

certaines sons qui se présente dans des cas rares<sup>1</sup>. KESSEL emploie pour l'épreuve de l'ouïe un instrument à anche qui comprend six octaves; BLAKE (*Transactions of the Americ. ot. Society*, 1873), une série de cylindres de KÖNIG de 20,000 à 100,000 vibrations par seconde avec des intervalles de 5,000 vibrations. Des essais comparatifs, que BLAKE a faits sur des personnes entendant normalement et d'autres atteintes de maladies d'oreilles, au sujet de la perception de notes très élevées, ont donné des résultats très intéressants, qui sont particulièrement propres à être utilisés pour le diagnostic des anomalies de tension<sup>2</sup>.

## II. — ÉPREUVE DE L'OUÏE POUR LE LANGAGE

La détermination de la distance de l'audition pour le langage, dans le but de se rendre compte de l'altération de l'ouïe, présente des difficultés plus considérables que l'épreuve pour une source sonore constante.

Dans ce mode d'examen, on s'aperçoit aussitôt, en faisant un peu attention, que les voyelles sont en général perçues plus sûrement et à une plus grande distance que les consonnes. Il en résulte que les malades, dans un mot de plusieurs syllabes, saisissent seulement les voyelles et se trompent pour les consonnes, de sorte qu'ils disent avoir entendu un autre mot renfermant les mêmes voyelles, mais d'autres consonnes que celles du mot prononcé (par exemple *Vater* au lieu de *Water*, *Gabel* au lieu de *Tafel*). On observe en outre que les mots où se trouvent les voyelles à timbre clair, *A*, *E* et *I*, sont perçus plus facilement que ceux qui renferment les voyelles plus ou moins sourdes *O* et *U*. Mais il y a aussi quelques consonnes, comme *R* linguale, *B*, *H*, *F*, *S* et *Z*, qui sont perçues plus difficilement que les autres.

La perception des différents mots, à une distance donnée, dépend en outre du mode de combinaison des voyelles et des consonnes, ainsi que du rythme et de la chute des syllabes; aussi certains mots sont-ils entendus et compris de bien plus loin que d'autres.

Les relations mutuelles du langage et de l'oreille, ont été rendues beaucoup plus intelligibles par les recherches concluantes d'OSCAR WOLF<sup>3</sup>.

La parole humaine est composée d'un grand nombre de sons et résonnances de hauteur, intensité et timbre les plus divers. Si donc l'examineur veut tirer de

<sup>1</sup> Moos a trouvé, dans des cas de catarrhes chroniques, la perception pour les notes élevées diminuée ou absente; H. BURNETT (*Transact. of the Americ. otol. Soc.*, 1873) a observé la dureté de l'ouïe pour les notes basses dans un cas où la fonction auditive était normale sous les autres rapports.

<sup>2</sup> Dans la Société physiologique de Berlin (compte rendu du 11 janvier 1878), ARTHUR HARTMANN a exposé une nouvelle méthode d'épreuve de l'ouïe, dans laquelle on parvient à graduer, avec une exactitude inconnue jusqu'ici, le son produit par un *téléphone*, en modifiant à volonté les ébranlements qui lui sont transmis par le courant électrique au moyen de l'insertion dans le circuit de résistances variables. On doit s'attendre à ce que cette découverte importante fasse faire un grand pas vers la solution de plusieurs questions encore obscures relatives aux perceptions auditives.

<sup>3</sup> *Sprache und Ohr., Acustisch-physiologische und pathologische Studien*; Braunschweig, 1871, et « Neue Untersuchungen über Hörprüfung und Hörstörungen » (*Arch. f. Aug. u. Ohr.*, Vol. III).

l'épreuve du langage des données utilisables pour le diagnostic, il doit avoir présent à l'esprit l'ensemble de ses qualités acoustiques, pour apprécier l'importance de l'altération de l'ouïe d'après le mode et la façon dont l'oreille malade se trompe sur tel ou tel mot ou ne le perçoit pas.

OSCAR WOLF a entrepris de déterminer, par des recherches nombreuses et approfondies, aussi bien la hauteur du son fondamental des diverses syllabes que la distance à laquelle elles peuvent encore être distinguées. Nous renverrons pour la hauteur des sons du langage<sup>1</sup> au travail original d'O. WOLF, mais nous allons reproduire ici les résultats, beaucoup plus importants au point de vue pratique, de ses recherches sur la distance à laquelle les sons de la parole sont encore distincts<sup>2</sup>.

Comme distance de l'audition pour la distinction des voyelles et des consonnes, il a trouvé les nombres suivants exprimés en mètres (1 pas = 0 m., 7).

*A* = 252. — *O* = 245. — *Ei* et *Ai* = 238. — *E* = 231.  
*I* = 210. — *Eu* = 203. — *Au* = 199,5. — *U* = 19,6.  
*Sch* = 140. — *S* = 122,5. — *G* mou et *Ch* doux = 91.  
*Ch* dur et *R* palatin = 63. — *F* (*F* et *V*) = 48,9.  
*K* (*K* et *G* dur) = 44,1. — *T* (*T* et *D*) = 44,1  
*R* linguale (sans intonation) = 28,7. — *B* (*B* et *P*) = 12,6.  
*H* (sous forme de forte expiration) = 8,4.

La plus grande intensité et le timbre le plus riche appartiennent à la voyelle *A*, le son *H* est le plus faible. Les lettres *R* linguale, *B*, *K*, *T*, *F*, *S*, *Sch* et *G* mou sont dites à son propre, en opposition aux lettres à son emprunté *L*, *M*, *N*, et *W*, parce que les premières possèdent un son particulier, indépendant, fourni par l'appareil buccal et définissable comme consonnance et valeur musicale; tandis que les dernières n'ont pas de consonnance propre sans l'aide des vibrations sonores des ligaments de la glotte, et doivent en quelque sorte emprunter un peu de son à la voyelle suivante ou précédente pour être distinguées.

Il résulte de ce qui précède que l'intensité du son des voyelles dépasse de beaucoup celle des consonnes, et par là s'explique le fait noté au début, que les voyelles des différents mots sont perçues bien plus sûrement et à plus grande distance que les consonnes<sup>3</sup>.

L'expérience montre aussi que très souvent des personnes excessivement dures d'oreilles, avec lesquelles on ne peut s'entretenir qu'à l'aide d'un tube acoustique, et même quelques sourds-muets, peuvent distinguer à une certaine distance les voyelles *A*, *E*, *I*, *O*, *U*. Aussi, d'après O. WOLF, les voyelles et d'une façon générale le langage à haute voix, sont bien moins propres à des recherches précises que le langage à voix basse et les consonnes à son propre.

<sup>1</sup> Les limites de hauteur des sons de la voix humaine, d'après O. WOLF, commencent à *R* prononcé avec la pointe de la langue (*R* linguale), comme son le plus bas, avec 16 vibrations par seconde, jusqu'à *S* fort avec environ 4032 vibrations. Elle comprend par conséquent près de 8 octaves.

<sup>2</sup> Les sons dont il est question ici sont ceux de la prononciation allemande. Pour avoir les équivalents en français, on consultera une grammaire allemande. (Note du trad.)

<sup>3</sup> Voir mes recherches expérimentales sur ce sujet dans la partie physiologique, page 63, expérience 2: « Si l'on fait prononcer des mots par un tube acoustique dans le conduit auditif, les osselets montrent autant d'ébranlements que le mot compte de syllabes. La plus grande excursion de l'ébranlement correspond à la voyelle de la syllabe. »

Malgré les nombreuses imperfections de l'épreuve de l'ouïe par le langage, nous devons la regarder comme indispensable pour apprécier l'altération fonctionnelle et le résultat du traitement appliqué. Si la distance de l'audition pour les sons simples était dans un rapport déterminé avec celle de la compréhension du langage, l'épreuve de l'ouïe par la parole serait superflue. Mais l'observation des personnes atteintes de maladies d'oreille montre qu'assez souvent il y a un écart considérable entre les deux, et il n'est pas rare que, pendant le traitement, la distance de l'ouïe pour les sons simples augmente beaucoup, tandis que la distance de compréhension du langage n'augmente qu'à un faible degré, et réciproquement. Il résulte de là, que nous ne pouvons pas juger de l'altération fonctionnelle pour la compréhension du langage d'après les résultats de l'épreuve avec la montre ou une autre source sonore. Mais, comme nos efforts dans le traitement des altérations de l'ouïe ont surtout en vue le rétablissement ou l'amélioration de l'audition du langage, on ne peut jamais se passer de l'emploi de la parole comme moyen d'épreuve.

Pour constater la distance de l'audition pour le langage, on se sert en général du langage murmuré, plus rarement du langage à voix haute. Un obstacle important à l'emploi de ce dernier est l'impossibilité de donner à la voix la même force à des jours différents. Car, bien que nous arrivions par l'exercice à faire fonctionner notre appareil vocal avec la même force, la clarté de la voix est altérée certains jours, d'une façon passagère, par de légères modifications du larynx et des cordes vocales. Mais le langage à haute voix est peu propre à l'épreuve de l'ouïe à cause aussi des différences signalées plus haut dans l'intensité du son des voyelles et des consonnes, et des variations considérables qui en résultent pour la distance d'audition des mots divers.

Au contraire, le résultat de l'épreuve avec le langage à voix basse est beaucoup plus sûr. Ici se présente l'avantage de l'amortissement du son des voyelles; avec cette forme de langage, on envoie à l'oreille des ondes sonores différant beaucoup moins comme intensité qu'avec le langage à haute voix; aussi trouve-t-on dans l'épreuve avec le langage murmuré des différences bien moindres pour les différents mots qu'avec le langage à haute voix<sup>1</sup>.

Pour la dureté d'ouïe de degré faible ou moyen, on se servira donc du langage à voix basse, par cette raison déjà que nous ne disposons en général que d'un espace limité pour notre examen. Pour la surdité grave au contraire, où le langage murmuré n'est compris qu'à moins d'un mètre, ou n'est plus compris du tout, l'épreuve avec la voix haute est indiquée, parce que, avec elle, l'accroissement de la distance de l'audition pendant le cours du traitement est bien plus marqué qu'avec le langage à voix basse.

La détermination de la distance normale de l'ouïe pour le langage ren-

<sup>1</sup> L'intensité du langage à voix basse, comme le font avec raison remarquer TEUBER et ZWICKE, est également très variable, et le résultat de l'épreuve de l'ouïe avec le langage murmuré n'a qu'une valeur relative, mais aucune valeur absolue.

contre les mêmes difficultés que nous avons signalées déjà dans l'épreuve avec les sons simples. En dehors des variations individuelles considérables, interviennent encore les bruits extérieurs plus ou moins forts, dans la maison et hors de la maison, qui gênent aussi beaucoup l'épreuve de l'audition dans les cas pathologiques. D'après HARTMANN, la distance normale moyenne de l'ouïe pour le langage murmuré, dans une pièce aussi silencieuse que possible, est de 25 mètres; avec les bruits habituels du jour, d'environ 20 mètres, distance qui correspond à celle admise par WOLF (l. c.) (60 pieds de Frankfort). R. CHIMANI a trouvé une distance de 21 mètres dans une salle tranquille de l'hôpital militaire de Vienne.

Dans l'épreuve de l'acuité de l'ouïe pour le langage, il faut avant tout faire attention que la parole ne soit pas lue sur la bouche, car quelques malades, particulièrement ceux qui sont durs d'oreille depuis l'enfance, ont une habileté spéciale pour lire les paroles.

Chacune des deux oreilles doit être examinée à part, en faisant fermer aussi hermétiquement que possible, avec le doigt mouillé, l'un des méats, pendant qu'on fait l'épreuve de l'autre côté, et faisant tourner l'oreille examinée directement vers celui qui parle. Surtout quand la dureté d'ouïe n'existe que d'un côté, il faut prendre soin que l'oreille normale soit fermée bien complètement, parce que les mots prononcés à voix un peu haute dans le voisinage de l'oreille malade sont très facilement entendus de l'oreille normale insuffisamment fermée, et des erreurs peuvent se produire de cette manière. On doit donc éviter, dans les cas d'affection unilatérale, d'employer une voix trop forte à proximité du malade, et il convient toujours, pour s'assurer que le malade entend réellement les mots prononcés avec l'oreille malade et non avec l'oreille normale, de faire la contre-épreuve en faisant fermer solidement les deux conduits auditifs. Si, après avoir fermé aussi l'oreille malade, la parole est entendue à la même distance qu'auparavant, on peut être certain que le son pénètre dans l'oreille normale; si la parole n'est plus entendue, il n'est pas douteux qu'avant la fermeture de l'oreille malade le langage était entendu par elle<sup>1</sup>. L'épreuve de la distance de l'ouïe pour la perception du langage se fait en prononçant avec une intensité aussi uniforme que possible, à une certaine distance, différents mots que le malade doit répéter<sup>2</sup>. L'épreuve avec des phrases entières ne me paraît pas bonne, parce que très souvent les malades déduisent de quelques mots entendus le sens de toute la phrase

<sup>1</sup> Voir les observations à ce sujet de H. DENNERT (*Arch. f. Ohr.*, vol. X et XIII).

<sup>2</sup> Partant de l'hypothèse que l'intensité du langage correspond à la pression de l'expiration, LUCAS (*Arch. f. Ohr.*, vol. XII, pag. 282), pour déterminer l'intensité du langage, a construit, sur le principe du phonautographe de SCOTT, un phonomètre à maxima, à l'aide duquel la force de la pression d'expiration, et en même temps celle du langage employé, est déterminée par le soulèvement d'une plaque adaptée à l'extrémité d'un tube. Mais cet appareil n'a qu'une valeur pratique médiocre, parce que la prémisses, que l'intensité du langage correspond à la grandeur de la pression d'expiration, n'est pas exacte et parce que le repoussement de la membrane doit varier avec les différentes voyelles et consonnes.

et répètent de cette manière des mots qu'ils n'ont pas entendus. De même, il ne nous paraît pas convenir de prononcer des nombres, parce que, dans la répétition de l'épreuve, l'audition des voyelles qui se trouvent dans le nombre fait facilement deviner le nombre lui-même.

On doit éviter en outre, dans l'épreuve de l'ouïe faite à des jours différents, de se servir toujours des mêmes mots, parce que l'audition répétée d'un seul et même mot facilite beaucoup sa perception et peut faire croire faussement à une amélioration par le traitement.

Que, du reste, l'intelligence du malade joue un rôle dans l'épreuve de la perception du langage, c'est ce qui résulte de ce fait que les mots entendus souvent dans la vie de tous les jours et ceux qui sont à la portée du malade sont perçus à une bien plus grande distance que les mots entendus rarement. Le contraste entre la perception des mots usités fréquemment et de ceux qui le sont rarement est encore plus marqué si, à côté de mots connus du malade, on lui en fait répéter d'autres empruntés à une langue qu'il ne connaît pas. La distance de l'audition pour l'idiome étranger est souvent à peine la cinquième ou sixième partie de celle pour le langage usuel, et c'est ici que se montre surtout la difficulté de perception des consonnes pour les personnes dures d'oreille. Il suit de là, que l'épreuve avec une langue inconnue du malade nous donnera les résultats les plus certains pour la distance relative de l'audition, car nous ferons ainsi l'épreuve abstraite, absolue de la fonction auditive, en dehors de toute combinaison psychique. Mais comme, dans le traitement du malade, ce que nous cherchons à obtenir, c'est l'amélioration de la perception du langage usuel, l'épreuve avec une langue étrangère n'a pas de valeur pratique<sup>1</sup>.

L'épreuve de l'ouïe pour la perception du langage chez les enfants présente une importance spéciale pour apprécier le résultat du traitement, parce que, avec eux, il est très difficile, sinon impossible, de déterminer la distance de l'audition pour l'acoumètre ou la montre, à cause de leur attention insuffisante. Ici toutefois il faut se servir des mots rentrant dans le cercle d'idées de l'enfant, et se borner à quatre ou cinq mots dans chaque épreuve, parce que, dans un examen plus prolongé, les enfants deviennent vite impatients et distraits et ne font plus attention aux mots prononcés.

#### B. — ÉPREUVE DE LA PERCEPTION POUR LES ONDES SONORES TRANSMISES A L'ORGANE AUDITIF PAR LES OS DE LA TÊTE.

##### I. — ÉPREUVE AVEC LA MONTRE ET L'ACOUMÈTRE

Les méthodes d'examen décrites dans la section précédente sont surtout destinées à fournir des renseignements sur l'acuité de l'ouïe; le mode d'épreuve que nous allons décrire maintenant a pour but de connaître la fa-

<sup>1</sup> Récemment le Dr Buck de New-York a proposé de grouper une série de mots ne donnant aucun sens et de déterminer à leur aide la distance de l'audition. Pour avoir un contrôle certain de la distance obtenue dans l'épreuve de l'ouïe faite à des jours différents, il convient de noter entre parenthèses, à côté de la distance obtenue, le mot qui a servi à l'épreuve (LUCAE).

çon dont l'organe auditif se comporte vis-à-vis des vibrations sonores transmises au labyrinthe par les parties solides de la tête.

Quand un corps vibrant est mis en contact avec les os du crâne, l'ébranlement périodique se communique à toutes les parties du système osseux de notre tête et par suite aussi à l'organe auditif. Les vibrations arrivent ici par deux voies différentes au labyrinthe : 1° par propagation *directe* des vibrations par les parties solides au labyrinthe, et 2° par transmission des vibrations des os de la tête à la *membrane tympanique et aux osselets de l'ouïe*, et de là au labyrinthe. (E. H. WEBER, LUCAE.)

La perception des ondes sonores par les parties solides de la tête est diversement altérée par les modifications pathologiques de l'organe auditif. L'expérience clinique le prouve suffisamment et l'on a cherché souvent à utiliser ces altérations pour le diagnostic. Mais leur complication, jointe à cette circonstance que l'on a affaire aux indications subjectives souvent défectueuses du malade, rend difficile l'utilisation diagnostique de cette méthode d'examen. Malgré cela, l'épreuve de ce qu'on appelle *la conductibilité par les os de la tête* est indispensable pour les personnes atteintes de maladies d'oreille, car elle donne, sinon dans tous, au moins dans un grand nombre de cas, des points de repère importants, aussi bien pour le diagnostic que pour le pronostic.

Pour l'épreuve de la perception du son par les os de la tête, on s'est servi jusqu'ici de la *montre* et du *diapason*. Mais les défauts de la montre, comme moyen d'épreuve, ressortent ici encore plus que dans la détermination de l'acuité de l'ouïe (transmission du son par l'air). Comme, dans les cas pathologiques, la faculté de perception du nerf auditif est diminuée dans des proportions diverses, nous sommes obligés d'employer toute une série de montres, à tic tac faible et fort, pour déterminer les limites entre lesquelles la perception persiste. Ce mode d'épreuve prend beaucoup de temps et ne répond pas du tout aux nécessités pratiques. Il y a en effet des cas assez fréquents, où même une montre à fort tic tac ne suffit pas pour constater la présence ou l'absence de perception par les os de la tête. Si, avec des montres à fort tic tac, nous obtenons un résultat négatif, nous ne sommes pas autorisés à en conclure qu'il y a extinction de la perception, car assez souvent une source sonore plus intense nous montre que la perception est bien diminuée, mais n'est pas encore éteinte, ce qui naturellement modifie notre jugement au point de vue du pronostic. C'est ainsi que mon *acoumètre normal* donne un résultat positif dans des cas nombreux où le tic tac de la montre n'est plus perçu. L'acoumètre, comme moyen d'épreuve, convient donc à un bien plus grand nombre de cas que la montre, exclusivement employée jusqu'ici. (A. HARTMANN.)

Pourtant l'épreuve avec la montre, comme source sonore moins intense, ne peut pas être éludée, quand il s'agit non seulement de déterminer si les vibrations sont perçues par les os de la tête, mais en même temps d'apprécier l'importance de la diminution de perception. — Il convient donc en pratique, à côté de l'épreuve avec mon acoumètre, de faire aussi l'épreuve avec une montre à faible tic tac. Si elle est perçue, on peut en conclure que la