

Psychoacoustique.

Daniel Pressnitzer (Ircam, UMR CNRS 9912 et DEC, Equipe Audition, Paris)
Daniel.Pressnitzer@ircam.fr

I. Bref rappel d'acoustique.

Nature du signal sonore

Représentations (temporelles, spectrales, spectro-temporelles)

II. Bref rappel sur les méthodes psychophysiques

Fonction psychométrique

Mesure de seuils

Loi de Fechner

III. Anatomie et physiologie du système auditif périphérique

La cochlée

Le nerf auditif

IV. Caractéristiques élémentaires

Champ audible

Masquage (simultané, temporel, compression)

La bande critique

Résolution temporelle

Non-linéarités

Applications

V. Attributs élémentaires

Sonie

Hauteur

Rugosité

Timbre

VI. Audition spatiale

Latéralisation

Localisation

Modèles

VII. Organisation auditive

'Images auditives'

Organisation verticale

Organisation horizontale

Interactions

Structure du système auditif; Modèles et théories

Alain de Cheveigné (Ircam, UMR CNRS 9912 et DEC, Equipe Audition, Paris)
Alain.de.Cheveigne@ircam.fr

A: Structure du système auditif

I. Introduction:

Objectifs, plan
Description par approximations successives

II. Organisme vs environnement

Echanges centripètes et centrifuges (l'organisme écoute et agit)
Action et perception

III. Périphérique vs central

Echanges centripètes et centrifuges
Zoom sur la cochlée: --> pointeur vers cours de Daniel Pressnitzer

IV. Les grandes étapes: CN, SOC, NLL, IC, MGB, AC

Vocabulaire, sigles, carte

V. Connexions afférentes

Voies principales
Notion de traitement parallèle

VI. Connexions efférentes

Voies principales
Boucles de réverbération (cochlée-SOC, MGB/AC)
Spéculations sur la fonction

VII. Structure bilatérale

Niveaux de croisement
Fonction (audition spatiale)
Dominance contralatérale

VIII. Tonotopie

Historique: Du Verney, Helmholtz
Définition: sélectivité + ordre spatial
Ubiquité et limites de la tonotopie

IX. Codage temporel

Nature du codage
Etapes et voies spécialisés dans le transport et le traitement du temps

XI Zooms:

Nerf auditif --> pointeur vers cours de Daniel Pressnitzer
Noyau cochléaire (élabore les ingrédients de base)
Complexe olivaire (traite l'information spatiale)
Colliculus inférieur (sert de "gare de triage")
Thalamus et Cortex --> pointeur vers cours de Jean-Marc Edeline

XII Structure vs fonction ("à quoi sert chaque partie ?")

Ce qu'on sait
Ce qui reste à découvrir

B. Modèles et théories

I. Que fait le système auditif (qu'il faille expliquer)?

Ecologie (survie de nos ancêtres)

Performance (psychoacoustique)

Fonctions importantes pour l'humain moderne (parole, musique)

II. Comment le fait-il?

Filtrage périphérique

Traitement de signal neuronal (tronc cérébral, mésencéphale)

Hauts niveaux (cortex primaire et secondaires)

III. Quels sont les outils pour comprendre?

Modèles physiques, mathématiques, informatiques.

IV. Reflexions sur théorie et modèle

Que signifie "comprendre"?

Cet objectif peut-il être atteint?

V. L'exemple de la hauteur tonale

Histoire des modèles de hauteur

Modèles "place" vs modèles "temps"

Quel sera le nouveau modèle ?

.

Troubles auditifs périphériques et centraux.

Christian Lorenzi (LPE, UMR CNRS 8581 et DEC, Equipe Audition, Paris/Boulogne)

I. Troubles auditifs périphériques.

Dégradation de l'audibilité

Notions d'audiogramme, index d'articulation

Réduction de la bande passante interne).

Recrutement de sonie

Données physiologiques et psychophysiques

Dégradation de la sélectivité fréquentielle

Troubles de la discrimination fréquentielle et effets de masquage accrus

Troubles de la localisation dans le silence et le bruit

Prothèses en implants – principes de fonctionnement

Trouble de l'intelligibilité dans le silence et le bruit

Démasquage de la parole (masking release).

I. Troubles auditifs centraux.

Définition, symptômes et difficultés de dépistage

Troubles des traitements temporels

Troubles des traitements spatiaux

Troubles de l'intelligibilité

Le Système auditif Thalamo-cortical.

Jean-Marc Edeline (NAMC, UMR CNRS 8620, Orsay)

I. Rappel d'anatomie.

- La trois acteurs de la boucle thalamo-corticale (organisation globale)
- Entrées-Sortie du thalamus
- Entrées-Sorties du noyau Réticulaire thalamique
- Entrées-Sorties du cortex et diversité des types cellulaires du cortex.

II. Propriétés fonctionnelles des neurones thalamo-corticaux.

- Organisation tonotopique aux trois niveaux
- Types de Champs Récepteurs
- Réponses aux sons AM et FM
- Sélectivité spatiale: carte ou codage distribué (Middlebrooks)
- Les multiples cartes corticales : spécialisation et What & Where (Rauschecker).
- Réponses aux vocalisations (Wang et al., 1995, 2003)
- Réponses en fonction des états de vigilance/rôle des neuromodulateurs

III. Plasticité Fonctionnelle

- Plasticité post-lésionnelle (Robertson & Irvine 1989).
- Plasticité post-apprentissage
 - Niveau du neurone: Weinberger, Suga, Fritz/Shamma 2003
 - Niveau de la carte: Recanzone et al 1993 vs Brown et al 2004.
- Mécanismes potentiels à cette plasticité. Règles Hebbiennes vs Neuromodulateurs?

IV. Codage Neuronal: Codage par taux de décharge vs. Codage temporel ?

- Les différentes facettes du codage temporel: neurone, assemblée, large population
- Exemple de codage par synchronisation (Ahissar et al 1992)
- Quelques techniques pour révéler un codage temporel
 - ACh et CCh
 - ANN
 - Théorie de l'information

Neuroanatomie fonctionnelle du traitement de la parole

Anne-Lise Giraud (DEC-Laboratoire de Neurosciences Cognitives, Paris)

I. Imagerie des structures auditives sous-corticales, et corticales : contraintes techniques et données anatomiques

II. Neuroanatomie fonctionnelle de perception de la parole

III. Considérations sur la latéralisation du langage et de l'audition

IV. Interaction entre le système auditif et les autres systèmes, visuel et moteur, interaction avec les fonctions exécutives.

Cognition Musicale.

Barbara Tillmann (Neurosciences et systèmes sensoriels, UMR CNRS 5020, Lyon)

I. Introduction à la cognition auditive et la cognition musicale : Pourquoi étudier la musique en (neuro)sciences cognitives?

II. Acculturation tonale et apprentissage implicite : les régularités du système musical tonal.

III. Les connaissances musicales de l'auditeur non musicien.

Perception des relations entre les notes, les accords et les tonalités

Perception des structures musicales dans des courtes séquences

Mémoire des séquences musicales

IV. Apport des modèles connexionnistes

V. Corrélats neurophysiologiques de la perception musicale

approches neurophysiologiques et cas neuropsychologiques

lien avec la perception du langage

émotions musicales

VI. Aspects développementaux

VII. Performance musicale