

(limite de différenciation rétinienne). On préfère généralement la première méthode et on se sert fréquemment du photomètre de Fœrster.

Cet appareil, on l'a vu, se compose d'une boîte qui porte sur la paroi postérieure de gros traits noirs, objets d'épreuves, et sur la paroi antérieure deux œilletons et une bougie séparés par une planchette sur laquelle se trouve une fenêtre qu'on peut faire varier à volonté au moyen d'une vis et sur laquelle est tendu un papier translucide, huilé. On peut donc, par l'ouverture variable de la fenêtre d'éclairage, rendre plus ou moins visibles les objets types intérieurs. Le sujet à examiner est d'abord habitué à l'obscurité par le séjour dans une pièce noire ou l'occlusion prolongée des yeux. Il regarde ensuite à travers les œilletons les gros traits noirs, la fenêtre de l'appareil d'abord fermée puis graduellement ouverte jusqu'à ce que les traits noirs soient distingués. Le degré d'ouverture de la fenêtre nécessaire à cette perception indique le degré de la sensibilité lumineuse. Des échelles de teinte graduellement plus sombre peuvent aussi (de Wecker) permettre une certaine appréciation de la sensibilité lumineuse.

Photométrie.

§ 110. L'éclairage influe sur l'acuité visuelle par la visibilité des caractères. Il est un facteur essentiel de l'hygiène oculaire. Le degré d'éclairage d'un espace donné est donc utile à déterminer. Il existe divers appareils photométriques. Les photomètres de Fœrster, Landolt, Masquart, A. Imbert, etc., sont les plus pratiques.

Le principe est toujours le même et consiste à rechercher le rapport d'un éclairage à déterminer à un éclairage fixe, pris pour unité.

La recherche de l'éclairage est très importante dans les écoles, les ateliers et les cabinets de travail. Elle est nécessaire pour l'appréciation exacte de l'acuité visuelle avec un éclairage variable. Il est bon d'établir ainsi, une fois pour toutes, l'éclairage habituel des salles d'examen.

CHAPITRE IV

ACUITÉ VISUELLE, V O U S

§ 111. L'acuité visuelle est la force ou la capacité de distinguer les objets et d'en apprécier les formes. C'est la puissance isolatrice de la rétine. Elle diffère ainsi de la sensibilité lumineuse qui a pour effet la perception de la lumière; de la sensibilité chromatique qui a pour objet la perception de la couleur; de l'étendue ou de la portée visuelle qui représente une perception objective vague et lointaine.

L'acuité visuelle est l'expression de la vision directe centrale, maculaire; elle ne s'applique généralement pas à la vision indirecte périphérique, extra-maculaire, d'ailleurs très inférieure et rapidement décroissante. Les recherches de Dor et de Charpentier sont à cet égard démonstratives.

Les cônes, spécialement doués de la vision nette, sont en effet moins nombreux à la périphérie qu'au centre de la rétine. La région nasale est plus sensible que la région temporale.

On obtient l'acuité visuelle de deux manières:

1° En déterminant la plus petite image rétinienne dont l'œil peut percevoir la forme;

2° En mesurant le plus petit angle sous lequel un objet donné peut être distingué d'objets analogues.

En pratique, on apprécie l'acuité par rapport au plus petit objet reconnu à une distance donnée ou bien par rapport à la plus grande distance où cet objet est distingué.

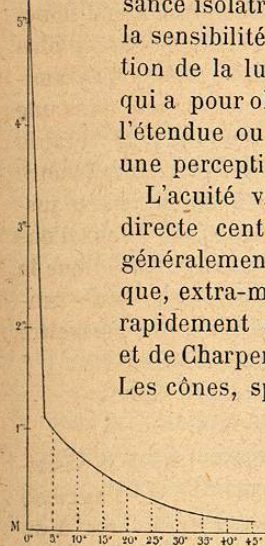


Fig. 99. — Schéma de Charpentier.

Courbe de la sensibilité rétinienne décroissant rapidement à partir de la macula, M, de 0° à 45°.

	d = 5 mètres
$\Delta = 5 \quad \frac{d}{v} = 1,0$	
MRTVFUENCXOZD	
5,55..	0,9
DLVATBKUEHSN	
6,25	0,8
RCYHOFMESPA	
7,14..	0,7
EXATZHDWN	
8,33..	0,6
YOELKBFDI	
10	0,5
OXPHBZD	
12,50	0,4
NLTAVR	
16,66..	0,3
OHSUE	
25	0,2
M C F	
50	0,1
Z U	

FIG. 100. — Échelle de Monoyer.

Les objets sont vus, en effet, sous un angle, *angle visuel*, formé par deux droites qui partent de ses extrémités et se croisent au point nodal de l'œil. L'angle visuel est toujours égal à l'angle rétinien. Tous deux sont en raison directe, pour une même distance, de la grandeur de l'objet, et en raison inverse, pour un même objet, de la distance à l'œil.

L'angle visuel le plus faible, *minimum visibile* ou *separabile*, serait, pour les uns (Hooke, Giraud-Teulon, Snellen), de 1', et pour les autres (Helmholtz, Uhthoff, Charpentier), de 30". L'angle de 30" correspondrait à une image rétinienne de 2 μ et par conséquent à la surface d'un cône.

L'acuité visuelle est indiquée par une fraction dont le numérateur correspond à la distance métrique à laquelle est vu un objet déterminé et le dénominateur à celle où cet objet doit être vu par un œil normal. On l'a aussi évaluée en fractions décimales.

Les échelles que nous avons indiquées au chapitre de l'instrumentation optique, comme les optomètres, sont usitées pour la détermination de l'acuité visuelle.

Les *échelles* les plus simples et les plus pratiques sont celles

de Snellen et de Monoyer, dans lesquelles les lettres ont des dimensions telles qu'elles correspondent, à la distance de vision, à un angle de 5' et l'épaisseur de leurs jambages, à un angle de 1'.

Soit la dernière ligne lue à 5 mètres. L'acuité sera représentée par le rapport de la distance où est distinguée cette ligne à la distance où elle doit l'être par un œil normal. Elle est lue à 5 mètres et elle doit l'être à 5 mètres; donc l'acuité V ou $S = \frac{5}{5} = 1$.

Soit la 4^e ligne seulement lue à 5 mètres. Elle est lue à 5 mètres et elle doit l'être à 20 mètres; donc $V = \frac{5}{20}$ ou $\frac{1}{4}$. Si pour lire la dernière ligne il faut se rapprocher à 2 mètres, cette ligne devant être lue à 5 mètres et ne l'étant qu'à 2, on a $V = \frac{2}{5}$. L'expression en décimales pour l'échelle de Monoyer serait dans le premier cas $V = 1,00$, dans le second $V = 0,25$, dans le troisième $V = 0,40$.

Nicati a établi une acuité visuelle physiologique. On pourra la rechercher, mais, en clinique, l'acuité ordinaire est parfaitement suffisante.

§ 112. Conditions modifiant l'acuité visuelle. — L'acuité exprime seulement une valeur relative, car l'unité adoptée est une simple moyenne empirique, et le résultat est influencé par de nombreux éléments contingents.

Les courbures des membranes, la transparence des milieux, la sensibilité rétinienne et cérébrale, l'âge, le diamètre de la pupille, les verres, l'éclairage sont autant de facteurs qui modifient l'acuité visuelle.

Les *opacités* de la cornée, du cristallin, du vitré, les *vices de réfraction* troublent la netteté des images; les *lésions rétinienne*, *optiques* ou *cérébrales* empêchent leur réception, leur transmission ou leur perception; les autres facteurs agissent diversement.

L'âge diminue l'acuité. Supérieure à l'unité pendant l'enfance, atteignant parfois $\frac{5}{4}$ et $\frac{3}{2}$, cette acuité faiblit à partir de 50 ans et tombe progressivement à $\frac{5}{6}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$ et même, dans l'extrême vieillesse, à $\frac{1}{2}$. Monoyer a établi une formule

donnant pour un âge X la valeur habituelle de l'acuité V :
 $V = 1,19 - 0,0001 X^2$.

Certains sujets toutefois conservent, à un âge avancé, leur acuité normale, tandis que d'autres, en pleine jeunesse et sans lésions ou troubles oculaires appréciables, présentent une acuité plus ou moins faible. Cohn a examiné, dans un village montagneux de la Silésie, 100 personnes âgées de plus de 60 ans; 58 avaient une acuité supérieure et 30 une acuité inférieure à la normale. Chez ces derniers, presque toujours, il existait des lésions oculaires diverses. Une cataracte commençante diminuait souvent la vision mais, dans quelques cas, celle-ci restait égale ou supérieure à l'unité.

La *pupille* modifie notablement l'acuité visuelle. Très dilatée, les cercles de diffusion troublent les images; rétrécie, ces cercles diminuent et les images sont plus nettes. L'acuité serait en raison inverse du diamètre pupillaire.

La *réfraction* a aussi de l'influence. Badal a indiqué de notables différences selon qu'il y a, en dehors de toute correction, emmétropie, hypermétropie ou myopie. L'emmétrope voit mieux en éloignant les objets, car si l'image diminue, les cercles de diffusion s'amointrissent davantage et la vision, gagnant plus en netteté qu'elle ne perd en dimensions, devient en fin de compte meilleure. L'hypermétrope, en rapprochant les objets, grossit les images et les cercles de diffusion, mais il grandit plus les images que les cercles et partant voit mieux; aussi dans les degrés élevés d'hypermétropie regarde-t-il volontiers de près et sacrifie-t-il, au besoin, la vision binoculaire. Le myope, en plaçant les objets près du remotum, supprime ou réduit les cercles de diffusion.

L'*éclairage* agit sur l'acuité visuelle par la visibilité des objets. Les éclairages forts ont une action presque uniforme et les éclairages faibles, une action très différente. L'acuité augmente avec un éclairage progressif jusqu'à une certaine limite, puis devient stationnaire et enfin s'affaiblit; elle diminue si l'éclairage décroît graduellement, mais elle faiblit

plus vite que lui. La diminution est extrême avec un très faible éclairage (Charpentier).

Adaptation de l'œil à l'éclairage ambiant. — Il importe que l'œil soit adapté à l'éclairage ambiant. En passant d'un endroit très éclairé dans un autre un peu obscur, la vision fléchit puis se relève; il faut attendre quelques instants pour obtenir une acuité convenable.

La couleur du fond sur lequel se détachent les objets est aussi intéressante. Le blanc et surtout le jaune (Uhthoff) donneraient, toutes autres conditions égales, le maximum d'acuité. Cette remarque est d'application fréquente pour la lisibilité des caractères d'imprimerie.

Dans la recherche de l'acuité visuelle, il faut donc tenir grand compte des conditions ambiantes, de la situation oculaire du sujet et des particularités objectives des échelles.

§ 113. *Mesure de l'acuité.* — Théoriquement, l'acuité visuelle devrait être prise avec des échelles à caractères simples, uniformes, très exactement noircis; dans une pièce à éclairage artificiel constant et déterminé; à travers un diaphragme limitant exactement l'ouverture pupillaire; avec des verres dont l'action est bien calculée, etc. Une telle acuité, malgré tout, ne serait pas encore mathématiquement établie et il est inutile de s'astreindre, en clinique, à ces multiples exigences.

Pratiquement, en effet, on se contente de la lumière du jour et on ne tient guère compte, sauf atropinisation, de l'état pupillaire ou accommodatif. On cherche seulement à se mettre dans des conditions d'observation aussi constantes que possible. On recherche l'acuité de loin ou de près, parfois de loin et de près, et on procède de la façon suivante.

Acuité visuelle à distance. — L'échelle est bien éclairée, à hauteur d'homme. Le sujet, placé à la distance de 5 mètres, de 3 mètres, etc., le dos au jour. L'œil examiné est libre, l'autre couvert, mais non comprimé, par la paume de la main correspondante ou un verre opaque. On fait successivement lire les caractères ou reconnaître les objets de l'échelle en allant de haut en bas, des grands aux petits. Le sujet distingue-t-il

tous les caractères, son acuité est normale; n'en désigne-t-il qu'une partie, elle est imparfaite; n'en voit-il aucun, elle est très faible ou nulle. On prend aussi l'acuité avec le trou ou la fente sténopéiques et avec les verres concaves, convexes ou cylindriques.

Acuité visuelle de près. — On fait lire le sujet avec un œil ou avec les deux yeux, en notant sur les livres-échelles quels sont le numéro lu, la distance maxima ou minima de la lecture et, s'il y a lieu, les verres employés.

L'acuité de près est appréciée d'après les mêmes principes que l'acuité au loin. Elle n'est nullement harmonique avec elle et comporte la mise en jeu de la réfraction accommodative ou de la convergence.

§ 114. **Notation de l'acuité visuelle.** — L'acuité visuelle est représentée par V (visus), ou S (sight ou sehen), vision, et exprimée par une fraction. Elle est, en effet, nous venons de le dire, pour un objet donné, le rapport inverse de la distance à laquelle il est distingué au point où il doit l'être par un œil normal moyen. Lit-on à 5 mètres la dernière ligne de l'échelle qui doit être lue à 50 mètres, l'acuité V ou $S = \frac{5}{50} = 1$.

L'acuité visuelle, pour une distance donnée, est le rapport inverse de la grandeur de l'objet distingué à la grandeur de l'objet le plus petit vu par un œil normal moyen. Lit-on à 50 mètres la première ligne (qu'on doit lire à 5 mètres): $V = \frac{5}{50} = \frac{1}{10} = 0,1$.

On notera ainsi l'acuité visuelle, de chaque œil, avec ou sans verres :

$VOD = 1/2$, $VOG = 1/2$, $VODG = 1/2$, $VODG + 2D = 1/2$, etc.

Si l'acuité est trop faible pour être exprimée numériquement, on se contente de dire que le sujet, avec OD, OG ou ODG, compte les doigts à 1 mètre, à 0^m,50 à 0^m,25. Si le sujet peut seulement percevoir la lumière et possède une simple vision quantitative, on notera : VOD, VOG, VODG = Q; nous disons 1/2Q pour la vision quantitative à peine appréciable, et 2Q

pour celle qui est extrêmement marquée. Si enfin la vision est absolument nulle, si la lumière même n'est pas perçue, on écrira : VOD, VOG, VODG = 0.

Phosphènes.

§ 115. Les phosphènes — φως, lumière, φαίνειν, faire briller — sont des lueurs entoptiques déterminées par action mécanique ou électrique sur le globe oculaire et qui témoignent de la sensibilité rétinienne.

Serre d'Uzès les a minutieusement étudiées et distingue les phosphènes centraux, jugaux, frontaux, nasaux, temporaux. Le phosphène central est discoïde et résulte d'une pression directe au centre de l'œil; les phosphènes laté-

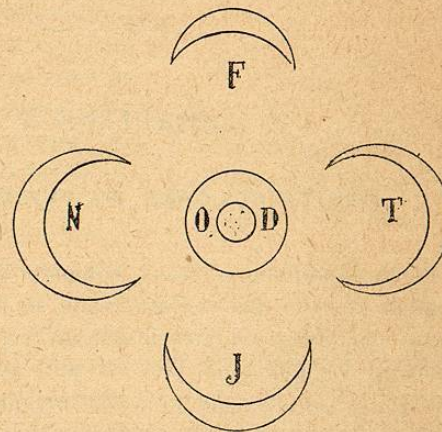


FIG. 101. — Phosphènes (Serre d'Uzès).

N, nasal; F, frontal; T, temporal; J, jugal.

raux ont la forme d'un croissant et sont produits par une pression digitale du côté opposé. Si la pression est forte, il y a en outre un phosphène moindre du même côté; leur forme est un peu en rapport avec la surface de contact de l'objet confondant. Leur aspect est blanc bleuâtre pâle et leur intensité paraît d'autant plus marquée que la rétine est restée plus longtemps au repos et à l'obscurité.

Les phosphènes ont été utilisés et peuvent l'être encore pour apprécier la sensibilité centrale ou périphérique de la rétine. L'électricité provoque aussi des sortes de phosphènes

à l'ouverture et à la fermeture du courant ; ils sont maxima à l'ouverture avec le pôle positif et à la fermeture avec le pôle négatif. On a mesuré la force électrique nécessaire pour produire ces phosphènes et appliqué ses variations au diagnostic de l'atrophie optique. Enfin des phosphènes spontanés résultent parfois de l'hyperesthésie et de l'irritation neuro-rétinienne ; ils prennent alors le nom de photopsies et ont une véritable signification morbide.

CHAPITRE V

ACUITÉ COLORÉE OU CHROMATIQUE, C

La chromatopsie — $\chi\rho\omega\mu\alpha$, couleur, $\delta\psi\iota\varsigma$, vue — est la perception visuelle des couleurs. Elle est centrale ou périphérique et correspond théoriquement à l'acuité visuelle centrale ou périphérique. Elle est plus ou moins développée suivant les sujets ; elle peut être nulle ou seulement imparfaite. L'absence totale de perception colorée constitue l'*achromatopsie* ; son insuffisance, la *dyschromatopsie* ; la dyschromatopsie et l'achromatopsie pour le rouge correspondent au *daltonisme* ou *anérythroptisie* (α , $\epsilon\rho\upsilon\theta\rho\acute{o}\varsigma$, rouge).

§ 116. **Couleurs.** — Les couleurs ordinaires diffèrent suivant leur origine. Les couleurs spectrales sont pures et les couleurs des papiers, des laines, des étoffes, plus ou moins impures. Si l'on décompose la lumière solaire par un prisme, on obtient les sept couleurs, dites spectrales : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge. Si l'on décompose les couleurs industrielles au spectroscopie, on les voit constituées par une série de couleurs simplement voisines des couleurs spectrales. Le rouge spectral, vu à travers un second prisme, reste rouge inférieur ; le rouge industriel, vu au spectro-

scope, contient une foule de nuances rouges. Les couleurs sont enfin souvent combinées entre elles.

On appelle couleurs *complémentaires* celles qui par leur mélange donnent le blanc. Le rouge est complémentaire du vert ; le violet, du jaune ; l'orangé, du bleu ; et inversement.

L'œil peut percevoir, dans certaines conditions, les couleurs complémentaires. Regardons longtemps du jaune, puis brusquement du blanc, nous verrons du violet. Dans le blanc, en effet, il y a du jaune et du violet. Quand la rétine est impressionnée longuement par le jaune, les éléments correspondant au jaune ne peuvent plus le percevoir, et quand nous regardons le blanc composé de jaune et de violet, nous ne voyons plus que le violet.

Le contraste simultané décèle aussi la couleur complémentaire (Weber). Une feuille de papier colorée en bleu, jaune, vert, violet, est recouverte d'une autre feuille très mince et presque transparente. Si entre les deux on interpose un papier gris, on voit la couleur complémentaire de la première. Cette perception complémentaire est très réelle, mais elle est cependant un peu vague.

§ 117. **Conditions qui influencent la perception chromatique.** — La perception des couleurs est influencée par l'éclairage ambiant, le fond, la nature, le degré de saturation, l'éducation individuelle.

L'*éclairage* joue un rôle important. La diminution progressive de la lumière fait disparaître successivement le violet, le vert, le jaune, le rouge et le bleu. La nuit on ne reconnaît plus les couleurs tandis qu'on distingue encore le bleu du ciel. Le *fond* sur lequel sont vues les couleurs modifie leur visi-

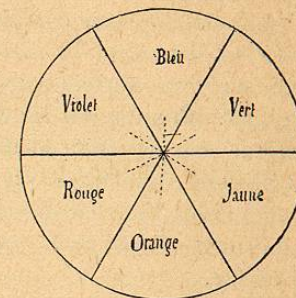


FIG. 102. — Schéma des couleurs complémentaires.

Violet-jaune, bleu-orange, rouge-vert.