

en ondes de corps solides, et de faire entendre celles-ci par le contact du corps solide. Ce qu'il y a de mieux pour cela, lorsqu'il s'agit de procurer le moyen d'entendre la voix d'autrui, c'est de faire parler dans un bassin d'où part une verge, que le sourd saisit entre ses dents ou applique contre un bouchon placé dans son oreille (1).

VI. Propriétés acoustiques du labyrinthe.

A. Eau du labyrinthe.

Parmi les dispositions acoustiques du labyrinthe, il en est une, la plus générale de toutes, et qui ne manque jamais, à laquelle nous devons d'abord consacrer notre attention; je veux parler de l'eau du labyrinthe. Dans tous les cas, en effet, les vibrations sont converties en vibrations de l'eau avant de rencontrer les nerfs auditifs. Pourquoi la nature a-t-elle évité, chez le plus grand nombre des animaux, de transmettre à ces nerfs les ondes sonores communiquées aux os de la tête, sans employer entre eux et ces derniers l'intermédiaire de l'eau? Chez les animaux aériens on découvre de suite la raison: c'est que la transmission des ondes sonores de l'air aux parties solides de la tête présente trop de difficultés, tandis que celle de l'air à l'eau, par le moyen d'une membrane tendue, est au contraire très-facile, soit que la membrane elle-même se trouve en contact avec l'eau, soit qu'elle n'agisse sur elle que par l'intermédiaire d'un corps solide, limité et mobile. Mais cette explication ne convient point aux animaux qui vivent dans l'eau. La communication des vibrations de l'eau à des corps solides, et par conséquent aux os de la tête (comme chez les Poissons osseux), est facile. Cependant, même ici, les vibrations des os de la tête sont également réduites en vibrations

(1) Consultez, à ce sujet, CHLADNI, *Akustik*, p. 262, 286, et LINGKE, *loc. cit.*, p. 530.

de l'eau du labyrinthe, pour se transmettre ensuite de ce liquide aux nerfs auditifs. Il doit donc y avoir une cause plus générale; nous la trouverons vraisemblablement dans ce qui suit. Le but final de l'organe auditif est une communication complète des ondes d'ébranlement aux fibres nerveuses. Celles-ci étant, comme tous les nerfs, molles et pénétrées d'eau, la transmission des ondes impulsives de parties solides à ces organes mous, serait déjà en partie une réduction à des vibrations d'eau. Mais, indépendamment de la mollesse dont les nerfs sont redevables à l'eau qui les imbibe, les interstices de leurs fibres, de même que ceux de toutes les parties molles, sont remplis de liquide, de sang ou de liquide du tissu cellulaire. Quand la propagation des ondes d'impulsion a lieu de l'eau du labyrinthe aux fibres du nerf auditif, le milieu de la plus prochaine transmission est homogène avec celui qui occupe toutes les porosités et tous les interstices du nerf lui-même. Il suit de là que la vibration des particules de ce dernier est beaucoup plus homogène qu'elle ne le serait si ses surfaces se trouvaient seulement en contact avec des parties solides, car alors celles de ses molécules qui toucheraient à des parties solides auraient une autre contiguïté que celles qui seraient placées plus avant dans l'intérieur même du nerf, et par cela même éloignées de la surface mise en rapport immédiat avec les parties solides. Muncke dit, en égard à l'eau du labyrinthe, que l'eau, bien qu'incapable d'engendrer du son, le conduit parfaitement, et même mieux que ne le fait l'air. Je ne saurais accorder cela, et il ne peut s'agir ici que de la vitesse de la propagation; car l'air et l'eau sont les corps qui propagent leurs propres ondulations avec le moins d'affaiblissement possible.

Les aquéducs, comme on les nomme, me paraissent devoir n'occuper aucune place dans la physiologie de l'ouïe. Ils ne contiennent ni canaux membraneux, ni liquides, ni même aucun tronc veineux; ce ne sont que de simples communica-

tions entre le périoste et la dure-mère d'une part, le périoste intérieur du labyrinthe de l'autre.

Il y a trois degrés dans le développement du labyrinthe ; 1° simple vestibule, avec une vésicule ; 2° vestibule avec des canaux semi-circulaires, et conformation analogue du labyrinthe membraneux ; 3° le degré précédent avec un limaçon.

B. *Vestibule. Canaux semi-circulaires.*

Ordinairement on assigne pour fonction aux canaux semi-circulaires, avec Scarpa, de recueillir les ondes des os de la tête. Quand il s'agit de canaux, on a trois choses à considérer, l'aptitude de leur contenu à résonner, la propagation condensée dans leur intérieur, et la résonnance de leurs parois.

En ce qui concerne d'abord la résonnance du contenu d'un tuyau, il faut lui refuser toute espèce d'importance dans le labyrinthe, puisque l'eau, étant limitrophe à des corps solides, ne possède vraisemblablement point en soi de résonnement notable provenant de la réflexion des vagues par ses limites. Elle paraît également apte à rassembler les ondes sonores de corps solides. Si je versais de l'eau dans les gouttières d'une table de dissection qui ont de nombreuses communications ensemble, et qu'ensuite je misse un diapason vibrant à l'extrémité de cette table, le conducteur plongé dans l'eau seulement ne me faisait pas entendre le son plus fort dans le liquide, que quand je le mettais en contact avec de l'eau répandue sur une petite étendue de la surface de la table. Je fis percer dans une planche épaisse, des canaux parallèles à sa surface ; cette planche pouvait être introduite dans le côté d'un baquet en bois, de manière que les ouvertures des canaux communiquassent avec la cavité du baquet ; je remplissais d'eau ce dernier, et par lui les canaux, puis, avec un sifflet fermé par une membrane, j'excitais des ondes sonores dans l'eau du vase ; le conducteur ne me faisait pas entendre le son plus faible quand les trous de communication des canaux avec le

baquet étaient clos par des bouchons, que lorsqu'ils étaient ouverts.

On se demande maintenant jusqu'à quel point un tuyau plein d'eau peut être comparé avec un tuyau de communication conducteur de son et plein d'air. On sait que, dans ce dernier, le son se propage sans que son intensité subisse presque aucun changement, parce que les ondes de l'air se communiquent difficilement aux parois solides du tuyau, et qu'elles éprouvent aussi une réflexion aux courbures. Il en est tout autrement dans un tuyau plein d'eau qui conduit des ondes sonores aqueuses ; quelque peu de réflexion a bien lieu aussi dans l'eau ; mais celle-ci abandonne bien plus facilement ses ondes à des corps solides qu'à l'air, et la force de l'ébranlement qui marche suivant une certaine direction dans l'eau ne se maintient que jusqu'à une très-petite distance dans des tuyaux pleins d'eau. Ainsi, par exemple, si j'unissais le bout fermé par une membrane du sifflet d'un pied avec un tuyau long de quatre pouces, sur huit lignes de large, et que je le tinsse dans l'eau de manière que la membrane fût tout entière en contact avec le liquide, le son de la colonne d'air ébranlée par le souffle s'entendait bien avec plus de force, au moyen du conducteur, à l'extrémité du tuyau, et par conséquent au bout d'une longueur de quatre pouces, que dans le reste de l'eau, avec plus de force que dans le liquide baignant le côté extérieur du tuyau de communication, et avec plus de force qu'à distance égale sans tuyau de communication ; mais quand la longueur de ce dernier tuyau était d'un pied, il me devenait impossible d'apercevoir dans l'eau du bassin, à l'extrémité du tuyau, un son plus fort que dans les autres points du liquide. J'unis aussi deux baquets par le moyen d'un tube de verre long de six pieds, et je n'obtins rien d'analogue à l'effet d'un tuyau de communication ; le son n'était point entendu plus fort à l'extrémité du tube dans l'eau, que quand j'approchais le conducteur des parois résonnantes du baquet.

Il suit de là qu'avec les canaux semi-circulaires on doit bien compter sur quelque peu d'intensité de plus de la transmission du son dans la direction de leur courbure, mais que cette propagation non affaiblie par des tuyaux n'est pas à beaucoup près aussi parfaite que dans des tuyaux remplis d'air.

Une condensation, mais très-légère seulement, résulte de ce qu'une même onde qui pénètre dans le vestibule par la branche de son canal, rebrousse chemin par la branche opposée avec une partie de son impulsion. Ed. Young a calculé là-dessus.

Si l'impulsion arrive, non par les fenêtres, mais par les os de la tête, comme chez les Poissons, et en partie aussi chez nous, ce degré de condensation par les canaux semi-circulaires aura lieu également.

Enfin il faut encore avoir égard, dans les canaux semi-circulaires, à la résonance des os de la tête par les vibrations de l'eau du labyrinthe. Car, au voisinage de parois solides plongées dans l'eau et auxquelles des ondes sonores sont communiquées, celles-ci sont toujours plus fortes qu'elles ne le sont, toutes choses égales d'ailleurs, dans le reste de l'eau. Il va sans dire que le conducteur ne doit pas toucher les parois elles-mêmes. Quand deux parois qui résonnent dans l'eau sont rapprochées l'une de l'autre, les ondes du liquide entre elles ont naturellement plus de force encore. On peut s'en convaincre dans l'appareil qui vient d'être décrit, la planche percée de canaux et mise en communication avec un baquet d'eau. Si l'on tient le conducteur, dans l'intérieur du canal de la planche, écarté du baquet, le son communiqué à la planche par un diapason est entendu avec un peu plus de force que quand, la distance des parois du baquet restant la même, on rapproche le conducteur. Il faut, dans ces cas, pour arriver à un résultat rigoureusement comparatif, avoir soin que la portion du conducteur qui entre en contact avec l'eau soit toujours de même longueur; car le son devient plus fort lors-

qu'on enfonce le conducteur à une plus grande profondeur.

Si maintenant on admet que les canaux semi-circulaires membranex sont en état de rassembler la résonance des os de la tête dans l'eau, et de la mieux conduire dans la direction de leur arc que dans celle de l'ébranlement, le renforcement profitera aux ampoules et au sinus commun, où le nerf s'épanouit.

Cet effet doit devenir beaucoup plus fort encore en raison du contact plus intime des canaux membraneux avec les canaux solides. Mais un fait important pour la physiologie de l'ouïe nous conduit aussi à assigner aux canaux semi-circulaires membraneux un concours indépendant des parties solides qui les entourent, et ce fait est que les canaux semi-circulaires de la Lamproie ne sont nullement isolés par des parties solides enveloppantes, qu'ils sont situés dans la même capsule solide que le sinus commun.

Autenrieth et Kerner admettaient que les différens canaux peuvent indiquer au nerf la direction du son. Mais, si l'on excepte l'action plus forte sur l'une des oreilles, et la différence d'intensité du son suivant la direction du conduit auditif et de la conque, la direction du son paraît ne point être un objet de la sensation. Et quand bien même nous serions en état de distinguer la direction de l'ébranlement des particules vibrantes, il y aurait toujours deux de ces directions, et en sens inverse, car les particules vibrent aussi en arrière, et leurs vibrations d'arrière en avant et d'avant en arrière alternent d'une manière régulière dans un son.

Les pierres auditives contenues dans le labyrinthe des Poissons et des Reptiles ichthyomorphes (1), et la bouillie

(1) Les otolithes des Poissons osseux ont une structure analogue à celle de l'émail des dents. Ceux de l'Ammodyte sont formés de couches concentriques, dans lesquelles on reconnaît, au premier coup d'œil, une structure fibreuse régulière. Si, après avoir poli les lamelles, on les traite

cristalline qu'on trouve dans celui des autres animaux, devraient fortifier le son par résonance, même quand ces corps ne toucheraient pas les membranes sur lesquelles les nerfs s'épanouissent. Mais ces corps touchent les parties membraneuses du labyrinthe ; les parties membraneuses et le nerf reçoivent donc de ces parties solides, et en raison de l'étendue des points de contact, des ondes impulsives, qui ont plus d'intensité que celles de l'eau ; car lorsqu'on plonge la main seule dans l'eau, on ne sent point les vibrations que celle-ci éprouve en conduisant le son, tandis qu'on les perçoit quand on tient un morceau de bois à la main.

Tel me paraît être le véritable usage de la bouillie cristalline et des pierres auditives. On ne saurait justifier, physiquement parlant, l'assertion que la poussière cristalline est rejetée par les parois, pendant l'audition, comme la poussière se trouve lancée à la surface des plaques et des membranes vibrantes ; car jamais on ne voit les corpuscules contenus dans l'eau exécuter le moindre mouvement pendant la transmission du son à travers ce liquide.

Des expériences directes ne sont point faciles à faire. Je renfermai de l'eau et du sable dans un morceau de vessie de cochon humectée, et je fis du tout une espèce de petit sac, que j'aplati, pour imiter le labyrinthe membraneux avec la bouillie cristalline, et j'examinai, avec le conducteur, son action sur les ondes sonores excitées dans l'eau par le sifflet. Le sachet fut tenu dans le liquide entre le bout du sifflet et le conducteur, sans qu'il touchât ni l'un ni l'autre. Le son fut plus fort que si, toutes choses égales d'ailleurs, le petit sac n'eût point été là. Toutefois, je remarquai, dans une contre-expérience, que ce petit sac membraneux aplati, contenant de l'eau

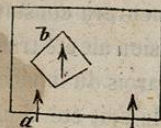
par l'acide chlorhydrique, on voit que les couches résultent d'un assemblage de petits corpuscules pointus semblables à ceux que j'ai décrits dans l'émail non encore durci. V. POGGENDORFF, *Annalen*, 38.

seulement, sans sable, fortifiait également le son par résonance. Je n'ai pas pu m'expliquer à quoi tient la résonance de parties membraneuses dans l'eau. L'humérus d'un oiseau, dépouillé de ses sels calcaires, et mis en contact avec de l'eau en dehors comme en dedans, ne montra presque pas de résonance ; il en fut de même d'un morceau d'intestin de veau rempli d'eau, et quand j'excitais un son dans l'eau, les choses se passaient absolument de la même manière, soit que le conducteur fût appliqué à un long lambeau d'intestin, soit que, la distance du point d'origine du son restant la même, il le fût à un court lambeau plongé dans le liquide.

C. Limaçon.

Il faut avoir égard, en étudiant l'acoustique du labyrinthe, à la direction que suit la propagation de l'ébranlement et des ondes dans l'eau et les parties solides de cette région de l'oreille. Les recherches de Savart sur la transmission des ondes impulsives de corps solides à l'eau, et de l'eau à des corps solides, peuvent être appliquées ici. Cette transmission paraît s'accomplir de la même manière absolument que dans

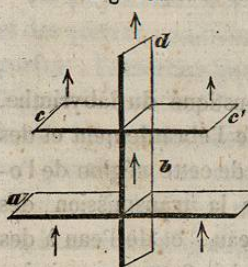
Fig. 72.



d'autres milieux. Supposons que *a* soit un vase plein d'eau, *b* une verge fixée à son fond, et *c* une plaque de bois flottante sur le liquide, les ondes longitudinales qui viennent à être excitées dans la verge se transmettent, au travers de l'eau, à la plaque, suivant la même direction, comme l'indique le sautellement du sable à la surface de cette dernière. En outre, *a* étant un vase plein d'eau, et *b* une plaque qui flotte sur celle-ci, mais dont les bords sont obliques aux parois du vase *a*, si l'on passe un archet de violon sur les parois, de manière à les faire vibrer dans la direction des flèches, l'ébranlement se transmet par l'eau à la plaque, et ensuite par celle-ci en

conservant la même direction; de sorte que l'obliquité des bords de la plaque par rapport à la direction du son, ne change rien à la direction dans laquelle ce dernier se propage. La transmission a donc lieu absolument, dans le premier cas, comme si la verge *b* faisait corps avec la plaque *c*, et dans le second cas, comme si la paroi *a* était unie par une verge à la plaque *b*, dont la surface lui est perpendiculaire. Ainsi les lois de la propagation de l'ébranlement à travers des plaques qui se rencontrent sous des angles, s'appliquent aussi au labyrinthe.

Fig. 73.



Des faits précédemment exposés, il suit que *a b c* et *d* étant des plaques unies ensemble, lorsqu'on communique des ondes sonores à la plaque *a*, dans la direction de la flèche, ces ondes se propagent en suivant la même direction à travers la tige *b d* qu'à travers la plaque supérieure *c c'*.

Appliquons ceci au Limaçon. La tige *b d* est comparable à la columelle, et les plaques transversales correspondent à la

Fig. 74. lame spirale. Si, à la figure 73, on substitue la figure 74, l'analogie saute encore davantage aux yeux. En quelque direction donc que des ondes sonores soient communiquées ou à la columelle, ou à la lame spirale elle-même, la direction de l'ébranlement demeurera constamment la même, soit que l'impulsion ait été trans-

mise des os de la tête à la columelle ou aux parois du limaçon, et de celles-ci à la lame spirale, soit qu'elle l'ait été d'une de ces parties à l'eau du labyrinthe. Quant à ce qui concerne les vibrations partant de l'eau du labyrinthe, la fenêtre ovale est dirigée de telle manière qu'une ligne perpendiculaire tirée sur son champ, marche presque parallèlement à la columelle du Limaçon, d'où il suit que les ébranlemens

qui partent de cette fenêtre excitent vraisemblablement, dans les parties solides du limaçon, des secousses ayant la même direction que la columelle; c'est-à-dire que ce sera la lame spirale qui aura le plus de facilité à vibrer, dans toute son étendue, suivant une direction presque perpendiculaire à sa surface. Je reconnais aisément, à l'aide du conducteur, la direction de l'ébranlement dans des plaques qui se communiquent un son au milieu de l'eau; le son est toujours plus fort lorsque le conducteur est placé sur les plaques dans une direction parallèle à celle suivant laquelle a lieu la propagation de l'ébranlement.

Dans l'exposé qui précède, les diverses parties du limaçon ont été considérées comme étant affectées simultanément, ou à peu près, par l'ébranlement. Il reste maintenant à savoir s'il ne pourrait pas aussi s'opérer une transmission successive de l'ébranlement le long des spires du limaçon, c'est-à-dire depuis le vestibule ou la fenêtre ronde jusque dans la coupole, de manière, ou que l'eau la propageât successivement par les rampes, ou que cette succession eût lieu le long de la ligne spirale. Comme le canal du limaçon, et avec lui la lame spirale, présentent une longueur considérable, puisque les tours ont dix-huit à dix-neuf lignes au pourtour extérieur, il pourrait se faire, dans le cas où la propagation de l'ébranlement s'accomplirait le long des tours du limaçon, que celui-ci fût destiné à prolonger l'impression: mais cette hypothèse est fort douteuse. Une propagation semblable devrait avoir lieu, par l'air, dans un tuyau roulé sur lui-même. Au contraire, la facilité avec laquelle l'ébranlement se communique de l'eau à des parties solides, fait que la transmission successive des spirales d'eau logées dans un corps solide, ne se maintient pas pure, et que les ondes, en partant du commencement des tours, passent presque aussi aisément à travers la columelle, dans une autre partie des tours. Ce mode de transmission n'est guère possible non plus par la lame spirale, puisqu'elle

se continue avec les parois solides du limaçon, et qu'elle a tout autant de facilité à communiquer les ondes qu'elle reçoit aux parois du limaçon et à la columelle, qu'à les conduire elle-même plus loin. Mais les ébranlemens imprimés à la columelle et aux parois du limaçon rencontreront d'autres parties de la lame spirale, indépendamment de la propagation qui a lieu dans cette lame elle-même. Il n'y aurait qu'un seul moyen pour que l'onde impulsive pût suivre le canal du limaçon, ce serait que ce canal ne tournât pas sur lui-même, et qu'il fût disposé en ligne droite, dans toute sa longueur, et dans la direction du son.

D'après cela, il est certain qu'on ne peut point compter sur cette marche non troublée de l'ébranlement dans l'eau du limaçon, et à la surface de la lame spirale. D'ailleurs, il serait plus nuisible qu'utile à la netteté de la sensation que les ébranlemens parcourussent ainsi une étendue d'un pouce et demi de parties riches en nerfs; car, pendant ce trajet des ondes, certaines particules du nerf se trouveraient au maximum d'ébranlement et de condensation, tandis que d'autres n'auraient point encore atteint leur maximum, comme dans le retentissement. Les tours du limaçon doivent bien plutôt, en resserrant le canal de l'organe dans un petit espace, obvier à cet inconvénient, en supposant qu'il pût avoir lieu.

La lame spirale du limaçon doit donc être considérée comme une plaque portant des fibres épanouies, sur laquelle toutes les fibres du nerf reçoivent presque simultanément l'onde sonore, et atteignent simultanément leur maximum de condensation, puis leur maximum de raréfaction: d'après cette théorie, il serait, en général, à peu près indifférent que les fibres nerveuses s'épanouissent sur plusieurs lames circulaires, disposées autour de la columelle, comme dans la figure qui précède, ou sur une même plaque contournée en hélice. Cette dernière forme, que la nature a adoptée, présente l'avantage que toutes les parties de la plaque font corps en-

semble, et se communiquent avec plus de facilité leurs ébranlemens.

Les tours du limaçon ont en même temps un autre avantage, celui de réaliser, sous le plus petit espace possible, la surface considérable qui était nécessaire pour l'expansion des fibres nerveuses.

La destination finale du limaçon paraît être d'étaler les fibres nerveuses sur une lame solide, qui soit en contact tant avec les parois solides du labyrinthe et de la tête, qu'avec l'eau du labyrinthe, et qui, indépendamment de cet avantage, ait encore celui d'être limitée. C'est de ce principe que doivent être dérivés tous ses avantages acoustiques.

L'union de la plaque avec les parois solides du labyrinthe rend le limaçon propre à l'audition des ondes sonores des parties solides de la tête et des parois du labyrinthe. Cet usage lui a déjà été assigné par E.-H. Weber. Le labyrinthe membraneux se trouve libre dans l'eau du labyrinthe, et il est évidemment plus approprié à l'audition des ébranlemens communiqués à cette eau elle-même, que les ébranlemens arrivent à celle-ci par les os de la tête, comme chez les Poissons, et les dents, comme chez l'homme qui place une montre entre ses mâchoires, ou par la fenêtre. Sans doute, le labyrinthe membraneux est exposé à la résonance des parois solides du labyrinthe; car les ondes sonores communiquées à l'eau sont toujours, comme je l'ai fait voir, entendues avec plus de force dans le voisinage des parois. Cependant il ne reçoit jamais immédiatement ces ondes que de l'eau. Au contraire, la lame spirale du limaçon, faisant corps avec les parois solides du labyrinthe, reçoit immédiatement de ces dernières les ébranlemens qui leur sont communiqués. Il y a là un avantage considérable, car les secousses transmises aux parties solides ont, toutes choses égales d'ailleurs, une force absolue plus grande que celles de l'eau.

Ceci ressort en toute évidence des expériences que j'ai déjà

relatées. Si, pour comparer l'intensité des ébranlemens des corps solides et de ceux de l'eau, on appliquait d'abord le conducteur aux corps solides, puis qu'on le plongeât dans l'eau, on se tromperait. En effet, les ébranlemens des corps solides passent, sans changement dans leur intensité, au conducteur mis en contact avec ces derniers, tandis que ceux de l'eau ne lui parviennent qu'affaiblis dans ce liquide. Mais si, pour comparer des ondes sonores dans l'eau, au moyen du conducteur, on place ce dernier d'abord au voisinage de parois solides qu'il ne touche pas, puis à distance d'elles, le milieu au sein duquel s'opère la comparaison est le même dans les deux cas. Dans l'un et l'autre, le conducteur fait entendre des sons qui proviennent de l'eau. Les deux sortes d'ébranlemens sont ici réduits au même milieu. Or comme, même lorsqu'un son vient à être excité dans l'eau, l'eau résonne avec plus de force dans le voisinage des parois du vase que dans d'autres points de son étendue également distans de celui d'où le son tire son origine, il suit de là que, toutes choses égales d'ailleurs, les ondes sonores des corps solides agissent avec plus d'intensité que celles de l'eau. D'où l'on voit de suite quelle est la grande utilité du limaçon.

Cependant le limaçon n'a pas été établi uniquement dans cette vue. Sa lame spirale reçoit encore du vestibule et de la fenêtre ronde, tout aussi bien que le labyrinthe membraneux, les ondes impulsives de l'eau du labyrinthe. Elle est même mieux disposée pour cela, chez l'homme et les Mammifères, que le labyrinthe membraneux, puisque sa qualité de corps solide et limité la rend susceptible de résonnance. On peut se convaincre de cet effet par une expérience. Place-t-on une plaque mince de bois dans un vase en bois plein d'eau et à parois fort épaisses, cette plaque, toutes choses égales d'ailleurs, résonne avec plus de force dans le liquide que ne le font les parois épaisses du vase. En effet, quand on excite des ondes sonores dans l'eau par le moyen du sifflet clos à l'aide

d'une membrane, en dirigeant l'extrémité de ce dernier, dans le liquide, perpendiculairement à la plaque fixée, sans cependant la lui faire toucher, le conducteur fait entendre le son avec force partout dans le voisinage des parois de la plaque, mais à distance du point d'où le son tire son origine. Si l'on dirige le sifflet, sans rien changer à la distance, vers les parois du vase épais en bois, le conducteur donne aussi la perception d'un son fort au voisinage des parois, mais l'intensité n'est pas la même que dans le cas précédent. Peu importe que la plaque soit fixée à un bord seulement, ou à deux bords opposés, pourvu que ses côtés soient libres et en contact avec l'eau.

Enfin on entrevoit pourquoi les fibres du nerf sont étalées les unes à côté des autres sur la lame spirale.

Plus le nerf auditif s'étendrait en couches épaisses sur les parties solides du limaçon, moins il recevrait les ébranlemens de ces derniers, puisqu'il n'est pas homogène avec elles; mais plus les couches qu'il y forme sont minces, plus les ébranlemens des parties solides se communiquent avec facilité à ses fibres, qui sont en contact avec elles.

L'intensité de la communication croît, en outre, avec la surface du corps que les ondes sonores touchent. Si, après s'être bouché les oreilles, on tient le conducteur dans de l'eau où l'on excite un son, ce son augmente d'intensité à mesure qu'on enfonce le conducteur, c'est-à-dire à mesure que la surface qu'il présente à l'eau acquiert plus de largeur.

CHAPITRE III.

Des effets des ondes sonores sur les nerfs auditifs, et de l'action propre à ces derniers.

I. Effets des ondes sonores sur les nerfs auditifs.

La discussion doit partir ici des propriétés dont jouissent les ondes qui parviennent dans le labyrinthe.

On doit distinguer les qualités suivantes dans une onde