

LNG 2400

Cours 11

Sommaire de la rencontre



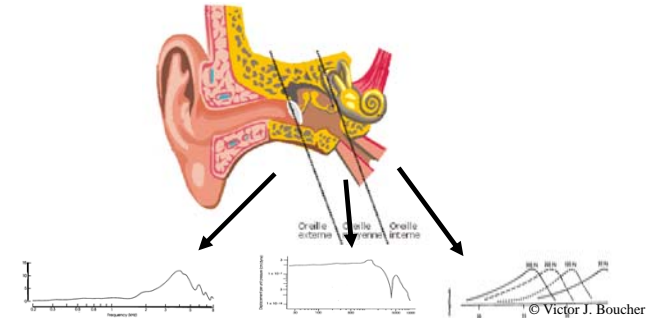
Rappel : les fonctions de l'appareil auditif et la perception

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles
2. Le test d'audition tonal
(Pause)
3. Perception continue et perception catégorique
4. Format des tests de perception
5. Sommaire des corrélats perceptifs des traits : des exemples

Rappel...

Rappel : le rôle de l'appareillage auditif et la perception

Fonctions de filtres; amplification; protection; transduction...



Rappel...

La fonction de filtre de la cochlée : des filtres... passe-bandes

mvt de la m. basilaire à différentes fréquences

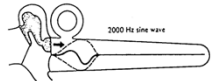
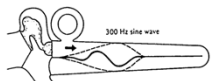
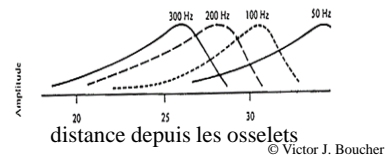


FIGURE 7.13 Instantaneous patterns and envelopes

- 1) les fréquences basses font vibrer une plus grande étendue de la membrane basilaire que les hautes fréquences
- 2) du fait que la membrane n'a pas une largeur uniforme, elle vibre de façon sélective aux différentes fréquences (H&R, p.245)



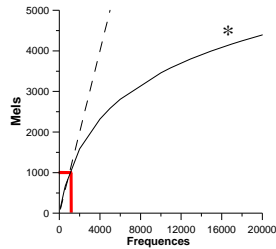
Rappel...

Signal à la sortie du système auditif (trois systèmes en série):

- résolution plus fine des «filtres» aux basses fréquences (voir échelles en « Mels », en « Barks », logarithmiques, etc.)
- une atténuation plus grande pour les très basses comme pour les très hautes fréquences (voir échelle des « phones », des « sones » etc.)

© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

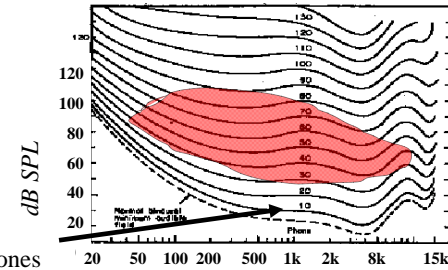


Aux hautes fréquences, un doublement de tonie exige un plus grand changement en Hz qu'aux basses fréquences

L'échelle des tonies (en Mels) : *Échelle subjective de « hauteur ».* Ce qu'on entend comme des différences équivalentes en fréquences; p.ex. un son de 2000 Mels (env. 3 kHz) est perçu comme ayant une fréquence deux fois élevée qu'un son de 1000 Mels (1 kHz). *Approx. logarithmique au-delà de 1000 Hz. Plus précis que l'échelle musicale de l'octave.

© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

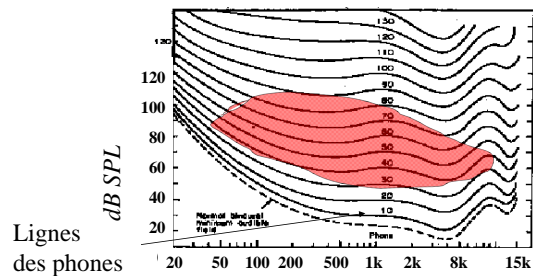


Lignes des phones

L'échelle des phonies (en phones) : *échelle subjective d'intensité qui tient compte de la fréquence.* Ce qu'on entend comme des intensités équivalentes (lignes des phones); ex. un ton pur de 10 phones à 1 kHz aura une intensité de 10 dB SPL et pour obtenir un son ayant une intensité subjective équivalente à 100 Hz, le ton aura env. 30 dB SPL

© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles



Lignes des phones

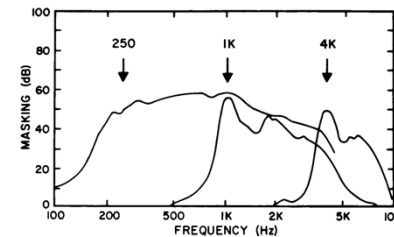
On peut convertir les phones en **sones** qui est *aussi une échelle subjective d'intensité* : 1 sone = niveau sonore d'un son pur de 1 kHz à 40 dB; 2 sones = un son jugé 2 fois plus intense que celui de 1 sone.

sones	1	2	4	8	16	32	64
phones	40	60	70	80	90	100	110

© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

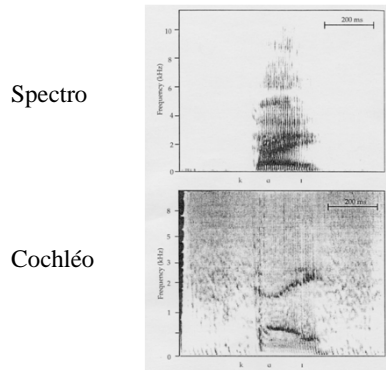
Les basses fréquences peuvent masquer les hautes



© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

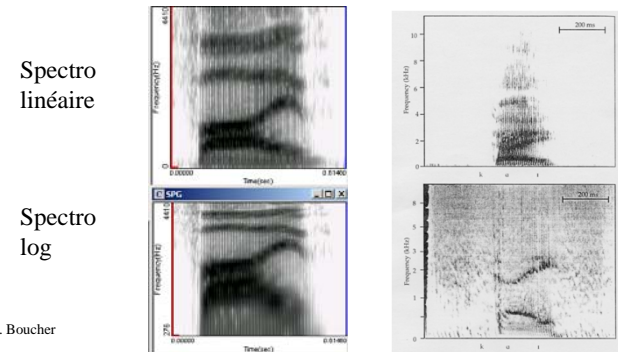
Le « cochléogramme » : une analyse spectrale qui reflète davantage les effets du système auditif que le spectrogramme FFT



© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

Le spectrogramme avec une échelle de fréquence logarithmique : une approximation large des effets psychoacoustiques



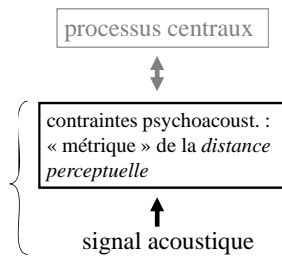
© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

En quoi les mesures psychoacoustiques sont-elles pertinentes à l'étude du langage oral? La démonstration de Lindblom (1986)

On peut prédire en bonne partie les systèmes de n voyelles dans des langues par des propriétés psychoacoustiques de l'audition

p. 20: « We hypothesize that vowel systems tend to evolve so as to make the process of speech understanding efficient and to ensure speech intelligibility... Such efficiency depends in part on vowel identification, which can be assumed to be facilitated by the ontogenetic and diachronic development of **perceptual difference** among the targets of a vowel system that are maximally, or perhaps, sufficiently large »



© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

En quoi les mesures psychoacoustiques sont-elles pertinentes à l'étude du langage oral? La démonstration de Lindblom (1986)

La « métrique » de Lindblom implique des échelles psychoacoustiques en *mels*, *sones*, *Bark*.

Étapes:

- F1 et F2, de Hz à *mels*
- Algorithme calcule la combinaison de F1 et F2 qui maximise la distance perceptuelle pour n voyelles (calculé distance euclidienne)
- Pondere valeurs selon la réponse de fréquence de l'ouïe (plus grande résolution des amplitudes et distance entre formants aux basses fréquences): *sones/Bark*

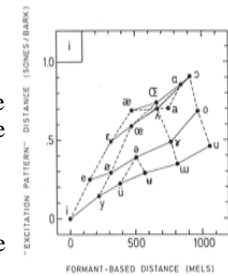


Figure 2.6. Comparison of formant-based (abscissa) and spectrum-based (ordinate) distances computed for a given set of vowels (Table 2.3). All values represent distances in relation to [i].

© Victor J. Boucher

1. Quelques concepts psychoacoustiques utiles

En quoi les mesures psychoacoustiques sont-elles pertinentes à l'étude du langage oral? La démonstration de Lindblom (1986)

Résultats: on prédit des systèmes possibles de n voyelles

Table 2.4
C-data of Table 2.2 Compared with
Derived Optimal Systems

No. of vowels	Vowel qualities	
3	i a u	ex. <i>Arabe classique; Quechua...</i> (toutes les langues ont au moins i, a, u)
4	i e u a	ex. <i>Squamish, Chamorro...</i>
5	i e i a u	ex. <i>Japonais, Swahili...</i>
6	i e i a u	etc.

On explique le système de voyelle, on ne fait pas seulement décrire en prenant des unités pour acquis

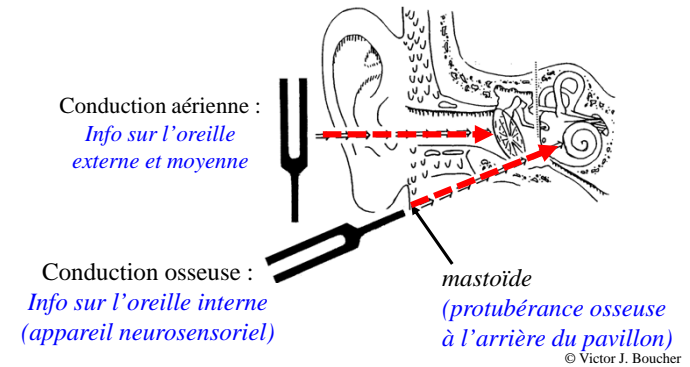
^aLoudness density patterns.
^bCharge spectra of an auditory filter.

© Victor J. Boucher

2. Le test d'audition tonale liminaire.

Diapason : objet qui génère un ton pur.

Anciens outils cliniques pour vérifier l'acuité de l'ouïe



2. Le test d'audition tonale liminaire.

Conduction aérienne

Conduction osseuse

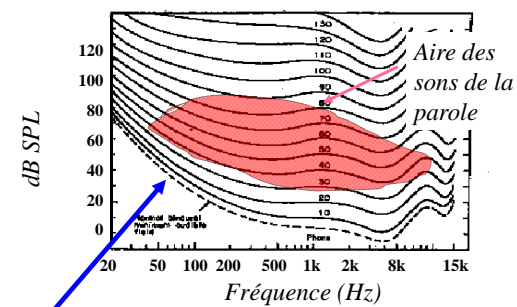


générateur de fréquences

(il existe des tests entièrement informatisés)

2. Le test d'audition tonale liminaire.

L'audiométrie tonale et la notion de dB HL («Hearing Level»)



Seuil minimal
d'audition = 0 dB HL
peu importe la fréquence

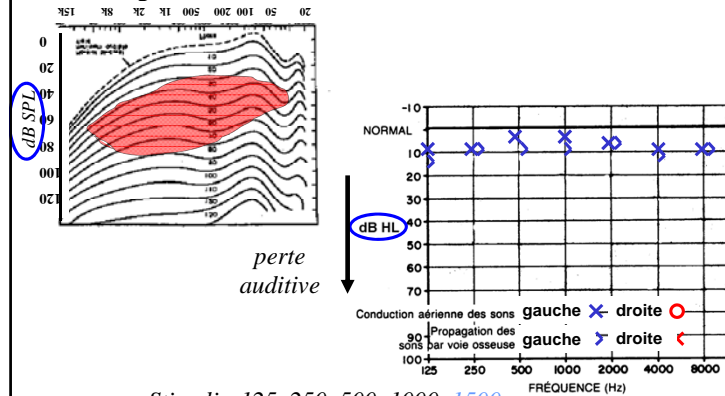
Ex.: à 200 Hz, 0 dB HL ~ 15 dB SPL
à 1 000 Hz, dB HL = dB SPL

© Victor J. Boucher

2. Le test d'audition tonale liminaire.

L'audiométrie tonale et la notion de dB HL («Hearing Level»)

L'audiogramme



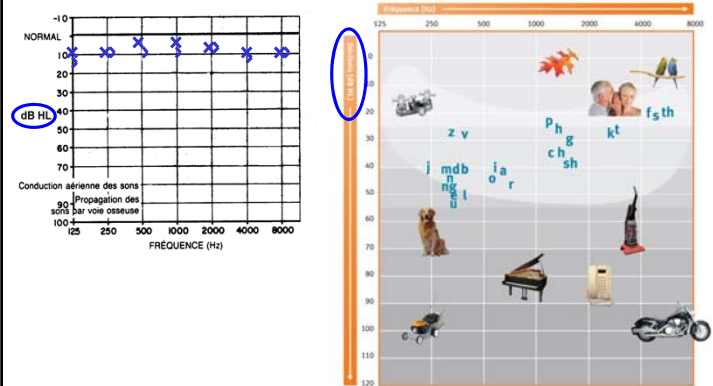
Stimuli : 125, 250, 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz

© Victor J. Boucher

2. Le test d'audition tonale liminaire.

L'audiométrie tonale et la notion de dB HL («Hearing Level»)

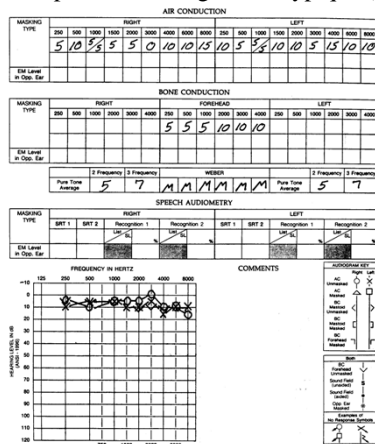
L'audiogramme



2. Le test d'audition tonale liminaire.

L'audiométrie tonale et la notion de dB HL («Hearing Level»)

Exemple d'un audiogramme typique (normal)



Interprétation selon les normes ANSI (American National Standards Institute)

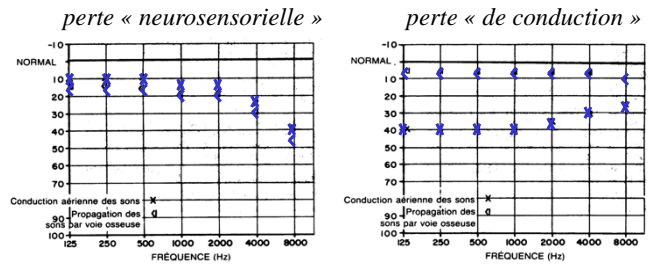
0-25 dB HL = «normal»

© Victor J. Boucher

2. Le test d'audition tonale liminaire.

L'audiométrie tonale et la notion de dB HL («Hearing Level»)

Type de perte auditive



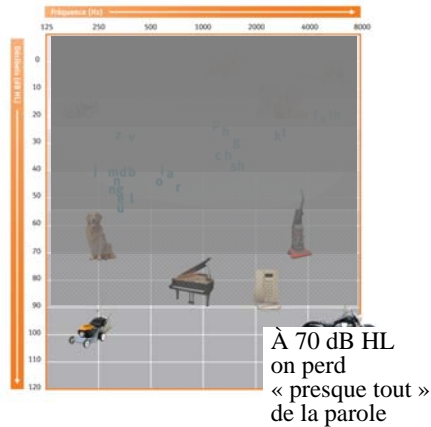
© Victor J. Boucher

2. Le test d'audition tonale liminaire.

L'audiométrie tonale et la notion de dB HL («Hearing Level»)

Degré de perte auditive

dB HL	Degré de perte auditive
-10 à 15	aucune
16 à 25	très légère
26 à 40	légère
41 à 55	modérée
56 à 70	mod-sévère
71 à 90	sévère
91 >	profonde



© Victor J. Boucher

3. Perception continue et perception catégorique

• Étude de type psychoacoustique :

- Ex. «Écoutez bien les tons purs et dites-moi si vous entendez une différence (au niveau du timbre, de l'intensité, etc.)»
Problématique qui mène à des réponses indiquant des changements progressifs; objet: les capacités perceptives en général

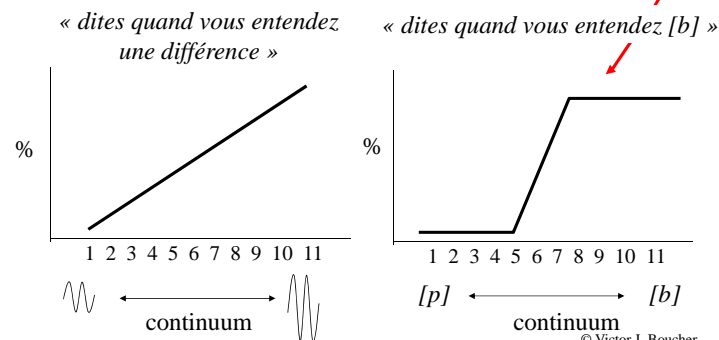
• Étude de la perception de la parole :

- P. ex. «Identifiez si les syllabes que vous allez entendre contiennent un [b] ou un [p] »
Problématique qui mène à des réponses indiquant des changements rapides; objet: la perception de traits associés à un parler

© Victor J. Boucher

3. Perception continue et perception catégorique

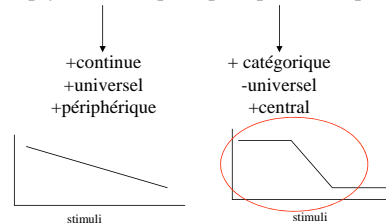
Lorsque la méthodologie suppose une catégorie (ex. un trait phonologique) la fonction d'identification présente un « saut quantique »



3. Perception continue et perception catégorique

- En quoi la perception de la parole est-elle différente de la perception acoustique (ex. tons purs)?

psychoacoustique c. perception de la parole



surtout pour les consonnes: la perception ne corrèle pas de façon linéaire avec des changements acoustiques

© Victor J. Boucher

4. Format des tests de perception

Tous les tests de perception portant sur les traits opèrent sur un continuum représentant une variation dans **un** paramètre acoustique associé à des catégories différentes

Types généraux de tests:

- Identification
- Discrimination

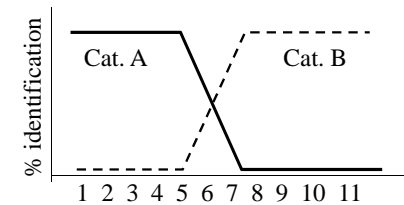
Ces deux types peuvent impliquer

- Catégories acquises ou reconnues
- Technique d'adaptation ou de conditionnement (pour des catégories non acquises p.ex. lorsqu'on utilise des sons d'une langue étrangère; avec des nourrissons et... des non humains!)

© Victor J. Boucher

4. Format des tests de perception

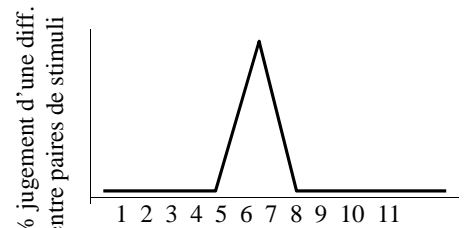
Identification: « Indiquez si les sons que vous allez entendre appartiennent à la [Cat. A] ou la [Cat. B] »



© Victor J. Boucher

4. Format des tests de perception

Discrimination (du type AX, ABX, 4IAX) « Indiquez si les paires de sons que vous allez entendre sont semblables ou différents » ou « si le son est semblable au premier ou deuxième »

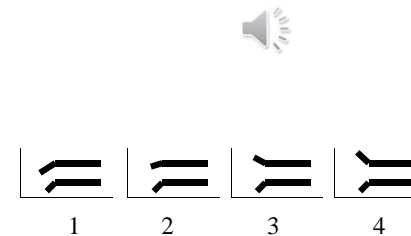


Voir les exemples plus loin

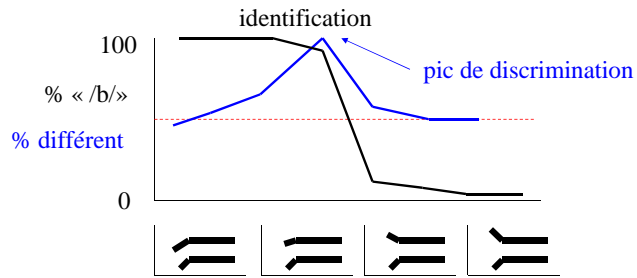
© Victor J. Boucher

4. Format des tests de perception

- Exemple de test de discrimination:



4. Format des tests de perception



site web de Chris Darwin

4. Format des tests de perception

Problèmes méthodologiques

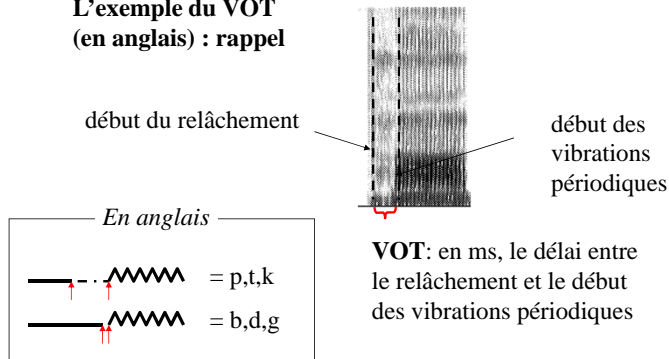
- Discrimination du type *AX, ABX, etc.*:
 - Effets d'ordre de présentation importants
 - Impose une charge sur la mémoire à court terme (nécessité de contrôler l'effet de l'intervalle interstimulus)
- Les deux types de tests sont souvent assortis de questions portant sur la représentativité des stimuli et sur les temps de réaction

© Victor J. Boucher

5. Sommaire des corrélats perceptifs des traits

Pour une liste assez complète : voir Borden et coll.

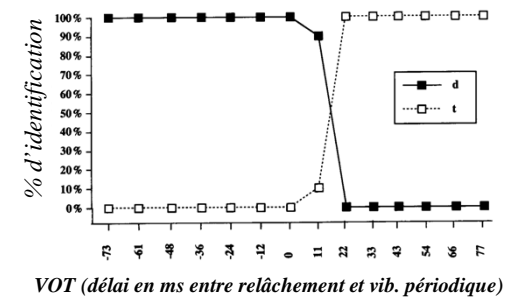
L'exemple du VOT (en anglais) : rappel



© Victor J. Boucher

5. Sommaire des corrélats perceptifs des traits

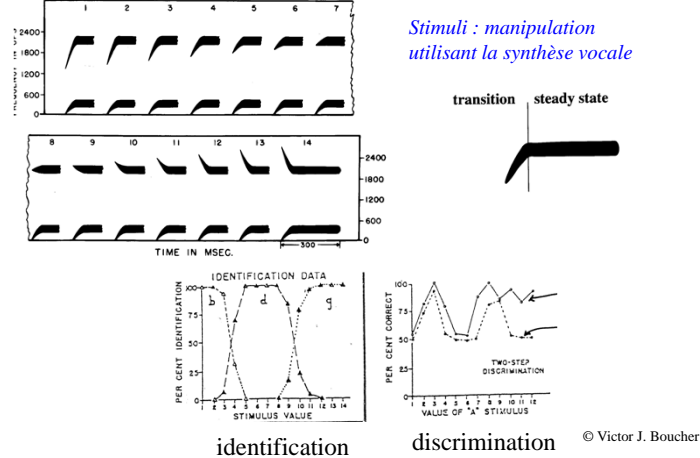
Le VOT en anglais



© Victor J. Boucher

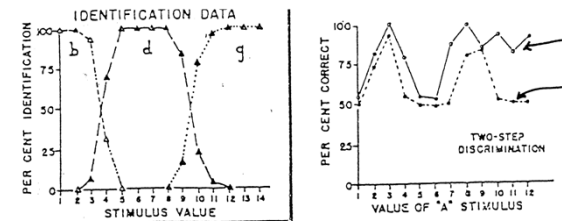
5. Sommaire des corrélats perceptifs des traits

L'exemple des transitions comme indice du lieu d'articulation



5. Sommaire des corrélats perceptifs des traits

L'exemple des transitions comme indice du lieu d'articulation



En somme...

- Test d'audition tonale
 - Les dB HL et les lignes des phones
 - Test par conduction aérienne (vérifier s'il y a perte «de conduction»)
 - Test par conduction osseuse (vérifier s'il y a perte neurosensorielle)
- Perception de trait n'est pas audition
 - Différenciation catégorique vs. continue des sons
 - Identification, discrimination