

# Troubles centraux de l'audition



AMINE CHAKROUN

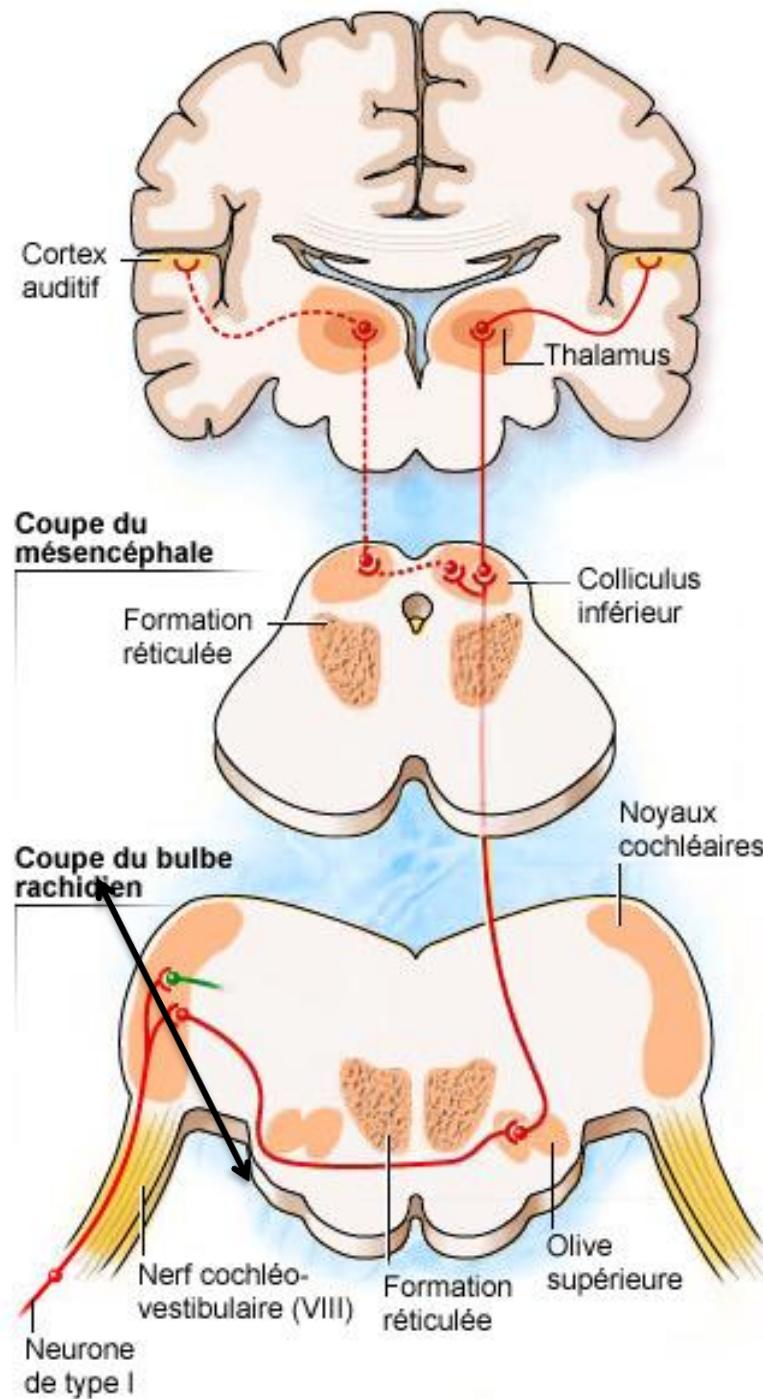
# Troubles de l'audition centrale

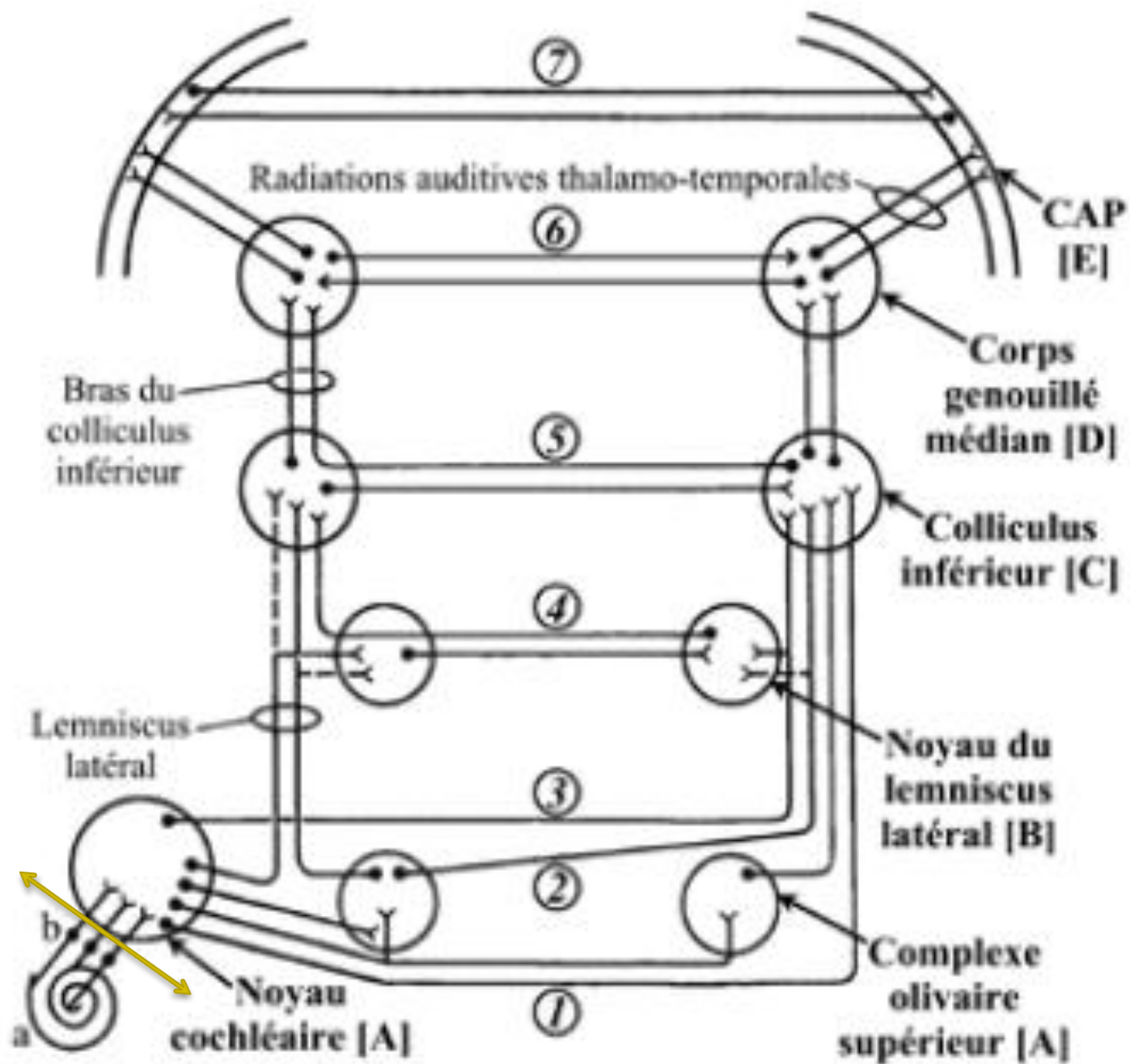


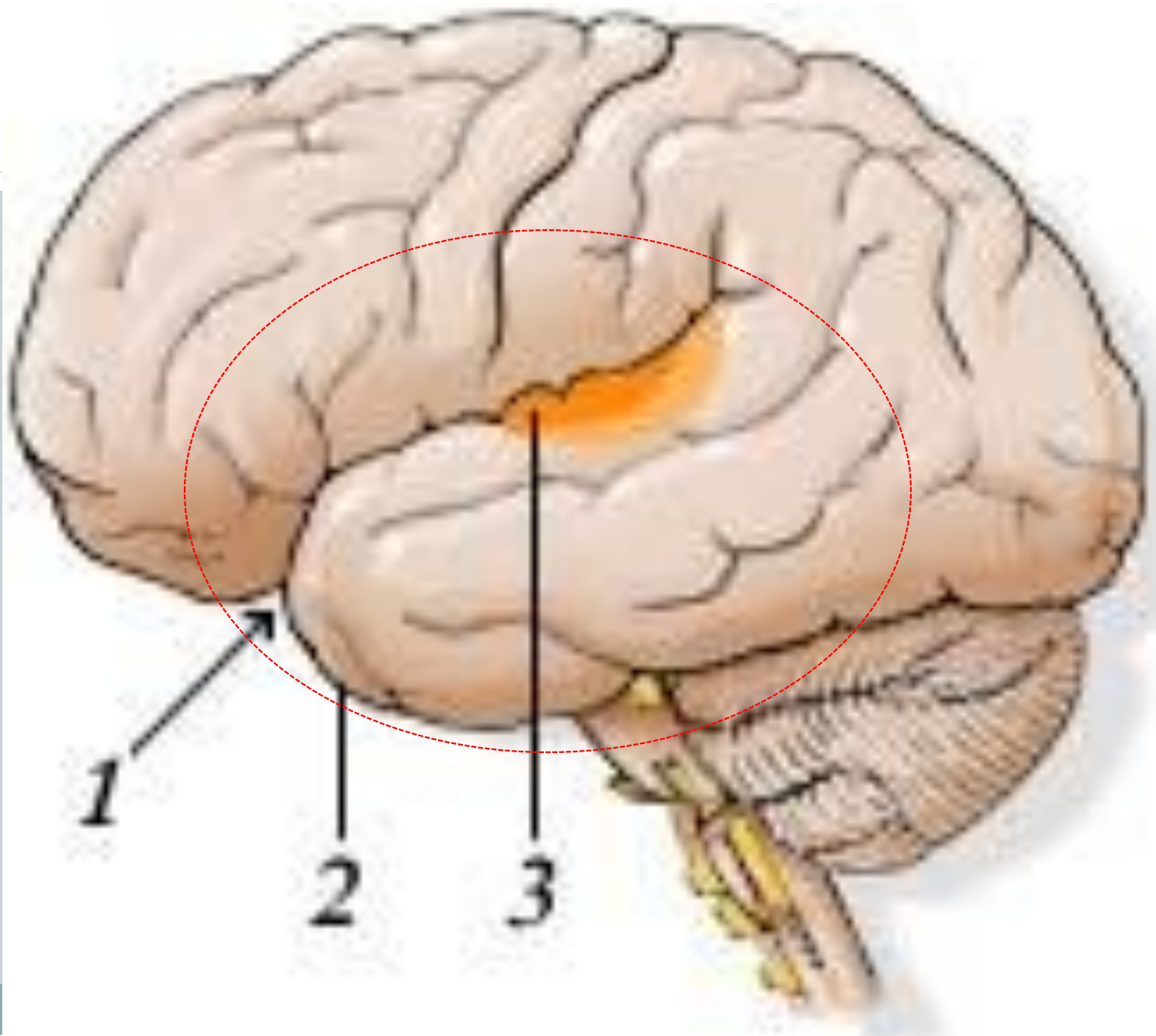
- TAC majeurs: rares
- Incidence non négligeable des altérations mineurs des fonctions auditives centrales
- Répercussions importantes développement du langage et aptitude scolaire
- Attentif au diagnostic
- Disposer d'outils appropriés
- Adapter la prise en charge



- Altération audition non imputable au système auditif périphérique
- A partir du noyau cochléaire

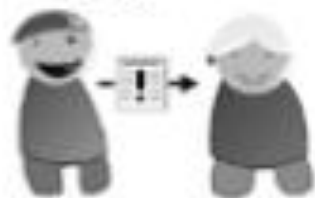






## Hémisphère gauche

langage / traitement temporel

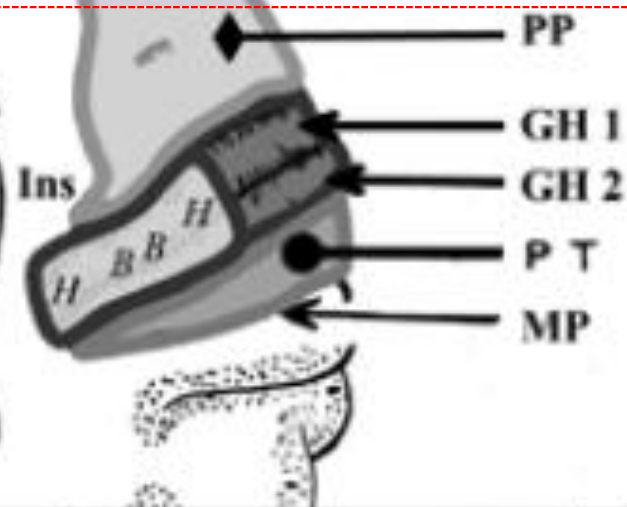
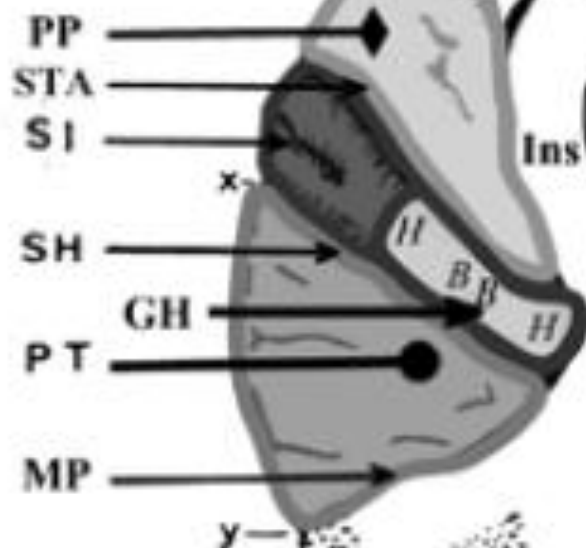
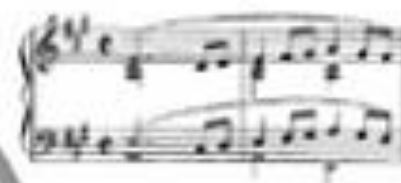


Pôle temporal  
(antérieur)

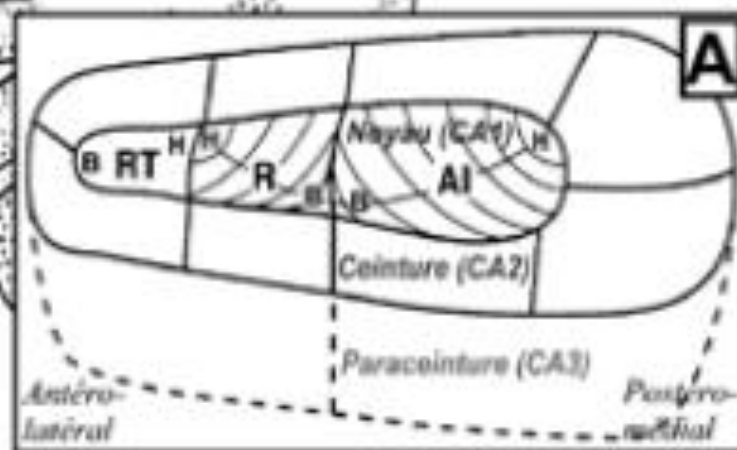
**B**

## Hémisphère droit

musique / traitement spectral



Pôle occipital  
(postérieur)







- Le système auditif central est décrit comme un réseau neuronal où l'information initiale est répartie anatomiquement à plusieurs régions du tronc cérébral, des structures corticales et sous-corticales





- Pour distribuer une information, la traiter et l'intégrer avec d'autres informations sensorielles ou cognitives, plusieurs réseaux vont travailler en parallèle ou en série. C'est l'ensemble du réseau neuronal qui réalise l'intégration spatiale et temporelle de ces sources multiples d'information



- On conçoit donc aisément qu'il n'existe pas un TAC mais **une famille de TAC** et qu'il sera indispensable d'en tenir compte lors du diagnostic et lors de la mise en place d'un projet réadaptatif.

# Pour les fonctions auditives périphériques



- 1) la détection
- 2) l'analyse spectrale



- Pour les fonctions auditives centrales, qui explorent la discrimination en amplitude, en fréquence et dans le temps
  - 1) le décodage phonétique
  - 2) l'écoute dichotique (séparation, intégration)
  - 3) la discrimination des configurations temporelles (durée, fréquence)
  - 4) l'intégration binaurale (localisation, latéralisation, fusion)



- Il faut aussi y rattacher des éléments auditifs dans des fonctions qui ne sont pas spécifiquement spécialisées dans les phénomènes auditifs :
  - 1) la mémoire, l'attention, l'apprentissage
  - 2) les processus neurocognitifs

# ASHA



- Altération d'au moins l'un des phénomènes comportementaux suivants:
  - Localisation et latéralisation des sons
  - Reconnaissance du type de signal auditif
  - Aspects temporaux de l'audition
  - Audition de signaux simultanés
  - Audition possible des signaux acoustiques dégradés



- Le premier indice est la difficulté de lecture et les troubles de l'apprentissage en général
- 2 à 3% des enfants souffriraient de TAC
- La prévalence des TAC chez les enfants malentendants n'est pas connue
- USA: 1/2 audiologistes effectuent des tests auditifs spécifiques



# Sémiologie





A diagram with a central white circle containing the text "Petite enfance". Surrounding this central circle are five smaller white circles, each containing a symptom. These five circles are connected by a thick, light red circular band. The entire diagram is set against a light blue background with a darker blue horizontal band at the bottom.

# Petite enfance

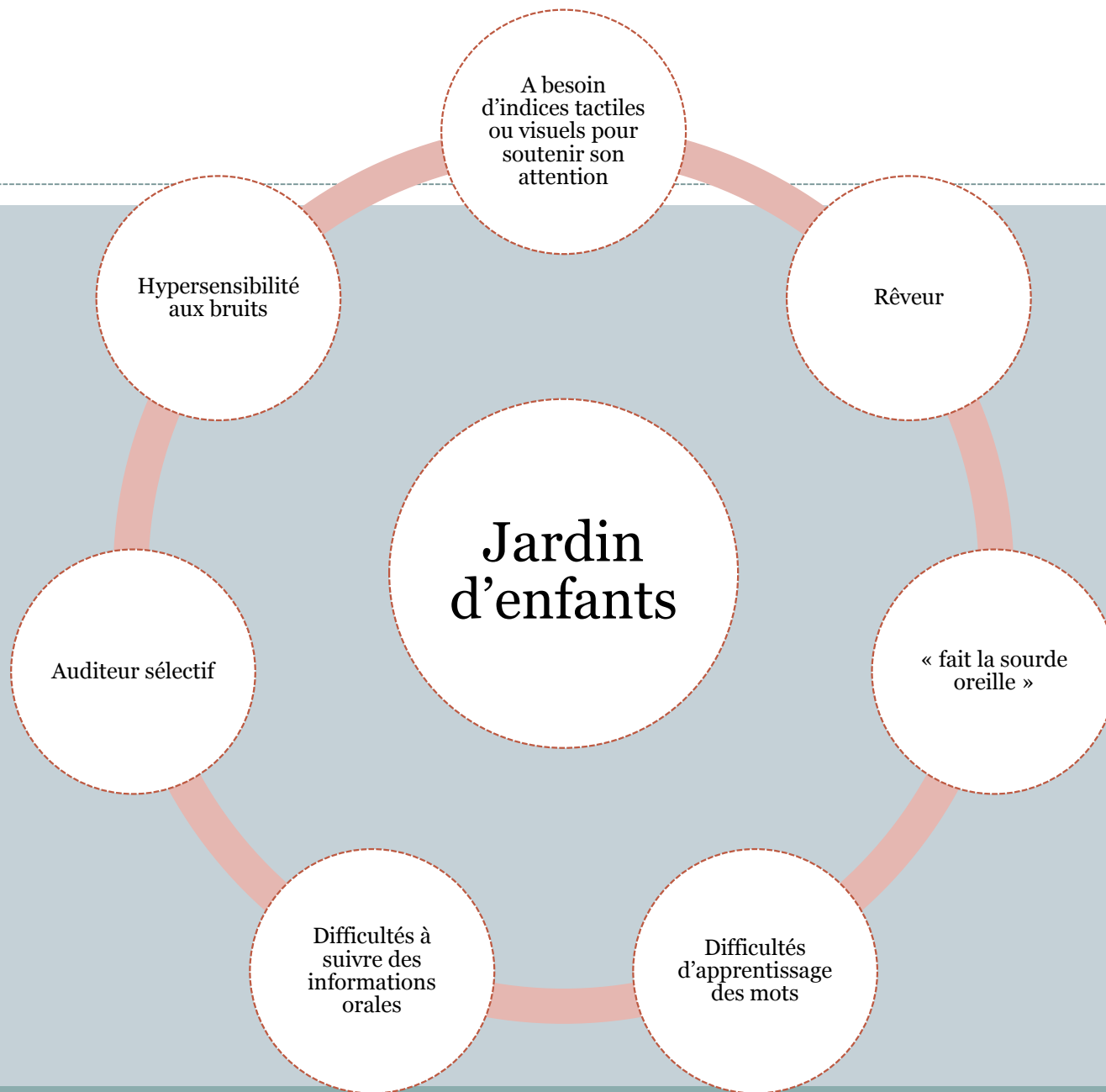
Inattention aux  
voix

Retard du  
langage

Problème de  
compréhension  
dans le bruit

Parle peu

Hypersensibilité



A diagram with a central white circle containing the text 'Ecole maternelle'. Surrounding this central circle are four smaller white circles, each containing a text label. These four circles are connected by a thick, solid red ring. The entire diagram is set against a light blue background, which is itself on a white page. A horizontal dashed line is visible above the top circle.

Manque de  
conscience des  
phonèmes

Moindre  
capacité de  
discrimination  
auditive

Moindre  
capacité  
d'identification  
auditive

Difficultés avec  
les exercices de  
préparation à  
la lecture

Ecole  
maternelle



- Surdité verbale
- **Agnosie auditive**
- Surdité corticale
- Hémianacousie
- Amusie

# Surdité verbale



- Impossibilité de reconnaitre les mots entendus
- Possibilité de parole spontanée sensée et compréhensible
- Ecriture et lecture conservées
- Répétition de mots ou écriture sous la **dictée**: impossible
- Patients qui se plaignent de surdité concernant de façon exclusive le langage

# Agnosie auditive



- Recouvre en la complétant la surdité verbale
- Impossibilité de reconnaître les sons et bruits environnants
- Les sons sont perçus mais non identifiés
- Les sons prennent l'aspect de frottements ou grincements
- Les bruits (cloche, clés, sirène..), cris d'animaux, voix et musique non identifiés
- Inattention aux bruits avec absence de réponse aux stimuli sonores



# Surdité corticale



- Ne perçoit plus les stimuli sonores
- Attitude et voix celle d'un sourd profond
- Ne pas saisir ce qui leur est dit
- Ne pas comprendre les sons environnants
- Altération de toutes les performances audiolologiques
- Audiométrie tonale: très altérée

# Hémianacousie



- Surdité corticale unilatérale
- Peu d'incidence clinique
- Passe volontiers inaperçue
- 5% se plaignent de moins bien entendre de l'oreille controlatérale à la lésion
- Tests audiologiques spécifiques
  - Test d'écoute dichotique
- Absence de PEA corticaux

# Amusie



- Trouble de reconnaissance de la musique
- Impossibilité de reconnaître la nature musicale des sons
- 4% population
- Parfois, la musique perd son caractère plaisant
- Trouble isolé avec participation génétique et environnementale

|   | Surdité verbale | Agnosie auditive | Surdité corticale |
|---|-----------------|------------------|-------------------|
| Compréhension de la parole                            | <b>Altérée</b>  | <b>Altérée</b>   | <b>Altérée</b>    |
| Répétition de la parole                               | <b>Altérée</b>  | <b>Altérée</b>   | <b>Altérée</b>    |
| Reconnaissance des stimuli auditifs non linguistiques | Non altérée     | <b>Altérée</b>   | <b>Altérée</b>    |
| Seuils auditifs tonaux                                | Non altérée     | Non altérée      | <b>Altérée</b>    |
| Parole spontanée                                      | Non altérée     | Non altérée      | Non altérée       |
| Compréhension de la lecture                           | Non altérée     | Non altérée      | Non altérée       |
| Langage  crit   | Non altérée     | Non altérée      | Non altérée       |

# Tests auditifs



- Le diagnostic de TAC (trouble de l'audition centrale ) doit, pour être posé, nécessiter un examen comportant:
  - Tests subjectifs
  - Tests subjectifs spécifiques
  - Tests objectifs

# Tests subjectifs



- Audiométrie tonale liminaire
- Audiométrie vocale

# Audiométrie tonale liminaire



- Seuils auditifs n'expliquent pas toujours les troubles auditifs
- Patient sourd profond avec une audiométrie dans les limites de la normale
- Presbyacousie avec une courbe en pente descendante typique sans pour autant que l'atteinte périphérique soit suffisante pour expliquer les troubles auditifs constatés



|   | Surdité verbale    | Agnosie auditive   | Surdité corticale |
|---|--------------------|--------------------|-------------------|
| Compréhension de la parole                            | Altérée            | Altérée            | Altérée           |
| Répétition de la parole                               | Altérée            | Altérée            | Altérée           |
| Reconnaissance des stimuli auditifs non linguistiques | Non altérée        | Altérée            | Altérée           |
| <b>Seuils auditifs tonaux</b>                         | <b>Non altérée</b> | <b>Non altérée</b> | <b>Altérée</b>    |
| Parole spontanée                                      | Non altérée        | Non altérée        | Non altérée       |
| Compréhension de la lecture                           | Non altérée        | Non altérée        | Non altérée       |
| Langage  crit   | Non altérée        | Non altérée        | Non altérée       |

# Audiométrie tonale liminaire

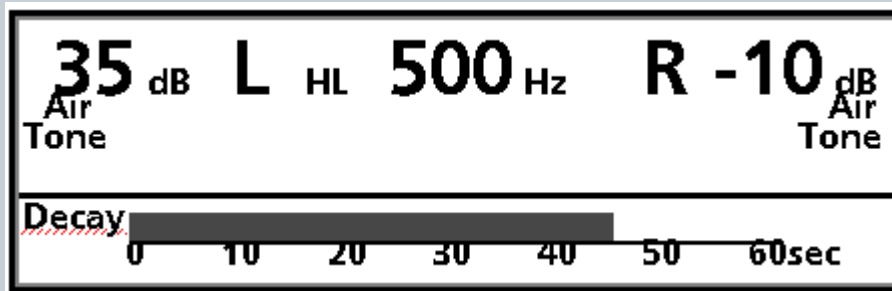
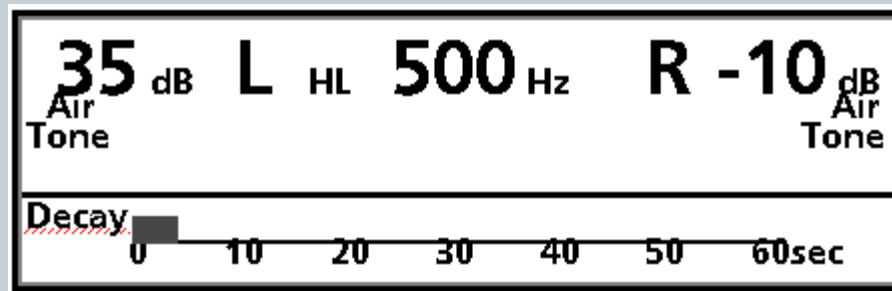


- Utilisation des sons purs est inadéquate pour tester les fonctions auditives supérieures d'intégration des sons
- Les performances psychoacoustiques d'un individu

# Cependant



- Tone Decay test: courbe pentue voire plongeante



# Cependant



- Technique de Békésy: alternance entre son continu et son pulsé



# Audiométrie vocale



- Préciser la capacité du sujet à répéter correctement des mots présentés à des intensités différentes
- Dégradée dans les surdités centrales et neurosensorielles périphériques
  - Discordance entre seuils d'intelligibilité et ceux de l'audio tonale
  - Altération très souvent marquée de la forme de la courbe vocale (aplatie)

# Tests audiométriques subjectifs spécifiques



- Indispensables pour l'établissement du diagnostic
  1. Test d'écoute dichotique
  2. Tests d'interaction binaurale
  3. Tests spécifiques du caractère temporel du signal auditif
  4. Tests monauraux à stimuli dégradés



- Les capacités suivantes sont à évaluer :
  - Ecoute dichotique évaluée en présentant simultanément un stimulus auditif à chaque oreille.
  - Discrimination figure-fond / reconnaissance de signaux compétitifs.
  - Reconnaissance de séquence auditive, la dimension temporelle d'un stimulus étant effectivement essentielle pour le système auditif central.
  - Identification de signaux acoustiques dégradés.



# 1. Test d'écoute dichotique



- Faire écouter un stimulus auditif de même intensité et durée dans chaque oreille
- Les 2 stimuli doivent être perçus
- L'atteinte siège du côté opposé à l'oreille « éteinte » du fait de la prédominance des fibres croisées
- Hémianacousie droite:
  - Extinction de l'oreille gauche
  - Abolition des PEA corticaux droits

## 2. Tests d'interaction binaurale



- 2 stimulations disparates adressées chacune à une oreille différente
- Test de fusion binaurale
  - Filtre passe-haut d'un côté
  - Filtre passe-bas de l'autre
  - La fusion s'effectue dans le tronc cérébral

### 3. Tests spécifiques du caractère temporel du signal auditif



- Lésions temporales
- Test de reconnaissance de l'agencement fréquentiel
  - Décrire la séquence du signal qui leur est délivré
  - Aigu-grave-aigu, grave-aigu-aigu, etc
- Test de reconnaissance de l'agencement de la durée
  - Différentes séquences de bouffées tonales de différentes durées
  - Longue-longue-courte, longue-courte-longue, etc

## 4. Tests monauraux à stimuli dégradés



- Stimulations verbales dégradées sur le plan acoustique (fréquence, caractéristiques temporelles ou intensité)
- Phrases déformés par des filtres passe-haut et passe-bas
- Accélération de la bande sonore
- Stimulus verbal adressé à la même oreille avec un bruit blanc

# En conclusion



- Pour explorer les fonctions auditives centrales de manière suffisamment spécifique, ASHA a mis au point une stratégie d'utilisation des tests de l'audition
  - BAC
    - Bilan auditif central
  - 4 groupes de tests psychoacoustiques

# BAC



Vocale dans le  
bruit

- Lésions du tronc cérébral et cortex

Test dichotique

- Lésions du TC, cortex ou voies de transfert interhémisphériques

Analyse temporelle  
du signal auditif

- Lésions cérébrales et interhémisphériques

Interaction  
binaurale

- Lésions partie basse du TC

# Tests objectifs



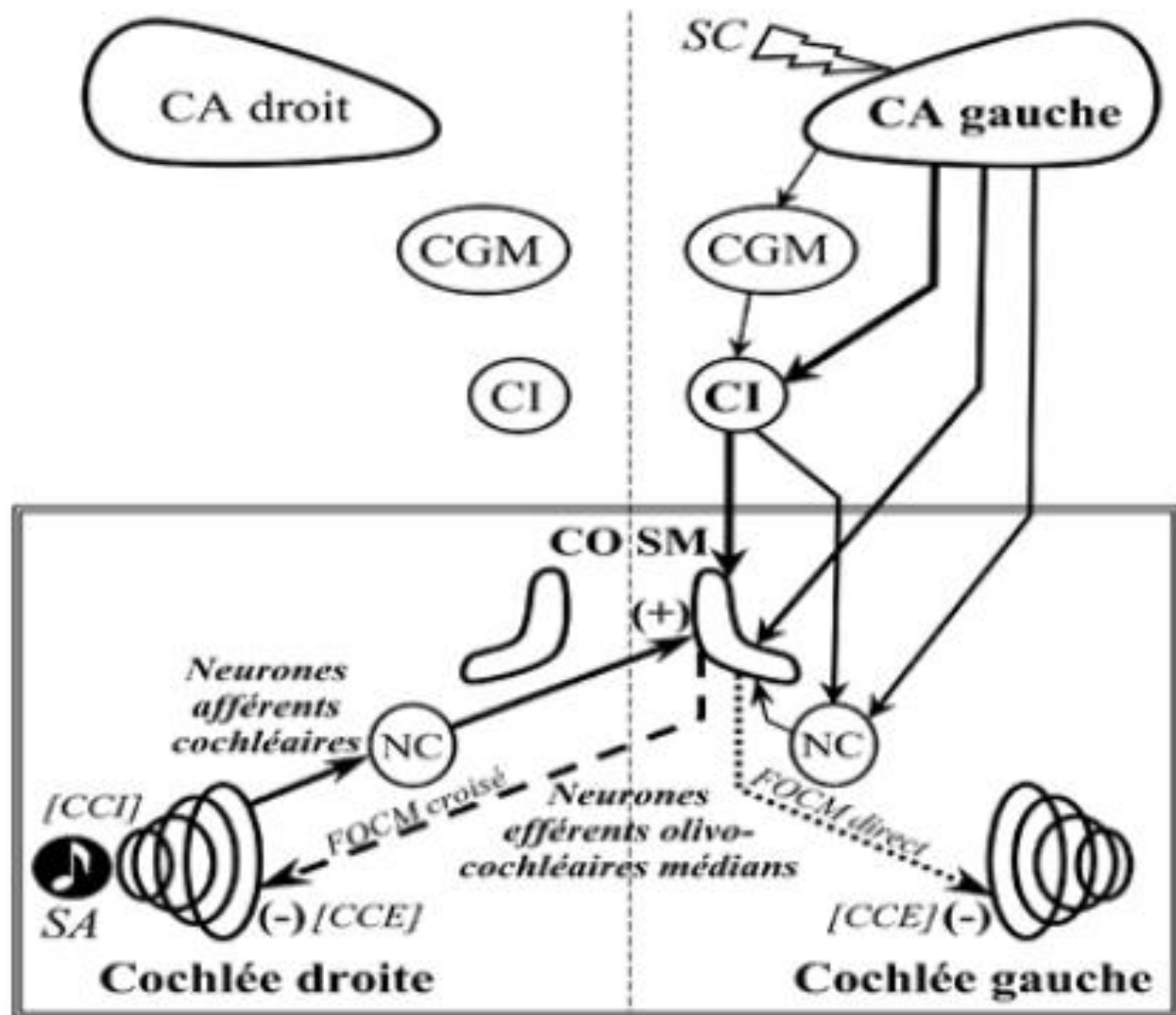
- OEA
- Réflexe stapédien
- Potentiels évoqués auditifs

# 1. OEA



- Activité vibratoire CCE
- CCI, gg spiral, neurones auditifs, TC et autres voies et centres
- OEA présents: élément précieux dg diff
- OEA absents: difficile à interpréter
  - Cochlée: a labyrinthique
  - Baisse de 30 dB au dessus de 1 kHz





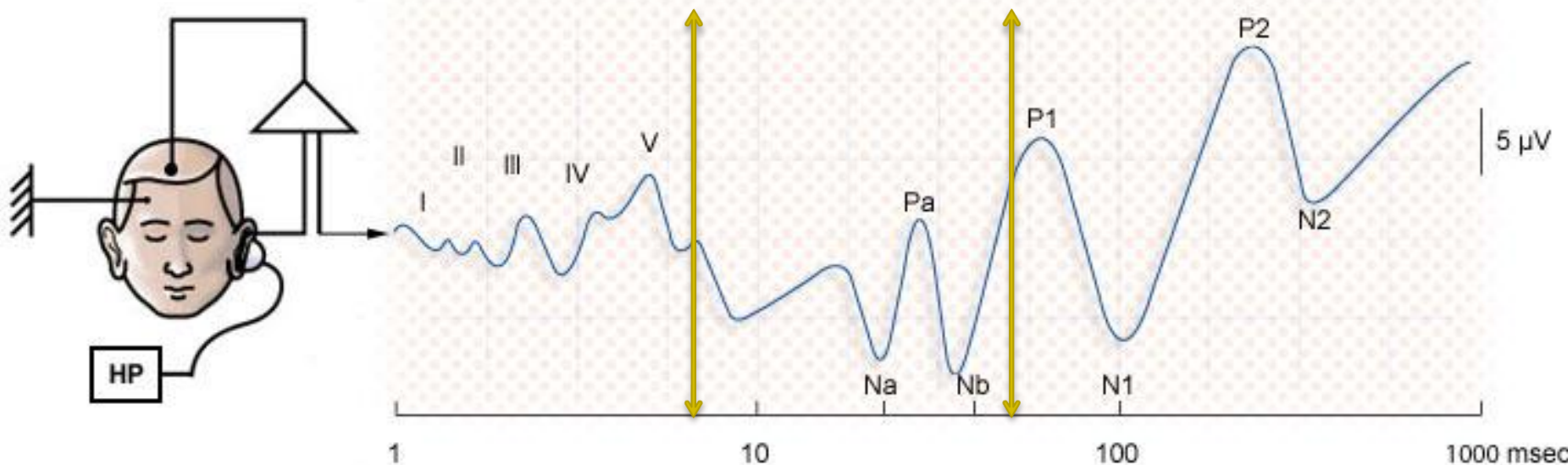
## 2. Reflexe stapédien



- Evaluer fonctionnement:
  - OM stimulée, cochlée, n auditif, TC, n VII, OM enregistrée
  - Partie basse TC
- Absence de RS: lésion directe ou compression des voies nerveuses du reflexe qui cheminent au niveau du TC
- RS C: voies croisées
- Il est important d'étudier le RS (I et C) car la comparaison permet d'aider à localiser finement une éventuelle anomalie

# Potentiels évoqués auditifs

- PEA précoces (TC)
- PEA semi-précoces (latences moyennes)
- PEA corticaux (latences tardives)
- PEA liés aux événements



# PEA précoces (TC)

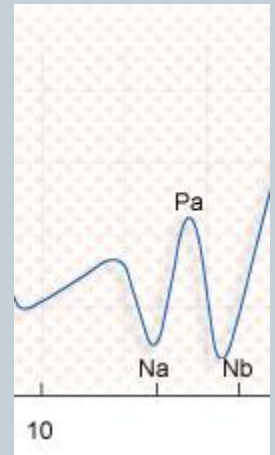


- PEA à visée neurologique
- Clic
- Onde III: noyau cochléaire
- Onde V: colliculus inférieur ou lemnisque latéral controlatéral
- En cas de lésion centrale: morphologie seuil de détection et latence des ondes (V et intervalle III-V)

# PEA semi-précoces



- Ondes entre 10 et 50 à 80 ms
- 4 ondes identifiées: Na, Pa, Nb et Pb
- L'amplitude est le critère principal utilisé
- Onde Pa: voies thalamocorticales
- Onde Pb: noyaux thalamiques
- Onde Na: colliculus inférieur

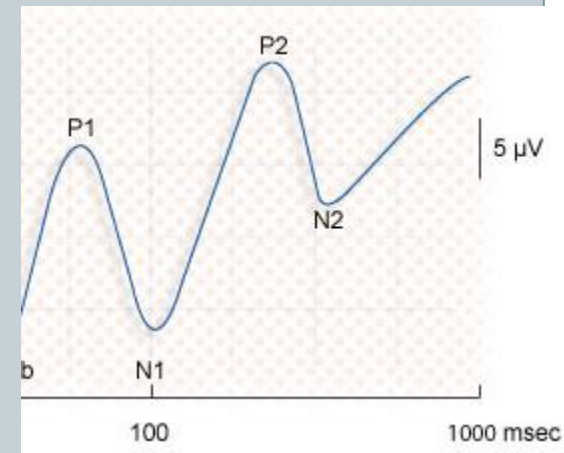


**En pratique clinique: PEASP  
utiles pour détecter des lésions  
des voies thalamocorticales**

# PEA corticaux



- Ondes entre 50 et 250 ms
- Séquences d'ondes positives et négatives: P1, N1, P2, N2, etc
- Utilisation clinique:
  - Seuils auditifs en basses fréquences
  - PEAC perturbés en cas d'atteinte centrale mais très peu spécifiques



|        | Surdité verbale                  | Agnosie auditive                 | Surdité corticale         |
|--------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| PEAP   | Normaux                          | Normaux                          | Normaux                   |
| PEA ML | Normaux ou<br>légèrement altérés | Normaux ou<br>légèrement altérés | <b>Abolis des 2 côtés</b> |
| PEAR   | <b>Anormaux</b>                  | Normaux ou<br>légèrement altérés | <b>Abolis des 2 côtés</b> |

# Etiologies



- **Les TAC ne sont pas à mettre en relation systématique avec des lésions objectives**



|   | Surdité verbale | Agnosie auditive | Surdité corticale |
|---|-----------------|------------------|-------------------|
| Compréhension de la parole                            | <b>Altérée</b>  | <b>Altérée</b>   | <b>Altérée</b>    |
| Répétition de la parole                               | <b>Altérée</b>  | <b>Altérée</b>   | <b>Altérée</b>    |
| Reconnaissance des stimuli auditifs non linguistiques | Non altérée     | <b>Altérée</b>   | <b>Altérée</b>    |
| Seuils auditifs tonaux                                | Non altérée     | Non altérée      | <b>Altérée</b>    |
| Parole spontanée                                      | Non altérée     | Non altérée      | Non altérée       |
| Compréhension de la lecture                           | Non altérée     | Non altérée      | Non altérée       |
| Langage  crit   | Non altérée     | Non altérée      | Non altérée       |

# Surdité verbale



- Lésions ischémiques multiples
  - Lésions temporales bilatérales
  - Hématomes lobaires récidivants
  - Hémorragie sous corticale gauche

# Agnosie auditive



- Lésions cortico-sous-corticales temporales supérieures bilatérales
- Lésions vasculaires ischémiques +++
- Maladies dégénératives: Alzheimer

# Surdité corticale



- **Accident vasculaire**
  - Destruction des 2 aires auditives à la face supérieure des lobes temporaux
- **SEP**

# Chez l'adulte



- Aspect dégénératif du système auditif central :
  - Problèmes neurologiques d'origine vasculaire
  - Traumatique
  - Liés à des syndromes ou des désordres neurologiques ayant des répercussions sur les capacités d'apprentissage
- S'inscrivant dans un contexte de médication et de toxicité
- Causes psychologiques comme la dépression

# Chez l'enfant



- Retard de maturation développementale
- Relation entre les **troubles d'apprentissage** et les problèmes auditifs centraux en présence d'une **audition normale**

# Quelle(s) intervention(s) envisager auprès des enfants souffrant de TAC?



- La prise en charge des TCA est **complexe**:
- Les **réhabilitations auditives** n'ont pas fait preuve d'efficacité
- On s'oriente généralement vers des approches de **remédiation**:
  - Rééducation de la conscience phonologique est au premier plan

# Quelle(s) intervention(s) envisager auprès des enfants souffrant de TAC?



- **PEC multidisciplinaire: orthophoniste et audioprothésiste**
  - Amélioration de l'environnement et du signal acoustique
  - Amélioration des habiletés de l'enfant
  - Les stratégies compensatoires et les stratégies métacognitives



# 1. Amélioration de l'environnement et du signal acoustique



- Agir sur l'environnement de l'élève
- Diminuer la surcharge auditive et de favoriser l'accès à l'information
- Isolants acoustiques



- Recours dans certains cas au système FM



## 2. Amélioration des habiletés de l'enfant



- Développer les habiletés auditives, linguistiques et métalinguistiques
- Ce travail s'articule autour de trois points
  - L'entraînement auditif formel
  - Les activités informelles
  - La désensibilisation au bruit

### 3. Les stratégies compensatoires et les stratégies métacognitives



- Doit être responsabilisé dans son acte d'écoute
- Apprendre à mieux planifier et contrôler ses efforts dans ses activités:
  - L'attention,
  - L'écoute
  - Des apprentissages