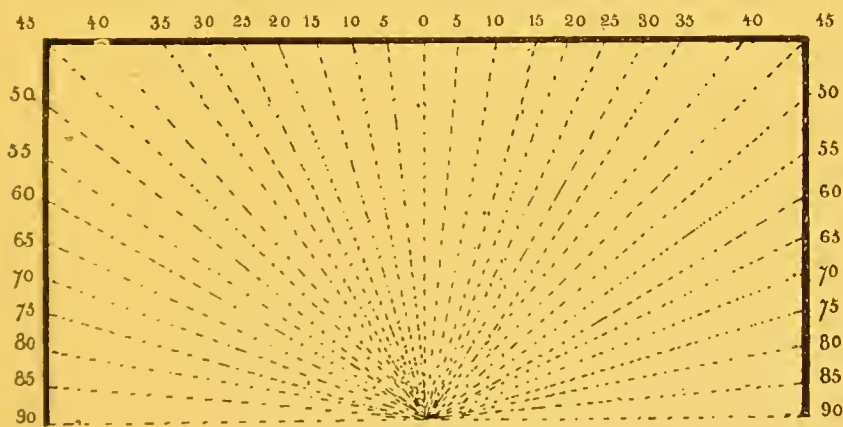


FIG. 117. — Bande de fusion de Lagrange.

bougie a cessé d'être rose ; on répète la même opération de l'autre côté et on connaît ainsi l'étendue du champ de vision binoculaire dans le plan horizontal.

Rappelons que l'étendue du champ de fixation binoculaire chez un sujet normal est d'environ 50° à

droite et à gauche du 0. Lorsque cette limite n'est pas atteinte, on continue les exercices surtout au verre rouge et à la bougie. Le sujet doit s'efforcer de voir simple dans les positions latérales du regard ; on note chaque jour le degré obtenu jusqu'à ce qu'on obtienne un champ de vision binoculaire assez étendu, qui, de lui-même, dans les mois qui suivent, revient à la normale.

*Exercices périmétriques.* — Pour l'examen de la vision rapprochée on se servira du périmètre. Celui-ci, sur lequel nous reviendrons à propos de la mesure du strabisme, se compose d'un demi-arc de cercle gradué et divisé en  $180^{\circ}$ , le  $0^{\circ}$  correspondant au milieu de l'arc et le  $90^{\circ}$  à chacune des extrémités de ce dernier. L'arc repose sur un solide pied de fonte et le sujet, placé au centre du périmètre, appuie le menton sur la mentonnière *ad hoc* et fixe le centre de l'instrument (fig. 118).

On procède de la même façon que tout à l'heure, on note les limites de sa fusion binoculaire, et, par des exercices fréquents, on tâche de l'étendre jusqu'aux limites du champ de vision binoculaire normale. Ces exercices pourront naturellement être répétés dans les divers méridiens.

A défaut de périmètre, on pourra se contenter d'un mètre pliant de menuisier, en bois, recourbé en arc de cercle au moyen d'une corde transversale reliée à chacune de ses extrémités. En tendant plus ou moins la corde on arrive facilement à donner à l'arc de cercle la forme voulue et les divisions en centimètres corres-

pondent à peu près aux divisions en degrés de l'arc périmétrique, le centimètre correspondant à peu près au degré. L'erreur n'a pas d'importance ici. Cet arc périmétrique improvisé est fixé au moyen d'une vis

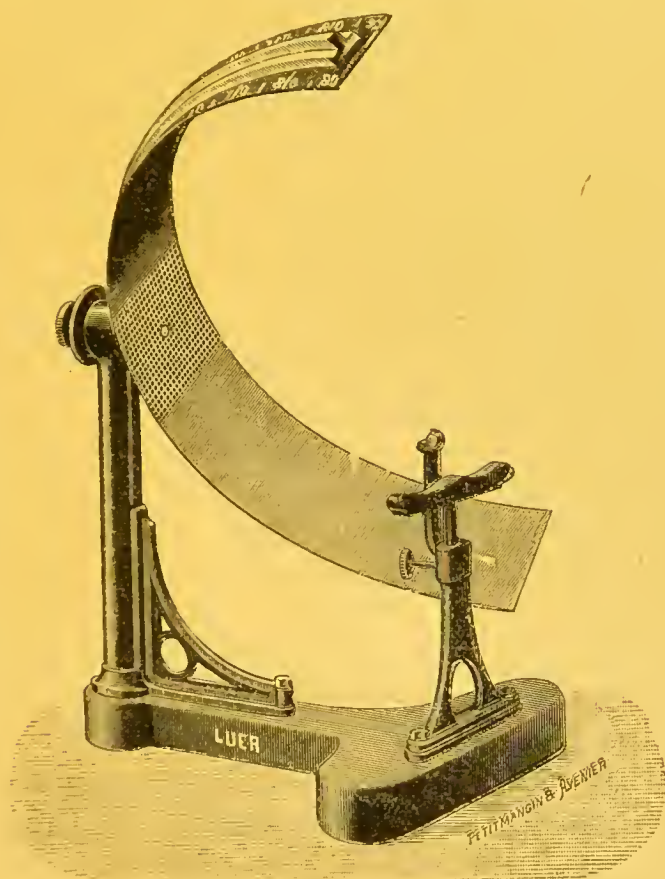


FIG. 118. — Périmètre.

placée en son milieu à la paroi d'un mur ou sur un support quelconque et on peut ainsi lui imprimer tous les mouvements de rotation nécessaires.

L'emploi de ce dispositif très simple peut être utilisé dans les services de médecine générale pour l'examen du champ visuel ; mais ce n'est pas ici le lieu d'y insister.

*Lecture contrôlée.* — Il existe un autre moyen de contrôle que l'on doit toujours recommander aux malades ; il est extrêmement simple, ne nécessite aucun appareil spécial et est facilement compris par eux. C'est la lecture contrôlée. Lorsque, chez un sujet normal, on interpose pendant la lecture une règle tenue verticalement à égale distance du livre et des yeux, la lecture ne doit pas être interrompue, la tête restant immobile. Il suffit de répéter soi-même cette expérience pour en comprendre le mécanisme. La règle cache à l'un des deux yeux certains mots qui sont vus par l'autre ; seuls, les individus jouissant de la vision binoculaire ne seront pas gênés par l'interposition de la règle et pourront lire sans interruption. On se sert même quelquefois de ce procédé pour déceler la simulation chez des sujets qui disent ne pas voir d'un œil. Le fait qu'ils peuvent lire d'une façon continue, malgré l'interposition de la règle, démontre l'existence de la vision binoculaire.

Le strabique devra souvent, au cours du traitement, et surtout après, utiliser ce procédé qui lui permettra de vérifier si sa vision binoculaire existe toujours.

*Diploscope dynamométrique.* — Une modification du diploscope de Rémy, imaginée par Bourdeaux, peut rendre de grands services dans le strabisme convergent chez les myopes.

Après la correction aussi exacte que possible de leur myopie et de leur astigmatisme, s'il en existe, il arrive très fréquemment que les myopes ne possèdent pas la vision binoculaire ; beaucoup présentent de la diplopie homonyme, c'est-à-dire un excès de convergence. Pour expliquer ce fait, on suppose, tout au moins chez les myopes ne dépassant pas sensiblement 3 D, qu'après correction le punctum remotum de leur convergence ne s'est pas modifié.

Un myope de 3D n'accommode pas pour la distance de 0 m. 33, mais converge de trois angles métriques (3Am), ce qui explique qu'à cette distance, et rien qu'à cette distance, il possède la vision binoculaire. Après correction, son remotum dioptrique sera reporté à l'infini, son remotum de convergence restera toujours à 0 m. 33.

L'appareil de Bourdeaux (diploscope de Rémy modifié) permet de rapprocher le carton des lettres et l'écran perforé aussi près que l'on veut des yeux du sujet. La barre horizontale porte des graduations qui indiquent le rapport entre la position de l'écran et celle du carton de lettres.

La méthode consiste à placer le test au punctum remotum du myope. Il faut pour cela naturellement que le remotum de convergence et d'accommodation coïncident, sans cela la vision binoculaire n'existerait pas. Dans ce dernier cas, il faudrait la rétablir par des exercices appropriés. On interpose alors devant les yeux un verre sphérique concave de 1D et on recule test et écran d'une division en vérifiant si la vision binoculaire existe dans cette nouvelle position. Puis on

ajoute de nouveau 1 D, on recule de même d'une division test et écran, et ainsi de suite jusqu'à correction complète de la myopie. A ce moment, les axes optiques doivent être parallèles et la vision binoculaire exister.

---

## CHAPITRE X

**Traitement orthoptique du strabisme divergent.**

Il faudra avant tout corriger le vice de réfraction, s'il existe. Ce sera presque toujours la myopie, celle-ci se rencontrant dans plus des  $2/3$  des cas de strabisme divergent.

Comme dans l'hypermétropie, le verre correcteur ne sera déterminé qu'après une atropinisation prolongée, à cause du spasme d'accommodation que l'on rencontre assez fréquemment dans ces cas.

Le verre devra corriger toute la myopie. Dans les cas moyens, il sera le même pour la vision éloignée et pour le travail ; mais, dans la myopie forte, le verre correcteur pour le travail sera diminué de 3 D environ. Il va sans dire que l'astigmatisme sera minutieusement recherché et complètement neutralisé.

Mais, dans le strabisme divergent, la correction myopique a beaucoup moins de chances d'être suivie immédiatement d'une diminution de la déviation, comme cela se produit souvent dans le strabisme convergent après neutralisation de l'hypermétropie. C'est que, nous l'avons dit, les mécanismes qui provoquent ces deux variétés de strabisme sont différents. Alors

que, dans le strabisme convergent hypermétropique, le port de verres sphériques convexes suffit souvent à opérer le redressement, il n'en est pas de même dans le strabisme divergent. Les cas heureusement influencés par la correction seule sont rares, à moins toutefois qu'on ne se trouve en présence d'un strabisme tout à fait au début.

En vertu des rapports qui s'établissent normalement entre la convergence et l'accommodation, on devrait le plus généralement rencontrer des myopes convergents. Chez le myope en effet, le remotum dioptrique étant très rapproché de l'œil, le remotum de convergence devrait se déplacer parallèlement et se rapprocher lui aussi de l'œil.

Or, nous savons qu'il n'en est généralement pas ainsi et que les remota se déplacent dans une direction opposée. Il faut supposer alors que le myope travaille à son remotum, c'est-à-dire n'accommode pas. N'accommodant pas, il n'a aucune tendance à converger et le strabisme divergent est constitué.

Parinaud pense également que chez le myope, l'acuité visuelle défectueuse, l'anisométrie et le volume du globe suffisent à altérer le réflexe rétinien de convergence et par conséquent à prédisposer à la divergence.

Quoi qu'il en soit, on devra toujours corriger complètement la myopie et l'astigmatisme. Quel que soit le mode d'action des verres correcteurs, soit par le relèvement de l'acuité visuelle qu'ils déterminent, soit en modifiant le rapport entre la convergence et l'accommodation, vraisemblablement par les deux à la fois,



il est certain qu'ils apporteront une aide puissante aux exercices orthoptiques.

Tout comme dans le strabisme convergent, on peut, lorsqu'il s'agit de déviation de faible degré, ajouter un prisme à la correction sphérique ou astigmatique. Le sommet ici sera naturellement dirigé du côté temporal. On peut aussi, ce qui revient au même, décentrer en dehors les sphériques concaves

Le prisme, dans l'œil dévié, reporte sur la macula une image qui s'était formée dans son voisinage et la vision binoculaire est restituée. Mais ces procédés ne guérissent pas le strabisme ; la déviation n'en est aucunement modifiée et ils favorisent seulement le fusionnement.

Le traitement orthoptique du strabisme divergent a plus de chances d'être suivi de succès que celui du strabisme convergent et ceci pour des raisons multiples. Les malades, généralement plus âgés, se prêtent mieux aux exercices qu'on leur demande. L'amblyopie est beaucoup moins fréquente et nous savons à quel point celle-ci s'oppose souvent à tout traitement rationnel. La neutralisation elle-même se rencontre plus rarement et quand elle existe, elle résiste assez peu au traitement approprié. Ajoutons enfin que la convergence est sous la dépendance de notre volonté ; il nous sera ainsi plus facile d'en refaire l'éducation.

Et ceci est vraisemblablement la raison principale, jointe à l'action prédominante des muscles droits internes sur les externes, qui rend le traitement orthoptique plus efficace dans le strabisme divergent que dans le strabisme convergent.

Ce traitement se compose, tout comme pour le strabisme convergent :

- 1° De la production de la vision simultanée ;
- 2° De la fusion des doubles images ;
- 3° De l'établissement de la vision binoculaire normale ;
- 4° Du perfectionnement de cette vision binoculaire.

1° PRODUCTION DE LA VISION SIMULTANÉE. — C'est toujours à l'expérience à deux lettres verticales que nous nous adresserons tout d'abord.

Dans la plupart des cas de strabisme moyen, le sujet verra les deux lettres Z et N, mais non pas l'une au-dessus de l'autre. Elles seront obliques ainsi que le représentent les figures 69 et 70.

Dans un strabisme plus prononcé, il y aura neutralisation et l'une des lettres ne sera pas perçue ; ce sera tantôt l'une, tantôt l'autre, selon la lettre fixée ou la position de l'écran. Nous aurons alors recours, pour vaincre cette neutralisation, à tous les procédés déjà décrits à propos du strabisme convergent.

Le procédé le plus simple et qui réussit le plus souvent consiste à faire fixer le doigt que l'on rapproche ensuite jusqu'à 0 m. 20 ou 0 m. 25 cent. des yeux, puis à faire exécuter des mouvements de latéralité à droite et à gauche. On ne doit pas perdre un instant de vue les yeux du sujet, si l'un d'eux se dévie, on recommence immédiatement. Celui-ci, regardant ensuite dans le diploscope, voit alors les deux lettres un très court instant puis la neutralisation reparaît. Après quelques exercices, la vision simultanée persiste.

Le strabique devra ensuite faire des mouvements de convergence pour ramener les deux lettres dans la position verticale. Pour cela, il s'efforcera de fixer un point situé entre le carton de lettres et l'écran ; pendant quelques secondes également il pourra fixer l'écran lui-même ou son propre doigt qu'il rapprochera de plus en plus des yeux le long de la tige du diploscope ; puis il laissera ceux-ci se reporter doucement sur les lettres.

Nous avons expliqué déjà qu'au moment où le sujet voit les deux lettres l'une au dessus de l'autre, celles-ci sont floues. Il doit être prévenu de ce fait et ne pas s'efforcer d'obtenir la vision nette d'une des lettres. Il serait obligé pour cela de relâcher une partie de son accommodation et la divergence immédiatement se reproduirait

S'il ne peut parvenir à obtenir la convergence nécessaire, on pourra l'aider en interposant devant l'un de ses yeux un prisme à sommet temporal ; le prisme sera d'autant plus fort que le strabisme est plus marqué.

On passera ensuite à l'expérience à 4 lettres horizontales qui est, nous l'avons dit, compatible avec un certain degré de divergence. Le malade tout d'abord, ne verra que K L ou O A ; mais en faisant répéter les exercices de convergence, il arrivera facilement à vaincre la neutralisation d'abord puis à voir les lettres dans leur situation normale.

Rappelons également qu'en engageant le strabique à fixer plus spécialement de son œil droit la lettre K et de son œil gauche la lettre A, on facilite la convergence.

L'arc gradué que nous avons fait adapter à notre di-

ploscope permet de faire exécuter les expériences de haut en bas et nous savons que dans cette position la convergence est singulièrement aidée. On diminue peu à peu l'inclinaison de l'appareil jusqu'à obtention du résultat dans la position horizontale.

On recommandera au malade de faire chez lui de fréquents exercices de convergence, mais uniquement sous le contrôle d'une autre personne. Il n'a pas conscience en effet, lorsqu'on lui fait fixer le doigt et qu'on rapproche celui-ci de plus en plus, du moment où l'un de ses yeux se dévie. Il est donc indispensable qu'il soit constamment surveillé. Il tâchera ensuite de converger sans le secours du doigt.

2° FUSION DES DOUBLES IMAGES. — La vision simultanée une fois produite, nous nous appliquerons à obtenir la fusion des doubles images au moyen de l'expérience n° 1. Le sujet verra le plus souvent deux O plus ou moins éloignés l'un de l'autre. S'ils sont suffisamment rapprochés, quelques efforts de convergence seront nécessaires pour en obtenir le fusionnement. Dans le cas contraire, nous utiliserons la règle de prismes.

Nous interposerons devant l'un des yeux des prismes à sommet temporel de plus en plus forts jusqu'à ce que les deux O se confondent, puis nous en diminuerons peu à peu le degré de telle sorte que le sujet soit obligé, pour obtenir la fusion, de faire un effort de convergence. A chaque nouvel exercice, on notera le chemin parcouru.

3° ÉTABLISSEMENT DE LA VISION BINOCULAIRE.—Le

strabique n'aura plus, avec ou sans prismes, qu'à répéter l'expérience à trois lettres horizontales pour obtenir facilement la vision binoculaire.

#### 4<sup>o</sup> PERFECTIONNEMENT DE LA VISION BINOCULAIRE.

— Une fois ce résultat obtenu et dans le but de renforcer la convergence, nous continuerons à faire travailler le sujet au moyen de la troisième expérience, mais après interposition, devant l'un des yeux, de prismes à sommet nasal, d'abord très faibles, puis de plus en plus forts.

Nous obtiendrons de la sorte de la diplopie croisée qui, pour être neutralisée, c'est-à-dire pour permettre la vision binoculaire, nécessitera un effort de convergence. On comprendra facilement que ces exercices ne peuvent ni ne doivent être poussés trop loin afin de ne pas tomber dans l'excès opposé.

*Petit diploscope.* — L'instrument de choix, en cette circonstance, est le petit diploscope ; nous devons d'ailleurs l'utiliser pendant tout le cours du traitement du strabisme divergent. Le malade peut se le procurer très facilement ; son volume lui permet de l'avoir plus aisément sous la main. Sans se déranger de ses occupations, il peut, aussi souvent que cela est nécessaire, faire quelques exercices. Ces exercices répétés sont d'ailleurs préférables aux exercices longtemps poursuivis qui fatiguent la convergence et créent la divergence. Le petit diploscope a cet avantage encore sur les autres appareils qu'il permet au malade lui-même de constater si les efforts qu'il fait sont utiles.

Nous n'utiliserons, soit au cours du traitement du strabisme divergent, soit comme perfectionnement après guérison, que les expériences à 2 lettres verticales et à 3 lettres horizontales. L'expérience à 4 lettres, en effet, est d'une exécution beaucoup plus difficile ; elle laisserait souvent supposer qu'il y a encore de la divergence alors que la vision binoculaire est parfaitement établie. Pour s'en rendre compte, il suffit de répéter l'expérience avec des sujets normaux. Au début,

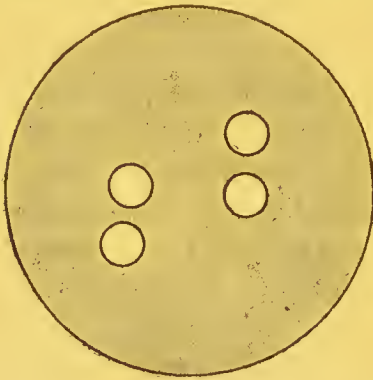


FIG. 119.



FIG. 120.

les lettres sont vues à leur vraie place ; mais au bout de très peu de temps, les deux lettres centrales se rapprochent et peuvent même se fusionner. Si l'on passe à ce moment à la troisième expérience, on verra que cependant le sujet possède parfaitement la vision binoculaire. Nous emploierons donc néanmoins cette expérience ; mais nous n'en abuserons pas.

Nous ferons tout d'abord travailler le strabique à l'expérience à 2 lettres verticales et sitôt qu'il pourra, sans trop de difficultés, ramener les lettres les unes au-

dessus des autres, il passera à l'expérience à 3 lettres horizontales. C'est dans ces cas que le nouveau diploscope de Rémy peut rendre de grands services. Nous ne le décrirons pas. Qu'il nous suffise de dire que la disposition des trous de l'écran, au nombre de 4, permet de réaliser dans une même expérience, l'expérience à 2 lettres verticales et celle à 3 lettres horizontales (fig. 119).

Quand les yeux sont bien dirigés, c'est-à-dire que leurs lignes visuelles se coupent au point O, le sujet voit les 4 lettres dans la position de la figure 120. S'il y a divergence il voit :

$$\begin{array}{cccc} & Z & & \\ K & O & O & L \\ & & N & \end{array}$$

Ce dispositif est excellent et les malades se rendent admirablement compte de l'effort à faire.

La simple interposition d'une règle ou même du doigt obturant les 2 trous horizontaux réalise l'expérience à 2 lettres verticales  $\begin{array}{c} Z \\ N \end{array}$ . Ce sera donc un excellent moyen de contrôle que le malade aura sans cesse sous la main. Lorsqu'il aura vu les lettres correctement placées comme l'indique la figure 120, il obturera avec le doigt horizontalement placé les deux trous horizontaux et verra comment les 2 lettres verticales se comporteront. Le plus souvent, elles prendront une position oblique, ainsi que nous l'avons expliqué à l'occasion de l'expérience n° 2. La vision binoculaire n'est pas encore solidement établie et le malade continuera les exercices, en enlevant la règle

naturellement. A plusieurs reprises dans la journée, il essayera ce moyen de contrôle jusqu'au moment où les 2 lettres resteront invariablement l'une au-dessus de l'autre.

Un autre mode de contrôle de l'établissement de la vision binoculaire est la lecture contrôlée dont nous avons expliqué le mécanisme.

Pour l'extension de la vision binoculaire normale nous pourrons aussi avoir recours à la bande de fusion de Lagrange et au périmètre.

Il faut prévenir le malade une fois guéri qu'il devra de temps en temps faire des exercices au diploscope, d'abord toutes les semaines, puis tous les mois, de façon à établir d'une façon définitive la vision binoculaire normale.

---



## CHAPITRE XI

**Emploi du stéréoscope dans le traitement  
du strabisme.**

Nous avons indiqué dans les deux chapitres précédents la conduite à suivre dans le traitement orthoptique du strabisme, convergent et divergent, et les indications respectives des différents appareils à employer, à l'exception du stéréoscope. Il nous a paru préférable, en effet, en raison de l'importance de ce dernier instrument, d'étudier dans un chapitre spécial son emploi dans le traitement du strabisme convergent et du strabisme divergent.

Sans doute le diploscope de Rémy, qu'on tend à lui substituer de plus en plus aujourd'hui, et avec raison, peut suffire à presque tous les besoins. Et cependant, le stéréoscope, exclusivement employé autrefois, ne doit pas être complètement rejeté. Ses dimensions restreintes, son prix modique, le fait qu'il se trouve partout, la simplicité des expériences et leur application facile, même chez les illettrés et chez les enfants, en rendent l'emploi commode et à la portée de tous. Il développe la faculté de fusion et prépare aux autres exercices.

Comme le diploscope, il trouve son indication tant pour le diagnostic des strabismes latents que pour les exercices orthoptiques dans les strabismes confirmés. On se servira de préférence du stéréoscope de Holmes, qu'on trouve facilement dans le commerce. Il nous paraît supérieur à tous les autres tant par sa simplicité que parce qu'il permet d'approcher ou de reculer facilement les tests de vision en les faisant glisser sur la petite planchette horizontale qui les supporte.

### I. — *Strabismes latents.*

A côté des strabismes confirmés, il peut exister, nous l'avons dit, des troubles latents de l'équilibre musculaire des yeux. Ils sont caractérisés par ce fait qu'ils n'existent qu'à l'état latent et ne se manifestent que lorsque les yeux ont besoin de converger d'un certain degré. Ces troubles latents sont encore désignés par les termes d'hétérophorie, par opposition à l'*orthophorie*, qui constitue l'état normal, lorsque les yeux convergent bien vers l'objet fixé. L'hétérophorie comprend elle-même deux variétés : l'*ésophorie*, terme qui sert à désigner l'exagération de convergence, et l'*exophorie*, qui correspond à l'état inverse, l'insuffisance de convergence.

Bien des causes peuvent déterminer cette dernière, mais elle est surtout fréquente chez les myopes, et reconnaît alors deux causes : mécanique et fonctionnelle. Par leur volume, les yeux des myopes sont un obstacle à la convergence ; d'autre part, les relations

qui existent entre la convergence et l'accommodation font que, n'accommodant pas, le myope n'éprouve pas le besoin de converger.

C'est pour la vision rapprochée seule que les troubles se font sentir. La lecture à 30 centimètres, pour obtenir une vision binoculaire parfaite, exige un certain effort de convergence. La synergie entre l'accommodation et la convergence et aussi le réflexe rétinien de convergence assurent la vision binoculaire. Mais dans l'insuffisance de convergence, le premier de ces mécanismes est imparfait et le second insuffisant. Supprimons le réflexe rétinien de convergence et la divergence apparaîtra : c'est le strabisme latent. Le sujet peut bien lire alors pendant un certain temps, puis la fatigue survient, les yeux sont larmoyants, injectés, la vision devient trouble, les lettres semblent danser et, dans les cas plus avancés, la diplopie apparaît. Le malade est obligé de se reposer quelques heures, quelquefois tout une journée avant de reprendre sa lecture.

L'excès de convergence au contraire se rencontrera presque toujours chez les hypermétropes. Ceux-ci accommodant beaucoup ont tendance à converger trop.

DÉTERMINATION DES STRABISMES LATENTS. — *Stéréoscope*. — Le stéréoscope mettra facilement en évidence ces troubles latents d'équilibre musculaire, s'ils existent. On fait regarder au sujet deux images très simples, deux disques noirs par exemple, distants l'un de l'autre de 3 à 4 centimètres et tenus à environ 15 centimètres des lentilles.

Afin de pouvoir facilement vérifier comment sont

vus par le sujet les objets d'épreuve, chacun d'eux est muni d'un petit point ou cercle appelé « contrôleur », placé, l'un au-dessus du test-objet de droite, l'autre au-dessous de celui de gauche ( *Fig. 121*).



FIG. 121.

Tests pour la détermination des strabismes latents.

Lorsque les deux disques principaux sont fusionnés, le sujet ne voit qu'un seul disque avec au-dessus et au-dessous deux petits points situés sur une même ligne verticale, preuve que les images sont bien superposées ( *Fig. 123*).

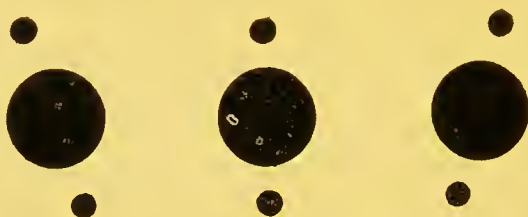
FIG. 123. Orthophorie  
(Convergence normale).

FIG. 122. Exophorie (Diminution de convergence).      FIG. 124. Esophorie (Exagération de convergence).

Lors de strabisme latent, au contraire, la fusion est incomplète, et la situation des points supérieur et inférieur renseigne sur la variété et le degré d'hétérophorie.

La localisation, on le sait, est homonyme dans le strabisme convergent et lors d'exagération de convergence (ésophorie *fig.* 124), les points respectivement vus par chacun des deux yeux sont reportés du côté de l'œil correspondant. Dans la diminution de convergence (exophorie), ils sont reportés du côté opposé (localisation croisée, *fig.* 122).

Le trouble de convergence est-il encore plus accusé et la déviation plus considérable ? Il y a alors non plus seulement déviation des petits points contrôleurs, mais les deux disques eux-mêmes ne sont plus superposés : le sujet en voit deux et d'autant plus écartés que la déviation est plus accentuée.

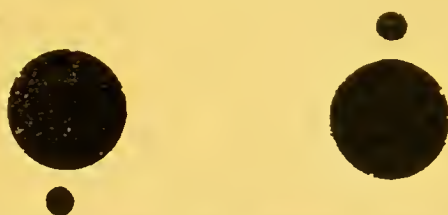


FIG. 125. — Vision d'un strabique convergent.

La situation respective des petits points annexés à chaque disque permettra toujours de reconnaître à quel œil il correspond et, par la même, la variété de strabisme en même temps que son degré. La localisation dans le strabisme convergent étant homonyme, un grand excès de convergence ou un strabisme convergent avec vision simultanée donneront l'aspect ci-dessus (*fig.* 125).

Y a-t-il au contraire insuffisance de convergence très marquée, ou strabisme divergent, la localisation en pareil cas étant croisée, on aura l'aspect suivant (*fig.* 126).

Il est facile de se rendre compte de ces différents modes de vision au moyen de prismes placés devant les yeux. Des prismes à arête temporale placent, nous le savons, le sujet normal dans les conditions d'un strabique convergent, et les prismes à arête nasale dans celles d'un strabique divergent.

Le seul reproche qu'on pourrait faire à la méthode est son extrême sensibilité. Déjà en effet, chez le sujet normal, il est bien rare que l'orthophorie ne se transforme pas très vite, après quelques instants de fixa-



FIG. 156. — Vision d'un strabique divergent.

tion, en hétérophorie, soit que la convergence s'exagère, ou au contraire se relâche, cette dernière éventualité étant beaucoup plus fréquente. Aussi le diploscope de Rémy est-il préférable. C'est l'instrument de choix et ces troubles peuvent être mis en évidence avec toutes les expériences, aussi bien avec celles à deux lettres verticales et à quatre lettres horizontales qu'avec l'expérience à trois lettres horizontales.

*Diploscope.* (On pourra se servir du grand diploscope ou mieux encore du petit). — C'est avec l'expérience à deux lettres verticales qu'ils apparaissent le plus facilement ; le moindre trouble de convergence

en plus ou en moins se révèle aussitôt par une déni-vellation des deux lettres ; celles-ci ne sont plus vues sur une même ligne verticale : la lettre vue par l'œil correspondant est déviée du même côté ou du côté opposé suivant qu'il y a ésophorie, ou au contraire exophorie.

Mais cette expérience est en quelque sorte trop sensible. Son extrême sensibilité peut même faire croire à des troubles qui n'existent pas. C'est qu'il s'agit ici non plus d'une expérience de vision binoculaire avec fusionnement, mais d'une expérience de vision simultanée. Et, comme il n'existe aucun point commun fixant l'accommodation et la convergence, il se produit toujours, nous l'avons vu, même à l'état normal, un léger balancement des lettres que l'on n'arrive à éviter qu'en fixant un point intermédiaire aux deux lettres.

L'expérience à quatre lettres permet également de reconnaître les troubles latents de convergence. En ne considérant que les deux lettres centrales O et L, (la barrette verticale étant relevée), celles-ci tendent à se rapprocher l'une de l'autre s'il s'agit d'un strabisme divergent, à s'éloigner au contraire s'il s'agit d'un strabisme convergent. Mais là encore l'expérience n'est pas tout à fait démonstrative : même chez les sujets dont la vision est normale il se produit très vite des variations dans la situation respective des lettres. Il faut en effet, pour que les deux lettres restent à égale distance, que les deux yeux soient dirigés vers un point f situé entre les deux et sur le même plan que celles-ci. Or cet état d'équilibre n'est que difficilement

réalisable ; de même que dans l'expérience à deux lettres verticales, les deux yeux fixent le plus souvent un point plus éloigné ou plus rapproché que le point f. Il en résulte des variations dans la position respective des lettres qui montrent bien cet état d'instabilité oculaire.

Cette expérience met aussi en évidence à quel point la neutralisation se produit facilement même à l'état normal. Nous avons vu qu'après quelques instants de fixation, très vite on voit les deux lettres se rapprocher (conséquence du relâchement de la convergence et d'une certaine divergence des deux yeux). Puis elles se superposent (à ce moment les maculas des deux yeux sont exactement dirigées vers leurs lettres respectives), et aussitôt l'une d'elles ne tarde pas à disparaître ; elle est neutralisée. Et même il est inexact de parler de superposition des lettres. Si on y regarde avec attention, jamais on n'aperçoit les deux lettres superposées, et cela même avec des lettres presque semblables, par exemple les deux lettres centrales du mot DOGE. S'il y avait superposition, c'est surtout avec deux lettres presque identiques comme O et G qu'elle devrait se faire le plus facilement. Or, celle-ci ne se produit pas. Suivant que l'un ou l'autre des deux yeux neutralise, c'est l'O ou le G qui est perçu, mais jamais, ne fût-ce même qu'une seconde, on ne voit apparaître le crochel à l'intérieur de l'O, preuve que la superposition des lettres ne se produit pas ; ou tout au moins si elle a lieu au début, elle n'a pas le temps d'être perçue. A peine les deux lettres sont-elles confondues que l'une



des deux est neutralisée par une sorte de phénomène réflexe.

Le plus souvent c'est toujours la même qui disparaît, généralement celle de gauche. C'est que, nous le savons, la neutralisation est un phénomène très général, qui se produit fréquemment dans la nature. Nous l'avons vu par exemple dans l'acte de viser.

Or, il est remarquable que dans cette expérience à deux lettres horizontales, dès que les deux lettres sont assez rapprochées au point de se superposer, la lettre qui disparaît est presque toujours celle de gauche, l'œil droit seul continuant à voir, pas toujours cependant, et la vision alternante des deux lettres se rencontre même quelquefois chez les sujets qui, en visant avec les deux yeux ouverts cependant visent avec l'œil droit seul. Sans doute l'éducation cérébrale et la prédominance d'un seul centre visuel, correspondant au côté droit pour des objets différents fixés en même temps par des points identiques des deux rétines, sont-elles la conséquence de l'habitude. Si elle se rencontre chez la plupart des sujets dans l'acte de viser, peut-être ne s'observe-t-elle au diploscope que chez ceux qui ont un peu l'habitude de l'instrument. Il nous a semblé en effet que c'était surtout chez ceux-là qu'il y avait neutralisation constante de la lettre gauche, celle de droite étant vue seule ; chez les autres il y a alternance de neutralisation.

Mais il y a ici certains éléments dont il faut tenir compte. C'est ainsi que la différence dans l'intensité des différentes parties vues par chacun des deux yeux, ou si l'on veut dans leur valeur, joue un rôle capital.

Remplaçons en effet les deux lettres par les tests de la figure suivante (*fig. 127*), il n'y a plus alors neutralisation absolue de l'un des deux ; la neutralisation est partielle et bilatérale et les résultats sont identiques à ceux obtenus avec le stéréoscope. Si l'on fixe cette figure en vision stéréoscopique sans instrument, ou mieux avec un stéréoscope, on ne voit pas un anneau entièrement noir comme on aurait pu le supposer tout d'abord ; celui-ci est interrompu à droite comme dans la figure de droite et laisse voir en ce point l'espace rectangulaire blanc ; à la partie médiane gauche de l'anneau, on voit également le petit disque blanc de la figure de gauche.



FIG. 127

Il faut donc bien admettre ici pour expliquer ces différents aspects une neutralisation partielle et bilatérale, chacun des deux yeux faisant abstraction d'un segment de circonférence. Le gauche neutralise le segment du cercle de gauche qui après superposition devrait recouvrir le rectangle blanc du cercle droit et inversement le droit neutralise la petite zone noire correspondant après superposition au petit point blanc occupant l'extrémité horizontale du cercle gauche. Il y a donc bien ici superposition et fusion de deux

cercles en un seul ; mais la fusion est en quelque sorte élective ; tandis que les images absolument semblables se superposent, les autres sont différemment perçues et chacun des deux yeux choisit la plus vivement éclairée (1).

Cette différence manifeste dans la perception de deux tests dissemblables, lettres d'un côté, anneaux de l'autre, montre bien l'influence exercée sur le cerveau par les lettres de l'alphabet. Celles-ci ont acquis par la force de l'habitude une physionomie spéciale, une individualité en quelque sorte, qui fait qu'il existe entre elles une sorte d'antagonisme qui s'oppose à leur combinaison ou à leur fusion ; et c'est là un élément dont il faut tenir compte pour expliquer les différences observées suivant qu'on se sert de caractères de l'alphabet ou d'autres figures géométriques.

D'ailleurs l'influence exercée par les différences d'intensité lumineuse se fait sentir même avec les lettres. Sans doute dans l'expérience à deux lettres horizontales du diploscope, lorsque les deux lettres centrales O et G se superposent, l'une d'elles est neutralisée, presque toujours la gauche, si les deux yeux sont sensiblement pareils. Le G est seul perçu. Pour expliquer cette localisation constante de la neutralisation du côté gauche, on dira que c'est lui qui neutralise le plus ordinairement dans la nature lorsque deux objets ne peuvent être fusionnés, le droit faisant fonction d'œil directeur, comme dans l'expé-

(1) F. TERRIEN. — Remarques sur le fusionnement en général et moyen simple de détermination des strabismes latents. *Archives d'Ophtalmologie*, 1911, p. 72.

rience de visée d'un objet avec l'index rappelée plus haut. Mais retournons le mot DOGE; les deux lettres centrales deviendront G et O, l'œil gauche voyant la lettre G renversée et l'œil droit la lettre O. Or il est curieux de remarquer que dès qu'elles se superposent dans cette nouvelle situation, ce n'est plus l'œil gauche qui neutralise, mais bien l'œil droit et seule la lettre G renversée est perçue par l'œil gauche.

On ne saurait mieux mettre en évidence l'influence exercée sur la sensibilité rétinienne et sur la perception par les différences de valeur. Il n'est pas douteux que si la neutralisation passe ici d'un œil à l'autre, cela est dû à la nature même de l'objet perçu et non pas à la prédominance plus ou moins grande de l'un des deux yeux dans la vision binoculaire (les deux yeux étant naturellement supposés avoir la même acuité visuelle). La rétine paraissant plus vivement excitée, nous l'avons vu, par les surfaces blanches que par les surfaces noires, il est vraisemblable que c'est à cela qu'est due la prédominance de perception du G quel que soit l'œil par lequel il est vu.

Remarquons d'ailleurs que la neutralisation de l'une des deux lettres est beaucoup moins complète et surtout moins nettement unilatérale lorsqu'on cherche à fusionner celles-ci dans le stéréoscope, dans celui de Holmes par exemple. La fusion est alors incomplète et la neutralisation partielle pour chacun des deux yeux, comme dans les expériences citées plus haut.

Si bien que souvent dans la vision stéréoscopique normale il doit y avoir neutralisation partielle et bila-

térale, chacun des deux yeux faisant abstraction de certaines parties de l'image perçue.

Et ceci est très intéressant à rapprocher de ce qui se passe dans le diploscope avec l'expérience à trois lettres horizontales lorsque le sujet est atteint de strabisme convergent. Par suite de la déviation en localisation homonyme de chacun des deux groupes de lettres vus par l'œil correspondant, on observe alors un mode de neutralisation tout à fait remarquable. Le groupe DO étant reporté à droite et le groupe OG à gauche, il arrive un moment où le sujet ne voit plus que les deux lettres D G. Or, comme le fait remarquer très justement Rémy, chaque œil à ce moment neutralise la lettre O. Qu'on ferme l'œil droit, l'O. de l'œil gauche apparaît à la place du D et si on ferme l'œil gauche, c'est l'O vu par l'œil droit qui apparaît à la place du G. C'est ce qu'il appelle très heureusement la neutralisation partagée, montrant bien qu'ici la neutralisation est bilatérale (1). Mais peut-être ici encore est-elle moins complète qu'il ne le dit. La disparition en totalité de l'une des deux lettres doit sans doute être rapportée comme tout à l'heure à la nature de l'objet perçu, les lettres de l'alphabet ayant chacune leur physionomie propre et l'antagonisme entre deux lettres différentes étant beaucoup plus accentué que pour d'autres figures.

Il suffit, pour s'en rendre compte, en se plaçant dans les conditions d'un strabisme convergent à l'aide de prismes de 5 à 6° à base interne placés devant chacun

(1) REMY. — Neutralisation. *Ophthalmologie provinciale*, octobre 1910.

des deux yeux, de fixer par exemple dans le diploscope la figure 128. Par suite de la déviation en localisation homonyme, l'anneau central se dédouble et se confond avec chacun des anneaux situés à chaque extrémité ; or il n'y a plus ici neutralisation complète de l'un des deux, mais bien neutralisation partielle comme dans les expériences de tout à l'heure, et chacun des anneaux extrêmes se montre interrompu en trois points : en haut, en bas et en dehors, conséquence de la fusion de deux anneaux en un seul (1).



FIG. 128.

D'ailleurs, si on y regarde avec attention, on voit que même avec les lettres, il n'y a pas neutralisation absolue et complète pour chacun des yeux, mais plutôt fusion incomplète, tout au moins pour les lettres qui sont peu différentes. Si l'on prend par exemple les trois lettres DOG, on sent très bien la superposition du D et de l'O, et la fusion des deux lettres

C'est surtout par l'expérience à trois lettres ou mieux encore à une lettre (la barrette verticale étant relevée), qu'on peut mettre en évidence les troubles de convergence. Alors que dans ces conditions le sujet

(1) Ces anneaux devront, bien entendu, être espacés dans le diploscope et occuper la place des trois premières lettres comme dans le dispositif de l'expérience à trois lettres horizontales.

normal ne voit qu'un seul O, le sujet présentant des troubles de convergence en plus ou en moins, verra deux O dans les deux cas, et d'autant plus éloignés l'un de l'autre que le trouble est plus accentué. Dans l'excès de convergence, la localisation, nous le savons, est homonyme et la lettre vue à droite correspond à l'œil droit, celle vue à gauche à l'œil gauche. C'est l'inverse dans l'insuffisance de convergence ; la localisation est croisée et la lettre vue par l'œil droit est reportée du côté opposé, à gauche par conséquent,



FIG. 129.

Les deux orifices rapprochés du diploscope pour l'expérience à 3 lettres horizontales et à 1 lettre, avec l'index indicateur à droite,

tandis que la lettre vue par l'œil gauche est reportée à droite.

Mais il est quelquefois difficile, en particulier lorsque le trouble est peu accentué et que les deux O sont très rapprochés, de déterminer s'il s'agit d'un excès ou d'une insuffisance de convergence. Sans doute l'interposition d'un verre rouge permet de reconnaître les lettres respectivement vues par chaque œil et par là même la nature de la déviation. Mais souvent aussi l'affaiblissement de l'image qu'il détermine fait disparaître cette dernière.

Un moyen plus simple est le suivant. Il suffit de fixer à la partie supérieure de l'un des deux trous du

diploscope, par exemple sur celui de droite, une petite dent métallique *mobile* (fig. 129). Lors d'hétérophorie le sujet voit deux trous au lieu d'un et dans chacun d'eux un O. S'il y a excès de convergence, celui inscrit dans le cercle avec la dent métallique sera reporté à droite (localisation homonyme). Lors d'insuffisance au contraire, il sera reporté à gauche (localisation éroisée), et la situation de l'anneau denté, à droite ou à gauche, indique aussitôt la variété d'hétérophorie (1).

Tout d'abord, les trois lettres ou la lettre centrale paraissent vues correctement. Cependant, lorsque le sujet s'observe, il peut constater qu'au bout d'un certain temps dans l'expérience DOG le trou central, correspondant à la lettre O, devient moins net ; ses contours s'estompent et il prend la forme d'un ovale à grand axe horizontal, prélude du dédoublement, et ceci c'est déjà un commencement de diplopie. Si, à ce moment, on passe à l'expérience à deux lettres verticales, celles-ci sont vues très sensiblement en divergence.

Il n'est pas nécessaire d'avoir au préalable fatigué la convergence pour déceler la divergence : celle-ci est facilement reconnue au moyen des expériences à 2 lettres verticales et à 4 lettres. C'est que, dans ces cas, le réflexe rétinien de convergence est supprimé, et les yeux se placent dans la direction de repos relatif.

Ainsi dans le traitement du strabisme divergent par les exercices orthoptiques, nous utiliserons toujours l'expérience à 3 lettres horizontales, mais fré-

(1) F. TERRIEN. — Moyen simple de détermination des strabismes latents. *Archives d'Ophthalmologie*, 1911, p. 72.



quement contrôlée par celle à 2 lettres verticales. Nous aurons recours également à celle à 4 lettres horizontales, mais plus prudemment, car elle pourrait mener à une convergence excessive (1).

## II. — *Strabismes confirmés.*

On pourra tout d'abord chercher à vaincre la neutralisation avec le stéréoscope comme avec les autres instruments. Les moyens sont identiques.

On couvre et on découvre alternativement l'œil qui fixe afin de réveiller la vision dans l'œil qui neutralise, et, là aussi, comme avec les autres appareils, les tests sont vus tout d'abord par intermittence puis d'une façon constante. Nous n'y insistons pas et renvoyons à ce qui a été déjà dit.

La vision simultanée étant rétablie, on cherchera à obtenir la vision binoculaire par le fusionnement des images identiques, et cela aussi bien dans le strabisme convergent que dans le strabisme divergent. Mais tout d'abord on peut très facilement se rendre compte,

(1) Le diploscope nouveau modèle à 4 trous, qui réunit dans une même expérience celle à 2 lettres et celle à 3 lettres, est particulièrement indiqué ici. Le sujet s'exerce pendant un certain temps à voir correctement les 5 lettres, puis il interpose le doigt horizontalement tout contre l'écran, ce qui a pour effet de supprimer les trois lettres horizontales et de ramener à l'expérience verticale. Il peut donc à chaque instant se rendre compte de l'état de sa convergence.

Ceux qui ne possèdent pas cet appareil pourront cependant faire exécuter ces mêmes exercices. Le sujet devra, pendant 5 minutes par exemple, obtenir la vision parfaite de D O G ; il se reportera ensuite à l'expérience à deux lettres, et pourra constater s'il ramène plus facilement les lettres dans la verticalité. On pourra au début, pour indiquer l'effort à faire, placer devant un œil un prisme à sommet temporal ; mais ce ne sera jamais que d'une façon tout à fait temporaire.

avant de commencer le traitement, du degré approximatif de la déviation et juger par là même des progrès obtenus ensuite.

Nous étudierons donc successivement la mesure du strabisme, le traitement du strabisme convergent et le traitement du strabisme divergent.

MESURE DU STRABISME. — On se servira avec avantage du carton de Javal qui se trouve dans la série des figures annexées à son Manuel du strabisme et est

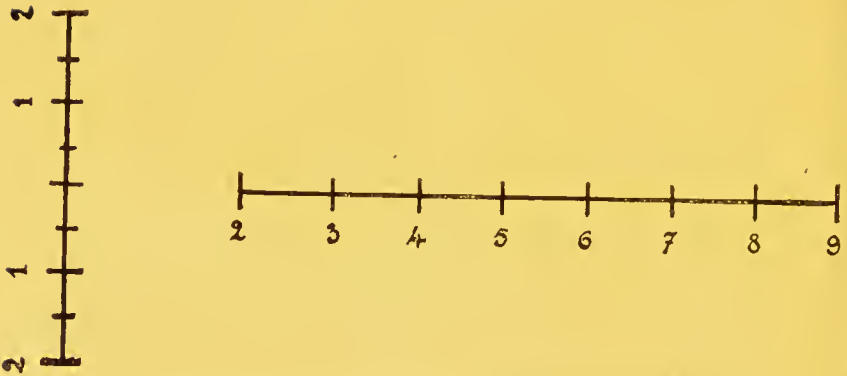


FIG. 130. — Carton pour la mesure du strabisme.

numéroté carton H. Ce sont deux lignes, celle de droite horizontale, celle de gauche verticale, toutes deux divisées en centimètres (fig. 130). Vues en vision stéréoscopique, ces deux lignes se coupent à angle droit et la ligne verticale est d'autant plus reportée vers la droite que l'individu diverge davantage (localisation croisée). C'est l'inverse pour le strabisme convergent. En pareil cas, la ligne verticale atteint tout au plus

la ligne horizontale et la coupe vers le chiffre 2 ou 3 ; au contraire, dans les forts degrés de strabisme divergent, elle est très fortement reportée à l'extrémité droite de celle-ci ou même en dehors d'elle.

Sans doute, en raison des variations qui peuvent se produire même à l'état normal, les renseignements fournis par ce mode de mesure sont tout approximatifs. Ils méritent cependant d'être retenus. La graduation de la ligne horizontale étant faite en centimètres, le chiffre à l'endroit duquel elle est coupée par la ligne verticale indique l'écartement à donner aux figures du stéréoscope au moment où on commencera les exercices.

Soit, par exemple, un strabique convergent qui dans le stéréoscope voit la ligne horizontale coupée par la ligne verticale à l'endroit du chiffre 3. Ceci indique que nous pourrons d'emblée chercher à lui faire fusionner des figures éloignées déjà de 3 centimètres. L'intersection était-elle seulement au chiffre 2, preuve que le strabisme était un peu plus accentué, on commencera les exercices avec des figures écartées seulement de deux centimètres.

S'agit-il, au contraire, d'un strabisme divergent, la ligne verticale est reportée très à droite et coupe l'horizontale vers le chiffre 8 ou 9, souvent même en dehors de celle-ci, ce dont il faudra tenir compte pour l'écartement initial à donner aux figures.

Elles seront tout d'abord fusionnées d'autant plus facilement qu'elles seront plus écartées. Si on se sert de cartons stéréoscopiques au lieu de figures mobiles, la grandeur de l'écartement des deux figures est toujours indiquée en un coin du carton.

Si l'œil gauche avait une meilleure acuité visuelle que le droit, il faudrait retourner le carton. Sans doute les chiffres sont vus renversés alors, mais la mesure de la déviation se rapproche de ce qu'elle sera au cours des exercices stéréoscopiques, pendant lesquels la convergence est habituellement sous l'influence de l'accommodation de l'œil le meilleur.

La figure 130 vue au stéréoscope donne en même temps la mesure de la différence de hauteur pouvant exister entre les deux yeux. Si par exemple la ligne verticale paraît coupée par l'horizontale à une certaine distance de son milieu, il y aura lieu de déniveler les deux figures à fusionner en plaçant chacune d'elles à une hauteur convenable pour en obtenir la fusion.

On aura soin, pour toutes ces mesures, de placer toujours les tests-objets à la même distance des yeux. Il suffira pour cela de coller tout le long de la règlette antéro-postérieure du stéréoscope de Holmes, sur laquelle glisse le porte-objet, une échelle de papier graduée en centimètres et numérotée de 10 à 24, le dernier numéro coïncidant avec l'extrémité postérieure de la règlette. Dans les stéréoscopes du commerce, la distance des prismes à l'extrémité de la règlette horizontale est en effet de 24 centimètres.

Ce mode de mesure, on ne saurait trop le répéter, est tout à fait approximatif, par suite des très grandes variations qui se produisent d'un moment à l'autre chez un même sujet. C'est qu'en effet, en outre des variations spontanées de la convergence, on rencontre encore, comme le fait remarquer Javal, de grandes différences suivant que le plan du regard s'élève ou s'a-

baisse ou encore suivant que c'est l'un ou l'autre des yeux qui accommode exactement.

Il n'y aura donc pas lieu d'apporter dans ces mesures une trop grande précision. Aussi croyons-nous peu pratiques les indications fournies par Bull pour la mesure exacte du degré de convergence dans le stéréoscope. Nous les donnons seulement à titre d'indication et conseillons au lecteur de se contenter du procédé de Javal.

Pour déterminer le degré de convergence des yeux de l'observé lorsque celui-ci voit simplement les disques d'un carton, Bull a construit le tableau suivant : Il suppose un stéréoscope de Holmes muni de lentilles de 6 D, avec les centres séparés par une distance de 86 millimètres et dont l'appui frontal est construit de façon que les centres de rotation des yeux soient à 65 millimètres derrière les lentilles. La distance interpupillaire de l'observé est supposée être de 60 millimètres, mais les angles de convergence marqués sur le tableau sont sensiblement exacts, même si cette distance est supérieure ou inférieure à 6 centimètres (fig. 131).

Les numéros de 3 à 12 (ligne supérieure du tableau) représentent l'écartement en centimètres des disques du carton, et la ligne qui descend de chaque numéro, en traversant les échelles, indique pour le carton correspondant le degré de convergence ou de divergence des lignes visuelles lorsque les images des deux disques sont fusionnées. Les chiffres à gauche des zéros expriment en degrés la convergence, et ceux à droite, la divergence.

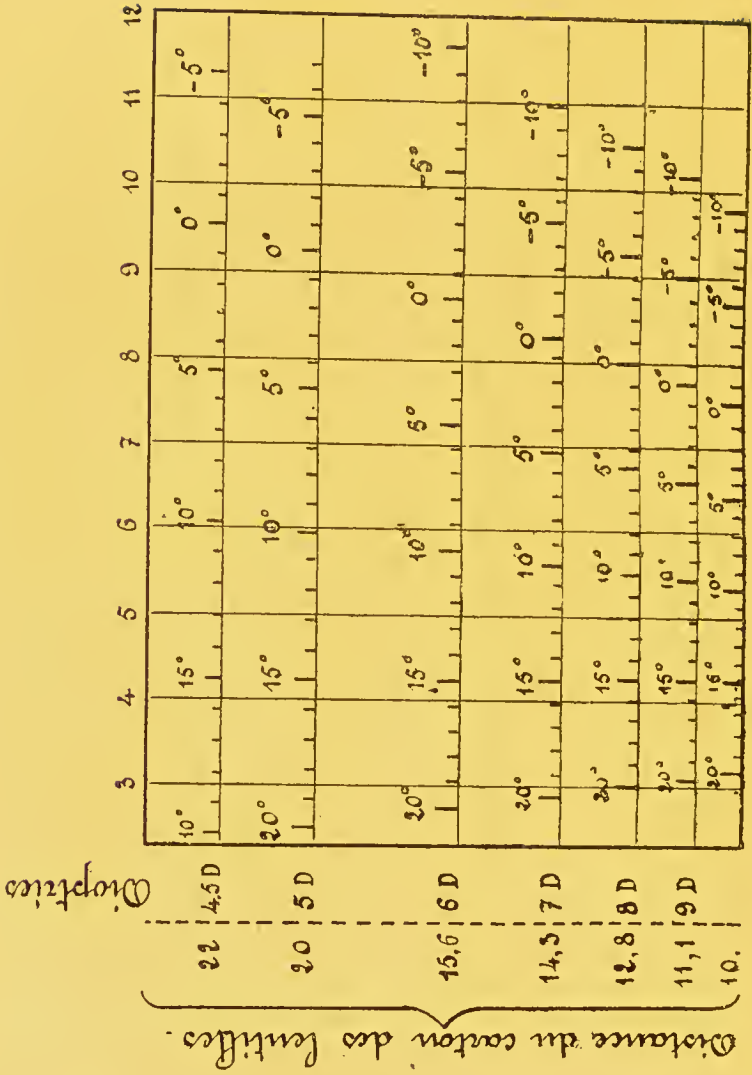


FIG. 131. — Tableau pour déterminer le degré de convergence ou de divergence des deux yeux au moyen du stéréoscope de Holmes.

*Exemple* : 1° Un malade qui fusionne les disques du carton n° 9 à la distance de 22 c. converge de presque 2°;

2° Un malade qui fusionne les disques du carton n° 6 à 20 cm., converge de 10 ° et s'il les fusionne à 12 c. 5, il converge de 8° (Bull).

TRAITEMENT DU STRABISME CONVERGENT. — Tout d'abord, quelle que soit la variété de strabisme, convergent ou divergent, il importe de prendre des figures extrêmement simples et rigoureusement semblables, point essentiel pour solliciter la fusion.

Presque toutes les séries de cartons publiés par la plupart des éditeurs, en particulier en Suisse et en Allemagne, sont beaucoup trop compliquées. Bien loin de faciliter la vision binoculaire, elles y font plutôt obstacle en favorisant la répulsion des images.

C'est ainsi que les cartons représentant un objet sur le côté droit de la carte et un autre entièrement dissemblable sur le côté gauche, très utiles pour combattre la neutralisation, doivent au contraire être rejetés pour les exercices de fusionnement.

Avec Bull nous conseillons donc pour les exercices stéréoscopiques l'emploi d'images aussi simples que possible et donnons la préférence à deux disques noirs, rigoureusement semblables, et placés l'un à droite, l'autre à gauche, le droit étant vu par l'œil droit, le gauche par l'œil gauche.

Nous l'avons vu, la fusion stéréoscopique exige une certaine divergence des yeux. Or, tandis que la convergence est très nettement sous l'influence de la volonté, il est beaucoup plus difficile de réussir à diver-

ger. Le relâchement de la convergence, qui déjà, chez le sujet normal, exige un certain entraînement, est à peu près impossible chez le strabique convergent. C'est la raison pour laquelle le traitement orthoptique est beaucoup plus difficile, aussi bien avec le stéréoscope que par tous les autres moyens, dans le strabisme convergent que dans le strabisme divergent. Ce qui faisait avouer à Javal, après le labeur énorme qu'il a fourni sur le sujet, que « la mise en pratique des exercices stéréoscopiques est le plus souvent une rude épreuve de patience ».

Pour faciliter la fusion, on aura recours aux moyens suivants :

1° On diminuera l'écartement des disques, soit qu'on se serve de disques mobiles et pouvant être rapprochés à volonté, soit qu'on emploie les cartons à écartement progressivement gradué. Les figures seront d'abord éloignées de 2 c. à 2 c. 1/2 puis on augmente progressivement l'écartement. La figure 130 donne, nous l'avons dit, quelques indications au sujet de l'écartement à donner aux figures ;

2° Le carton sera tout d'abord assez rapproché des oculaires prismatiques du stéréoscope.

On comprend en effet, sans qu'il soit besoin d'insister, que la fusion sera d'autant plus facile chez le strabique convergent que les figures à fusionner seront plus rapprochées. La fusion une fois obtenue, on les éloigne progressivement, le sujet cherchant à maintenir la fusion. C'est naturellement l'inverse dans le strabisme divergent. La fusion ici est d'autant plus facile que les tests-objets sont plus éloignés des yeux.



3° Si ces deux premiers moyens, qui marchent de pair : diminution de l'écartement des figures et rapprochement de celles-ci des yeux du sujet, demeurent insuffisants, on interposera devant les yeux des prismes à arête nasale de force progressivement croissante. La fusion une fois obtenue, on diminuera peu à peu la force de ces derniers.

Rappelons que la convergence étant moindre dans le regard en haut, on peut mettre à profit cette propriété en relevant fortement le stéréoscope, de même que nous avons relevé le diploscope. Puis le sujet s'exerce à maintenir la vision simple en ramenant graduellement l'instrument à sa position horizontale.

Javal a pu par ce procédé entreprendre des exercices stéréoscopiques avec des sujets dont la convergence, lors du regard horizontal, était trop forte pour pouvoir être mesurée avec le carton de la figure 130. De même si la convergence varie avec la direction des regards, il y aura avantage à tourner le stéréoscope vers l'un des côtés, sauf à le redresser peu à peu en maintenant la fusion.

Lorsque la fusion des deux disques est obtenue pour une certaine distance, avant de faire fusionner des disques plus écartés, on demandera au sujet de maintenir la fusion tandis qu'on éloigne graduellement le carton des yeux du strabique. Cet exercice, que Javal appelle : « exercice de consolidation », permet généralement de réussir le carton suivant dans la position la plus facile et d'arriver graduellement à la fusion de disques ayant un écartement de 6 centimètres.

On peut alors à ce moment faire faire au sujet

l'exercice suivant recommandé par Javal. Il se sert de deux disques écartés de six centimètres et perforés à leur centre (fig. 132).

Tenant le carton tout près des yeux, on fait regarder le sujet au loin à travers les trous qui se fusionnent. Avec quelque patience celui-ci arrive à les maintenir fusionnés, tout en écartant graduellement le carton



FIG. 132. — Disques perforés de Javal.

des yeux et en voyant les flèches et les traits blancs, vaguement d'abord, nettement plus tard (Javal).

Un peu plus tard la fusion s'obtient d'emblée, sans regarder préalablement à travers les trous, et finalement le sujet arrive à fusionner les cartons suivants et des photographies stéréoscopiques sans le service d'instruments. Il a appris ainsi à relâcher sa convergence et à accommoder, tout en laissant les yeux en parallélisme.

Deux difficultés peuvent quelquefois se présenter au début du traitement.

Une première, légère et assez rapidement vaincue, est la *différence de hauteur entre les deux images*.

Le sujet voit les deux disques au-dessus l'un de l'autre, mais ne les fusionne pas dans le sens vertical.

Ce strabisme vertical pur est rare ; quand il existe, il est le plus souvent la conséquence d'une paralysie.

Par contre, il s'associe fréquemment soit au strabisme convergent, soit au strabisme divergent. La plupart du temps on ne s'en préoccupe pas ; il guérit en même temps que le strabisme qu'il accompagne.

Divers moyens permettent assez rapidement d'obtenir la fusion. Lors de dénivellation légère, il pourra suffire d'incliner latéralement la tête et aussi le stéréoscope ; le bord supérieur de la lentille prismatique déplace verticalement une des images ; ou bien même on y adjoindra un prisme à sommet dirigé en haut ou en bas selon la variété du strabisme.

Enfin, l'expérience à deux lettres verticales du diploscope permet, en pareil cas, mieux encore que le stéréoscope, de lutter contre la dénivellation. Elle est en effet compatible avec un certain degré de sursum et de déorsumvergence.

On pourra donc l'utiliser ici comme le diploscope, toutes les fois que le malade ne voit pas les lettres des expériences 3 et 4 sur une ligne parfaitement horizontale. On aura soin seulement de disposer l'écran percé de telle façon qu'à l'œil le plus abaissé corresponde le trou le plus élevé, et inversement.

Une difficulté plus sérieuse est la *répulsion des ima-*

*ges.* On la rencontre chez certains strabiques alternants doués d'une bonne acuité visuelle. Le sujet n'arrive pas à fusionner les deux images et pour supprimer alors la gêne causée par des images doubles très voisines qu'il ne réussit pas à superposer, il louche encore davantage.

Javal, pour combattre cette répulsion des images, fait fixer au sujet le carton suivant, comprenant d'un côté un seul point noir surmonté d'une flèche et de l'autre une série de points juxtaposés sur une même ligne transversale (fig. 133).



FIG. 133. — Carton de Javal pour combattre la répulsion des images.

Souvent la répulsion des images disparaît d'elle-même ; quelquefois cependant elle persiste avec une ténacité désespérante. Les exercices avec ce carton de Javal pourront la faire disparaître. Tout d'abord, en effet, le sujet cherche sans y réussir à fusionner le point recouvert d'une flèche avec un des points de la série transversale.

Il le voit double, puis arrive un moment où la fusion s'établit tout à coup et où la flèche est vue fixe au-dessus d'un des points de la série transversale.

Les modèles de cartons stéréoscopiques de Javal

comportent trois séries. La première est formée de disques simples distants, les premiers de 2 cent.  $1/2$ , les suivants s'éloignant l'un de l'autre de  $1/2$  centimètre par carton jusqu'à 6 centimètres.

Les cartons de la deuxième série sont formés de deux lettres toutes distantes de deux centimètres, mais dont la grandeur diminue progressivement.

Enfin, la troisième série de cartons permet la lecture binoculaire dans le stéréoscope. Ils sont formés d'un mélange de lettres et de caractères typographiques de plus en plus fins, les derniers étant constitués par de simples lignes d'impression. La longueur de celles-ci rend leur superposition exacte plus difficile, soit par suite d'une rotation des yeux, soit parce que le sujet n'est plus en présence d'une lettre isolée qui apparaît double quand les yeux ne sont pas dans la position correcte.

La surveillance des exercices est facilitée parce fait que jamais aucune des lettres de ces caractères ne porte de signe particulier pour un œil sans en présenter aussi un pour l'autre œil.

Ces derniers exercices ont l'inconvénient d'être très difficiles à exécuter correctement et en même temps assez fatigants. Remarquons d'ailleurs que, même chez le sujet normal, un assez grand nombre de signes particuliers annexés aux lettres sont neutralisés, conséquence de la neutralisation partielle et bilatérale qui existe toujours dans la vision stéréoscopique, même chez le sujet normal (1).

(1) F. TERRIEN. — Moyen simple de détermination des strabismes latents. *Archives d'Ophthalm.*, 1911, p. 72

Enfin on terminera par des exercices de vision stéréoscopique en cherchant à faire fusionner au sujet des images non identiques qui lui donneront alors la sensation du relief. On commence par des figures géométriques simples vues en perspective droite ou gauche, comme une pyramide tronquée, un tronc de cône, etc. Dans la plupart des séries de cartons, la progression est irrégulière et les figures combinées de telle sorte que la perspective étant de plus en plus dissemblable, le relief est plus grand, mais la fusion en est plus difficile. De même on fera fusionner à un strabique des photographies stéréoscopiques

*Stéréoscope de Pigeon.* — Celui-ci, nous l'avons vu, peut être utilisé avec avantage dans le traitement orthoptique du strabisme (1).

Le strabique, dont la réfraction aura été corrigée au préalable, se place devant l'instrument de telle sorte que l'œil non dévié réponde au miroir et voie le graphique verso réfléchi dans le miroir (fig. 109). Sur la figure, c'est l'œil gauche qui a été supposé non dévié, tandis que l'œil droit fixe directement l'image I du plan recto Pr ; l'œil gauche voit en ce même point I l'image virtuelle du plan P, réfléchie par le miroir et prolongée en I. Si au contraire c'est l'œil gauche qui était dévié, on retournerait l'instrument de telle sorte que cet œil gauche fixe directement le plan recto (fig. 134).

Le graphique verso porte une bande de papier où sont inscrites les deux lettres O A en regard des deux

(1) A. MONNET. — *Loco citato.*

chiffres 5 de la graduation, ces deux lettres étant ainsi séparées par un intervalle de dix degrés (fig. 135). Vues après réflexion dans le miroir, elles se projettent naturellement sur les mêmes divisions du graphique recto et en sens contraire : A O devient OA. Sur ce graphique recto et pouvant glisser sur lui on place une bande de carton analogue à celle de l'autre côté et sur laquelle se trouvent inscrites les lettres K et L, également séparées par un intervalle de dix degrés, mais placées de telle manière que la lettre L réponde au 0 de

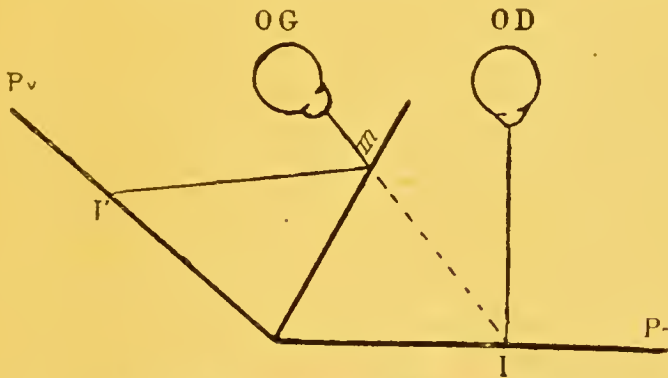


FIG. 131. — Marche des rayons lumineux dans le stéréoscope de Pigeon.

la graduation et la lettre K à — 10 (fig. 136). Le sujet regardant dans le stéréoscope doit lire alors le mot KOLA, dont chaque lettre est séparée par un intervalle de 5 degrés, la lettre L répondant au centre commun des graphiques, point de départ de la graduation.

L'emploi comme fond des graphiques établis par Joseph pour la mesure des scotomes, de préférence à la paroi des panneaux du stéréoscope, présente un double

avantage : tout d'abord, grâce à la superposition plus ou moins consciente des cercles des graphiques, le sujet arrive à lire aussi longtemps qu'il le désire le mot choisi dont les lettres demeurent absolument fixes. Pour éviter la diplopie si pénible résultant du défaut de superposition des graphiques, le sujet devine, comme par instinct de défense, les efforts de convergence ou de divergence qui peuvent corriger la position défectueuse des deux images. Le second avantage résulte de ce qu'une partie des lettres se déplaçant devant une graduation, il deviendra possible de connaître et de mesurer leur écart au cours des exercices (R. Monnet).

Nous savons que plus la convergence sera forte, plus les tests de vision devront être rapprochés de l'arête du dièdre stéréoscopique ; ils devront au contraire en être éloignés dans le cas de divergence. Pour la commodité des mesures, on peut donner le signe + aux degrés comptés du centre vers l'arête du dièdre et le signe — aux degrés comptés vers le bord opposé.

Si l'on éloigne ces deux lettres de l'arête du dièdre, il tend à se produire un décroissement des lettres qui finiront par devenir O A K L, en passant par toutes les positions intermédiaires.

On commencera, bien entendu, par n'écarter que très légèrement les deux lettres de droite, en recommandant au strabique de maintenir s'il le peut la perception du mot K O L A avec l'écart régulier des lettres, ce qui nécessite un effort de divergence. S'il y réussit, les deux lettres seront de nouveau un peu plus éloignées de l'arête, et on continuera progressivement.



Afin de susciter les efforts de divergence, on pourra recommander au sujet, par exemple, de fixer son regard au-dessous du plan sur lequel repose le stéréoscope, sur le sol par exemple.

Ces exercices de divergence peuvent être assez facilement gradués. Soit par exemple le cas d'un strabique convergent fixé à droite, l'œil non dévié répond au miroir, l'œil dévié regarde directement le panneau horizontal, la réfraction préalablement corrigée, s'il y a lieu. Supposons que le sujet n'arrive tout d'abord à lire correctement le mot K O L A que lorsque le groupe K L est placé tout contre l'arête du dièdre, la lettre K répondant par exemple au degré 25 et la lettre L au degré 15. Si nous déplaçons ce test du plan recto de 5° dans le sens opposé à l'arête du dièdre (— 5°), de telle façon que la lettre K réponde au degré 20 et la lettre L au degré 10, le sujet est obligé, pour lire encore le mot K O L A, de faire un effort de divergence qui peut être représenté par le chiffre 5.

Si l'on déplace les lettres de — 10°, l'effort de divergence sera de 10° et ainsi de suite. Il suffira de noter à la fin de chaque exercice le chiffre représentant le plus grand effort de divergence capable d'être maintenu par le sujet et ce chiffre sera pris pour point de départ dans l'exercice suivant.

STRABISME DIVERGENT. — Quel que soit l'instrument employé : stéréoscope de Holmes ou stéréoscope de Pigeon, on procédera comme pour le strabisme convergent, mais les exercices seront gradués en sens

inverse de ceux exécutés tout à l'heure, le sujet devant faire ici des efforts de convergence. Ces derniers étant beaucoup plus faciles et plus nettement sous l'influence

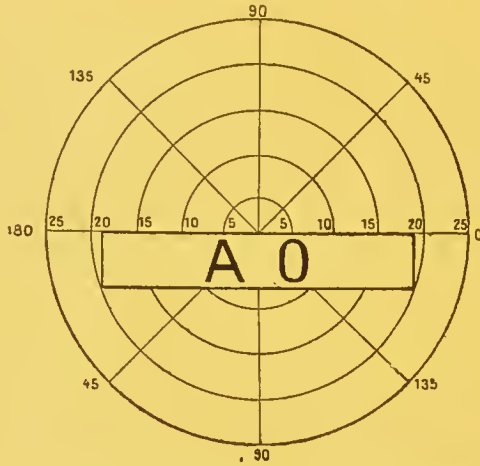


FIG. 135. — Graphique verso pour le stéréoscope de Pigeon.

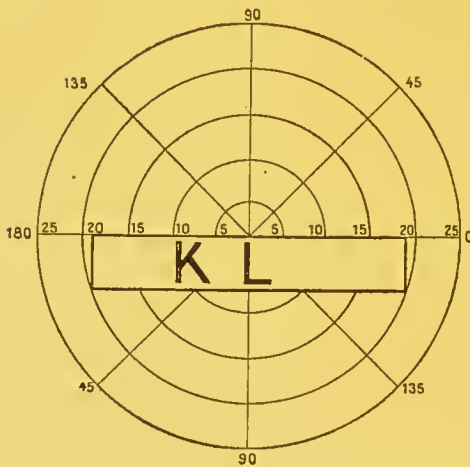


FIG. 136. — Graphique recto pour le stéréoscope de Pigeon.

de la volonté, les résultats obtenus sont d'ordinaire beaucoup plus rapides et le traitement orthoptique du strabisme divergent est plus efficace que celui du strabisme convergent.

a) *Avec le stéréoscope de Pigeon.* Le strabique étant placé de telle manière que l'œil non dévié réponde au miroir, l'œil dévié regardant directement le plan horizontal, on commence par chercher sur le graphique de droite la position du groupe KL qui permettra au sujet de voir les lettres du mot KOLA en position correcte. Si alors on rapproche les lettres K et L de l'arête du dièdre en suivant le diamètre transversal du graphique, le sujet ne faisant aucun effort de convergence, celui-ci, lorsque les lettres sont très rapprochées de l'arête, verra KLOA, en passant par toutes les positions intermédiaires. Le sujet ne peut éviter le croisement des lettres et continuer à lire correctement le mot KOLA que par des efforts de convergence de plus en plus soutenus. Ces derniers, comme dans les exercices avec le diploscope, peuvent être facilités en faisant regarder un objet interposé entre les lettres et les yeux, la pointe d'un crayon par exemple.

Là encore il sera possible de graduer ces exercices. Si en effet on déplace le test du plan recto de  $5^{\circ}$  vers l'arête du dièdre ( $+ 5^{\circ}$ ), de telle façon que la lettre L réponde au degré 0 et la lettre K au degré 10, le sujet est obligé, pour lire correctement le mot KOLA, de faire un effort de convergence qui peut être représenté par le chiffre 5. Si l'on déplace les lettres de  $+ 10^{\circ}$ , l'effort de convergence sera de 10 et ainsi de suite.

b) *Avec le stéréoscope de Holmes.* — 1° On fera fusionner des disques d'abord très éloignés l'un de l'autre, puis progressivement rapprochés ; l'abaissement de l'instrument et des lignes du regard, en facilitant la convergence, rend la fusion plus aisée.

2° En même temps le carton, d'abord très éloigné sera graduellement rapproché, la fusion devenant ici plus difficile à mesure que diminue la distance entre le carton et les oculaires du stéréoscope.

3° En cas d'insuccès, on aurait recours à des prismes à arête temporale de force progressivement croissante. La fusion obtenue, la force de ces derniers sera peu à peu diminuée, puis ils seront supprimés.

LECTURE CONTROLÉE. — Enfin on terminera par des exercices de lecture contrôlée comme après les exercices avec le diploscope. Le procédé le plus simple est l'usage d'une simple règle, interposée à égale distance des yeux et de la page d'impression ; mais il comporte quelques causes d'erreur. En pratique, il arrive fréquemment qu'au lieu de lire binoculairement les enfants devinent la lettre cachée par la barre. Il arrive même qu'après avoir pratiqué correctement cette lecture pendant des semaines ou des mois ils préfèrent faire des petits mouvements de tête à chaque ligne pour lire d'un seul œil, plutôt que le léger effort nécessaire pour conserver la position correcte de l'œil strabique (Javal).

Il suffira pour éviter cet inconvénient de recourir au *contrôleur multiple* ou *gril* de Javal.

C'est un gril métallique formé de cinq panneaux qu'on pose sur la page à lire (fig. 137). Les vides sont cinq fois plus larges que les pleins. Il en résulte que, pour chaque œil, un cinquième de l'impression est caché et trois cinquièmes sont vus binoculairement. Les pieds du gril sont d'une hauteur telle que les dix barreaux paraissent équidistants à un observateur placé à 25 centimètres du papier et dont les pupilles ont l'écartement moyen de 60 millimètres. Les sections

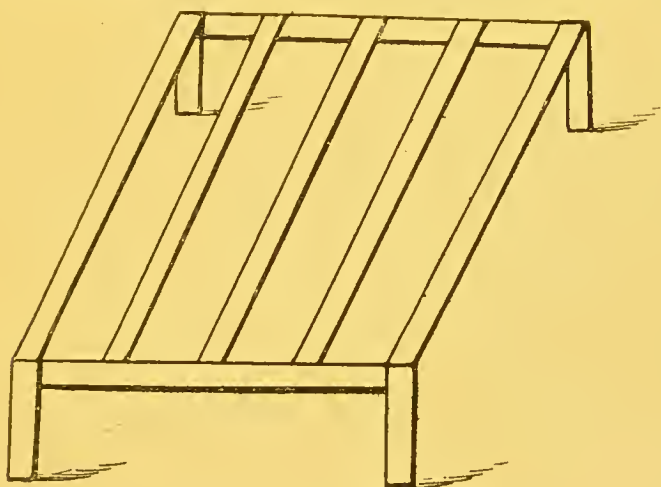


FIG. 137. — Gril de Javal.

étant beaucoup plus nombreuses qu'avec une simple barre de contrôle, le sujet n'est plus tenté de recourir ici, comme avec une simple règle, à des alternances répétées de strabisme.

Enfin, si le strabisme est compliqué d'hypermétropie, il y aura intérêt, lorsque celle-ci n'est pas considérable, à obtenir la lecture contrôlée sans verres correcteurs. Le strabisme ayant surtout tendance à se pro-

duire ici pendant la lecture, par suite de l'effort accommodatif qui sollicite la convergence, on acquiert ainsi, comme le fait remarquer Javal, un degré plus grand de sécurité si la lecture se fait sans le secours de verres convexes. On peut être assuré alors que le strabique a appris à établir la relation correcte entre l'accommodation et la convergence.

EXERCICES DANS LE MIROIR. — Comme pour la lecture contrôlée, on devra y recourir toutes les fois que la neutralisation est encore à craindre. Le principe est identique. Si nous collons verticalement au milieu d'un miroir une bande de papier noir de 2 centimètres de large environ, celle-ci n'empêche pas un sujet qui a la vision binoculaire de voir une image en entier.

Si, au contraire, un œil neutralise, une moitié de la figure est masquée par la bande de papier.

Lorsque le strabique aura réussi cette expérience dans la position la plus facile, il la continuera en faisant varier la distance et la hauteur de la glace, puis en la déplaçant latéralement.

EXERCICES DE VISION BINOCULAIRE SANS INSTRUMENTS. — Enfin, la vision binoculaire étant bien établie, il y aura lieu d'étendre le plus possible le champ de vision binoculaire. Comme le fait remarquer Javal, il sera prudent d'entreprendre aussi tardivement que possible ces exercices d'extension de vision binoculaire ; et cela tant par crainte de voir la neutralisation se reproduire que parce que leur réussite est d'autant plus facile que l'attraction des images est plus intense.

Ces exercices se placent au moment où il faut passer de la vision dans le stéréoscope à celle des objets extérieurs. Comme il y a lieu de craindre toujours ici un retour de neutralisation, on ne devra les entreprendre chez les enfants qu'après une longue préparation tant par le stéréoscope que par tous les autres moyens. Toutefois, on peut chez les sujets d'un certain âge commencer les exercices d'extension de la vision binoculaire avant d'avoir terminé les exercices de fusion dans le stéréoscope et ceux de lecture binoculaire contrôlée.

Le meilleur objet, tout au moins pour le début de ces exercices, est une flamme de bougie. Plaçant devant l'un des yeux du sujet (le meilleur de préférence) un verre rouge qui rendra la diplopie plus évidente, on cherche une position des yeux dans laquelle la flamme est vue simple. Partant de la pointe, le sujet devra chercher à étendre son champ de vision binoculaire en hauteur, en largeur et en profondeur, tout d'abord pour les objets immobiles, puis pour les objets mobiles.

a) *Extension en hauteur.* — On se bornera tout d'abord à des mouvements de tête pratiqués successivement de haut en bas et de droite à gauche, analogues aux gestes employés pour dire *oui* et *non*.

La convergence étant généralement plus marquée chez le strabique dans le regard en bas, celui-ci s'exercera progressivement à relever la tête en évitant la diplopie.

b) *Extension en largeur.* — Après avoir réussi par des

mouvements de nutation de la tête lents et peu étendus à étendre la vision binoculaire en hauteur, le strabique cherchera à l'étendre en largeur par des mouvements de plus en plus étendus de rotation de la tête autour d'un axe vertical, s'efforçant dans tous ces mouvements de voir toujours simple la flamme ou un objet. Le patient commence, par exemple, par trouver une position dans laquelle il voit simple un objet situé à sa droite, puis il s'exerce à conserver la vision simple de cet objet tandis qu'il tourne la tête de plus en plus à droite.

c) *Exlension en profondeur.* — Après l'extension de la vision en hauteur et en largeur, le strabique cherche, par des mouvements d'approche et de recul de l'objet et tout en continuant à le voir simple, à étendre celle-ci en profondeur. Ces mouvements enseignent au strabique à converger dans la juste mesure pour voir simple et l'habituent à associer convenablement sa convergence et son accommodation, question capitale chez les amétropes, en particulier chez les hypermétropes.

d) Après avoir réussi ces exercices, le strabique cherchera alors à *voir simples des objets mobiles*. Tout d'abord le sujet reste immobile tandis qu'on déplace des objets devant lui de plus en plus rapidement. On lui conseillera, par exemple, de s'asseoir sur un banc et de regarder les passants d'abord, puis les voitures. Dans chaque cas particulier, on procédera toujours du facile au difficile, tel sujet pouvant beaucoup plus facilement au début voir simples les objets qui se déplacent dans un sens que dans le sens opposé (Javal).



c) Enfin, le dernier temps consiste à *voir simples des objets mobiles en se déplaçant soi-même*. Le strabique suivra par exemple un passant. Après avoir réussi à le voir correctement, il ralentit le pas et le laisse s'éloigner tout en continuant à le voir simple.

## Résumé

LIGNE DE CONDUITE. — Arrivés au terme de cette étude sur le traitement orthoptique du strabisme, il nous paraît intéressant de résumer en quelques lignes la conduite à tenir en présence d'un sujet qui louche.

a) *Chez le tout jeune enfant*, on ne peut encore penser à corriger la réfraction au moyen de verres convenables. On se contentera, lors de strabisme convergent et d'hypermétropie concomitante, de recourir aux instillations de collyre à l'atropine.

Pratiquées dans les deux yeux, elles seront destinées à combattre le spasme d'accommodation qui peut exister et concourt à augmenter la convergence. Mais elles ne seront jamais continuées longtemps.

Par contre, les instillations prolongées *dans un seul œil* constituent un excellent moyen de prévenir le développement de l'amblyopie. Lors de *strabisme alternant*, et lorsque les deux yeux ont sensiblement la même réfraction, il est indiqué de paralyser alternativement l'accommodation de chaque œil pendant une quinzaine de jours. La vision de l'œil atropiné se trouble; l'enfant est obligé de fixer avec l'œil non atropiné, et par là même contraint d'exercer d'une manière égale et continue chacun des deux yeux. On pré-

viendra ainsi le développement de l'amblyopie et la transformation du strabisme alternant en strabisme fixe.

Ce dernier une fois constitué, le collyre à l'atropine sera *instillé dans l'œil qui fixe*, afin de relever l'acuité visuelle de l'œil dévié, obligé de fixer à son tour, l'œil congénère étant paralysé.

Ces instillations sont répétées tous les jours pendant plusieurs semaines ou même plusieurs mois.

b) A un âge un peu plus avancé et dès que l'enfant sera capable de porter des lunettes, le *vice de réfraction sera corrigé soigneusement*. L'hypermétropie, par les efforts d'accommodation qu'elle entraîne, favorise, nous l'avons vu, le développement d'un strabisme convergent; au contraire et pour des raisons identiques le strabisme divergent se rencontre de préférence chez les myopes. L'hypermétropie du strabisme convergent et la myopie du strabisme divergent seront donc corrigées en même temps que l'astigmatisme et l'anisométrie (Voy. p. 28, 37 et 53).

Dans les anisométries un peu marquées, dans celles où, par exemple, un œil est sensiblement emmétrope et l'autre myope, lorsque la correction est imposée, il se produit immédiatement de la diplopie, nous l'avons vu, avec différence de grandeur des images. Il est bien évident qu'une semblable correction serait plus intolérable que la vision monoculaire; elle ne sera jamais prescrite sans les exercices appropriés au diploscope. Très vite la diplopie disparaît et les images s'égalisent dans les 2 yeux.

Quel que soit d'ailleurs le vice de réfraction, il sera

toujours prudent, après une correction aussi minutieuse que possible, de contrôler au moyen du diploscope l'existence de la vision binoculaire. Il arrive assez fréquemment, surtout chez les myopes, que des corrections ne soient pas supportées parce qu'elles ne procurent pas cette vision.

L'examen sera fait avec le grand et le petit diploscopes (1).

Le strabisme convergent est-il au contraire compliqué de myopie, le strabisme divergent d'hypermétropie, le port de verres serait bien entendu contre-indiqué ; il n'aurait d'autre résultat que de forcer la convergence chez le strabique convergent, en l'obligeant à accommoder et la divergence chez le strabique divergent, en supprimant tout effort d'accommodation.

Chez le myope cependant la correction peut être indiquée, et quelquefois aussi chez l'hypermétrope, dans le but d'améliorer l'acuité visuelle et de faciliter par là le rétablissement de la vision binoculaire.

En même temps, on préviendra le développement de l'amblyopie chez le jeune enfant, ou on cherchera à la faire disparaître, si déjà elle s'est développée, en fermant l'œil qui fixe au moyen d'une coque opaque.

c) Enfin à *un âge encore plus avancé*, dès que l'enfant sait lire ou même un peu avant, commence le véritable traitement orthoptique.

(1) Chez les presbyopes, c'est le petit diploscope qui indiquera le verre convexe à prescrire. Cet appareil étant établi pour la distance de 30 centimètres renseigne parfaitement sur la position des yeux pendant la lecture ordinaire. Lorsqu'on hésite entre deux numéros, celui qui donnera la meilleure vision binoculaire doit être préféré.

1<sup>o</sup> Une fois l'amblyopie disparue ou si celle-ci ne s'est pas développée, il faudra *combattre la neutralisation* qui, nous le savons, ne manque jamais, puisque le strabique n'a pas la vision binoculaire.

La deuxième étape du traitement consistera donc à établir la vision simultanée, très différente, nous l'avons vu, de la vision binoculaire et plus facile à obtenir que cette dernière.

Différents moyens permettent d'y réussir. On pourra, pour gagner du temps, commencer par l'expérience à 2 lettres verticales du diploscope. Mais si la neutralisation est quelquefois vaincue en quelques instants, ailleurs elle persiste avec une ténacité désespérante. C'est qu'en effet, si, dans cette expérience, on fixe l'une des deux lettres, celle-ci est perçue très nettement par la macula, tandis que l'autre se forme assez loin d'elle et est vue en vision indirecte, et par conséquent trouble et par là même, d'autant plus facilement neutralisée.

Aussi lors de neutralisation caractérisée et difficile à vaincre par les moyens habituels, nous conseillons plutôt de recourir à notre synoscope (1). Il nous a donné dans les formes sévères des résultats supérieurs à ceux obtenus par tous les autres procédés et permettra de triompher des neutralisations les plus rebelles, surtout si l'on se sert des tests lumineux. Mais le stéréoscope suffira le plus souvent, stéréoscope de Holmes ou stéréoscope de Pigeon. Dans les deux instruments, chaque œil voit une image ; si l'un des deux neutralise, très vite on arrivera à réveiller sa sensibilité en obturant alternativement l'autre œil ou en

(1) F. TERRIEN. — *Loc. cit.*

affaiblissant l'intensité de l'image vue par ce dernier.

2<sup>o</sup> La neutralisation une fois vaincue, on s'assurera que la vision simultanée persiste dans toutes les expériences du diploscope (expérience à 4 lettres, puis expériences à 3 lettres), et alors commencera le véritable traitement orthoptique :

Production de la vision simultanée ;

Fusion des doubles images ;

Etablissement de la vision binoculaire normale ;

Perfectionnement de cette vision binoculaire.

Nous avons indiqué pour y réussir la conduite à suivre aussi bien dans le strabisme convergent que dans le strabisme divergent, qu'on emploie le diploscope ou le stéréoscope.

RÉSULTATS. — Le traitement orthoptique peut-il suffire à lui seul à guérir le strabisme ? Oui, dans certains cas, non, dans d'autres, et il n'est pas possible de généraliser.

Certains strabismes peuvent guérir relativement facilement ; d'autres, au contraire, offrent des difficultés à peu près insurmontables.

Javal, à la fin de son remarquable ouvrage sur le strabisme, conclut en disant que le rétablissement de la vision binoculaire par les exercices exige en moyenne un temps à peu près égal à celui qui s'est écoulé depuis le début de la déviation. On peut espérer guérir à douze ans un enfant de huit ans, qui louche depuis l'âge de quatre ans.

Grâce à la technique et aux appareils dont nous disposons aujourd'hui, nous pouvons être un peu moins

pessimistes. Néanmoins, comme le fait remarquer le Professeur de Lapersonne, ce traitement médical dans tous les cas demandera toujours une très grande patience et beaucoup d'attention de la part des parents et du médecin. Aussi ne peut-il être tenté avec chances de succès que chez les enfants qui appartiennent à des familles ayant une certaine situation sociale (1).

Nous nous rallions complètement à cette manière de voir et nous pouvons tirer de nos observations, les conclusions suivantes :

Tout d'abord, il y a lieu d'envisager la valeur du traitement à deux points de vue très différents. Ou bien il sera employé seul, sans être suivi d'intervention, ailleurs au contraire, il précèdera ou suivra l'opération dans le but de la préparer ou de la compléter.

a) *Traitement orthoptique seul.* — Il faut bien distinguer entre le strabisme convergent et le strabisme divergent. Nous supposons, bien entendu, aux deux yeux, une bonne acuité visuelle ou une différence minime entre les deux.

Dans le strabisme convergent, exception faite pour les strabismes de faible degré et à moins que la faculté de fusion n'ait été commencée dans le très jeune âge, *le traitement orthoptique est presque toujours insuffisant.* Il exige une patience qui n'est pas à la portée de tous, et souvent même alors les résultats obtenus ne sont nullement en raison des efforts dépensés. N'oublions pas que Javal lui-même, l'un des apôtres

(1) DE LAPERSONNE. — Des indications dans le traitement du strabisme. *Presse Médicale*, 30 juillet 1902.

les plus fervents du traitement orthoptique seul, sans intervention chirurgicale, reconnaît « que le fusionnement dans le stéréoscope demande des jours, des semaines, des mois de patience ; il sera généralement impossible sans le secours chirurgical ». C'est que la fusion des images, dans le stéréoscope, ne produit qu'un redressement temporaire des axes visuels et ne donne pas la vision binoculaire normale.

Sans doute, celle-ci pourra être obtenue par les exercices avec le diploscope de Rémy, puis par les exercices de pseudoscopie et enfin par les exercices de fusion sans image. Mais, nous l'avons vu, tandis que la convergence est très nettement sous l'influence de la volonté, il est beaucoup plus difficile de réussir à diverger. Le relâchement de la convergence, qui déjà pour le sujet normal exige un certain entraînement, devient à peu près impossible au strabique convergent d'un certain degré. C'est là le gros écueil du traitement orthoptique, quel que soit le moyen employé.

Aussi, dans ces cas, il sera presque toujours insuffisant à lui seul, excepté dans les faibles degrés. Le plus ordinairement, il devra être combiné au traitement chirurgical.

Dans le strabisme divergent au contraire, les résultats sont excellents. La fusion en position correcte une fois obtenue, on arrive par l'emploi de prismes à sommet nasal (en exagérant ainsi la divergence) à forcer de plus en plus la convergence ; et chez un sujet suffisamment intelligent et doué de la volonté nécessaire, il est bien rare que la correction ne se maintienne pas.

Aussi pourrait-on dire, sans trop exagérer, que la guérison du strabisme par le traitement orthoptique seul est l'exception dans le strabisme convergent et la règle dans le strabisme divergent.

*b) Traitement orthoptique associé au traitement chirurgical.* — Il donne alors des résultats excellents. Il est exceptionnel, en effet, que l'opération à elle seule suffise à rétablir la vision binoculaire. Les modifications apportées par l'intervention dans les insertions anatomiques viennent modifier profondément la dynamique oculaire et l'on a peine à se figurer un opéré, après le redressement le plus parfait, capable, sans autre exercice, d'accomplir tous les actes si complexes que comporte la vision binoculaire normale. Le traitement orthoptique au contraire, et le diploscope en particulier aideront singulièrement à la guérison définitive du strabisme, précisément en rééduquant la vision binoculaire.

Et nous avons vu que, pour y réussir, le traitement chirurgical doit être précédé de longtemps du traitement orthoptique. Si la vision binoculaire n'est pas rétablie, la déviation se reproduira fatalement. Et c'est surtout en pareil cas que le traitement orthoptique constitue le traitement véritablement adjuvant du strabisme : *avant* l'intervention, pour lui permettre, en développant la faculté de fusion binoculaire, de donner son plein effet, et *après*, pour assurer le maintien de la vision binoculaire et par là même celui de la correction obtenue.



# TABLE DES MATIÈRES

---

CHAPITRE PREMIER. — Notions générales.....	1
<i>Définition et caractères du strabisme</i> .....	2
<i>Traitement chirurgical</i> .....	6
<i>Nature et évolution</i> .....	9
<i>a</i> Origine cérébrale.....	9
<i>b</i> ) Causes adjuvantes. Vices de réfraction.....	9
CHAPITRE II. — Correction du strabisme convergent.....	20
1° <i>Atropine</i> .....	20
Action.....	20
Indications.....	24
2° <i>Oclusion de l'œil fixant et louchettes</i> .....	26
3° <i>Correction de l'hypermétropie, verres convexes</i> ... ..	28
Détermination de l'hypermétropie.....	30
Correction.....	35
CHAPITRE III. — Correction du strabisme divergent.....	37
<i>Lentilles concaves. Myopie</i> .....	
<i>Troubles visuels dus à la myopie</i> .....	41
Asthénopie musculaire.....	41
<i>Traitement des troubles visuels dus à la myopie</i> .....	47
Correction de l'asthénopie.....	47
Décentrage des verres.....	48
Prismes à base interne.....	49
Ténotomie des droits externes.....	49
<i>Distinction d'une lentille concave d'une lentille con-</i> <i>vexe</i> .....	51

CHAPITRE IV. — Astigmatisme et anisométrie . . . . .	53
I. <i>Astigmatisme</i> . . . . .	54
Définition. . . . .	54
Détermination de l'astigmatisme . . . . .	55
Vision des astigmatés . . . . .	56
Correction de l'astigmatisme. . . . .	60
II. <i>Anisométrie</i> . . . . .	63
III. <i>Choix de lunettes</i> . . . . .	66
IV. <i>Presbytie</i> . . . . .	71
 CHAPITRE V. — Strabisme essentiel et vision binoculaire. . . . .	 73
I. <i>Strabisme essentiel</i> . . . . .	73
II. <i>Vision binoculaire</i> . . . . .	76
Nature . . . . .	76
Mécanisme . . . . .	80
Diplopie artificielle . . . . .	80
Fusionnement des images . . . . .	86
Réflexe rétinien de convergence . . . . .	86
Réflexe de convergence lié à l'accommodation . . . . .	87
Tests de vision binoculaire . . . . .	91
 CHAPITRE VI. — Exercices orthoptiques . . . . .	 92
I. <i>Diptoseope de Rémy</i> . . . . .	92
II. <i>Expériences du diptoseope</i> . . . . .	99
III. <i>Description des expériences</i> . . . . .	103
1° Expérience à une lettre . . . . .	106
2° Expérience à deux lettres verticales . . . . .	115
3° Expérience à trois lettres . . . . .	134
4° Exercice à 4 lettres horizontales . . . . .	158
 CHAPITRE VII. — Diagnostic du strabisme . . . . .	 168
<i>Diagnostic différentiel</i> . . . . .	167
<i>Neutratiation et amblyopie</i> . . . . .	171
 CHAPITRE VIII. — Application des différents moyens orthoptiques . . . . .	 177

<i>Correction des vices de réfraction</i> .....	177
<i>Correction de l'amblyopie</i> .....	178
<i>Traitement de la neutralisation</i> .....	179
Diploscope .....	181
Bougie de Javal.....	186
Amblyoscope de Worth .....	187
Synoscope.....	188
Stéréoscope .....	195
<b>CHAPITRE IX. — Traitement orthoptique du strabisme convergent</b> .....	209
1° <i>Production de la vision simultanée</i> .....	212
2° <i>Fusion des doubles images</i> .....	214
3° <i>Etablissement de la vision binoculaire normale</i> ...	220
4° <i>Perfectionnement de la vision binoculaire</i> .....	221
Grand diploscope .....	222
Prismes .....	222
Petit diploscope .....	223
Bande de fusion de Lagrange .....	224
Exercices périmétriques .....	226
Lecture contrôlée .....	228
Diploscope dynamométrique.....	228
<b>CHAPITRE X. — Traitement orthoptique du strabisme divergent</b> .....	231
1° <i>Production de la vision simultanée</i> .....	234
2° <i>Fusion des doubles images</i> .....	236
<b>CHAPITRE XI. — Emploi du stéréoscope dans le traite- ment du strabisme</b> .....	241
I. <i>Strabismes latents</i> .....	242
Détermination .....	247
Stéréoscope.	
Diploscope.	
II. <i>Strabismes confirmés</i> .....	257
Mesure du strabisme .....	258

<i>Traitement du strabisme convergent</i> .. . . . .	263
Stéréoscope de Holmes.....	264
Stéréoscope de Pigeon. . . . .	270
<i>Traitement du strabisme divergent</i> .....	273
Stéréoscope de Pigeon .....	275
Stéréoscope de Holmes . . . . .	276
<i>Lecture contrôlée</i> .....	276
<i>Exercices dans le miroir</i> .....	278
<i>Exercices de vision binoculaire sans instrument</i> ... .	278
<i>Résumé</i> .....	281
<i>Ligne de conduite</i>	
<i>Résultats</i> .....	287
b) <i>Traitement orthoptique seul</i> .....	286
a) <i>Traitement orthoptique associé au traitement chirurgical</i> .....	288





