

l'emploi de la boîte d'optique, en se servant par exemple de l'*astigmomètre* de M. Javal dont nous indiquerons seulement le principe : cet appareil se compose essentiellement de deux disques concentriques placés l'un derrière l'autre et pouvant tourner séparément autour d'un axe perpendiculaire à leur plan. Ces disques présentent des ouvertures dans lesquelles sont enchâssés, pour l'un, des verres sphériques de divers numéros, pour l'autre des verres cylindriques de diverses puissances. Les verres cylindriques peuvent tourner, de manière que leurs génératrices s'inclinent à volonté par rapport au rayon qui aboutit en leur centre, et un mécanisme produit la rotation pour toutes les lentilles à la fois, de manière à leur donner la même direction relative.

Ces disques tournent devant un œilleton fixe derrière lequel se place l'œil en observation ; on amène d'abord en face de l'œilleton une ouverture de chaque disque non munie de verres et on fait regarder un objet placé à une assez grande distance, 15 mètres si possible, 5 à 6 mètres au minimum ; cet objet doit être constitué par des lignes qui pourraient être distribuées d'une manière quelconque, mais qui doivent présenter des directions très variées. Il est commode que ces lignes, de largeur bien égale d'ailleurs, soient disposées radialement, partant toutes d'un point central et également inclinées les unes sur les autres ; pour pouvoir les caractériser en les désignant, il est commode également qu'elles aboutissent à une circonférence constituant un cadran horaire ; en général, ces lignes sont inclinées de 15° les unes sur les autres et correspondent ainsi aux heures et aux demi-heures du cadran.

Si l'individu en observation dont l'astigmatisme est au moins présumé par des recherches antérieures voit nettement une des lignes du cadran horaire, l'œil est astigmat simple. Si cette condition n'est pas réalisée, à l'aide des verres sphériques que l'on place successivement devant l'œil par la rotation du disque qui porte ces verres, on cherche à l'obtenir, c'est-à-dire qu'on cherche le verre le moins puissant qui permette de voir nettement une des lignes qui sera caractérisée par son inclinaison sur l'horizontale, par le chiffre du cadran auquel elle aboutit.

On sait alors, d'après ce que nous avons dit, que le verre cylindrique correcteur doit avoir des génératrices perpendiculaires à la direction des lignes qui sont vues nettement. En agissant sur le mécanisme spécial du disque des verres cylindriques, on déplace tous ceux-ci de manière que, en arrivant à l'œilleton, les génératrices soient dans une direction perpendiculaire à celle de la ligne vue. On fait alors passer devant l'œil la série des verres cylindriques, en faisant tourner le disque qui les porte, jusqu'à ce que l'un de ceux-ci produise la vision nette simultanée de toutes les lignes du tableau : l'astigmatisme est alors corrigé et l'œil est ramené à fonctionner, par l'emploi des verres, comme un œil emmétrope.

Le verre correcteur devra comprendre une face sphérique ayant la

puissance du verre sphérique qui a permis la vision nette d'une droite, et une face cylindrique dont les génératrices doivent avoir la direction de celles de la dernière lentille correctrice et dont la surface doit avoir la même courbure. C'est donc trois données différentes que devra porter l'ordonnance caractérisant le verre correcteur d'un œil astigmat donné.

On peut, dans cet appareil, ne pas utiliser les verres cylindriques en amenant derrière l'œilleton l'ouverture du disque correspondant non munie de verre ; en faisant tourner l'autre disque, on amène devant l'œil les diverses lentilles qu'il porte. L'appareil peut donc remplacer une boîte d'optique et servir à la mesure des amétropies sphériques.

On a proposé pour la correction de l'astigmatisme l'emploi des verres toriques ; mais quoiqu'ils puissent fournir de bons résultats, ils ne sont pas encore entrés dans la pratique ; nous ne croyons donc pas devoir nous y arrêter.

587. Correction de la presbytie. — La presbytie consiste dans un affaiblissement de l'accommodation, dans une diminution de la convergence de l'œil accommodé et correspond à un éloignement du p. proximum *p* (fig. 278). La correction de la presbytie consiste à rapprocher ce point de l'œil et est obtenue par une lentille convergente.

Le procédé de la correction de la presbytie est donc le même que celui de la correction de l'hypermétropie, ce qui s'explique puisque dans l'un et l'autre cas, il faut obvier à une convergence insuffisante ; mais les conditions sont entièrement différentes puisque pour l'hypermétropie la correction correspond au cas d'accommodation nulle, pour la presbytie au cas d'accommodation maxima.

La presbytie n'étant pas un état *absolument* caractérisé, il ne saurait y avoir *absolument* un verre correcteur ; on peut se proposer de ramener à telle distance qu'on veut, à l'aide d'un verre, le p. proximum qui, dans la situation qu'il occupe actuellement est gênant, soit parce qu'il est trop éloigné, soit parce que son éloignement a amené une diminution des images rétiniennes qui sont devenues trop petites pour la vision des détails.

Connaissant la distance du p. proximum actuel qui se détermine directement d'une manière immédiate et la distance à laquelle on veut ramener le p. proximum de l'œil corrigé, la formule classique des lentilles fait connaître la distance focale et par suite la puissance du verre correcteur qu'il faut employer.

Mais le plus souvent, on ne peut fixer à l'avance la position qu'il faut donner au p. proximum, et c'est par une série de tâtonnements à l'aide de la boîte d'optique qu'on arrive à trouver le verre qui donne les meilleurs résultats en vue du but à obtenir.

588. Aphakie. — Nous devons dire quelques mots pour terminer du cas dans lequel, à la suite d'une opération de la cataracte, un œil est

privé de cristallin : il est dit alors *aphake*. La réfraction des faisceaux se fait seulement à l'incidence, à la surface de la cornée : le foyer total de l'œil coïncide alors avec le foyer de la cornée qui est à $31^{\text{mm}},5$ en arrière de la cornée (558), derrière la rétine par conséquent. La vision des objets à l'infini ne saurait donc être nette pour les yeux aphakes et, à plus forte raison, celle des objets rapprochés.

Pour qu'un œil aphake puisse voir à l'infini nettement, il conviendra de le munir d'un verre correcteur propre à produire, comme résultat, le même effet que le cristallin disparu, d'un verre convergent, par conséquent.

De plus il ne saurait y avoir accommodation et la vision des objets rapprochés n'est pas nette avec le verre correcteur : aussi convient-il d'employer des verres plus convergents pour la vision des objets rapprochés.

589. **Aberrations dans l'œil.** — Dans l'étude des dioptries et des lentilles, ce n'est que parce que nous avons considéré des surfaces de faible amplitude, 5 ou 6° environ que nous avons pu admettre la conservation de l'homocentricité des faisceaux ; au delà de cette ouverture, l'aberration de sphéricité n'est pas négligeable. Pour l'œil, l'amplitude de la partie utilisée dépasse 12° et peut atteindre 23° ; dans ces conditions, il y a lieu de chercher s'il n'existe pas dans la vision (en dehors de l'astigmatisme) des faits qui pourraient dépendre de l'aberration.

Il est vrai que, comme nous l'avons dit, il n'est pas nécessaire que les faisceaux soient rigoureusement homocentriques pour donner la vision nette et les cercles de diffusion peuvent se produire sur la rétine sans que la vision soit sensiblement troublée. La vision nette est donc compatible avec un certain degré d'aberration.

Mais d'autre part, il existe dans l'œil des conditions qui peuvent avoir pour effet de diminuer l'aberration. Nous signalerons d'abord le fait que les sections des surfaces réfringentes ne sont pas des arcs de cercle, mais des portions de courbe elliptiques ou paraboliques. Puis, d'autre part, le cristallin n'est pas homogène, mais il est constitué par une série de couches successives, d'autant plus réfringentes qu'elles sont plus centrales ; cette constitution a pour effet de diminuer l'aberration de sphéricité. En somme, l'aberration n'est pas absolument nulle pour l'œil, mais elle est au moins très faible et négligeable pour une première étude.

590. — L'œil, système centré, peut présenter une aberration de réfrangibilité comme toute combinaison de dioptries, en général. Il est facile de reconnaître que l'œil ne saurait être achromatique ; pour qu'il en fût ainsi, il faudrait que l'une des surfaces réfringentes au moins produisît une dispersion en sens inverse des autres. Or il n'en est rien, car les trois surfaces agissent au contraire dans le même sens, ainsi qu'une discussion simple permet de le reconnaître : on ne retrouve pas les conditions des systèmes achromatiques formés de lentilles accolées que nous

avons indiqués (533). Les images produites sur la rétine doivent donc présenter des irisations sur les bords : ces irisations sont faibles et en général ne sont pas perçues. Elles existent cependant, et, à l'aide de diverses expériences, on peut mettre en évidence le chromatisme de l'œil : parmi toutes ces expériences qui ressortissent plutôt au Cours de physiologie nous en signalerons une seulement qui suffit pour prouver l'existence de l'aberration de réfrangibilité.

On place une lumière derrière un verre coloré en bleu par un sel de cobalt : le verre n'est pas monochromatique, il absorbe la plupart des radiations lumineuses et ne laisse passer que les radiations rouges et les radiations bleues. Lorsqu'un faisceau émané d'un point lumineux A

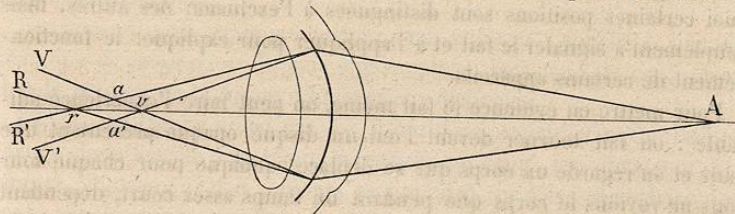


Fig. 284.

(fig. 284) traverse ce verre et pénètre dans l'œil, il donne naissance à deux faisceaux coniques, l'un formé de rayons rouges dont le sommet est en r , l'autre de rayons bleus, ce dernier ayant son sommet v plus près de la surface réfringente de la cornée que le premier. La position absolue de ces sommets n'est pas invariable d'ailleurs et dépend de l'accommodation, de telle sorte qu'on peut amener sur la rétine l'un ou l'autre de ces sommets. Or, en regardant le verre éclairé, on voit tantôt un point rouge entouré d'une auréole bleue, tantôt un point bleu entouré d'une auréole rouge : c'est bien là ce qui doit résulter de l'existence de deux sommets différents, tandis que s'il y avait achromatisme, les deux sommets étant réunis en un même point, rien de semblable ne devrait se produire.

L'observation montre également, dans ce cas, que comme on pouvait le prévoir, on distingue quelquefois une tache lumineuse de couleur particulière sans auréole : on reconnaît aisément que ce cas correspond à un degré d'accommodation qui amène sur la rétine en $a a'$ la section commune des deux cônes de rayons bleus et rouges.

Ces expériences et d'autres mettent en évidence d'une manière certaine le chromatisme de l'œil, chromatisme qui d'ailleurs est faible et dont on ne s'aperçoit pas dans les conditions ordinaires de la vision.

591. **Vision des corps en mouvement. Phénakistoscope.** — Lorsque nous voyons un corps en mouvement, qu'il s'agisse d'un corps invariable qui se déplace en totalité, ou d'un système variable dont les diverses parties se déplacent les unes par rapport aux autres, il se fait sur la rétine

une série *continue* d'images qui passent de l'une à l'autre par variations insensibles; mais il est probable que nous ne voyons pas toutes ces positions, que nous ne percevons pas la série continue d'images rétinienne, mais seulement certaines d'entre elles; la sensation reste continue cependant parce que l'impression produite correspondante à une position vue persiste jusqu'à l'impression correspondante à la position suivante (466); c'est là ce qui explique que dans un corps animé d'un mouvement un peu rapide, celui d'un homme ou d'un animal qui marche ou qui court, nous ne voyons pas certaines positions dont l'existence incontestable a été mise en évidence par l'étude des photographies instantanées. Nous n'avons pas à rechercher ici quelles sont les positions vues ainsi, et pourquoi certaines positions sont distinguées à l'exclusion des autres, mais simplement à signaler le fait et à l'appliquer pour expliquer le fonctionnement de certains appareils.

Pour mettre en évidence le fait même, on peut faire l'expérience suivante : on fait tourner devant l'œil un disque opaque présentant une fente et on regarde un corps qui se déplace : quoique pour chaque tour nous ne voyions le corps que pendant un temps assez court, dépendant de la largeur de la fente, et que nous cessions de le voir pendant que la partie opaque passe devant l'œil, si le disque tourne assez rapidement, nous n'aurons pas conscience des positions successives du corps, nous fusionnerons ces sensations et nous aurons l'idée d'un corps en mouvement continu. Bien entendu le résultat sera le même si le disque présente plusieurs fentes, seulement pour avoir le sentiment du mouvement continu, il ne sera pas nécessaire de donner à l'appareil un mouvement de rotation aussi rapide.

592. — Mais une conséquence se déduit immédiatement de ce qui précède : si, sans avoir de corps qui soit réellement en mouvement, nous avons des images représentant le corps dans ses positions successives et si nous disposons l'expérience de manière que chacune de ces images soit vue successivement lorsque les diverses fentes passeront devant l'œil, l'œil recevra les mêmes impressions que dans le cas précédent et par conséquent la sensation devra être la même : nous devons juger que nous voyons le corps réellement animé du mouvement qui serait capable de lui faire prendre successivement ces différences de position.

Tel est le principe des appareils connus sous le nom de *phénakisticopes* ou *zootropes* : au début, les images regardées dans ces appareils étaient dessinées et reproduisaient seulement d'une manière approximative les positions successives; actuellement, on emploie avantageusement des images photographiques instantanées qui donnent une idée plus exacte des mouvements observés.

Au lieu d'une expérience subjective on peut disposer l'expérience de manière à la rendre visible à un auditoire, à la rendre objective. A cet

effet, les fentes du disque précédemment décrit sont remplacées par des ouvertures munies de lentilles, et les images qui doivent être vues successivement, convenablement éclairées, sont placées à une distance telle des lentilles que chacune d'elles donne une image réelle sur un écran placé en avant de l'appareil. Sur cet écran viennent se peindre des images successives; chaque image ne dure qu'un temps fort court, le temps du passage de la lentille, puis disparaît jusqu'au passage de la lentille suivante. On voit donc sur l'écran des images discontinues dans le temps et discontinues aussi dans la forme; nous fusionnons cependant toutes ces impressions et nous avons la sensation d'un corps animé d'un mouvement continu.

Cet appareil plus ou moins modifié dans sa forme s'appelle le *phénakistSCOPE de projection*. Il peut être employé dans tous les cas à chercher le résultat de la fusion d'impressions distinctes.

593. — Si l'on ne prend pas des dispositions particulières pour limiter l'action de la lentille à un temps excessivement court, les effets sont différents : l'image qui doit toujours se produire sur l'axe secondaire qui passe par le point considéré se déplace sur l'écran puisque le centre optique de la lentille décrit une circonférence. Un point lumineux donnera sur cet écran une ligne lumineuse, une flamme donnera une bande lumineuse. Si cette flamme a toujours les mêmes dimensions, la bande aura partout la même hauteur; si la flamme change de dimensions, la bande aura en chaque point une largeur qui correspond à la hauteur de la flamme; si elle vibre, la bande sera dentelée et la forme et les dimensions de ces dentelures dépendront du mode de vibration de la flamme qui pourra être ainsi étudiée. Cette propriété est utilisée pour les recherches d'acoustique.

On arrive à observer un effet analogue, mais subjectivement seulement, en regardant l'image de la flamme fournie par la réflexion sur un miroir tournant. Comme nous l'avons dit, cette image paraît se déplacer sur une circonférence ayant son centre sur l'axe de rotation, seulement c'est une image virtuelle. Les remarques que nous avons faites sur l'image réelle du phénakistSCOPE de projection s'appliquent à ce cas également; aussi, le miroir tournant a-t-il été employé en acoustique à l'étude des flammes vibrantes.

594. — Si l'on emploie le disque à fente unique, disque stroboscopique, si la fente est étroite et si le mouvement n'est pas très rapide, on peut avoir une série d'impressions qui ne se fusionnent pas : on voit alors le corps successivement dans des positions différentes où il apparaît à l'état de repos. Si, d'autre part, le corps est animé d'un mouvement périodique et que la durée de sa période soit égale à celle de la rotation du disque, le corps paraîtra toujours à la même position et semblera au repos. Cette disposition peut être utile pour l'étude des corps animés de

mouvements périodiques. On distingue aisément d'ailleurs le corps animé de cette espèce de mouvement d'un corps en repos, car celui-ci apparaîtra toujours à la même position quelle que soit la vitesse de rotation du disque, le corps animé d'un mouvement périodique ne semblera au repos que si la durée de la rotation du disque est précisément égale à celle d'une période.

On arriverait à un résultat analogue par l'emploi d'un miroir tournant, en plaçant devant l'œil une fente étroite qui permettrait de voir l'image virtuelle formée seulement dans une direction.

595. **Vision binoculaire. Stéréoscope.** — Nous nous sommes occupés spécialement dans ce chapitre de la vision à l'aide d'un œil; mais, comme nous l'avons dit, en général, on voit avec les deux yeux, on emploie la vision binoculaire. La vision binoculaire fournit des renseignements sur la distance à laquelle se trouve l'objet regardé, elle nous donne d'autre part la notion du relief des corps. Nous nous occuperons seulement de cette seconde question, la première ne dépendant pas de phénomènes physiques.

Lorsqu'on place devant les yeux un dessin tracé sur un plan, les deux images rétinienne ne diffèrent pas l'une de l'autre : on peut s'en assurer en regardant une semblable figure successivement avec chacun des yeux, l'autre étant fermé, obturé. Mais à cause de la distance qui sépare les centres optiques des deux yeux, il n'en est pas de même lorsqu'on regarde un corps à trois dimensions et les images rétinienne fournies par les deux yeux ne sont pas identiques, non plus, par conséquent, que les sensations qui résultent de la formation de ces images.

Ce fait est facile à mettre en évidence : si l'on place à quelque distance en face de soi un livre dont le dos soit tourné vers le visage et qu'on le regarde avec l'œil gauche, en fermant l'œil droit, on verra le dos et le côté gauche de la couverture; si on le regarde avec l'œil droit, en fermant l'œil gauche, on voit le dos également et la couverture du côté droit. Si on regarde avec les deux yeux ensemble, on fusionne les impressions, car on voit, à la fois, le dos et les deux couvertures. En même temps on a la sensation particulière, dite sensation du relief, qui nous apprend que l'objet regardé a une certaine épaisseur comptée parallèlement aux axes des yeux.

Nous admettrons comme un fait d'observation, et sans en chercher la raison, que la sensation de relief est due à la production simultanée de deux sensations différentes et à la fusion des perceptions correspondantes.

Il est aisé de reconnaître que la différence des deux images rétinienne est d'autant moindre que la distance de l'objet à l'œil est plus considérable : on conçoit donc, et ce résultat est bien conforme à l'observation, que la sensation de relief doit diminuer à mesure qu'on regarde des objets plus éloignés.

Ces indications font comprendre qu'un tableau, quelque exact qu'on

veuille le supposer, ne peut jamais procurer la sensation d'un corps en relief, puisque les deux images rétinienne qu'il produit sont identiques. On se rend compte aussi, pourquoi les panoramas, par une perspective exacte, par une habile distribution des arbres et des couleurs, peuvent représenter, en faisant illusion, de grandes étendues de terrain, des plaines et des montagnes, mais pourquoi ils ne peuvent produire la même illusion pour des objets rapprochés.

596. — Si la sensation de relief a bien l'origine que nous venons de lui attribuer, il en résulte que si on trace sur une feuille de papier deux dessins représentant la perspective exacte d'un objet pour chacun des deux yeux et qu'on fasse regarder chacun de ces dessins par l'œil correspondant seul, si de plus on parvient à provoquer la fusion des deux sensations, on devra obtenir la sensation du relief.

C'est précisément à ce résultat qu'est parvenu Wheatstone (1833) à l'aide d'un appareil appelé *stéréoscope* qui depuis a été modifié dans sa forme, mais dont le principe reste le même.

Au début, les dessins étaient obtenus par les procédés exacts de la géométrie descriptive, dont les constructions sont relativement longues : aussi se bornait-on à reproduire des corps de forme géométrique simple. Actuellement on emploie des images photographiques prises de deux points différents, de telle sorte que la perspective est naturellement exacte, quelque compliquée que soit la forme de l'objet.

Un stéréoscope est actuellement constitué par une boîte MM'NN' (fig. 285) présentant en son milieu une planchette opaque QQ' qui la divise en deux parties. Sur le fond MM' on place en $ab, a'b'$ les deux images perspectives qu'on éclaire convenablement; en face sur la paroi antérieure sont pratiquées deux ouvertures dans lesquelles on a enchassé des prismes P et P' dont les arêtes sont placées en regard, de telle sorte que l'observateur voit avec l'œil gauche l'image ab à travers le prisme P et qu'il voit avec l'œil droit l'image $a'b'$ à travers le prisme P'. Nous savons que dans ces conditions les objets paraissent déviés du côté du sommet; les points a et a' se correspondant sur les deux images perspectives paraissent donc rapprochés l'un de l'autre et pour des conditions convenables, ils semblent en coïncidence en α : il en est alors de même des autres points, et l'observateur voit en $\alpha\beta$ les images superposées $ab, a'b'$: il y a fusion des deux sensations en une seule et la notion de relief prend immédiatement naissance.

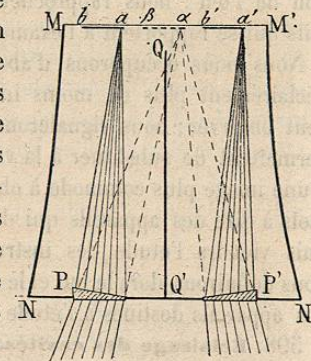


Fig. 285.

Les effets de ce genre sont trop connus pour qu'il soit nécessaire d'insister, ils n'en sont pas moins intéressants, parce qu'ils montrent bien quelle est l'origine physique, quelles sont les conditions de la production de la sensation de relief.

L'appareil que nous venons de décrire permet aisément de faire fusionner deux sensations distinctes; aussi peut-il être employé à l'étude du mélange des couleurs: il suffit d'obtenir en ab et $a'b'$ les deux couleurs composantes pour voir en $\alpha\beta$ la couleur du mélange.

Nous ferons remarquer qu'il s'agit là seulement du mélange des sensations et non du mélange des lumières colorées ou des pigments (525).

CHAPITRE IV

INSTRUMENTS D'OPTIQUE

597. — On désigne sous le nom d'instruments d'optique des appareils composés d'un ensemble de surfaces réfléchissantes et réfringentes qui, par leur combinaison, permettent de voir dans les conditions les plus favorables les objets que l'on veut étudier.

Nous rangerons dans cette catégorie, quoique ne répondant pas absolument à cette définition, les appareils qui servent à l'étude de la réfraction de l'œil: nous rapprocherons d'ailleurs de ceux-ci tous les appareils qui se rapportent à l'examen de l'œil.

Nous nous occuperons d'abord des appareils qui servent à assurer l'éclairage plus ou moins intense des points ou des objets que l'on veut observer; nous signalerons ensuite quelques appareils simples qui permettent de substituer à la vision d'un objet ou d'une image la vision d'une image plus commode à observer; nous aurons seulement quelques mots à dire des appareils qui donnent des images réelles sur un écran; puis viendra l'étude des instruments d'optique proprement dits dont nous définirons alors le but et le rôle; et nous terminerons par l'indication des appareils destinés à l'étude de l'œil à un point de vue quelconque.

598. **Éclairage des cavités.** — Nous serons très bref sur les appareils destinés en général à l'éclairage des objets que l'on veut examiner. Si l'éclairage direct à l'aide des sources lumineuses dont on dispose ne paraît pas assez puissant, on reçoit les faisceaux qui en émanent sur un miroir convergent ou sur une lentille convergente de manière à obtenir des faisceaux émergents convergents, au foyer desquels l'éclairage est très intense. C'est ainsi qu'on emploie dans le microscope un miroir convergent dans le cas où les objets sont examinés par transparence, et une lentille convergente dans les cas où les objets examinés sont opaques.

La question est trop simple pour qu'il soit nécessaire d'insister. Il est utile, au contraire, d'examiner avec quelques détails les conditions d'éclairage d'un objet situé au fond d'une cavité.

Soit ABCD (fig. 286) une cavité à parois opaques dont AB soit l'ouverture, et soit M un point qu'il s'agit de voir sur le fond. Pour que ce point puisse être vu, il faut: 1° qu'il reçoive de la lumière d'une source lumineuse convenablement placée; 2° que la lumière qu'il diffuse puisse arriver à l'œil de l'observateur.

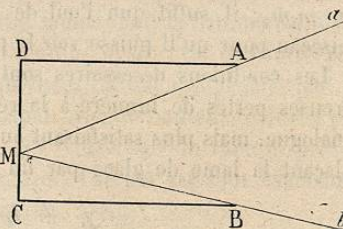


Fig. 286.

Construisons le cône aMb qui aurait son sommet au point considéré

M et qui s'appuierait sur les bords de l'ouverture AB. Il est évident:

1° Que pour que le point M soit éclairé, pour qu'il reçoive de la lumière d'une source lumineuse, il faut que cette source soit comprise à l'intérieur du cône aMb , car si elle était en dehors, les rayons émis dans la direction de M seraient arrêtés par les parois opaques;

2° Que pour que l'observateur puisse voir le point M supposé éclairé, il faut que son œil soit à l'intérieur du même cône aMb .

Ainsi il faut pour satisfaire aux conditions imposées que la source lumineuse et l'œil de l'observateur soient ensemble à l'intérieur du cône ayant pour sommet le point considéré et s'appuyant sur le bord de la cavité.

Si l'entrée de la cavité est grande relativement à la profondeur, le cône sera très ouvert et il sera possible de satisfaire à cette condition; il n'en sera plus de même si la profondeur devient relativement grande: l'angle du cône diminuera et il deviendra impossible de placer à la fois la source lumineuse et l'œil à l'intérieur du cône sans qu'ils se gênent mutuellement.

599. — Voici comment on pourrait lever la difficulté: plaçons devant l'ouverture AB (fig. 287)

de la cavité une lame de glace EF inclinée à 45° et rejetons sur le côté, en L, la source de lumière. Le point lumineux L envoie sur cette lame EF un faisceau qui à la surface se divise en deux, une partie qui passe au delà

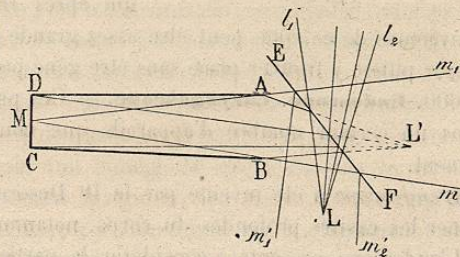


Fig. 287.

en l_1l_2 et qui est inutilisée, et une partie qui se réfléchit comme si le faisceau émanait de L' image de L sur la lame réfléchissante; c'est cette