

## LES EPREUVES BINAURALES: LA VOIX COMMUTEE

C. Calero

Conformément aux résultats des recherches modernes effectuées par différents moyens dans ce domaine, la sommation centrale des stimulations acoustiques provenant des deux oreilles est désormais un fait partout accepté. C'est, à peu près, la somme arithmétique de deux impulsions mono-auriculaires.

Sur cette base d'ordre physiologique reposent justement des tests différents audiologiques bi-auriculaires de nature tonale et de nature vocale, destinés à mettre à l'épreuve cette capacité de synthèse auditive centrale et méritant, mieux que l'appellatif de "tests d'intégration", celui de "tests de sommation bi-auriculaire". Parmi ces derniers, une importance particulière a été progressivement accordée ces temps-ci, dans le domaine de la spéculation théorique et surtout dans celui de l'application pratique, à certains tests de sommation de deux parties de message vocal mono-auriculaire qu'on ne saurait pas identifier individuellement de façon suffisante.

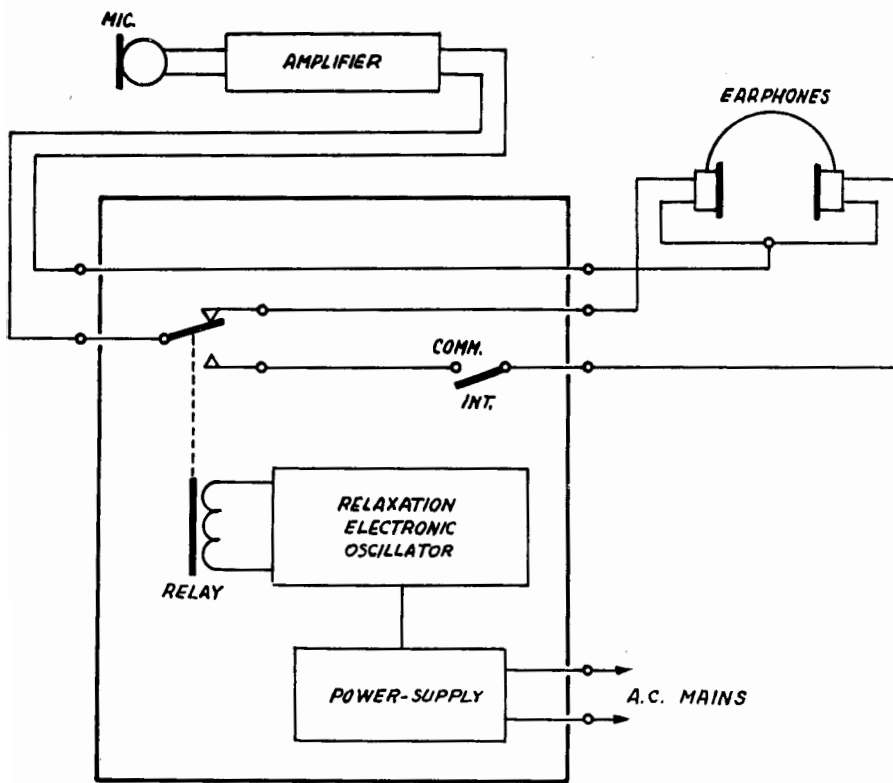
L'une de ces deux épreuves, c'est celle de la **voix commutée**. Elle permet d'explorer l'intelligibilité d'un message verbal oscillant périodiquement pendant des fractions de temps égales d'une oreille à l'autre, de sorte que chacune reçoit le moitié du message en question.

**Au point de vue technique**, le test est réalisé au moyen d'un dispositif de commutation de la stimulation, qui peut être constitué par un appareil électronique du type Grason-Stadler — ou, plus simplement, par un appareil tel que l'interrupteur périodique Elit. Ce dernier — schématiquement représenté par la Fig. 1 — consiste en un relai mécanique commandé par un oscillateur électronique. Dans chaque cas, la fréquence de commutation de la stimulation vocale (le rapport signal-silence dans chaque oreille étant toujours = 0.5) peut varier et il est possible d'étudier la réponse du sujet à différentes fréquences de commutation.

En ce qui concerne le **matériel verbal d'examen**, on doit naturellement utiliser des messages de durée suffisante en vue d'assurer le rendement de ces messages lors de leur fractionnement en parties complémentaires, mais non de durée excessive, car il s'agit de ne pas faire entrer en jeu dans la discrimination du message des mécanismes de mémoire, étrangers à la reconnaissance phonétique pure et simple, en vertu desquels le résultat du test pourrait être compromis par le degré d'intelligence du sujet.

Nous utilisons par conséquent des listes de phrases courtes ayant une signification simple et autonome et comprenant cinq mots ("le paysan sème le blé"; "le cordonnier fait les chaussures"; "la neige tombe en river", etc.)

A l'aide de ces phrases, prononcées à une vitesse normale d'élocution



PERIODIC SWITCH  
(COMMUTATOR OR INTERRUPTER)

FIG. 1

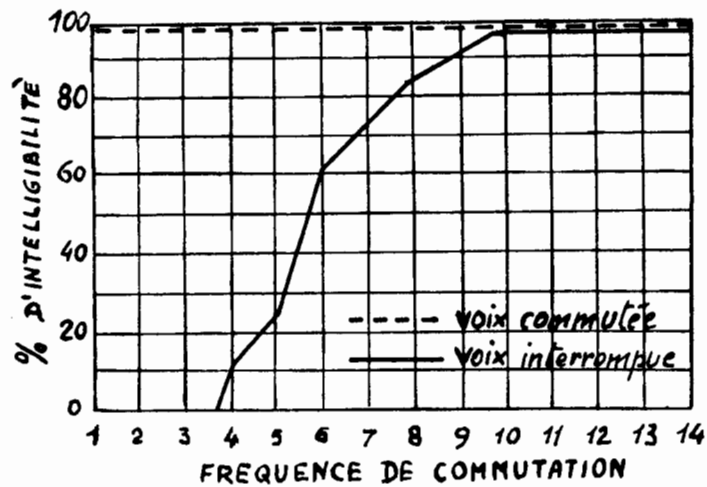


FIG. 2

(pour la langue italienne : 140 mots à la minute) ou enregistrées sur ruban magnétique et transmises ensuite par l'intermédiaire de l'alternateur au sujet examiné, on a pu obtenir une réponse pratiquement égale pour tous les sujets, indépendamment du niveau culturel et de l'intelligence.

Chez les individus normaux, l'intégration de la voix commutée atteint toujours le 100 % à chaque fréquence de commutation pour une gamme allant de 1 commutation/seconde à 20 commutations/seconde et même davantage.

Nous avons pensé **d'utiliser pratiquement** l'étude de l'intelligibilité de la voix commutée, sur la base entre autres de l'expérience d'ordre général de Colin Cherry et Taylor et de la suggestion de Hennebert, et d'en proposer l'application à deux fins: 1) dépistage de la simulation de surdité monolatérale; 2) diagnostic des dysacousies cérébrales.

1) **Le test de diagnostic de surdité unilatérale simulée** se base essentiellement sur la différence entre l'intelligibilité d'un message périodiquement commuté d'une oreille à l'autre et celle d'une voix périodiquement interrompue dans une seule oreille. Alors que dans le premier cas, nous l'avons vu, aucune altération de la parfaite discrimination n'est notée à aucune fréquence d'oscillation, l'intelligibilité de la voix interrompue d'un seul côté, telle qu'elle est représentée par la Fig. 2, suit une courbe caractéristique en fonction de la période d'interruption. Sa discrimination, absente ou insuffisante aux plus faibles fréquences d'interruption, augmente rapidement en fonction de l'accroissement de la période pour atteindre le 100 % à 8—9 int/sec.

Sur le plan pratique, ce test pour le dépistage des cas de simulation de surdité unilatérale se déroule comme suit:

Après avoir préalablement déterminé le seuil auditif tonal des deux oreilles, on passe aussitôt à l'épreuve de la voix commutée, après avoir invité le sujet à répéter le message qu'il "entendra de façon spéciale" du côté

déclaré normal au point de vue auditif. En d'autres termes, on laisse croire au sujet que l'examen médical a pour but avant tout la fonction auditive de cette oreille et la chose est possible, compte tenu de la sensation centrale particulière du message commuté, dont les fractions mono-auriculaires ne sont pas rapportées de façon précise à la source respective.

Le test se déroule à une intensité d'émission vocale supérieure de 40 db au seuil de l'oreille saine.

Si l'auditeur est vraiment sourd d'un côté, le message ne sera reçu que par l'oreille saine comme voix interrompue et la courbe d'articulation dans cette oreille devra monter, comme dans les conditions normales, de 0 à 100% pour un accroissement de la fréquence d'interruption de 2 à 8. Si, à une période de 8—10 int./sec., le sujet affirme qu'il n'est pas encore en mesure de comprendre le message, il est clair que ce sujet est un simulateur. En pareil cas, on ne peut obtenir d'autres informations sur l'état auditif réel de l'oreille prétendue sourde.

Si, au contraire, le 100% d'intégration est déjà obtenu pour une fréquence de commutation de 2—3/sec. (qui est celle du début de l'essai, au niveau susdit de 30 db au-dessus du seuil de l'oreille normale) il est certain que la perte auditive de l'oreille prétendue sourde n'est pas supérieure à 20 db, autrement dit que de ce côté l'ouïe est pratiquement normale. Le sujet, auquel la sensation de la provenance de la voix commutée fait défaut, affirme alors candidement qu'il est en mesure de percevoir une intelligibilité aux périodes inférieures de commutation, sans savoir que l'oreille prétendue sourde participe au contraire de façon déterminante à la discrimination d'ensemble.

Il arrive que le 100% d'intégration à une fréquence de commutation de 2—3/sec. s'avère possible uniquement pour une intensité supérieure à 30 db au-dessus du seuil normal. En pareil cas, il sera possible d'affirmer l'existence d'un déficit effectif de l'ouïe dans l'oreille dont le sujet simule la surdité complète. Le déficit auditif réel du sujet pourra être estimée inférieure de 10 db à la valeur indiquée par l'atténuateur, 10 db représentant justement la dérive de seuil pour la voix périodiquement commutée.

De cette façon, et en pareil cas, le test de la voix commutée permet une évaluation non seulement qualitative mais aussi précisément quantitative de la simulation.

En conclusion, ce test s'impose — vu la facilité et la rapidité de son exécution pratique, ainsi que la validité indéniable des bases de physiologie acoustique sur lesquelles il se fonde — en tant que moyen courant de diagnostic des surdités unilatérales simulées qui constituent la grande majorité des cas de simulation de ce déficit sensoriel.

2) Une autre application pratique importante de l'épreuve binaurale que nous venons de décrire, c'est celle qui regarde **le diagnostic des troubles centraux de l'ouïe.**

Il est logique, en effet, de supposer que la synthèse des deux composantes fractionnées de la stimulation — synthèse permettant de reconnaître les deux composantes en question — ne peut avoir lieu qu'en vertu des associations qui s'opèrent entre les voies acoustiques dans l'encéphale. L'examen de cette synthèse, s'avère qualifié pour évaluer l'activité des connexions centrales des deux côtés, c'est-à-dire l'intégration cérébrale.

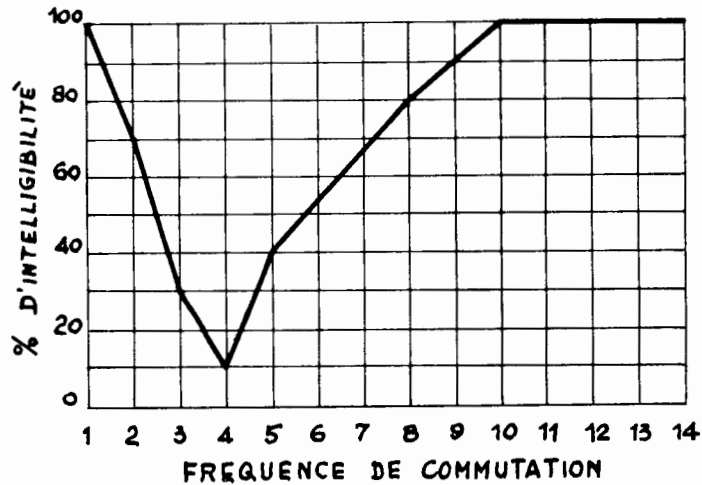


FIG. 3

L'intérêt de cette épreuve — destinée fort probablement à acquérir l'importance d'un moyen diagnostique autonome — c'est qu'aucun déficit de discrimination n'a jamais été constaté dans la pathologie isolée de l'écorce temporale auditive.

On remarque par contre dans certaines cérébropathies diffuses et — comme le prouve la Fig. 3 — dans un grand nombre d'affections du tronc cérébral "dips" caractéristiques entre 3 et 6 commut./sec.

Ces résultats prouvent que l'intégration des deux parties complémentaires du message séparément présentées aux deux oreilles n'est possible que si la fusion s'effectue au niveau sub-cortical et précisément au niveau du croisement des voies auditives. Si cette fusion fait défaut, les deux zones auditives temporales ne sont pas en mesure de compléter le message.

Par contre, l'absence de fonctionnement d'une des zones auditives (telle qu'on la constate dans les corticopathies) ne compromet aucunement la compréhension de la voix commutée, parce que l'autre zone reçoit le message particulièrement complété au niveau du mésencéphale.

L'épreuve de la voix commutée prend donc en soi, dans la texture de toute la batterie sémiologique appliquée aux dysacousies cérébrales (étude qui en est encore aujourd'hui à ses débuts) une importance toute particulière. Elle permet une différenciation suffisante entre les altérations de l'étage inférieur et de l'étage supérieur de l'audition centrale et acquiert, de ce fait, une valeur topodiagnostique sensible.

#### BINAURAL TESTS: PERIODICALLY SWITCHED SPEECH

Among the tests of binaural summation which have assumed great importance during recent years in both the field of theoretical speculation and of practical application, the alternate voice test is taken into particular consideration.

As it is known, the intelligibility of a verbal message (consisting of short meaningful sentences of 5 words each, issued at a normal speech rate) periodically swinging for equal fractions of time from one ear to the other (50% on — off ratio) is 100% at any swinging frequency in normal subjects.

The practical applications of the study of integration of the swinging voice are twofold 1) the detection of unilateral simulated deafness, and 2) the diagnosis of disorders of the central hearing processes.

1) The malingering test is essentially based on the difference between the intelligibility of a message periodically switched and a periodically interrupted message (fig. 2). If one ear is really deaf, only the opposite normal ear hears the message, as though it were periodically interrupted; therefore the discrimination score will raise gradually from 0 % to 100 % when the switching rate increases from 2 to 8—9 per second.

If a switching rate of 2—3 per sec., at an intensity level of 30 db above the threshold of the normal ear, gives a 100 % intelligibility, this clearly indicates that the pretended deaf ear takes part, in the overall discrimination, perceiving the missing fraction of the message reaching the other ear; that is, that said ear is certainly not deaf. The intensity level at which 100 % integration is obtained at an alternating frequency of 2—3 times/sec. will roughly indicate the possible effective loss of hearing in the ear where total deafness is simulated. Therefore, the swinging voice test permits not only a qualitative estimation, but also a precise quantitative one of the simulation.

2) The interest of this test, which will probably prove to be an effective diagnostic tool, is that no loss of discrimination has ever been observed in the isolated pathology of the temporal auditory cortex. On the other hand, characteristic dips for a swinging rate of 3 tot 6 per sec. are observed in some case of widespread cerebral pathology, and in a large number of affections of the midbrain (fig. 3).

The swinging voice test is therefore of special importance within the whole series of diagnostic tests usable in the various forms of cerebral dysacusis. It enables to establish a difference between the auditory behaviour of cases with lesions involving the upper or the lower stage of the auditory pathway.

C. Calearo, M.D.,  
Ear-, nose-, throat Clinic,  
University of Sassari, Italy.