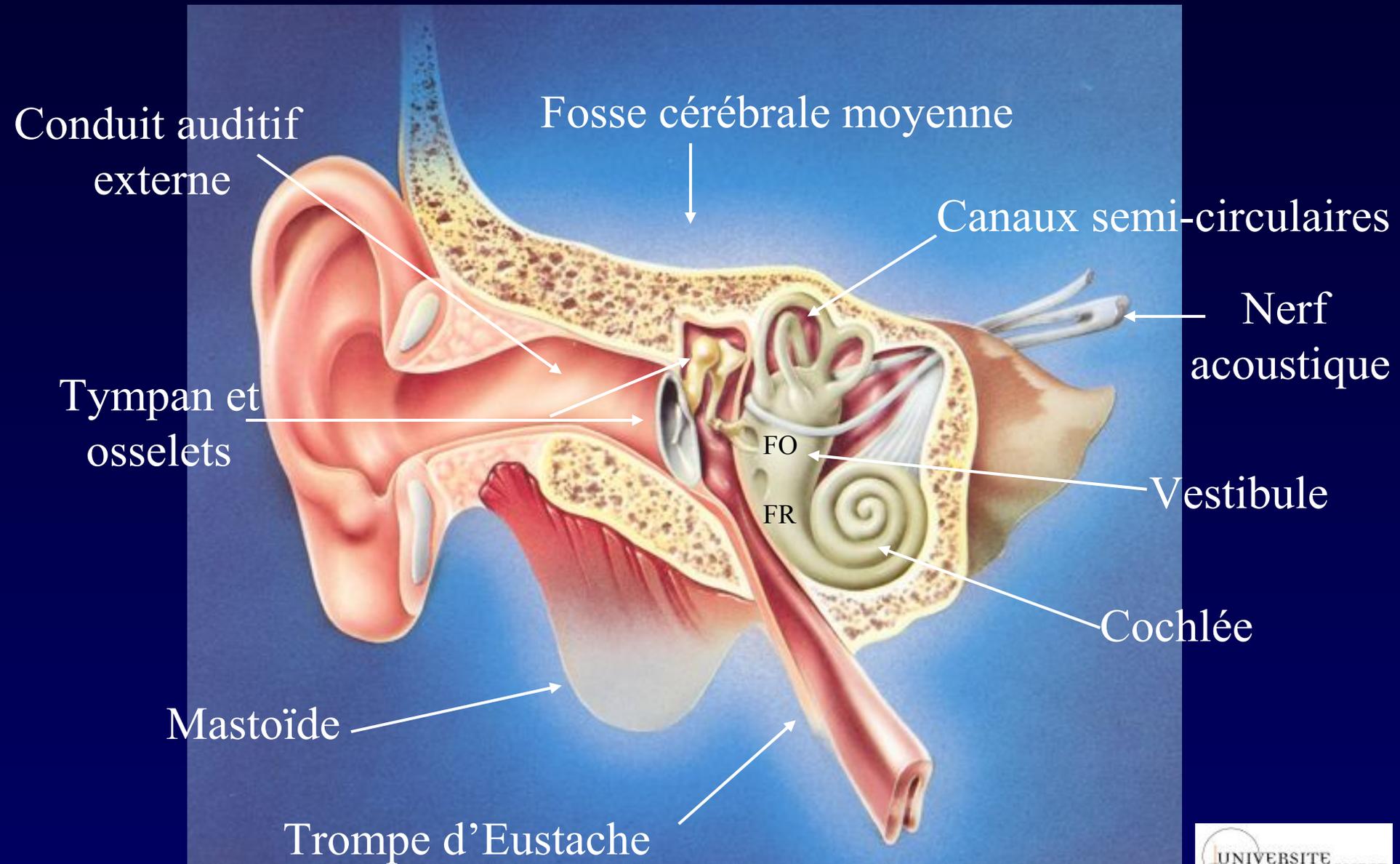


Explorations fonctionnelles

de l'audition

Schéma anatomique de l'oreille



Rappels anatomiques et physiologiques

- **Organe de transmission des sons :**
 - Oreille externe : pavillon et CAE
 - Fonctions localisatrice et d'amplification
 - Oreille moyenne : caisse, osselets, tympan, mastoïde
 - 3 fonctions : transmission, amplification et protection de l'OI
- **Organe de perception des sons :**
 - Oreille interne (cochlée, vestibule et CSC)
 - Nerf acoustique → noyaux cochléaires
 - Voies centrales de l'audition → cortex temporal

Différents types de surdité

- **Surdité de transmission pure :**
 - Atteinte de l'oreille externe (bouchon, sténose, CE...)
 - Atteinte de l'oreille moyenne (tympan, osselets)
 - Prédomine sur les graves
 - Pas de distorsion sonore
- **Surdité de perception pure :**
 - Atteinte de la cochlée : endocochléaire (presbyacousie)
 - Atteinte du VIII : rétrocochléaire (N8)
 - Prédomine sur les fréquences aiguës
 - Distorsions sonores ++ (rétrocochléaire > endocochléaire)
- **Surdité mixte**

Audiométrie tonale liminaire

- **Etudie le seuil de perception** des sons purs des fréquences du 125 Hz au 8KHz, selon 2 modes :
 - Conduction aérienne (casque) : OE + OM + OI + VNA
 - Conduction osseuse (vibrateur) : OI + VNA
- **Différence CO / CA = le Rinne** : reflète l'organe de transmission
 - Si transmission intacte : le message sonore est transmis en totalité à l'OI et les 2 courbes sont parallèles. L'audiogramme sera le reflet de l'état de l'organe de perception des sons
 - Si problème de transmission : la courbe en CA sera $<$ à la CO

Audiométrie tonale liminaire



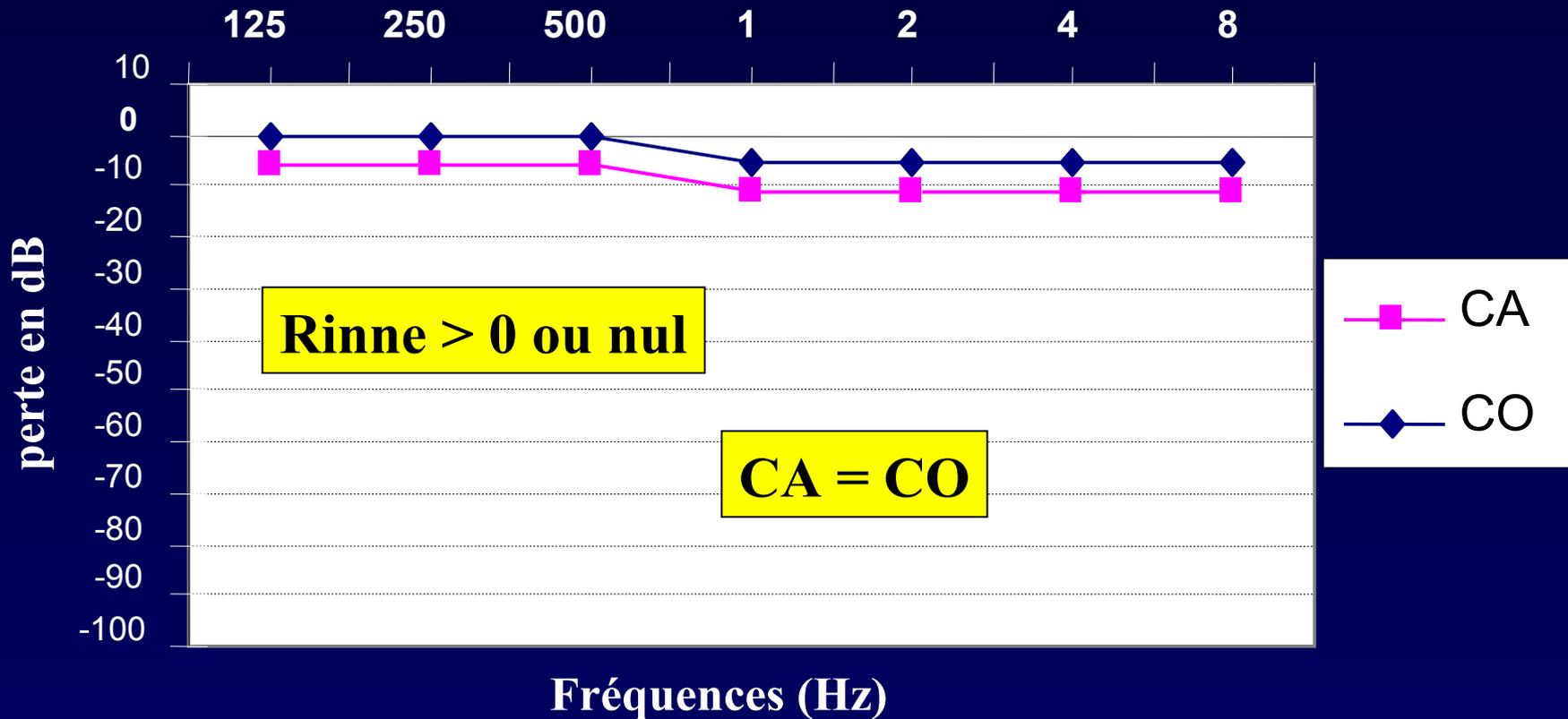
Conduction aérienne



Conduction osseuse

Audiogramme normal

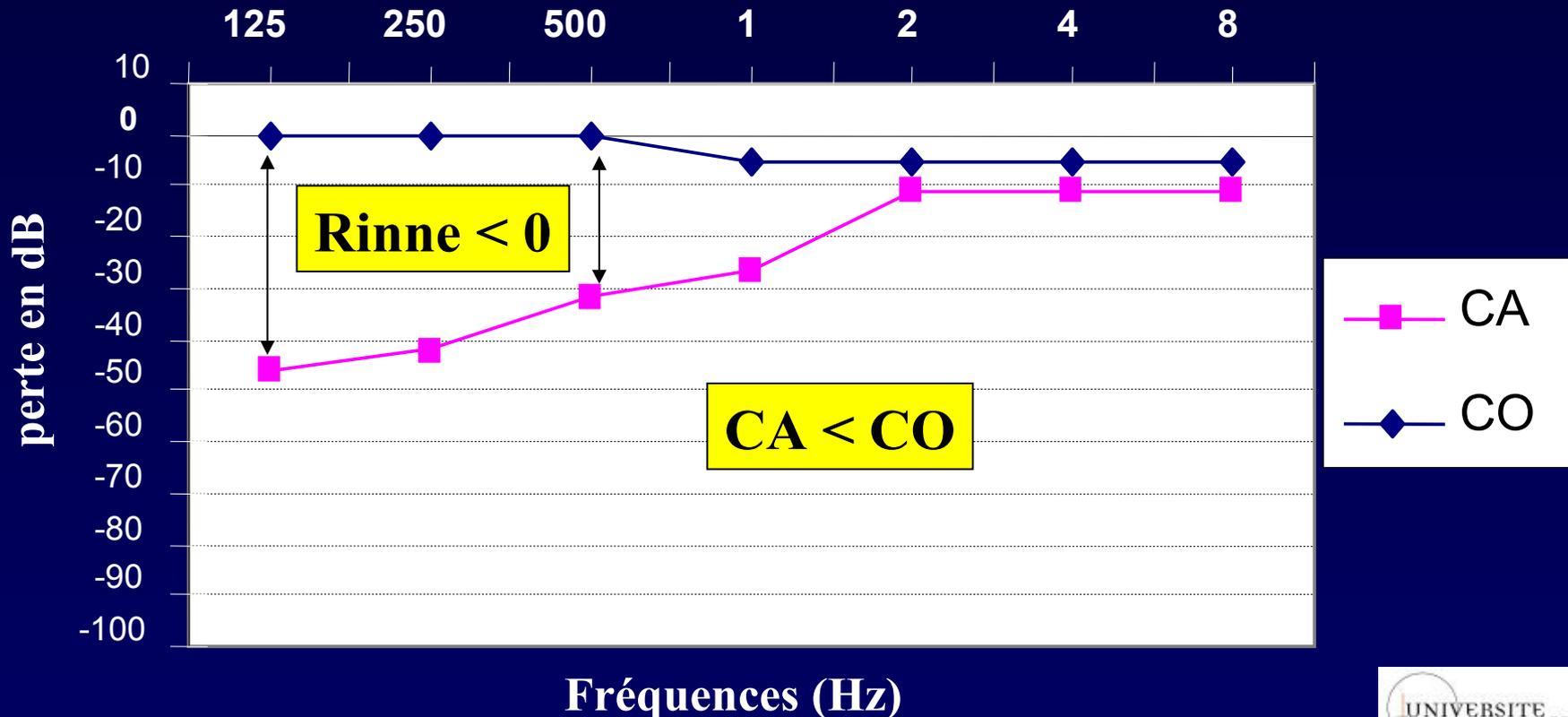
Audiométrie tonale



Surdité de transmission

Atteinte de l'organe de transmission sonore

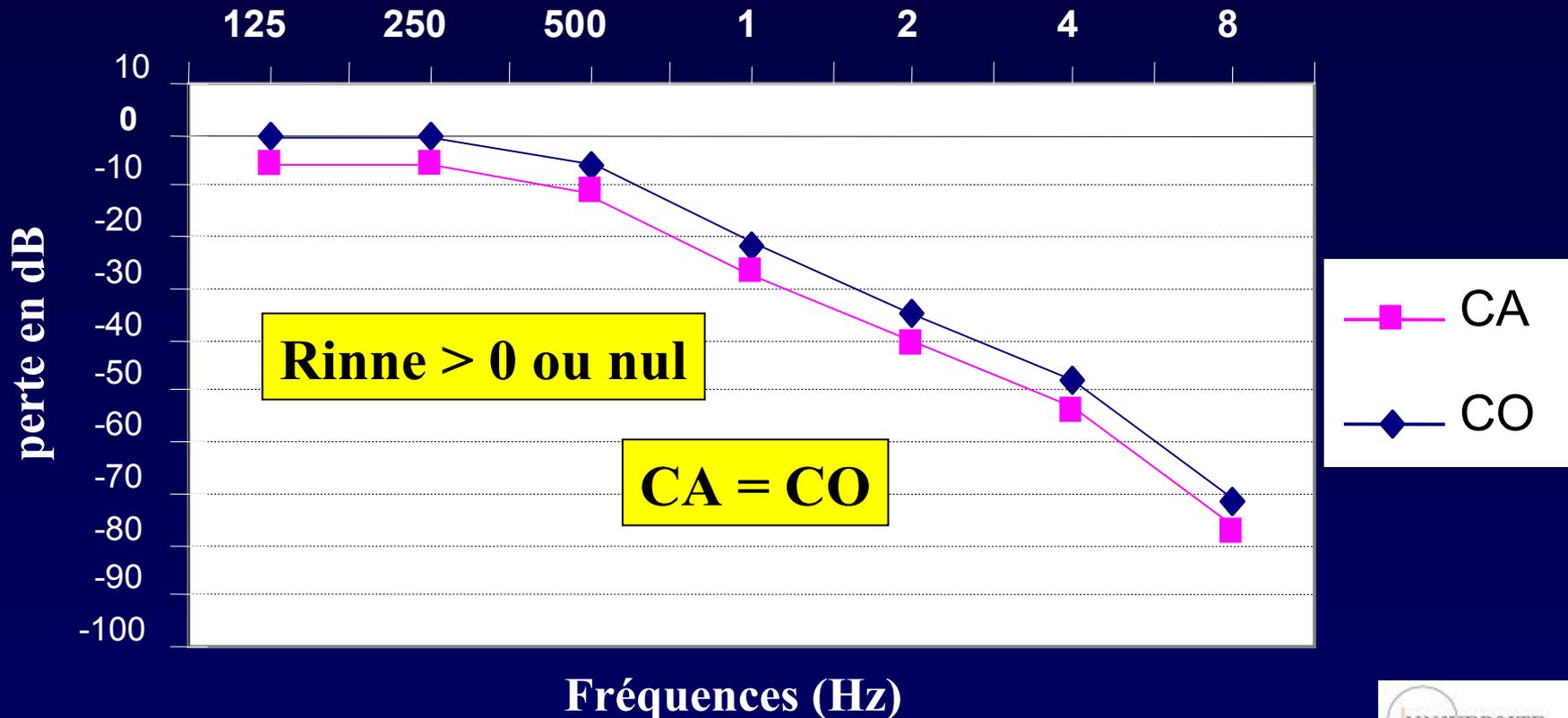
Audiométrie tonale



Surdité de perception

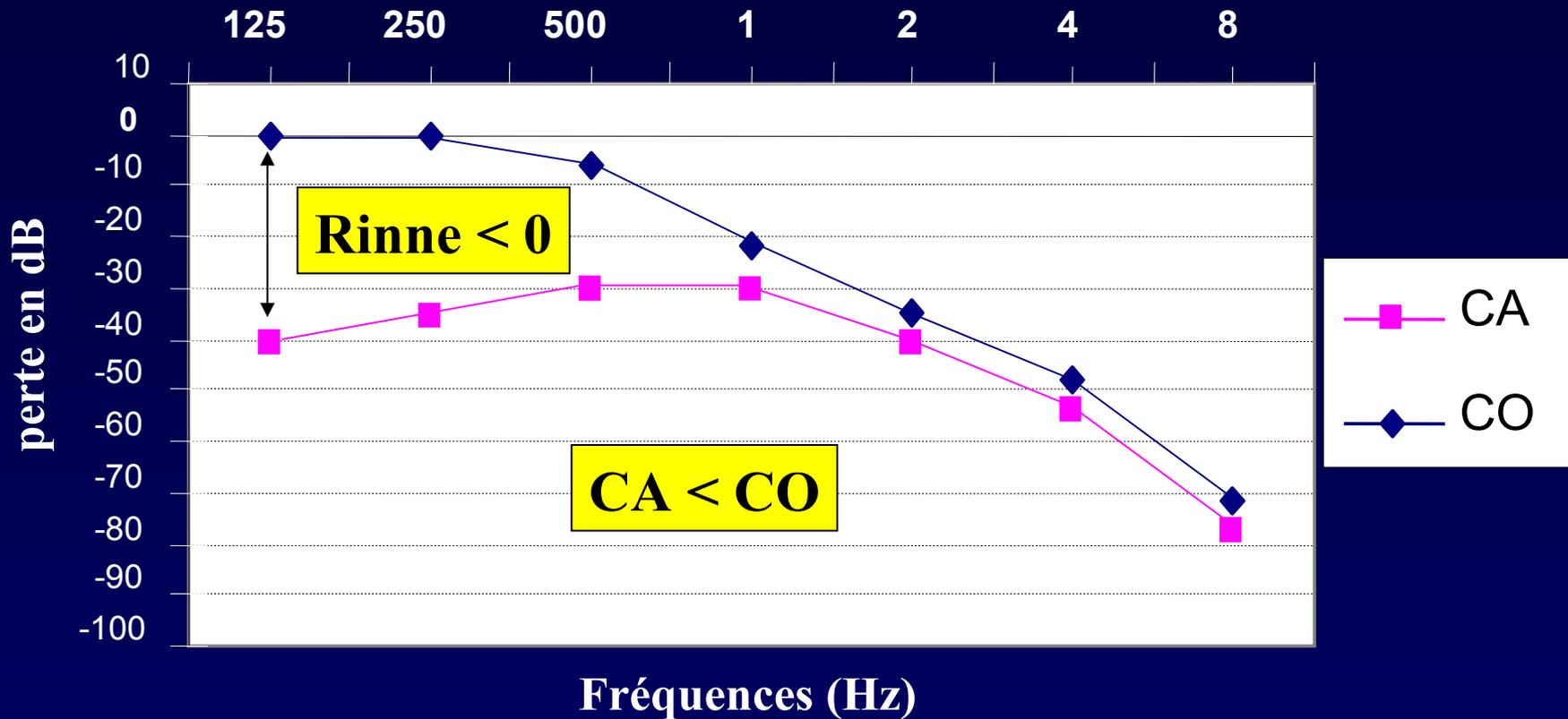
Atteinte de l'organe de perception sonore

Audiométrie tonale

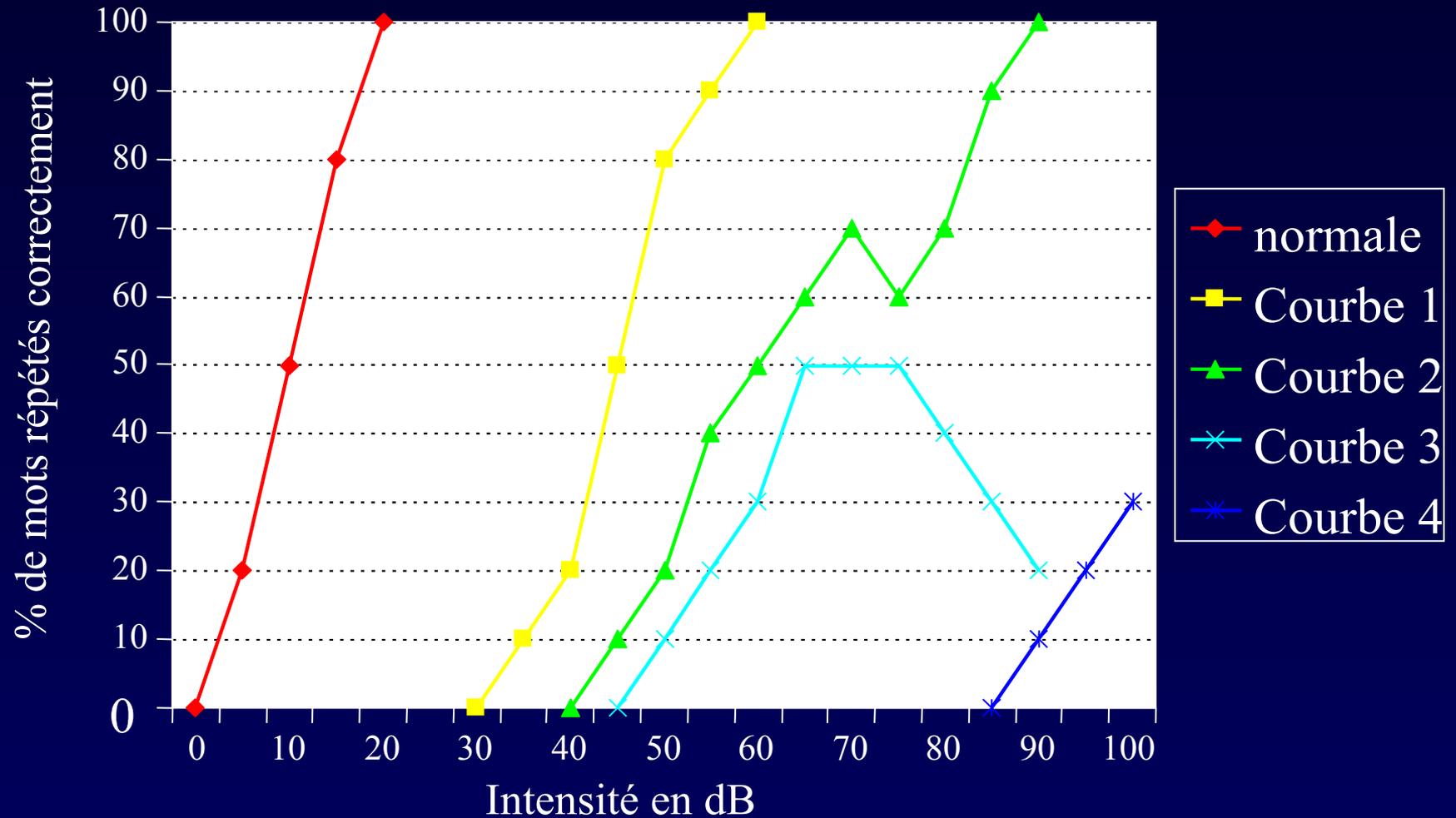


Surdité mixte

Audiométrie tonale



Audiométrie vocale



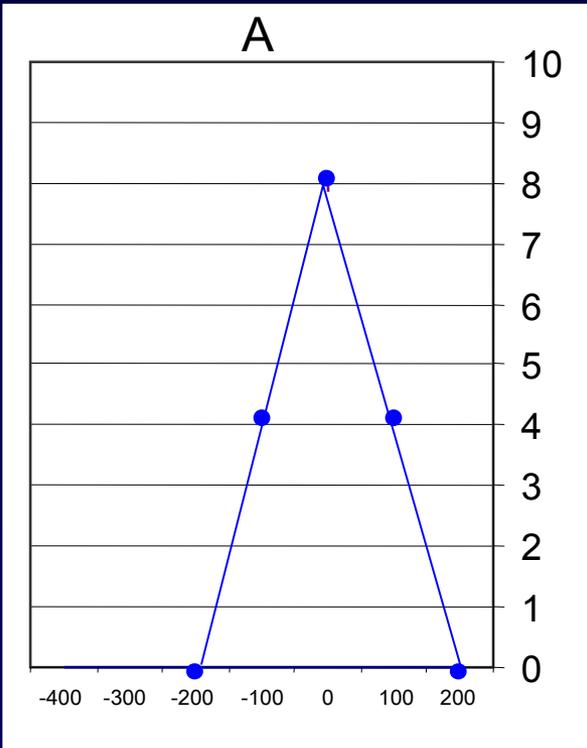
Seuil d'intelligibilité : intensité en dB à 50% de mots répétés.

Pouvoir de discrimination : % de mots compris à une I située à 35 dB au dessus du seuil d'intelligibilité.

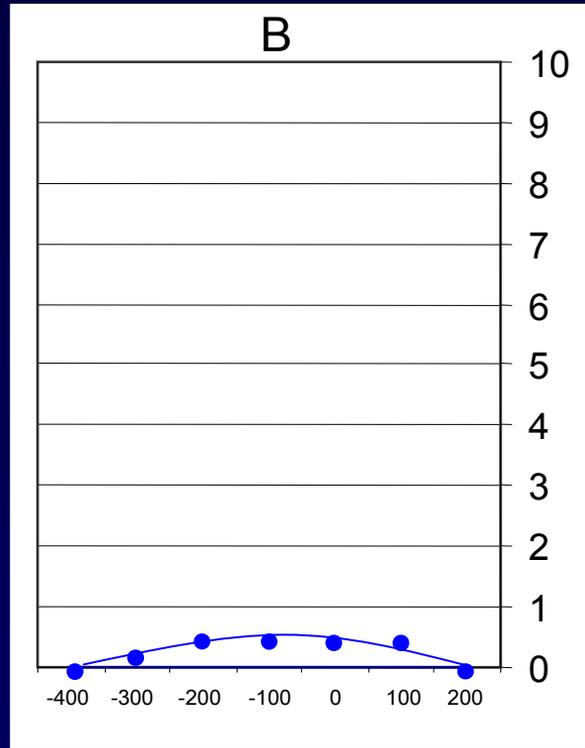
Seuil de distorsion : I. à partir de laquelle, l'intelligibilité diminue malgré l'augmentation de l'intensité.

La tympanométrie

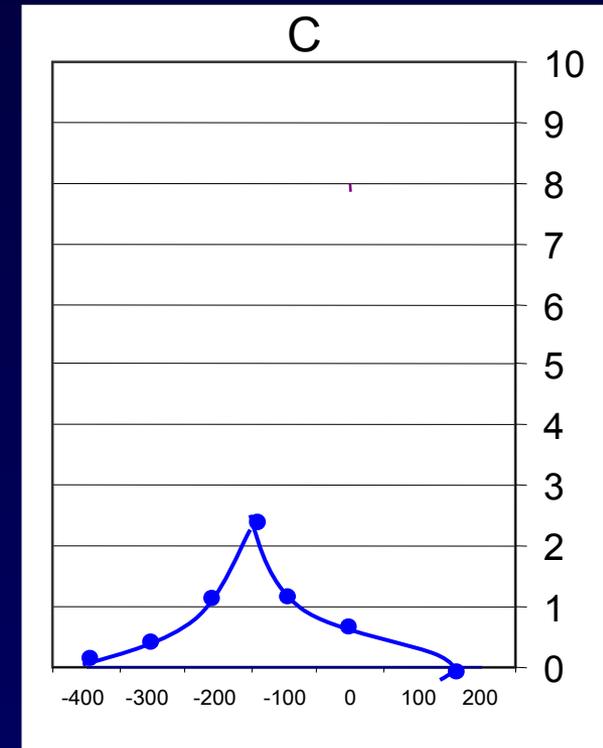
- Mesure de la **compliance** du système T.O., lors de **modifications non physiologiques** de la pression aérienne appliquée dans le CAE.
- Apprécie la **valeur fonctionnelle de la trompe auditive**



Tympanogramme normal



Otite séromuqueuse
Rétraction tympanique fixée



Dysfonctionnement tubaire

La tympanométrie



Réflexe de protection de l'oreille interne : le réflexe stapédien

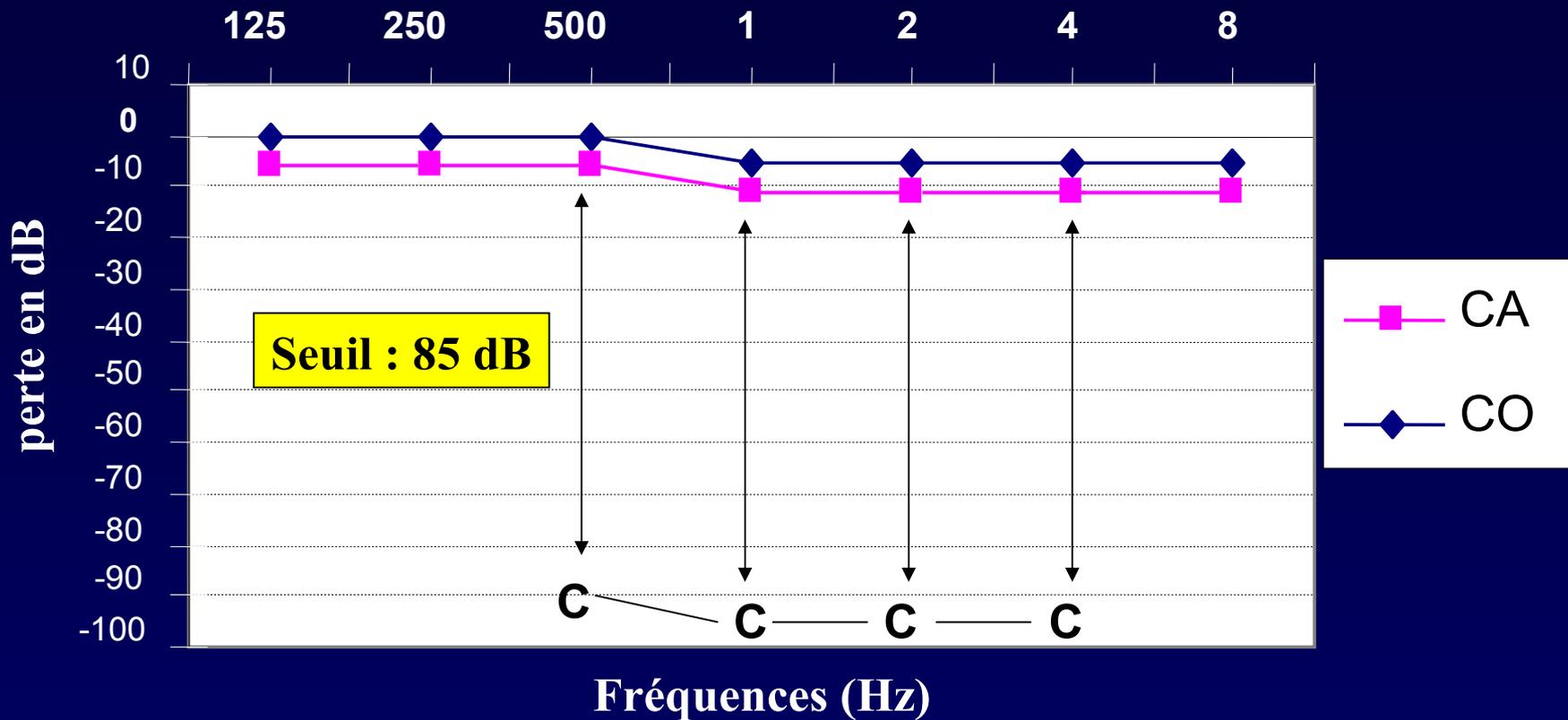
- **Arc réflexe polysynaptique à 4 neurones :**
 - Neurone 1 : nerf cochléaire (cochlée → Nx cochléaires)
 - Neurone 2 : Nx cochléaires → compl. olivaires sup. bilat.
 - Neurone 3 : COS → Noyau du VII ipsilatéral
 - Motoneurone du VII → muscle de l'étrier
- **Seuil du réflexe : 85 à 90 dB**
- **Latence du réflexe : 90 ms**
- **Action : ↘ l'enfoncement de l'étrier dans la FO**

Etude du réflexe stapédien

- Etude de la **compliance** du système tympano-ossiculaire lors de modifications physiologiques, comme la **contraction du muscle de l'étrier**, en réponse à une **stimulation sonore > 85 dB**
- La contraction du muscle augmente la rigidité du système = **méthode de repérage du RS**

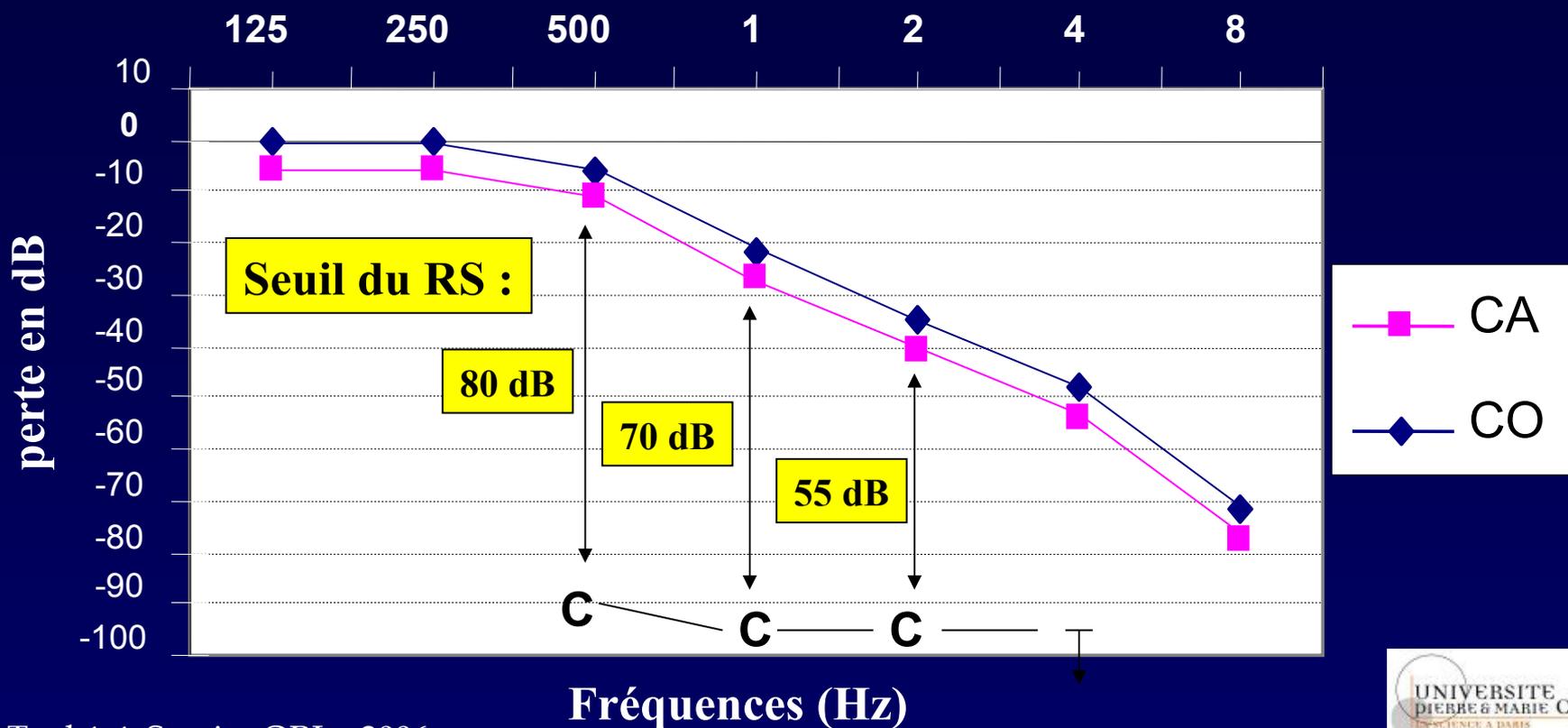
Réflexe stapédien

Audiométrie tonale



Réflexe stapédien : phénomène de recrutement

- Il consiste en une amélioration auditive lorsque l'I. de la stimulation augmente, MAIS amélioration supérieure à ce que l'on attend.
- Cette amélioration traduit le **recrutement cellulaire** : ∇ du seuil du RS
 - Ce phénomène oriente vers une origine endocochléaire



Abolition du réflexe stapédien

- **Atteinte de l'oreille moyenne :**
 - Ankylose de l'étrier
 - Autres ankyloses ossiculaires
 - Epanchement rétrotympanique
 - Perforation tympan (pb technique)
- **Atteinte de l'arc réflexe :**
 - Atteinte du VIII : surdité rétrocochléaire (N8)
 - Atteinte du VII : paralysie faciale

Tests d'acoumétrie (diapason 250 Hz)

- **Epreuve de Weber** : diapason sur la racine du nez
 - Test de comparaison entre les 2 oreilles
 - Perception au milieu : oreilles symétriques
 - Perception côté sain : surdité de perception côté atteint
 - Perception côté atteint : surdité de transmission (TWA)
- **Epreuve du Rinne** : compare la perception en CO et en CA
 - Si $CA > CO \rightarrow Rinne > 0$: audition normale ou SP
 - Si $CA < CO \rightarrow Rinne < 0$: surdité de transmission
- **Epreuve de Lewis** : Compare la perception en CO et en CC
 - Si $CC > CO \rightarrow Lewis > 0$: audition normale ou SP
 - Si $CC < CO \rightarrow Lewis < 0$: pathognomonique d'otospongiose

Potentiels évoqués auditifs

- **Définition** : potentiels neurogènes évoqués au niveau cochléaire et rétrocochléaire (VIII et tronc cérébral) par une stimulation sonore de fréquence moyenne de 2 KHz
- **Intérêts** :
 - Déterminer le seuil objectif de l'audition (précision 10 à 15 dB), sans recourir à la coopération du sujet (intérêt chez l'enfant)
 - Permettre la localisation topographique de l'atteinte auditive endo ou rétrocochléaire par l'étude des latences
- **Inconvénients** :
 - Recueil souvent impossible si surdité > 60 dB sur le 2 KHz

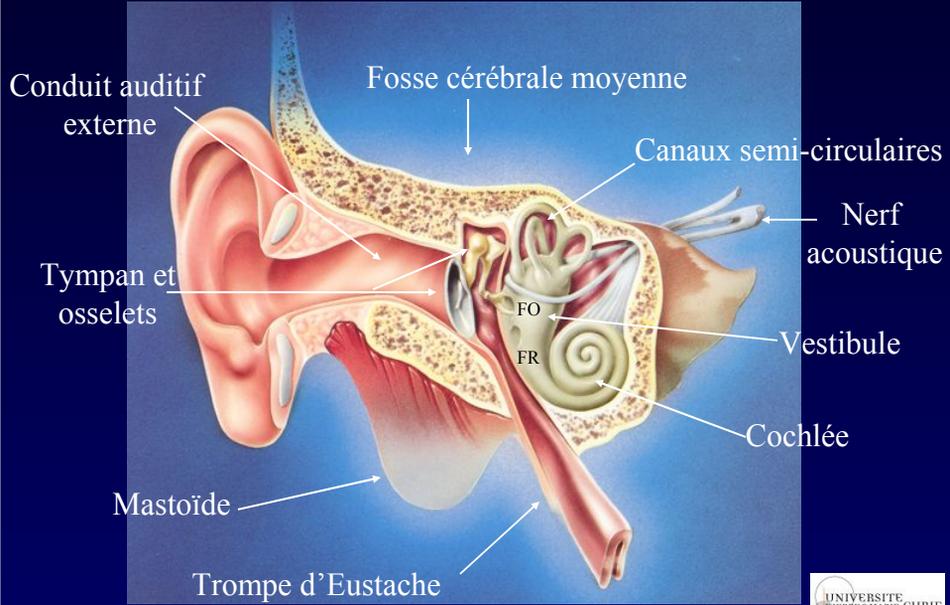
Potentiels évoqués auditifs

- **Enregistrement de 5 pics :**
 - I : 1.5 ms → Cochlée
 - II : 2.6 ms → Nerf auditif
 - III : 3.6 ms → TC
 - IV : 4.5 ms → TC
 - V : 5.5 ms → TC
- **Ecart normal :** I-V : 4 ms I-III : 2.1 ms
- **Atteinte rétrocochléaire :**
 - Si ↗ des écarts I-III et I-V avec onde I normale
 - Si PEA absents ou désynchronisés avec une surdité < 60 dB
- **Atteinte endocochléaire :**
 - Si PEA normaux ou onde I retardée

Explorations fonctionnelles

de l'audition

Schéma anatomique de l'oreille



Dr F. Tankéré, Service ORL - 2002

Rappels anatomiques et physiologiques

- **Organe de transmission des sons :**
 - Oreille externe : pavillon et CAE
 - Fonctions localisatrice et d'amplification
 - Oreille moyenne : caisse, osselets, tympan, mastoïde
 - 3 fonctions : transmission, amplification et protection de l'OI

- **Organe de perception des sons :**
 - Oreille interne (cochlée, vestibule et CSC)
 - Nerf acoustique → noyaux cochléaires
 - Voies centrales de l'audition → cortex temporal

Différents types de surdité

- **Surdité de transmission pure :**
 - Atteinte de l'oreille externe (bouchon, sténose, CE...)
 - Atteinte de l'oreille moyenne (tympan, osselets)
 - Prédomine sur les graves
 - Pas de distorsion sonore
- **Surdité de perception pure :**
 - Atteinte de la cochlée : endocochléaire (presbyacousie)
 - Atteinte du VIII : rétrocochléaire (N8)
 - Prédomine sur les fréquences aiguës
 - Distorsions sonores ++ (rétrocochléaire > endocochléaire)
- **Surdité mixte**

Audiométrie tonale liminaire

- **Etudie le seuil de perception** des sons purs des fréquences du 125 Hz au 8KHz, selon 2 modes :
 - Conduction aérienne (casque) : OE + OM + OI + VNA
 - Conduction osseuse (vibrateur) : OI + VNA
- **Différence CO / CA = le Rinne** : reflète l'organe de transmission
 - Si transmission intacte : le message sonore est transmis en totalité à l'OI et les 2 courbes sont parallèles. L'audiogramme sera le reflet de l'état de l'organe de perception des sons
 - Si problème de transmission : la courbe en CA sera < à la CO

Audiométrie tonale liminaire



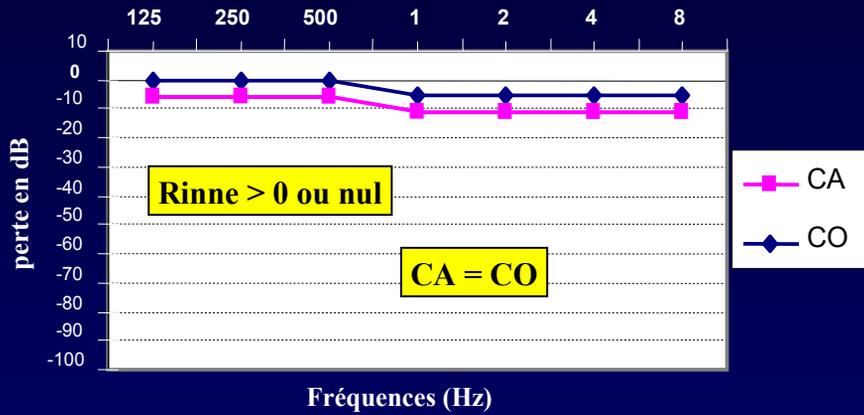
Conduction aérienne



Conduction osseuse

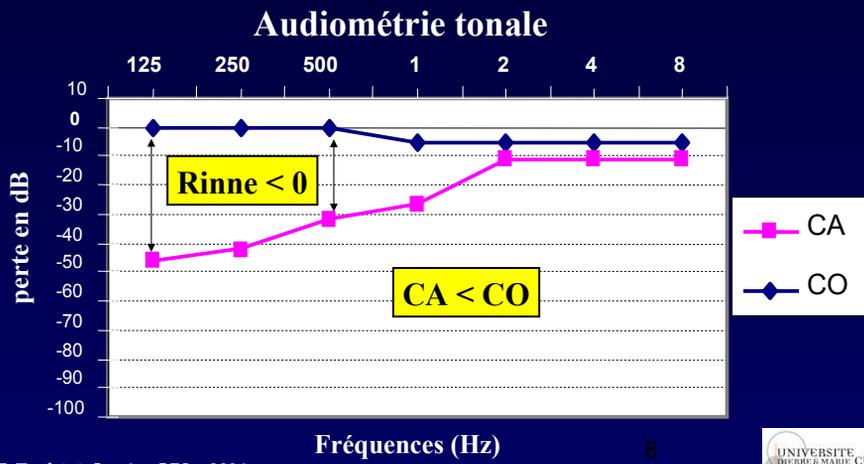
Audiogramme normal

Audiométrie tonale



Surdité de transmission

Atteinte de l'organe de transmission sonore

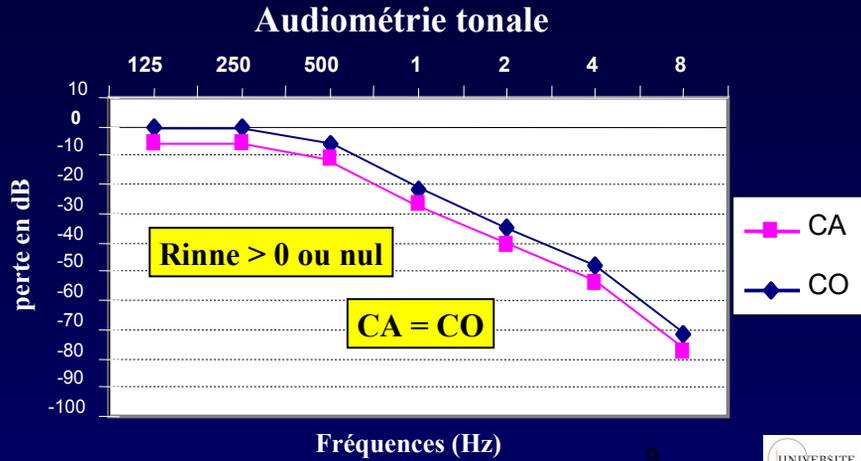


Dr F. Tankéré, Service ORL - 2006



Surdité de perception

Atteinte de l'organe de perception sonore



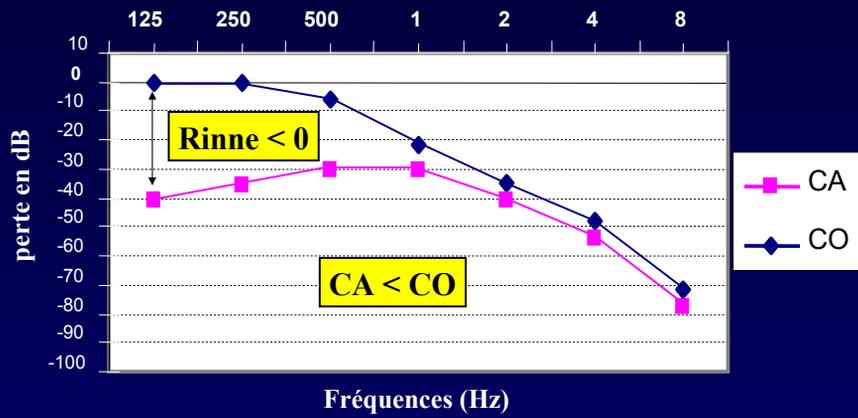
Dr F. Tankéré, Service ORL - 2006

9

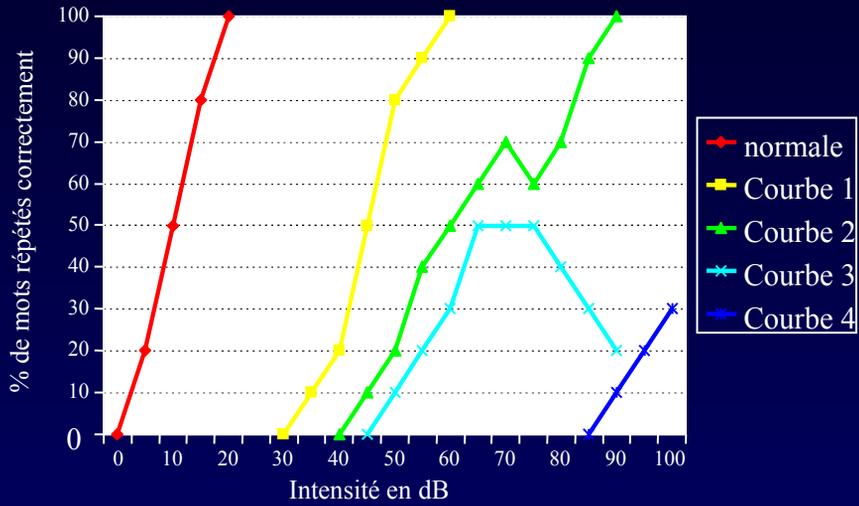


Surdité mixte

Audiométrie tonale



Audiométrie vocale



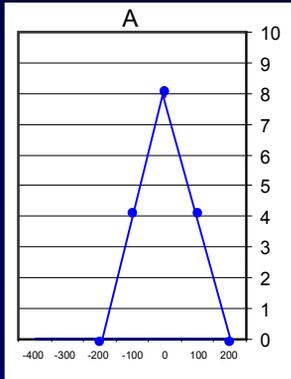
Seuil d'intelligibilité : intensité en dB à 50% de mots répétés.

Pouvoir de discrimination : % de mots compris à une I située à 35 dB au dessus du seuil d'intelligibilité.

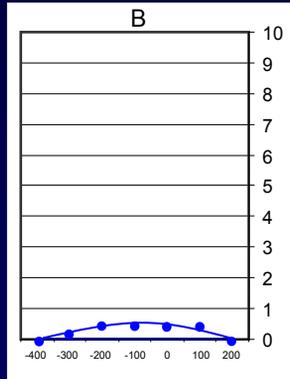
Seuil de distorsion : I. à partir de laquelle, l'intelligibilité diminue malgré l'augmentation de l'intensité.

La tympanométrie

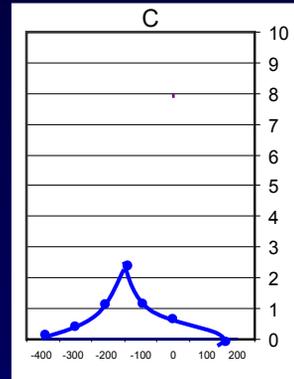
- Mesure de la compliance du système T.O., lors de **modifications non physiologiques** de la pression aérienne appliquée dans le CAE.
- Apprécie la **valeur fonctionnelle de la trompe auditive**



Tympanogramme normal



Otite séromuqueuse
Rétraction tympanique fixée



Dysfonctionnement tubaire

La tympanométrie



Réflexe de protection de l'oreille interne : le réflexe stapédien

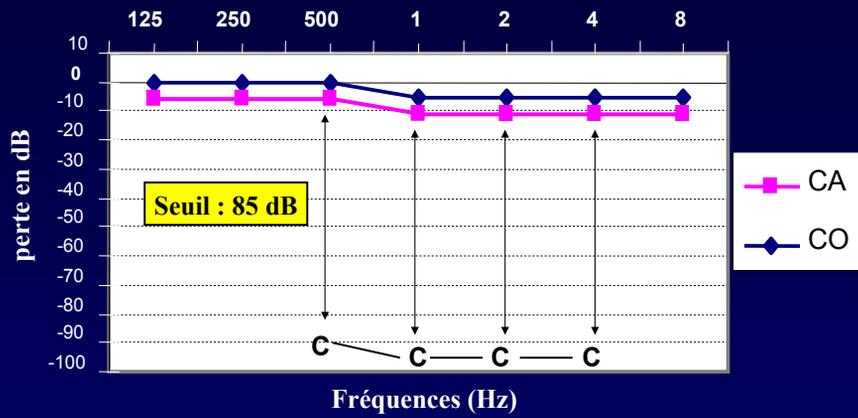
- **Arc réflexe polysynaptique à 4 neurones :**
 - Neurone 1 : nerf cochléaire (cochlée → Nx cochléaires)
 - Neurone 2 : Nx cochléaires → compl. olivaires sup. bilat.
 - Neurone 3 : COS → Noyau du VII ipsilatéral
 - Motoneurone du VII → muscle de l'étrier
- **Seuil du réflexe :** 85 à 90 dB
- **Latence du réflexe :** 90 ms
- **Action :** ↘ l'enfoncement de l'étrier dans la FO

Etude du réflexe stapédien

- Etude de la **compliance** du système tympano-ossiculaire lors de **modifications physiologiques**, comme la **contraction du muscle de l'étrier**, en réponse à une **stimulation sonore > 85 dB**
- La contraction du muscle augmente la rigidité du système = **méthode de repérage du RS**

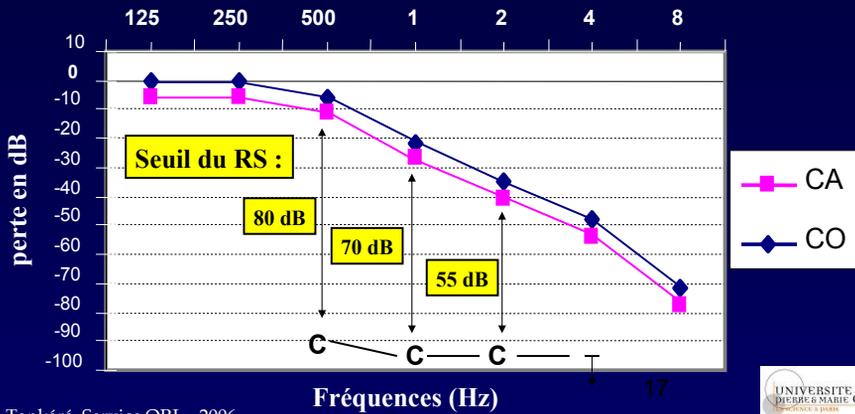
Réflexe stapédien

Audiométrie tonale



Réflexe stapédien : phénomène de recrutement

- Il consiste en une amélioration auditive lorsque l'I. de la stimulation augmente, MAIS amélioration supérieure à ce que l'on attend.
- Cette amélioration traduit le **recrutement cellulaire** : \searrow du seuil du RS
 - Ce phénomène oriente vers une origine endocochléaire



Dr F. Tankéré, Service ORL - 2006

Abolition du réflexe stapédien

- **Atteinte de l'oreille moyenne :**
 - Ankylose de l'étrier
 - Autres ankyloses ossiculaires
 - Epanchement rétrotympanique
 - Perforation tympan (pb technique)
- **Atteinte de l'arc réflexe :**
 - Atteinte du VIII : surdité rétrocochléaire (N8)
 - Atteinte du VII : paralysie faciale

Tests d'acoumétrie (diapason 250 Hz)

- **Epreuve de Weber** : diapason sur la racine du nez
 - Test de comparaison entre les 2 oreilles
 - Perception au milieu : oreilles symétriques
 - Perception côté sain : surdité de perception côté atteint
 - Perception côté atteint : surdité de transmission (TWA)
- **Epreuve du Rinne** : compare la perception en CO et en CA
 - Si $CA > CO \rightarrow Rinne > 0$: audition normale ou SP
 - Si $CA < CO \rightarrow Rinne < 0$: surdité de transmission
- **Epreuve de Lewis** : Compare la perception en CO et en CC
 - Si $CC > CO \rightarrow Lewis > 0$: audition normale ou SP
 - Si $CC < CO \rightarrow Lewis < 0$: pathognomonique d'otospongiose

Potentiels évoqués auditifs

- **Définition :** potentiels neurogènes évoqués au niveau cochléaire et rétrocochléaire (VIII et tronc cérébral) par une stimulation sonore de fréquence moyenne de 2 KHz
- **Intérêts :**
 - Déterminer le seuil objectif de l'audition (précision 10 à 15 dB), sans recourir à la coopération du sujet (intérêt chez l'enfant)
 - Permettre la localisation topographique de l'atteinte auditive endo ou rétrocochléaire par l'étude des latences
- **Inconvénients :**
 - Recueil souvent impossible si surdité ²⁰ > 60 dB sur le 2 KHz

Potentiels évoqués auditifs

- **Enregistrement de 5 pics :**
 - I : 1.5 ms → Cochlée
 - II : 2.6 ms → Nerf auditif
 - III : 3.6 ms → TC
 - IV : 4.5 ms → TC
 - V : 5.5 ms → TC
- **Écarts normaux :** I-V : 4 ms I- III : 2.1 ms
- **Atteinte rétrocochléaire :**
 - Si ↗ des écarts I-III et I-V avec onde I normale
 - Si PEA absents ou désynchronisés avec une surdité < 60 dB
- **Atteinte endocochléaire :**
 - Si PEA normaux ou onde I retardée