

arbitraire; car il n'y a pas même moyen d'entrevoir pourquoi une direction aurait la prééminence sur l'autre, et chaque particule de la rétine, si elle avait le pouvoir d'agir en dehors, devrait le faire en tout autant de directions qu'il y aurait possibilité de tirer des rayons d'elle au monde extérieur. Comme nous ne nous apercevons jamais que nous voyons à l'envers, il n'est pas probable non plus que la nature ait placé dans le cerveau ou quelque part ailleurs un moyen de corriger une erreur dont nous ne parvenons à nous instruire qu'en étudiant les lois de l'optique. On ne saurait alléguer ici la décussation des nerfs optiques, puisque l'entrecroisement n'est que partiel.

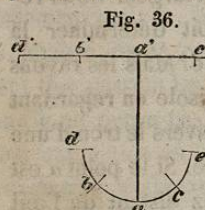
S'il était possible qu'une image d'un objet se produisît sur la rétine sans le concours de la lumière, par exemple au moyen du contact immédiat, alors cette image ne serait pas renversée; et s'il était possible de voir un même objet d'abord par la lumière extérieure, puis par son application immédiate à la rétine, les images produites de ces deux manières seraient en sens inverse l'une de l'autre. On parvient à réaliser cette hypothèse dans certaines expériences. Que, par exemple, on comprime la rétine avec le doigt, à travers la sclérotique, on obtient une figure déterminée immédiatement par ce doigt. Mais on peut en même temps voir le doigt par l'intermédiaire de la lumière extérieure. Or les deux images sont situées sur des côtés opposés. Quand, les yeux étant fermés, on comprime avec le doigt la partie supérieure de l'œil, l'image se montre en bas; elle apparaît en haut, à droite, à gauche, si l'on opère de même sur les parties inférieure, gauche et droite.

F. Direction de la vue.

Avant de quitter ce point de doctrine, il nous reste encore à examiner ce que quelques physiologistes appellent la direction de la vue. Des objets qui projettent leurs images sur la

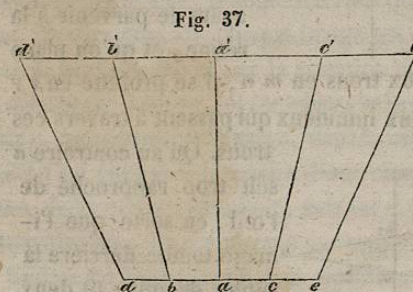
même particule de la rétine, sont situés dans la même direction, quant à la vue. Il y a, par rapport aux causes qui déterminent la direction de la vue, deux hypothèses possibles, mais dont une seule semble juste.

1° La direction suivant laquelle on voit quelque chose, dépend uniquement de la particule affectée de la rétine, de la distance à laquelle cette particule se trouve du centre de la membrane, de la direction qu'elle affecte par rapport à lui, ou, en d'autres termes, de la place qu'elle occupe dans la mosaïque entière de la rétine. Alors même que l'imagination agit au dehors, et y projette les affections de la rétine, la relation des petites images demeure la même, et la représentation visuelle peut être considérée jusqu'à un certain point comme un déplacement en avant du champ visuel entier de la membrane, déplacement qui n'en altère nullement les côtés, ce qui apparaît en haut étant représenté en haut, et ce qui apparaît en bas l'étant en bas. Supposons, par exemple, que $dbac$



e fig. 36, soient la rétine, et $d' b' a' c' e'$ la projection au dehors des images de la représentation; a' serait la projection de a , b' celle de b , c' celle de c , etc.; b' se trouve, dans la représentation, du même côté que b dans

l'image de la rétine, c' du même côté que c , et ainsi de suite pour les autres points correspondans. De sorte qu'en



de $a' b' c' d' e'$.

concevant la rétine plane, la projection serait comme dans la figure 37. L'étendue que $d' e'$ acquiert dépend uniquement de la représentation; il n'y a d'invariable que les situations relatives

Fig. 38.

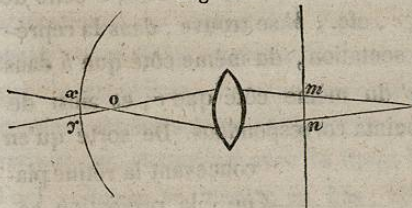


2° Les projections des images se croisent, de manière que a de l'image de la rétine est projeté du côté opposé dans la représentation, ou va dans la direction $a a'$, fig. 38.

Cette seconde hypothèse est susceptible de varier beaucoup, suivant la situation du point d'entrecroisement qu'on admet pour les directions.

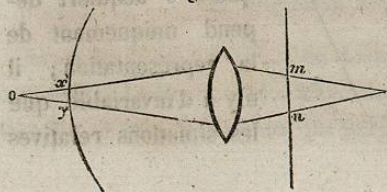
a. Les uns croient qu'on aperçoit la direction de la lumière, que par conséquent on voit dans la direction de la lumière elle-même. Cette opinion est exposée, chose assez remarquable, jusque dans quelques manuels de physique. Porterfield avait déjà démontré qu'elle est insoutenable; Volkmann l'a combattue également. Dans la vision ordinaire, chaque point de l'image sur la rétine est déterminé par le sommet d'un cône lumineux ayant pour base la largeur de la rétine. Lequel de ces rayons du cône doit déterminer la direction? Serait-ce le rayon parallèle à l'axe? Mais les rayons périphériques suffisent aussi, quand on les isole en regardant

Fig. 39.



à travers le trou d'une carte. Si le point a est assez distant de l'œil pour que les rayons se réunissent en o avant de parvenir à la rétine, et qu'on place une carte percée de deux trous en $m n$, il se projette en $x y$ deux images des faisceaux lumineux qui passent à travers ces

Fig. 40.



trous. Qu'au contraire a soit trop rapproché de l'œil, en sorte que l'image tombe derrière la rétine, et qu'il y ait deux trous de carte en $m n$,

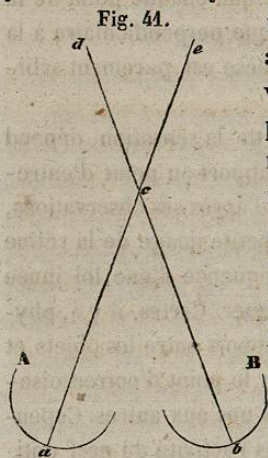
les rayons périphériques du cône lumineux qui passent par ces trous projettent deux images, savoir $x' y'$. A une distance déterminée du point radieux a , la distance x' et y' de la seconde figure peut être aussi considérable que celle x et y de la première, et alors les images paraissent au même endroit; cependant la direction des faisceaux lumineux $x o$ de la première figure et $o x'$ de la seconde est totalement différente.

b. Porterfield et Bartels supposent que chaque point de la rétine voit dans la direction d'une ligne perpendiculaire à la rétine ou à sa tangente. Cette hypothèse est purement arbitraire.

c. Suivant Volkmann, la direction de la sensation dépend de la situation du point sentant par rapport au point d'entrecroisement des rayons visuels, qui, d'après ses observations, se trouve sur la même ligne que la petite image de la rétine et l'objet. Il ajoute que c'est la conséquence d'une loi innée et qu'on ne doit pas chercher à expliquer. Certes, il y a, physiquement parlant, le plus parfait rapport entre les objets et les images de la rétine, et c'est par le point d'entrecroisement que passent les lignes tirées des uns aux autres. Cependant je ne pense pas qu'il y ait, dans l'activité du nerf optique, une action au dehors suivant une direction déterminée et exclusive. Volkmann suppose un rapport inné et inexplicable entre les particules de la rétine et un point d'entrecroisement derrière le cristallin. Il n'y a pas nécessité, dans la première hypothèse, d'admettre rien qui se refuse à explication. La direction de chaque image est déterminée par sa situation sur la rétine et par la situation de ce point eu égard à la membrane entière, et les objets se projettent dans le même ordre, mais sans croisement, dans la représentation. La projection ne peut pas dépendre d'une simple inflexion ou courbure de la rétine; elle doit, suivant moi, tenir à l'ordre des particules de cette membrane par rapport les unes aux autres.

Toutes les explications de la direction de la vue, d'après le

principe de la seconde théorie, sont affectées d'un vice commun. La vue des deux yeux à la fois les contredit toutes. Si la direction de la vue dépend d'une action de la rétine dans une direction quelconque, déterminée de dedans en dehors, soit dans la direction du point autour duquel l'œil tourne sur lui-même, soit dans une direction perpendiculaire à la rétine, il y a impossibilité de comprendre comment on voit les objets simples avec les deux yeux. Car l'œil A *fig. 41* verra dans la direc-



tion *a c e* l'image du point *e*, située au milieu de la rétine, et l'œil B le verra dans la direction *b c d*. Ce point *e* est donc porté, par la théorie, en deux endroits tout-à-fait différents. On ne peut objecter que les centres des deux rétines sont toujours vus simples : car s'ils voient un objet au même endroit, ils ne peuvent pas le placer en dehors dans les directions *a c e* et *b c d* : autrement ils ne le verraient pas simple. Si, au contraire, la direction suivant laquelle on voit quelque chose dépend uniquement du rapport entre la particule affectée de la rétine et la rétine entière, *c* sera vu simple sur des points identiques *a* et *b* des deux membranes, et il occupera le milieu du champ visuel des deux yeux.

G. Jugement sur la forme, la grandeur, la distance et le mouvement des objets.

Le jugement que nous portons, d'après la vue, sur la forme des corps, est la suite, en partie de la sensation, et en partie de représentations combinées.

Comme la forme des images dépend absolument de l'étendue des points affectés de la rétine, la simple sensation suffit pour nous faire distinguer les unes des autres des formes bor-

nées à de simples surfaces, par exemple un carré d'un cercle.

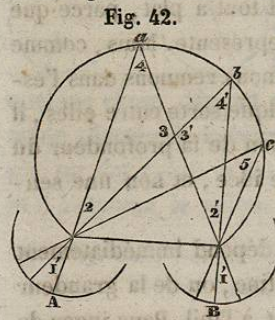
Molyneux demandait à Locke si un avéngle de naissance qui sait distinguer un cube d'une sphère par le toucher, saurait également établir cette distinction à l'aide du sens de la vue, en supposant qu'il le recouvrât tout à coup. On ne comprend pas comment ces deux philosophes ont pu se prononcer pour la négative. Car le toucher et la vue reposent sur les mêmes intuitions fondamentales de l'étendue de nos propres organes dans l'espace. Aussi l'animal qui vient de naître a-t-il sur-le-champ la sensation de la forme déterminée, lorsqu'il aperçoit la mamelle de sa mère, et cela seul prouve que la faculté de saisir des formes simples n'est pas le fruit de l'éducation. Mais celle de juger des différentes dimensions des corps d'après les images de la vue, exige de l'exercice, parce que toutes les intuitions du sens de la vue ne sont originellement que des surfaces, et pour procurer la représentation d'un corps, le jugement doit ajouter les différentes faces qu'on aperçoit à ce corps, quand on lui donne une autre situation. L'opéré de Cheselden voyait tout à plat, parce que c'est effectivement ainsi que tout se représente. Mais, comme les images changent tandis que nous nous remuons dans l'espace, parce que nous passons en quelque sorte entre elles, il résulte de là en nous la représentation de la profondeur du champ visuel, qui n'est qu'une simple idée, et non une sensation.

La grandeur apparente des objets dépend immédiatement de celle de la partie affectée de la rétine, ou de la grandeur de l'angle sous lequel ils apparaissent à l'œil. Pour juger de leur grandeur réelle d'après leur grosseur apparente, il faut combiner des idées déjà acquises de proche, de lointain, etc.

Juger de la proximité et de l'éloignement est l'affaire de l'esprit, et non de la sensation. Tout objet qui apparaît sous un angle plus petit que celui sous lequel on le voit dans un voisinage immédiat, est jugé éloigné. On juge plus éloigné celui

qu'un autre couvre en partie, ou qui paraît plus petit relativement qu'il ne devrait le sembler s'il était placé à la même distance que les autres objets. Ce jugement s'acquiert, et ce n'est point une faculté innée, du moins chez l'homme. Pour l'enfant, tout se trouve à la même distance; il cherche à saisir la lune aussi bien que le corps le plus rapproché de lui.

La plupart des physiologistes prétendent que la situation des arcs des yeux qui est nécessaire pour fixer un objet, contribue aussi beaucoup à l'appréciation des distances, parce que les axes des yeux convergent d'autant plus qu'un objet est plus rapproché. Cependant on s'exagère la valeur de ce moyen. Il peut sans doute avoir beaucoup d'efficacité pour des objets qui sont placés en droite ligne devant les yeux, mais il la perd toute pour ceux qui sont situés de côté, et la chose est facile à démontrer. En effet, les objets latéraux exigent, pour qu'on puisse les fixer, une tout autre convergence des arcs des yeux que les objets placés en ligne droite, alors même que la distance est identique pour tous. Ainsi la conver-



gence des axes des yeux est la même pour les points *a b c* fig. 42, et néanmoins *a* est fort éloigné des yeux, tandis que *c* en est très-rapproché. Les angles 4, 4' et 5 sont égaux, si *a b c* est un cercle: car c'est une propriété du cercle que les triangles [dirigés d'une corde commune vers la périphérie, ont des angles égaux à cette périphérie. Donc, de ce que les deux objets situés à côté les uns des autres ont la même parallaxe, nous ne concluons pas qu'ils sont placés à inégale distance, mais qu'ils sont situés dans le même cercle.

Le jugement que nous portons sur le mouvement des objets vus, dépend en partie du mouvement de l'image sur la ré-

tiné, et en partie de celui des yeux, qui suivent un corps quand il se meut.

Si l'image se meut sur la rétine, tandis que l'œil et notre corps demeurent en repos, nous jugeons que l'objet vu change de position par rapport à nous. Son mouvement peut cependant n'être qu'apparent, comme il arrive quand le corps sur lequel nous nous trouvons, un bateau par exemple, se meut. Si l'image reste en repos sur la rétine, si elle y demeure fixée au même point, et que les mouvemens des yeux suivent le corps mu, nous jugeons que celui-ci se meut d'après la sensation de mouvement que nous éprouvons dans nos muscles oculaires, ou d'après les courans qui leur sont envoyés par le sensorium. Lorsque l'image sur la rétine et les muscles des yeux se meuvent en même temps d'une manière correspondante, comme en lisant, nous jugeons que l'objet est tranquille, et nous savons qu'il n'y a que nous qui changeons de situation par rapport à lui. Quelquefois, il y a mouvement apparent des objets, bien que ceux-ci et les yeux soient tranquilles. Ainsi, après qu'on a tourné sur soi-même, on les voit tourner à leur tour, mais en sens inverse. Purkinje a fait, sur ces phénomènes, des observations remarquables qui semblent prouver qu'ils dépendent d'une impulsion au mouvement en un certain sens imprimée au cerveau. Car la direction de la rotation reste la même, par rapport à la tête, qu'elle était primitivement, quoiqu'on détourne la tête en cessant de tourner. Ainsi, a-t-on tourné la tête droite, si l'on s'arrête tout à coup, les objets tournent horizontalement; puis si l'on incline l'axe de la tête sur le côté, ce n'est plus autour d'une ligne perpendiculaire au sol que les objets tournent, mais autour d'un axe incliné de la tête, c'est-à-dire que le mouvement circulaire s'exécute obliquement de bas en haut. Le même phénomène a lieu lorsqu'on tourne horizontalement sur soi-même, la tête penchée de côté, et qu'en s'arrêtant brusquement on redresse la tête. Il ne faut pas confondre avec ces mouvemens appa-

rens, d'autres qui dépendent d'images consécutives, et dont nous aurons à traiter plus loin : rien de commun ne les rapproche, et ceux qui sont dûs au tournoiement peuvent avoir également lieu après qu'on a tourné sur soi-même en fermant les yeux.

H. *Effets de l'attention dans la vision.*

L'âme peut consacrer plus ou moins ou entièrement son attention à un sens ou à l'autre. Lorsqu'elle est exclusivement occupée de l'un, elle perçoit peu ou point les effets des autres. Sous ce rapport, le sens de la vue participe au sort commun ; l'âme ne reçoit aucune influence de sa part lorsqu'elle est plongée dans de profondes contemplations. L'homme qui médite ne voit souvent rien, malgré la fixité de ses regards, parce que les effets des fibres nerveuses ne sont point en état d'exciter le sensorium livré à d'autres occupations, et qu'ils se perdent dans le cerveau sans émouvoir l'attention. L'attention est donc nécessaire pour que nous voyions. Mais elle analyse aussi ce qui se passe dans le champ visuel. Tout n'est pas saisi avec la même netteté par le champ visuel entier de la rétine ; c'est tantôt telle chose et tantôt telle autre qui frappe davantage. Une figure mathématique complexe se trouve saisie par nous de différentes manières, suivant que nous consacrons notre attention à telle ou telle de ses parties. Ainsi, dans la figure ci-contre, c'est

Fig. 43. tantôt l'ensemble que nous saisissons le mieux, et tantôt les détails, les six triangles de la périphérie, l'hexagone médian, ou les deux grands triangles. Plus une figure est complexe, plus elle présente de variations au jeu de l'attention. Voilà

pourquoi les ornemens de l'architecture sont pourvus à nos yeux d'une sorte d'animation, parce qu'ils créent sans cesse de nouveaux matériaux à la vie de notre activité représentative.



II. *Effets consécutifs des impressions visuelles, ou images consécutives.*

La durée des impressions sur la rétine est beaucoup plus longue que celle de l'action de la lumière. D'après Plateau, la sensation dure 0,32 à 0,35 seconde au-delà de cette action, et la durée de l'impression consécutive croît en raison directe de celle de l'impression première. Aussi peut-on conserver très-long-temps dans l'œil l'image consécutive d'un objet éclairé, par exemple des carreaux d'une fenêtre, après qu'on les a fixés pendant un assez long temps de suite. La durée de ces images peut également être prolongée de beaucoup, en faisant aller et venir la main devant les yeux fermés, de manière que ceux-ci soient alternativement plongés dans l'ombre et frappés de la lumière du jour. Cette persistance explique le phénomène du cercle de feu qu'on aperçoit quand on tourne une lumière en rond devant les yeux ; elle rend aussi raison du mélange des couleurs d'un disque coloré tournant, et de l'impossibilité de distinguer les uns des autres les rais d'une roue qui marche avec rapidité. Lorsque l'illumination n'est que momentanée, par exemple dans le cas d'éclair ou d'étincelle électrique, la confusion des images n'a point lieu, et l'on parvient même à distinguer les vibrations d'une corde.

Quand on contemple pendant fort long-temps un corps dont les parties se meuvent à la suite les unes des autres, les images consécutives conservent aussi une apparence de mouvement dans la même direction, parce qu'elles s'effacent successivement. C'est ainsi, à mon avis, que s'expliquent certains mouvemens apparens. Si l'un a tenu ses regards fixés pendant long-temps sur les ondes d'une eau courante, et qu'on les reporte tout à coup sur le sol, celui-ci semble se mouvoir, mais en sens inverse du courant. J'ai souvent remarqué ce phénomène en regardant de ma fenêtre la rivière