

par le nombre de dents du triangle recouvertes par le grand côté du rectangle. La détermination, avec un peu d'habitude, est simple, et rapide autant qu'exacte. L'appareil exige seulement un fort éclairage naturel ou artificiel.

Nouveau modèle. — Il repose sur les mêmes principes que l'ancien, mais le dispositif est un peu différent. L'ouverture de la lunette est plus grande, les mires sont pourvues de lignes de foi de manière à établir plus aisément les méridiens principaux; enfin la graduation du grand disque est faite en chiffres renversés.

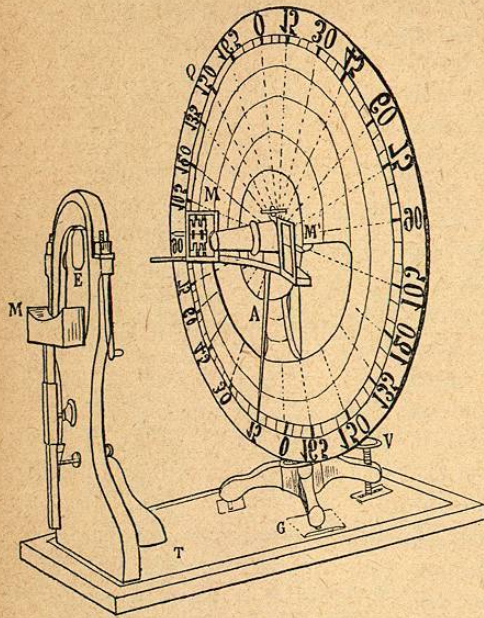


FIG. 90. — Ophtalmomètre de Javal et Schiøtz (nouveau modèle).

M, appui pour le menton; E, écran pour l'œil non examiné; V, vis d'inclinaison du tube; G, glissières pour la mise au point; MM', mires; A, aiguille indiquant un méridien principal; Q, cadran gradué.

déplace l'arc de 90°. S'il y a astigmatisme, les mires du milieu chevauchent d'autant de dents qu'il y a de dioptries. On en lit directement sur la cornée l'axe et le degré.

Le nouveau modèle est préférable à l'ancien parce qu'il n'exige que l'éclairage naturel d'une fenêtre, mais avec

l'ancien, mais le dispositif est un peu différent. L'ouverture de la lunette est plus grande, les mires sont pourvues de lignes de foi de manière à établir plus aisément les méridiens principaux; enfin la graduation du grand disque est faite en chiffres renversés.

Comme précédemment les images des deux mires sont vues doubles sur la cornée. On amène directement au contact les lignes de foi dans les méridiens principaux par rotation, on fait exactement coïncider par glissement puis on

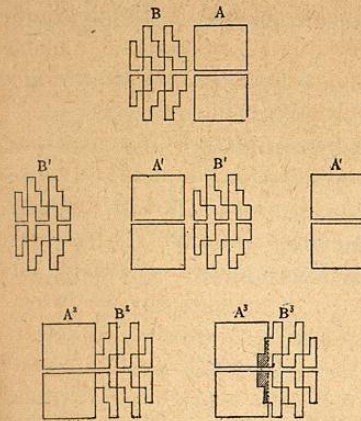


FIG. 91. — Mires de l'ophtalmomètre nouveau modèle.

AB, images des mires; A¹B¹A¹B¹, mires doublées; A²B², mires juxtaposées; A³B³, mires superposées de une dent ou dioptrie et demie.

mètres de Badal, de Perrin et Masquart, de Parent, d'Hirschberg sont les plus recommandables. Nous décrivons seulement le plus pratique et le plus usité en France, celui de Badal.

Optomètre de Badal. — Il présente à l'œil un objet que l'on examine à travers une lentille biconvexe. Suivant que l'objet est au foyer postérieur de la lentille, en deçà ou au delà, il transmet des rayons parallèles, divergents

l'éclairage électrique, l'ancien modèle serait peut-être plus commode.

§ 96. *Optomètres.* — Ce sont des instruments qui permettent d'établir l'acuité et la réfraction statique ou dynamique. Ils s'appuient sur ce fait élémentaire, bien mis en relief par l'expérience de Scheiner, que les rayons lumineux parallèles forment leur foyer sur la rétine chez l'emmetrope, en arrière chez l'hypermetrope, en avant chez le myope.

Les opto-

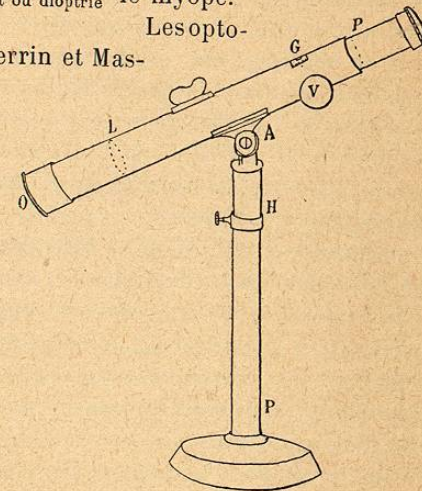


FIG. 92. — Optomètre de Badal.

P, pied; H, hausse; A, charnière d'inclinaison; O, œillette; P, objectif; V, vis rapprochant ou éloignant l'objectif; L, lentille; G, graduation dioptrique.

ou convergents, qui permettent d'apprécier la réfraction de l'œil examiné.

L'instrument est formé d'un tube horizontal en laiton mobile sur un large pied vertical. Ce tube contient une lentille convergente de 63 millimètres de foyer, placée à 63 millimètres également de l'ocillon, de manière que le foyer de la lentille corresponde au centre optique de l'œil et non, comme il serait nécessaire pour la grandeur constante des images (Landolt), au foyer antérieur, à 13 millimètres en avant de la cornée.

En arrière de la lentille se meut, à l'aide d'un pignon et d'une crémaillère, une plaque de verre dépoli portant en réduction photographique, à gauche, les lettres de Snellen, à droite, des cartes à jouer, au centre, des lignes parallèles.

La plaque peut occuper tous les points compris entre la lentille et l'extrémité opposée de l'appareil. Une graduation en dioptries de $+15^d$ à -20^d , le long du tube, indique ces divers points et correspond aux divers états de réfraction positive ou négative; une graduation en degrés sur la circonférence en arrière indique l'astigmatie. Chaque déplacement de la plaque de 4 millimètres correspond à une différence de réfraction de 1^d . Le zéro de l'instrument indique que l'objet est au foyer de la lentille, émet des rayons parallèles et correspond à l'emmetropie; au delà, l'objet émet des rayons convergents et correspond à l'hypermétropie; en deçà, l'objet émet des rayons divergents et correspond à la myopie.

La manœuvre de l'appareil est simple. Un œil étant contre l'ocillon et l'autre fermé, on regarde au fond du tube, bien éclairé à l'autre extrémité, et on s'efforce de distinguer le plus possible de lettres ou de figures sur la plaque; on tourne à cet effet la vis dans un sens ou dans l'autre jusqu'au maximum de vision. L'acuité est alors indiquée par la dernière ligne distinguée et un tableau extérieur particulier. La division correspondant au curseur donne la réfraction. Enfin, la différence entre le point le plus éloigné R et le point le plus rapproché P de la vision distincte indique l'amplitude d'ac-

commodation A. Quant à l'astigmatie, elle est appréciée par la réfraction inégale des divers méridiens de l'œil à l'extrémité de l'appareil.

Un optomètre portatif de Mergier, très pratique et commode, permet à la fois de diagnostiquer avec rapidité l'astigmatie, son degré et son axe, les différentes amétropies, enfin d'établir l'acuité visuelle.

§ 97. **Chromatophotoptomètre de Colardeau, Izarn et Chibret.** — Cet appareil consiste en un tube de cuivre à trois segments pourvus, le premier d'un nicol polarisateur, le dernier d'un analyseur biréfringent, et l'intermédiaire d'une

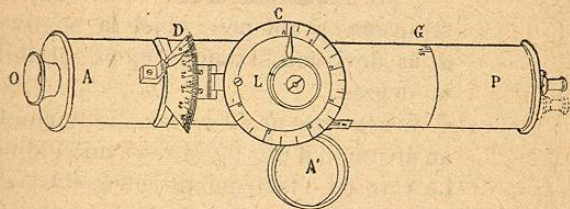


FIG. 93. — Chromatophotoptomètre de Colardeau, Izarn et Chibret.

A, analyseur; L, lame; P, polarisateur; A', anneau de soutien; C, indication des couleurs; D, degrés de coloration; G, graduation du polarisateur.

lame rectangulaire de quartz taillée parallèlement à son axe. La partie du tube qui correspond au polarisateur est fixe, celle qui correspond à l'analyseur est mobile autour de l'axe du tube.

Le tube dirigé vers une fenêtre ou un mur éclairés et le polarisateur au zéro, si l'on regarde par l'ocillon, on voit deux images blanches circulaires égales et tangentes, comme deux pains à cacheter. L'analyseur tournant autour de son axe, les deux images blanches se colorent de teintes complémentaires. La vis du milieu fait passer les images par toute la gamme des couleurs, mais elles restent toujours complémentaires l'une de l'autre. Enfin, l'on fait tourner l'analyseur autour de son axe, on sature de blanc les couleurs observées et on les rend plus ou moins pâles ou même tout à fait blanches.

Il existe une échelle d'éclairage, une échelle des couleurs, une échelle de saturation.

La manœuvre de la lame permet de voir si les couleurs complémentaires sont confondues; celle de l'analyseur donne les limites de la confusion; enfin celle du polarisateur évite les différences d'intensité lumineuse.

Pour un sujet à chromatopsie normale, les disques sont différemment colorés, quelles que soient les couleurs présentes et leur degré de saturation ou d'éclairage; c'est le contraire pour un sujet dyschromatope ou achromatope.

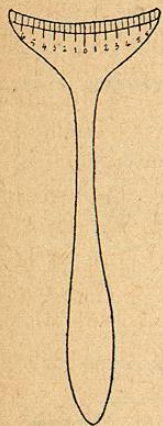


FIG. 94.
Strabomètre
de Lawrence.

§ 98. **Strabomètres.** — Ce sont des instruments ayant pour objet la mensuration de la déviation strabique en millimètres ou en degrés.

Strabomètre de Lawrence. — Il représente un arc muni d'une tige divisée en millimètres. Le zéro de l'instrument est médian et doit correspondre au centre de la pupille; tout déplacement de cette pupille en dedans ou en dehors du zéro indique en millimètres l'étendue du strabisme.

Arc kératoscopique de Wecker et Masselon. — Il est constitué par un arc muni d'un manche et présentant vers le centre une tige

horizontale dont l'extrémité libre doit s'appuyer sur le rebord orbitaire inférieur du côté de l'œil strabique, de manière que celui-ci corresponde au centre de l'arc. Une bandelette mobile de carton noir est superposée à l'instrument dans l'intérieur de l'arc. Elle présente, au milieu et aux extrémités, à 70° de distance angulaire, un disque blanc de 25 millimètres avec encoche servant de point de repère; enfin, à 6 centimètres de chaque côté de la tige centrale, une douille pour un miroir plan quadrangulaire.

Le sujet a le dos tourné à une fenêtre et tient l'appareil de façon que la tige se trouve contre le rebord orbitaire de

l'œil strabique, le regard dirigé vers le miroir et regardant l'image d'un objet placé derrière lui. On fait mouvoir la bandelette de carton le long de l'arc jusqu'à ce que le disque central fasse image au milieu de la cornée et que les disques latéraux y soient placés symétriquement. La distance angulaire parcourue par le disque central, pour que son image occupe le centre de la cornée, indique en degrés la déviation strabique.

Ces instruments spéciaux ne sont pas indispensables et le périmètre peut parfaitement indiquer la déviation strabique. Pour cela, l'œil normal regardera tout droit au loin, l'œil dévié étant au centre de l'instrument. On portera le long de l'arc périmétrique une bougie allumée et on la déplacera à droite ou à gauche, jusqu'à ce que la flamme fasse image exactement sur le milieu de la cornée (Javal). Le déplacement angulaire, estimé en degrés à partir du zéro, donne la mesure du strabisme.

§ 99. **Stéréoscopes.** — Ce sont des instruments ayant pour objet de produire le fusionnement binoculaire et la sensation de relief. Le premier a été construit en 1838 par Wheatstone; de nombreux modèles ont été préconisés depuis.

Modèle ordinaire. — Il se compose d'une boîte rectangulaire ou losangique divisée intérieurement en deux parties égales par une cloison verticale. En avant se trouvent deux oculaires munis en dedans et en dehors de rainures pour les verres correcteurs ou modificateurs de la réfraction; en arrière, la place pour les images; en haut, une ouverture d'éclairage avec miroir réflecteur mobile.

Les images stéréoscopiques sont des images photographiques à gauche pour l'œil gauche, à droite pour l'œil droit, des lignes, des pains à cacheter en haut pour un œil, en bas pour l'autre, de manière à amener la superposition et une fusion binoculaire exactes; ces images sont à des distances variables et progressives.

On corrige la réfraction par des verres appropriés placés dans les rainures des oculaires, on dispose les images objectives, on éclaire l'intérieur de l'instrument et on regarde de manière à fusionner les images ou à obtenir la sensation de

relief. On y arrive par tâtonnement, puis on varie la distance des images et on parcourt progressivement la série en conservant le fusionnement et le relief.

Stéréoscope de Javal. — Cet instrument comprend quatre planchettes réunies par des charnières et représentant une sorte de paravent. Les deux planchettes médianes sont pourvues de miroirs; les deux planchettes latérales, de petits dis-

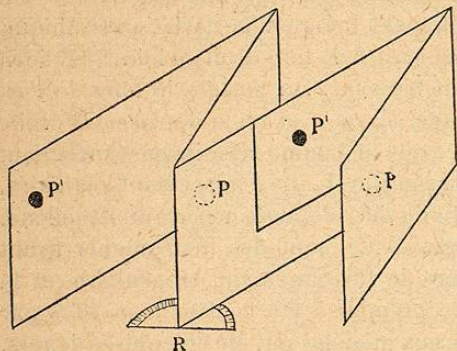


FIG. 95. — Stéréoscope de Javal.

R, graduation de l'ouverture de l'appareil; PP, points à fusionner; P'P', images de ces points sur les miroirs et que l'on doit fusionner.

Javal lui-même et Parinaud viennent de construire de nouveaux modèles pratiques.

§ 100. **Phacomètres.** — *Phacomètre de Snellen.* — Il se compose d'une planchette horizontale sur un pied vertical à bouton. Cette planchette est pourvue d'une rainure longitudinale graduée dans laquelle peuvent glisser deux disques, mobiles par le bouton vertical, placés à égale distance en avant et en arrière d'une fourchette médiane pour la lentille à examiner. Le disque postérieur est percé de petits trous disposés en croix et le disque antérieur est en verre opaque dépoli. A une extrémité se trouve une lampe avec une lentille qui en concentre les rayons; à l'autre extrémité se placera l'observateur.

La lentille à examiner étant fixée par la fourchette, on

manœuvre le bouton et on cherche la position de l'écran antérieur dans laquelle l'image éclairée des trous en croix du disque antérieur est la plus nette. Une aiguille adaptée à l'écran indique, sur le cadran horizontal, la nature du verre et sa valeur dioptrique.

manœuvre le bouton et on cherche la position de l'écran antérieur dans laquelle l'image éclairée des trous en croix du disque antérieur est la plus nette. Une aiguille adaptée à l'écran indique, sur le cadran horizontal, la nature du verre et sa valeur dioptrique.

Focomètre de Badal. — Il est formé de deux tubes métalliques glissant l'un dans l'autre à frottement doux. Le tube externe porte à son extrémité postérieure un diaphragme à ouverture circulaire large contre lequel le verre à examiner est maintenu par un presse-objet à ressort; il porte aussi, à 10 centimètres, une lentille à charnière de 10 dioptries qui peut à volonté rester sur le tube ou pénétrer dans son intérieur. Le tube externe présente d'un côté un œilleton et de l'autre un verre dépoli; il porte en outre une graduation dont le zéro apparaît quand la plaque de verre dépoli est exactement au foyer de la lentille. On enfonce ou on tire le tube interne jusqu'à ce qu'un objet visé à travers forme une image très nette sur le verre dépoli; on lit alors, en dioptries, la valeur positive ou négative de la lentille à examiner, sur la graduation indiquée.

Pour les verres de 0 à 10 dioptries, l'appareil exige la lentille à charnière dans le tube; pour les verres convexes supérieurs à 10 dioptries, la lentille sera relevée; pour les verres concaves inférieurs à 10 dioptries, la lentille à charnière est dans le tube et on juxtapose au verre à examiner une lentille de 10 dioptries que l'on devra ajouter au chiffre de la graduation obtenue pour la corriger.

§ 101. **Sphéromètres.** — On a construit depuis quelque temps ces appareils spéciaux très simples et très pratiques pour déterminer rapidement la valeur réfringente des verres de lunettes. Le sphéromètre a la forme d'une montre ordinaire surmontée d'une cupule et d'une tige que l'on applique fortement contre le verre à mesurer. La tige dépasse légèrement le bord de la cupule et meut une aiguille sur un cadran gradué en dioptries positives et négatives.

Il suffit d'appliquer la cupule et la tige sur un verre sphé-

rique et de lire le chiffre indiqué par l'aiguille pour en connaître la valeur.

Pour un verre sphérique l'aiguille conserve la même position lorsqu'on fait tourner le verre d'un quart de cercle, et le numéro désigné par l'aiguille indique le nombre de dioptries positives ou négatives. Pour un verre cylindrique l'aiguille marque O dans le sens qui correspond à l'axe du verre cylindrique, et, dans le quadrant opposé, indique, par sa déviation, le chiffre en dioptries, du verre cylindrique. Pour un verre

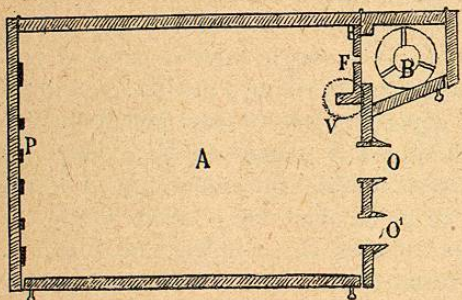


FIG. 96. — Photomètre de Fœrster.

A, chambre; P, paroi postérieure avec figures; OO', œilletons; B, bougie; F, échancrure limitant l'éclairage; V, graduation de l'échancrure.

sphéro-cylindrique, l'aiguille donne deux chiffres qui correspondent, l'un au verre cylindrique, l'autre au verre fondamental sphérique.

§ 102. **Photomètres.** — Ils ont pour but d'apprécier le sens lumineux individuel,

par l'indication du minimum d'éclairage qui permet de distinguer un objet, ou bien l'éclairage d'un milieu donné, par l'indication minima de la différence qui peut être établie entre deux éclairages.

Photomètre de Fœrster. — Il mesure la sensibilité lumineuse individuelle. C'est une boîte noircie à l'intérieur. La paroi postérieure porte de gros traits noirs sur fond blanc; la paroi antérieure présente d'un côté deux œilletons pour les yeux, et de l'autre une bougie ordinaire qui communique avec la boîte par une petite fenêtre tendue d'un papier translucide ou huilé, et fermée à volonté par une vis. La manœuvre est d'une grande simplicité.

On s'habitue d'abord un peu à l'obscurité, puis on regarde

par les oculaires, la fenêtre étant fermée; on ouvre enfin au moyen de la vis cette fenêtre jusqu'à ce que les objets noirs sur fond blanc soient nettement distingués. Les dimensions de l'ouverture de la fenêtre donnent la vision de l'acuité lumineuse.

Photomètre d'Imbert. — Il mesure l'éclairage d'une pièce donnée. Il est constitué par une petite boîte rectangulaire dont la face supérieure présente une fenêtre carrée munie

d'un verre dépoli pourvu d'objets-types. Au-dessous de la fenêtre se trouvent deux prismes en verre enfumé, à arêtes parallèles, mais disposées en sens inverse; l'un est fixe et l'autre mobile, avec graduation extérieure de manière à pouvoir être éloignés l'un de l'autre.

Sur l'une des parois latérales sont les œilletons par lesquels l'observateur, à travers un miroir incliné à 45°, peut voir l'image

des objets-types. L'instrument posé au point de la pièce à examiner, on le met au zéro de la graduation et à travers les œilletons on examine les objets-types en tournant la vis jusqu'à ce qu'on cesse exactement de les distinguer. Les degrés parcourus indiquent, sur une table graduée, l'intensité de l'éclairage. Cette table étant variable avec les observateurs, doit être établie par chacun d'eux dans une chambre obscure,

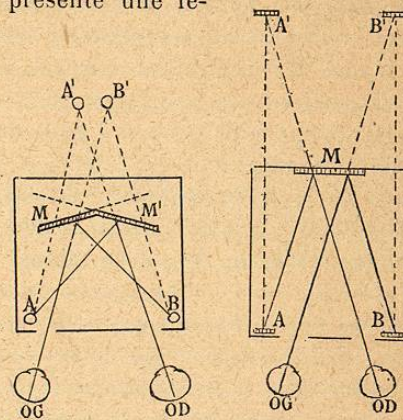


FIG. 97. — Boîte de Flees.

OD, œil droit; OG, œil gauche; AB, objets; MM', miroirs; A', image gauche vue avec l'œil droit; B', image droite vue avec l'œil gauche.

FIG. 98. — Boîte de Mareschal.

OD, œil droit; OG, œil gauche; AB, objets; M, miroir; A', image gauche vue avec l'œil droit; B', image droite vue avec l'œil gauche.

avec une lampe carcel que l'on place successivement à diverses distances.

§ 103. **Appareils pour simulation.** — *Boîte de Flees.* — Elle porte sur la paroi supérieure une ouverture d'éclairage; sur la paroi antérieure, deux pains à cacheter, l'un rouge et l'autre bleu par exemple, et deux œillets; à l'intérieur deux miroirs plans orientés de manière à voir à droite le pain à cacheter gauche et à gauche le pain à cacheter droit. Si le sujet voit deux images nettes, il n'est pas amblyope; s'il dit voir mal de l'œil droit et voir net le seul pain droit (vu par l'œil gauche à son insu), c'est qu'il y a simulation.

L'appareil de Mareschal à petit miroir plan repose sur le même principe.

Appareil de Bertin-Sans. — Il consiste en une boîte opaque présentant à la paroi antérieure deux œillets; en dehors de chaque œillet, un orifice obturé par un verre dépoli; à l'intérieur, deux miroirs plans orientés de manière à ce que chacun donne une image du trou correspondant et que chacune de ces images coïncide exactement avec l'autre. Chaque œil voit donc la seule image de son côté. Le sujet tourne le dos à une fenêtre éclairée, l'observateur applique les pouces sur les orifices latéraux et découvre tantôt l'un, tantôt l'autre de ces orifices, en demandant chaque fois au sujet quel est le cercle éclairé qu'il perçoit. Si le sujet n'est pas amblyope, il ne peut savoir si le cercle qu'il voit est perçu par l'œil droit ou par l'œil gauche; les erreurs commises dévoilent la simulation.

Prisme simple. — On peut amener lentement l'arête d'un prisme devant le bon œil, l'autre fermé. Quand l'arête occupera le diamètre horizontal de la pupille, l'œil bon verra deux images, l'une directe à travers la moitié supérieure, l'autre déviée à travers la moitié inférieure. On élèvera ensuite le prisme devant le bon œil, l'autre découvert. Si le sujet voit toujours deux images, il y a simulation, car une image est vue déviée avec le bon œil mais simple à travers le prisme et l'autre est perçue par l'œil dit amblyope.

Biprisme. — Monoyer dispose dans une boîte munie d'œillets deux prismes de 10° accolés par leur base, mais séparables à volonté de 1 millimètre par des vis à repère indiquant toujours la position des prismes.

L'œil bon regarde, pendant que l'autre est fermé, un objet éclairé. A travers un prisme, il voit une image; à travers les deux prismes juxtaposés par la base, il voit deux images; à travers les deux prismes écartés de 1 millimètre, il voit trois images. Les deux yeux étant ensuite ouverts, il verra: à travers un prisme, deux images, dont l'une vue par l'œil amblyope; à travers deux prismes contigus, trois images, dont l'une est vue aussi par l'œil amblyope; enfin à travers les prismes disjoints, trois images, dont l'une binoculairement. Il faut, en pratique, commencer par la troisième position puis passer à la seconde; le sujet voyant toujours trois images croit que rien n'est changé, il les accuse dans une position comme dans l'autre, ce qui établit la supercherie.

Prisme biréfringent. — Galezowski enferme dans une monture munie d'un oculaire, un prisme biréfringent et dans une monture identique, un prisme simple. Le sujet regarde avec le bon œil, l'autre étant fermé, à travers le prisme biréfringent et voit deux images; il regarde ensuite avec l'œil amblyope découvert à travers le prisme simple; s'il voit encore deux images, c'est que l'œil amblyope en perçoit une. On peut même, avec les échelles spéciales, déterminer son acuité visuelle ou chromatique.

CHAPITRE II

EXAMEN CLINIQUE DES MALADES

L'étude clinique d'un malade exige beaucoup de méthode. Sichel estimait que l'examen initial doit être avant tout objectif; d'autres préfèrent commencer par l'interrogation. On applique, suivant les cas, l'un ou l'autre procédé, mais toujours, en somme, il faut interroger le sujet, prendre une idée géné-