

# Qu'est-ce que le bruit ?

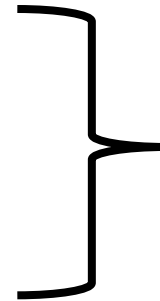
Le son est une vibration acoustique

Transmise par le milieu ambiant (air, eau ...)

Indésirable désagréable ou gênant

Capable de générer une sensation auditive.

La nature, le type et l'intensité.



**Physique**



**Psychoacoustique**



**Clinique**

# Types

## **Bruit fluctuant**

les fluctuations du niveau de pression acoustique sont supérieures à 5 dB pendant une période T d'observation.

## **Bruit impulsionnel**

Le bruit impulsionnel  
une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique  
chacune une durée inférieure à 1 seconde  
intervalles de temps de durées supérieures à 0,2 seconde.

## **Bruit continu**

les fluctuations du niveau de pression acoustique  
Inférieures à 5 dB pendant une période T d'observation

# Caractéristiques du bruit

Hauteur tonale

Le nombre d'oscillations en une seconde.

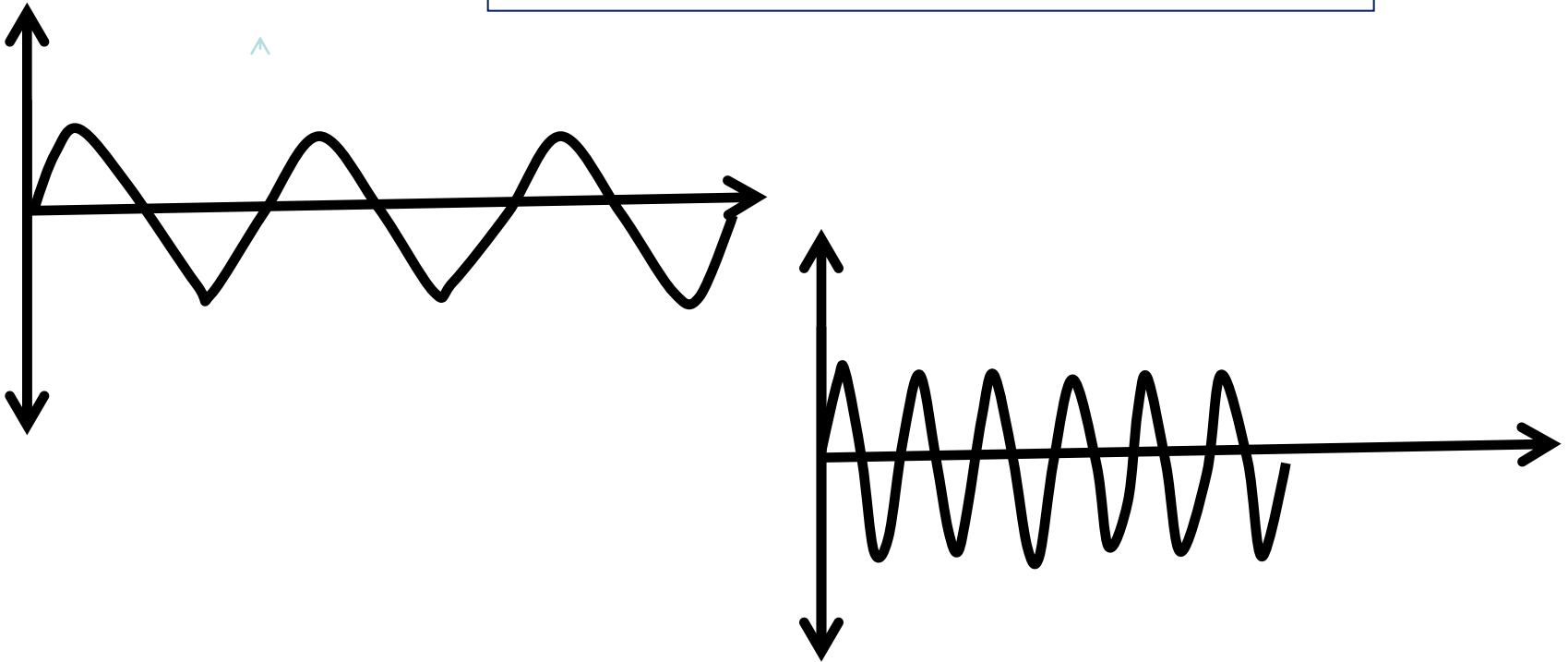
L'unité est le Hertz,,

1 Hz une oscillation par seconde.

*Fréquence d'ondes*

La durée de temps pendant laquelle se produit une vibration

*Période d'ondes*



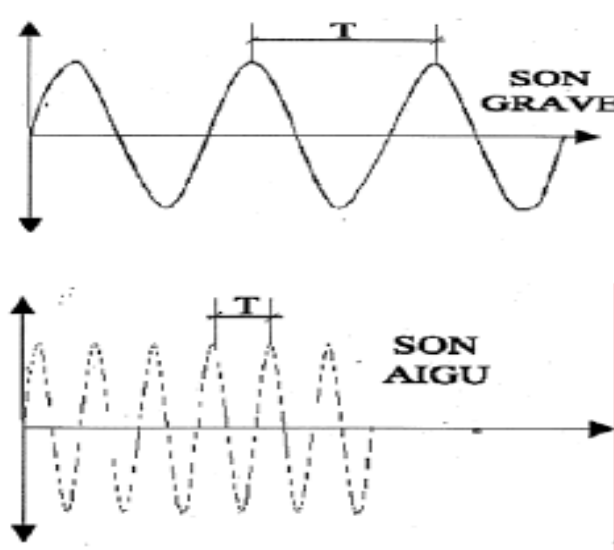
La gamme audible

16 Hz à 20 kHz

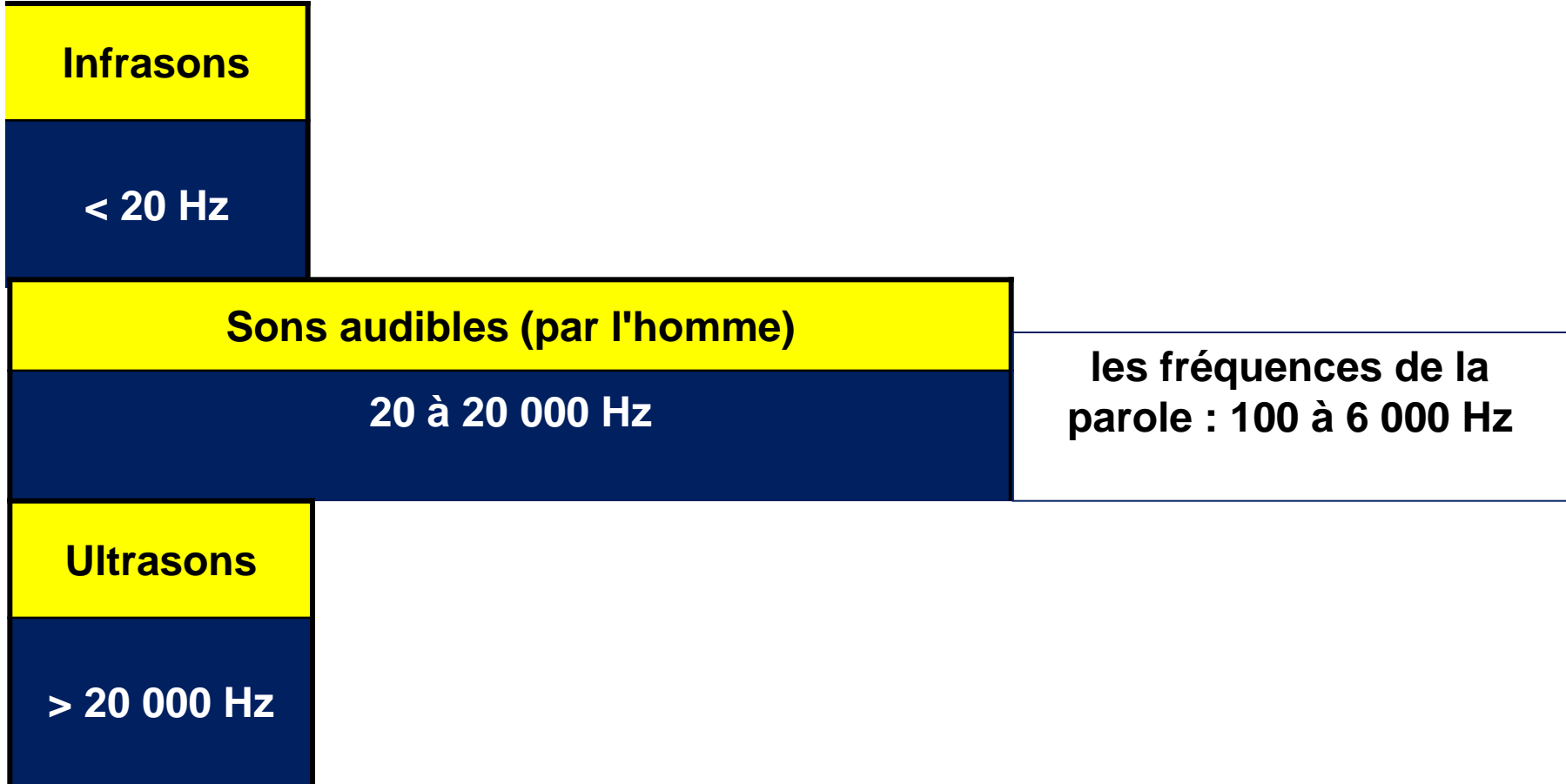
20 à 400 Hz Fréquences graves

400 à 1600 Hz Fréquences médiums

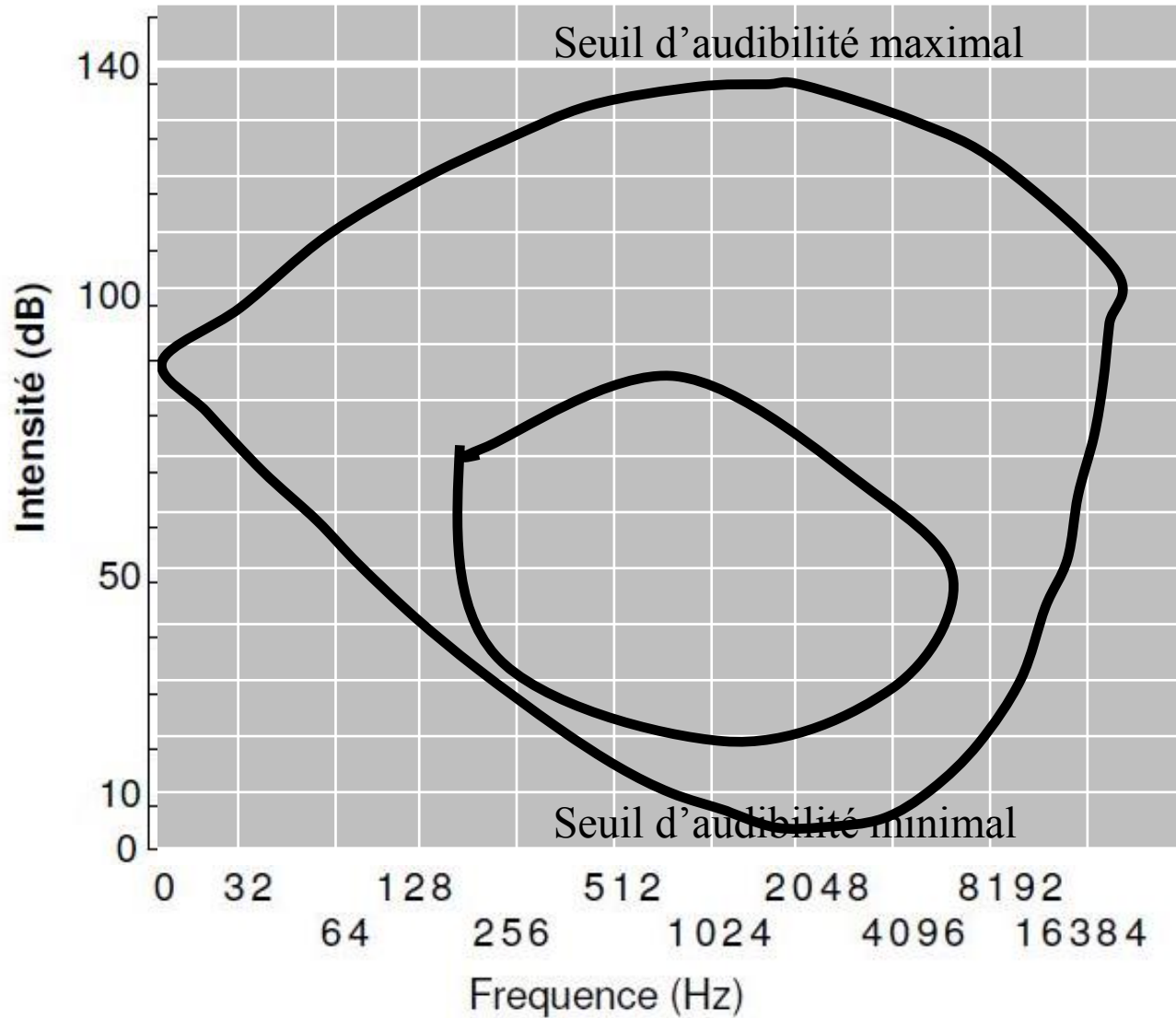
1600 à 20000 Hz Fréquences aigues



# *Échelle des fréquences sonores*



# *Champ auditif*



# *La pression acoustique*

S'exprime en newton par mètre carré ( $\text{n/m}^2$ ) ou pascal

**$P_0$**

Valeur de la pression de référence fixée à  $2 \cdot 10^{-5}$  Pascal pour un son de fréquence **de 1000 hertz**

Seuil minimal d'audibilité

**P**

est la pression dont on cherche à déterminer la valeur en niveau  
**P = 63Pa**

Seuil de douleur

# La puissance acoustique

Exprimée en watt  
Émission sonore qui irradie dans toutes les directions de l'espace à partir de la source

**$W_0$**

Valeur de puissance de référence fixée à  **$10^{-12}$  watt** pour un son de fréquence **de 1000 hertz**

Seuil minimal d'audibilité

**$W$**

est la puissance dont on cherche à déterminer la valeur en niveau

Seuil de douleur

A la distance ( $r$ ) de cette source on définit une intensité acoustique  
Énergie appliquée à la surface de l'air et s'exprime en  $\text{watt/m}^2$ .



# Décibels

## Le niveau de puissance acoustique

Par définition est égal à **10 fois le logarithme décimal** du rapport entre la puissance acoustique (**W**) du son considéré et la puissance acoustique de référence (**W<sub>0</sub>**) (**10<sup>-12</sup> watt/ m<sup>2</sup>**).



$$L_W \text{ (dB)} = 10 \log_{10} W/W_0$$

# *Décibels*

## le niveau de pression acoustique

Par définition égal à **20 fois le logarithme décimal** du rapport entre la pression acoustique (**P**) du son considéré et la pression acoustique de référence ( $P_0$ )



$$L P \text{ (dB)} = 20 \log_{10} P/P^0$$

Exposition des salariés à des bruits stables ou fluctuants  
Exprimé en dB(A) par le niveau d'exposition sonore journalière

**LEX,d**

L pour level,

EX pour exposition,

d pour day

Exposition à des bruits impulsionnels.  
Exprimé en dB par le niveau de pression de crête

**Lpc**



**Sonomètre intégrateur**

**Exposimètre**



**Exposimètre et son micro  
en position de mesure**

<b>Avion au décollage</b>	<b>130</b>
<b>Marteau piqueur</b>	<b>120</b>
<b>Baladeur puissance max</b>	<b>100</b>
<b>Moto</b>	<b>90</b>
<b>Voiture</b>	<b>80</b>
<b>Machine à laver</b>	<b>50</b>
<b>Bureau calme</b>	<b>40</b>
<b>Conversation à voix basse</b>	<b>20</b>

# *Surdité professionnelle*

- Hypoacousie de perception
- Lésion cochléaire irréversible,
- Avec ou non des acouphènes

- Une  levation du seuil d'audition
- Une altération irréversible de l'audition
- Exposition prolongée aux ambiances sonores élevées ( bruits industriels dépassant les 80 décibels)

**Maladie professionnelle en 1963**

**Bruit  
au  
travail**

**la métallurgie**

**Artisanales**

**Industries du textile**

**l'industrie du bois et du papier**

**Construction ferroviaire**

**Mines, bâtiment et travaux publics**

**Industries agricoles et alimentaires**

**Conditionneuses de pots et de bouteilles**

**Bruit ambiant**

**Bruit ferroviaire**

**Bruit des avions**

**Trafic routier**

**Bruit de voisinage**

**Activités culturelles**

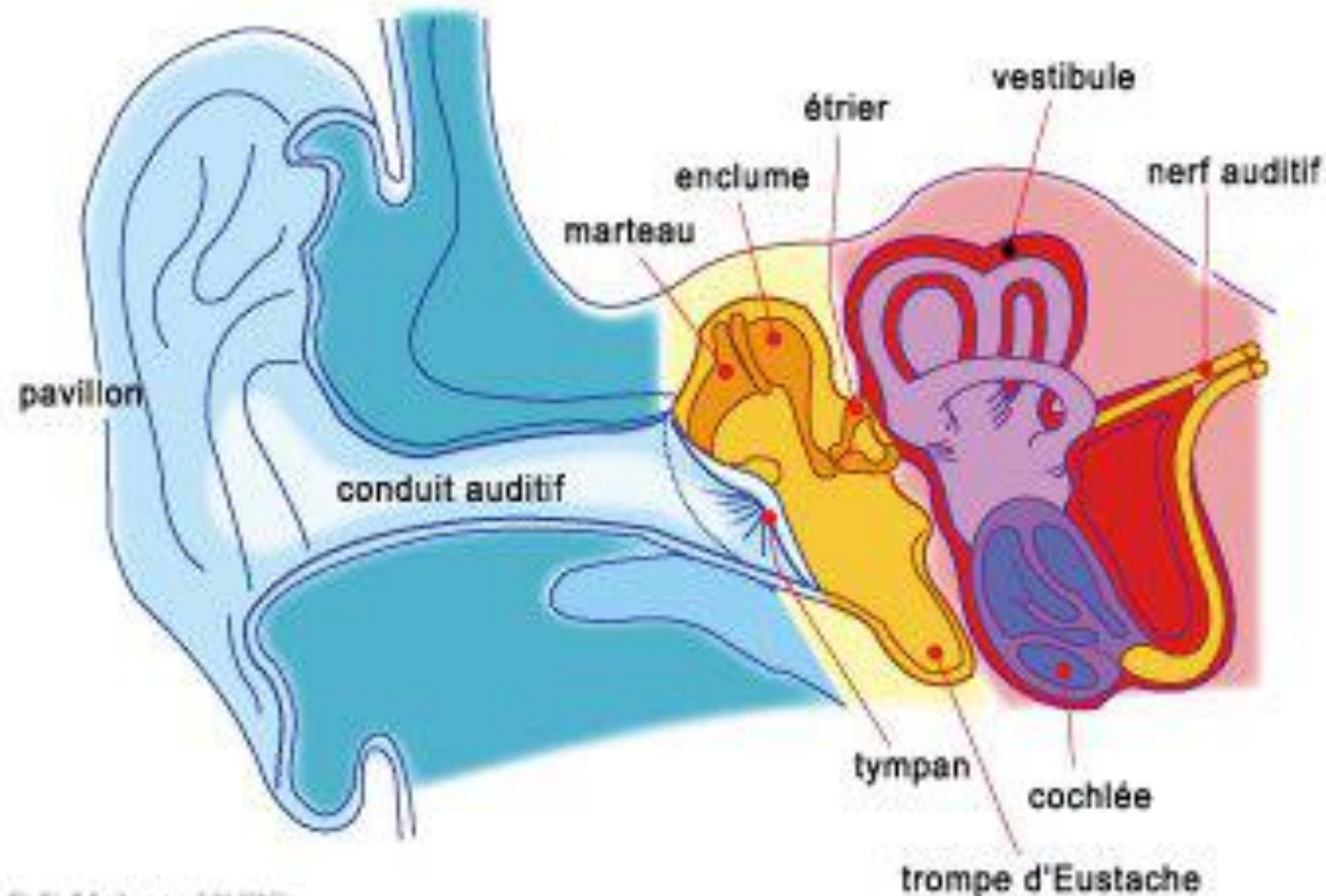
**Activités de loisirs**



oreille externe

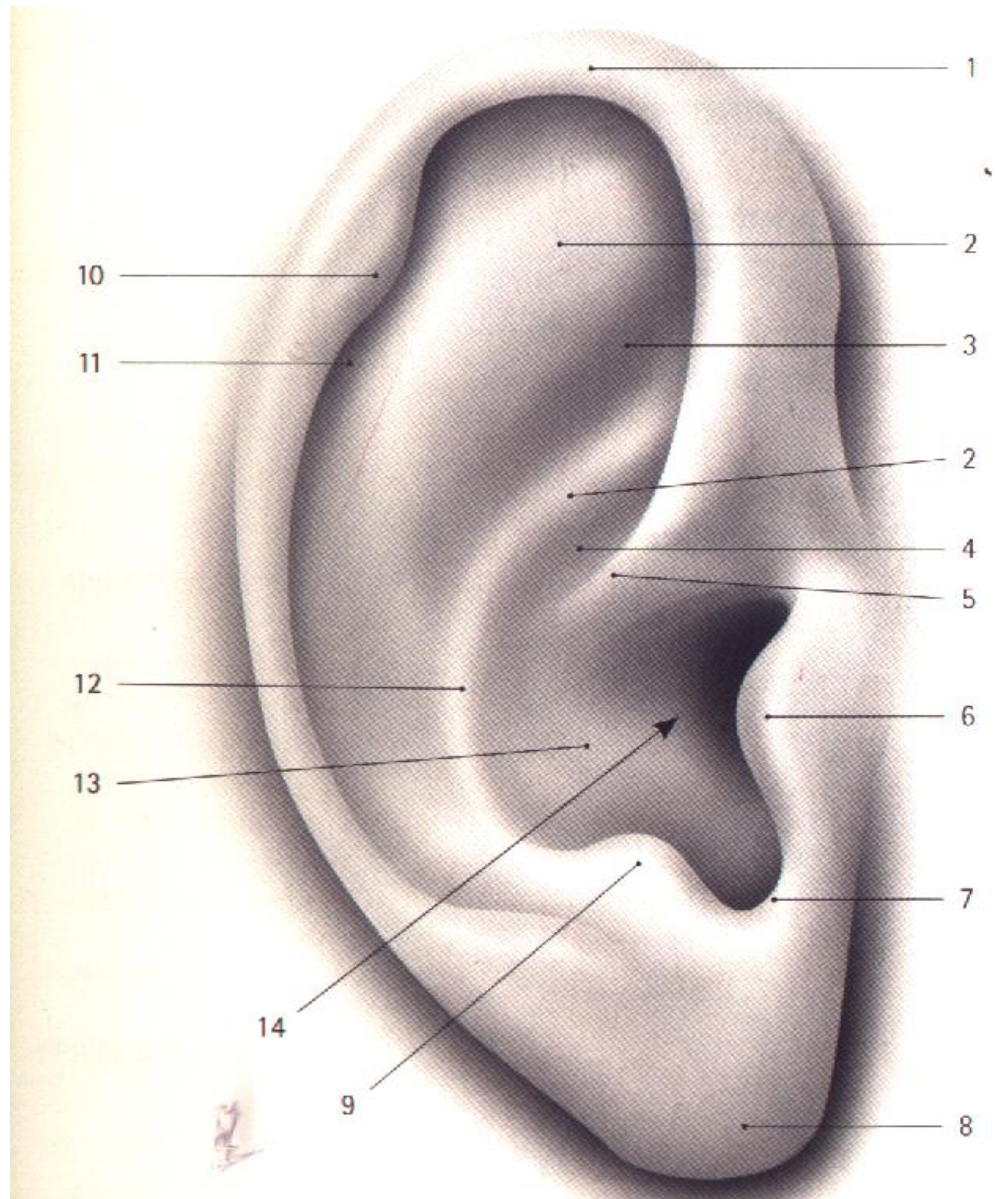
oreille moyenne

oreille interne



### Vue latérale

1. hélix
2. branches de l'anthélix
3. fosse triangulaire
4. cymba de la conque
5. branche de l'hélix
6. tragus
7. incisure intertragique
8. lobule de l'auricule
9. antitragus
10. tubercule de l'auricule
11. gouttière scaphoïde
12. anthélix
13. conque de l'auricule
14. méat acoustique externe

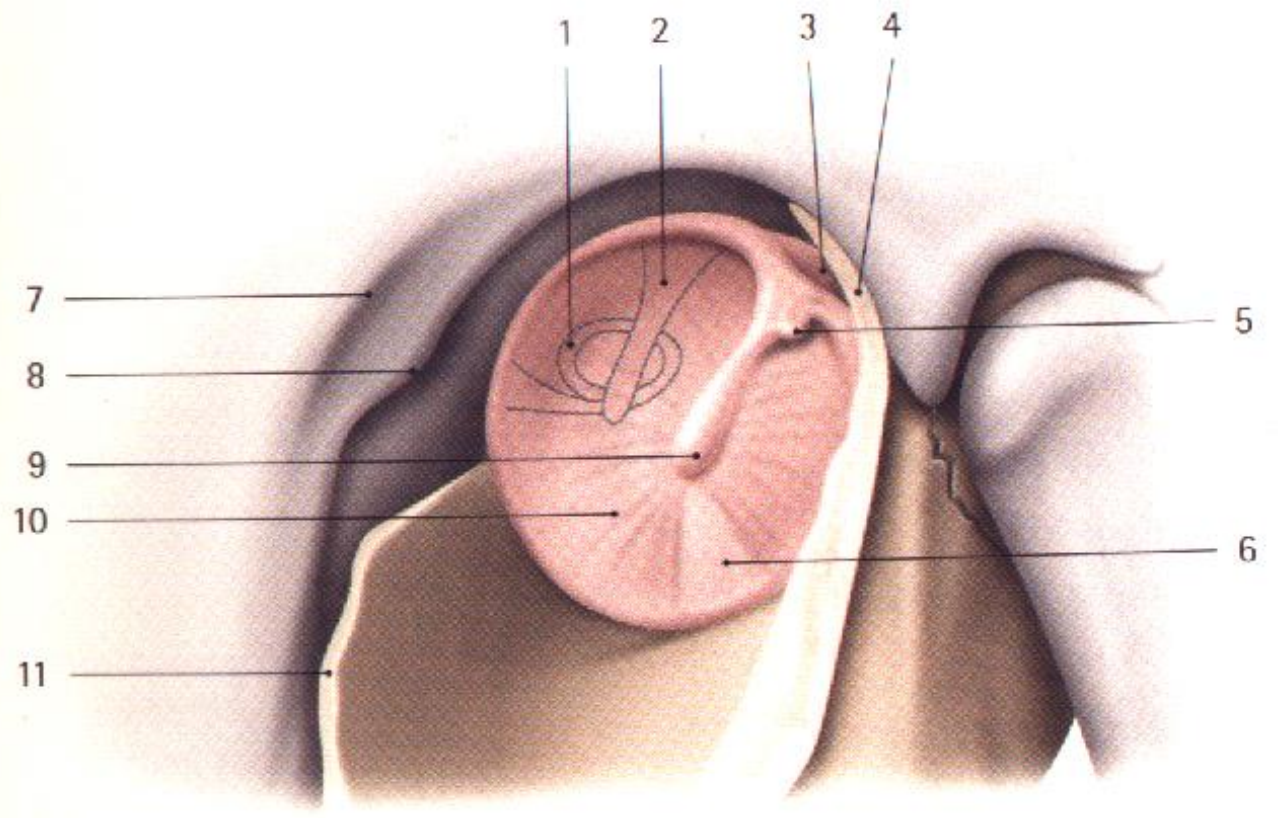




## Tympan

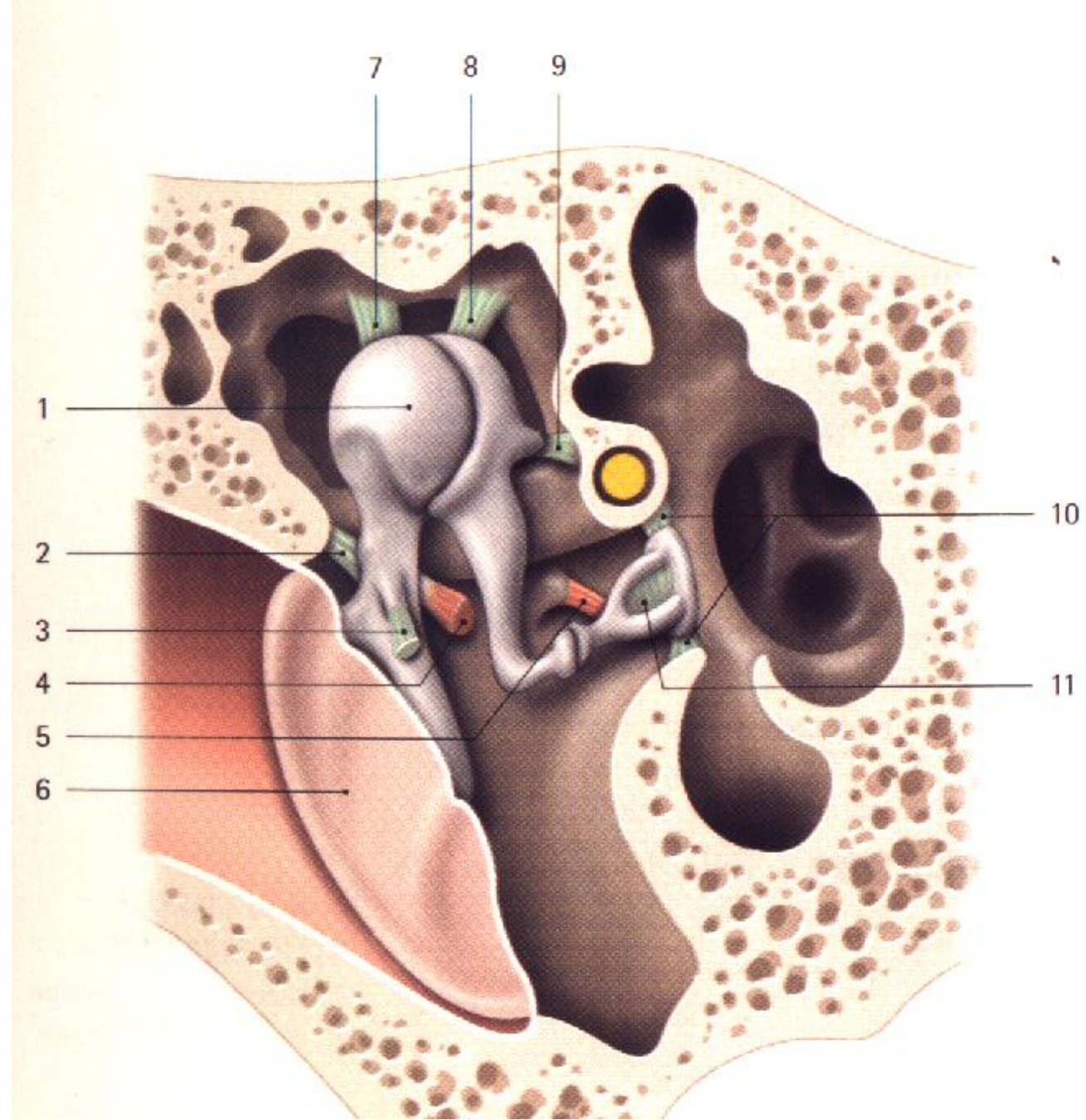
(vue externe)

1. projection du stapès
2. projection de la branche longue de l'incus
3. pars flaccida
4. grande épine tympanique
5. processus latéral du malleus
6. triangle lumineux
7. fossette supra-méatique
8. épine supra-méatique
9. ombilic
10. pars tensa
11. petite épine tympanique



### Cavité tympanique (coupe frontale)

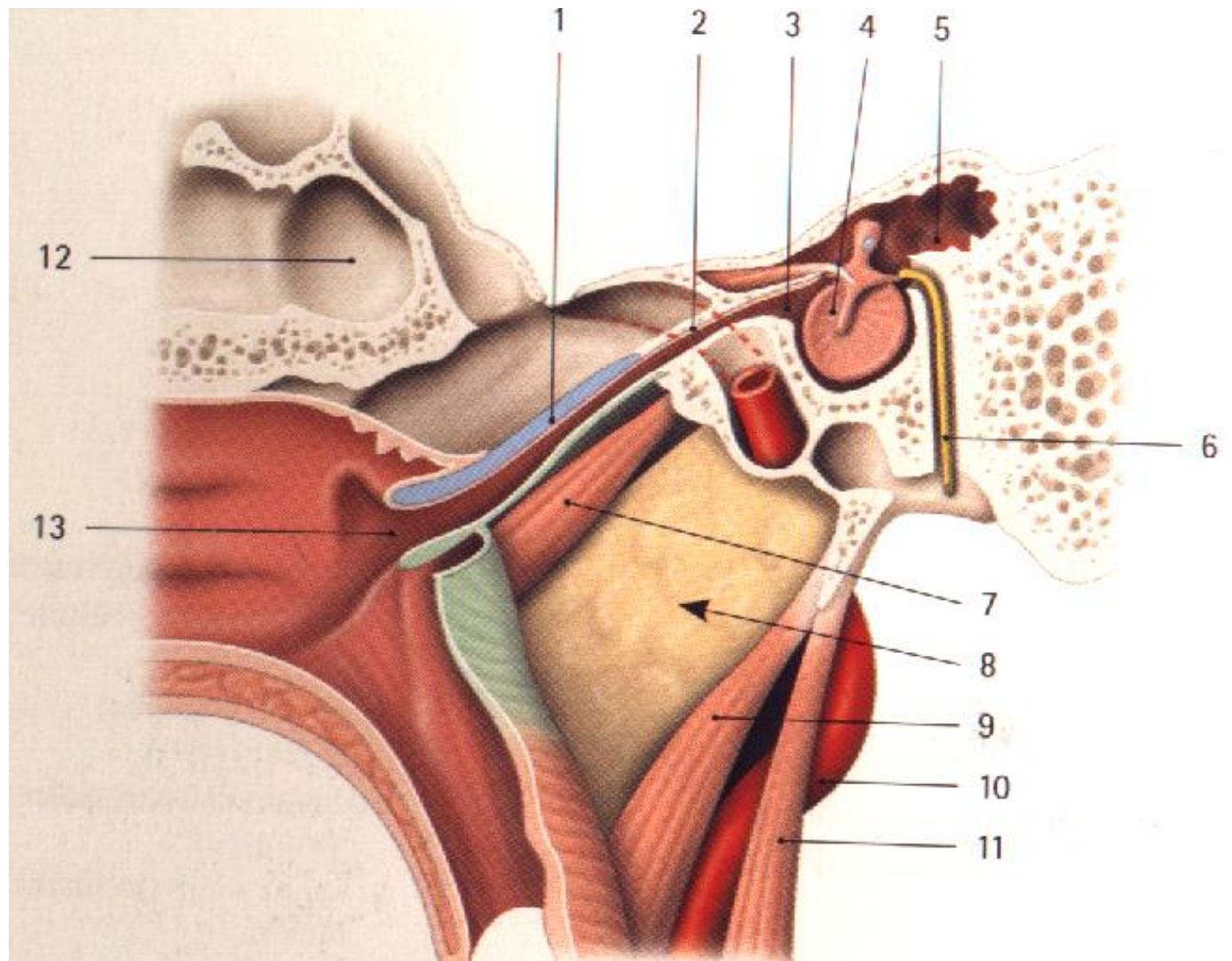
1. tête du malleus
2. ligament latéral du malleus
3. ligament ant. du malleus
4. tendon du m. tenseur du tympan
5. m. du stapès
6. tympan
7. ligament sup. du malleus
8. ligament sup. de l'incus
9. ligament post. de l'incus (fosse de l'incus)
10. ligament annulaire du stapès
11. membrane du stapès





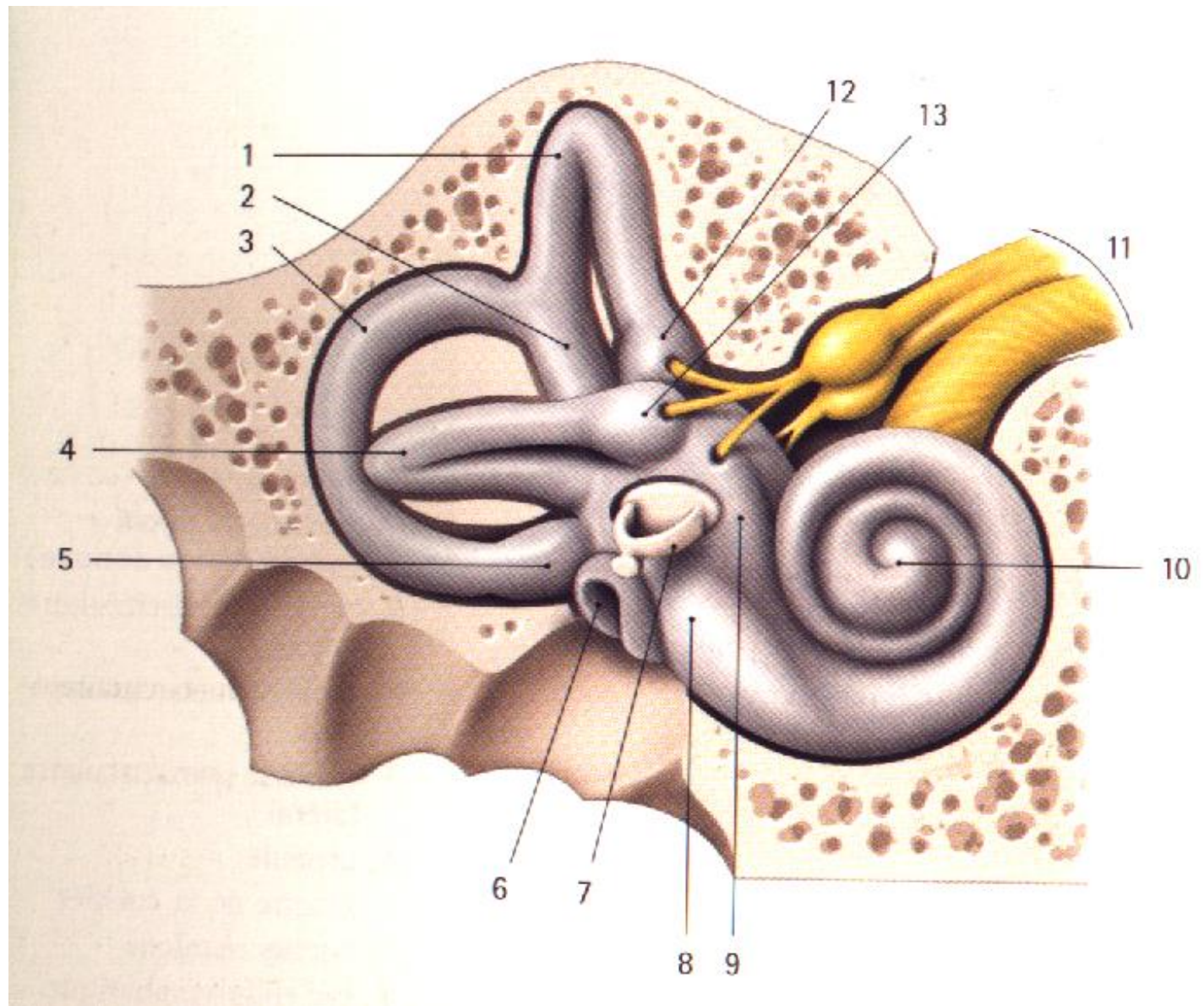
### Trompe auditive

1. cartilage tubaire
2. isthme de la trompe
3. ostium tympanique de la trompe
4. caisse du tympan
5. antre mastoïdien
6. n. facial (VII)
7. m. élévateur du voile du palais
8. espace latéro-pharyngien
9. m. stylo-pharyngien
10. a. carotide interne
11. m. stylo-hyoïdien
12. sinus sphénoïdal
13. ostium pharyngien de la trompe



### Vue latérale antérieure

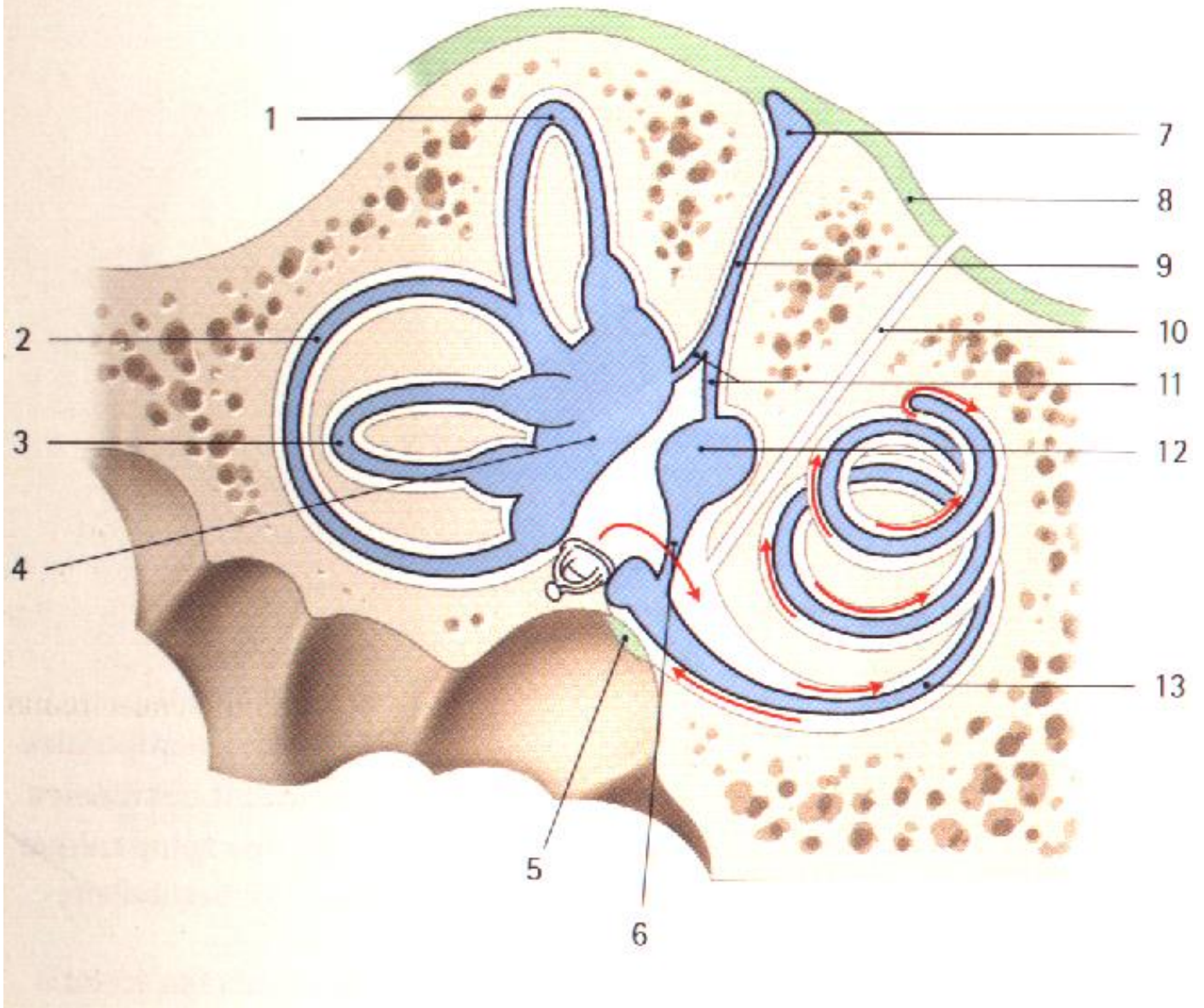
1. canal semi-circulaire antérieur
2. branche osseuse commune
3. canal semi-circulaire postérieur
4. canal semi-circulaire latéral
5. ampoule osseuse postérieure
6. fenêtre de la cochlée
7. stapès appliqué sur la fenêtre du vestibule
8. base de la cochlée
9. vestibule
10. coupole de la cochlée
11. n. vestibulo-cochléaire (VIII)
12. ampoule osseuse antérieure
13. ampoule osseuse latérale





**Labyrinthe  
membraneux droit  
(trajet de l'onde sonore)**

1. conduit semi-circulaire ant.
2. conduit semi-circulaire post.
3. conduit semi-circulaire latéral
4. utricule
5. fenêtre de la cochlée
6. ductus réuniens
7. sac endolymphatique
8. dure-mère
9. conduit endolymphatique (situé dans l'aqueduc du vestibule)
10. aqueduc de la cochlée
11. conduit utriculo-sacculaire
12. saccule
13. conduit cochléaire



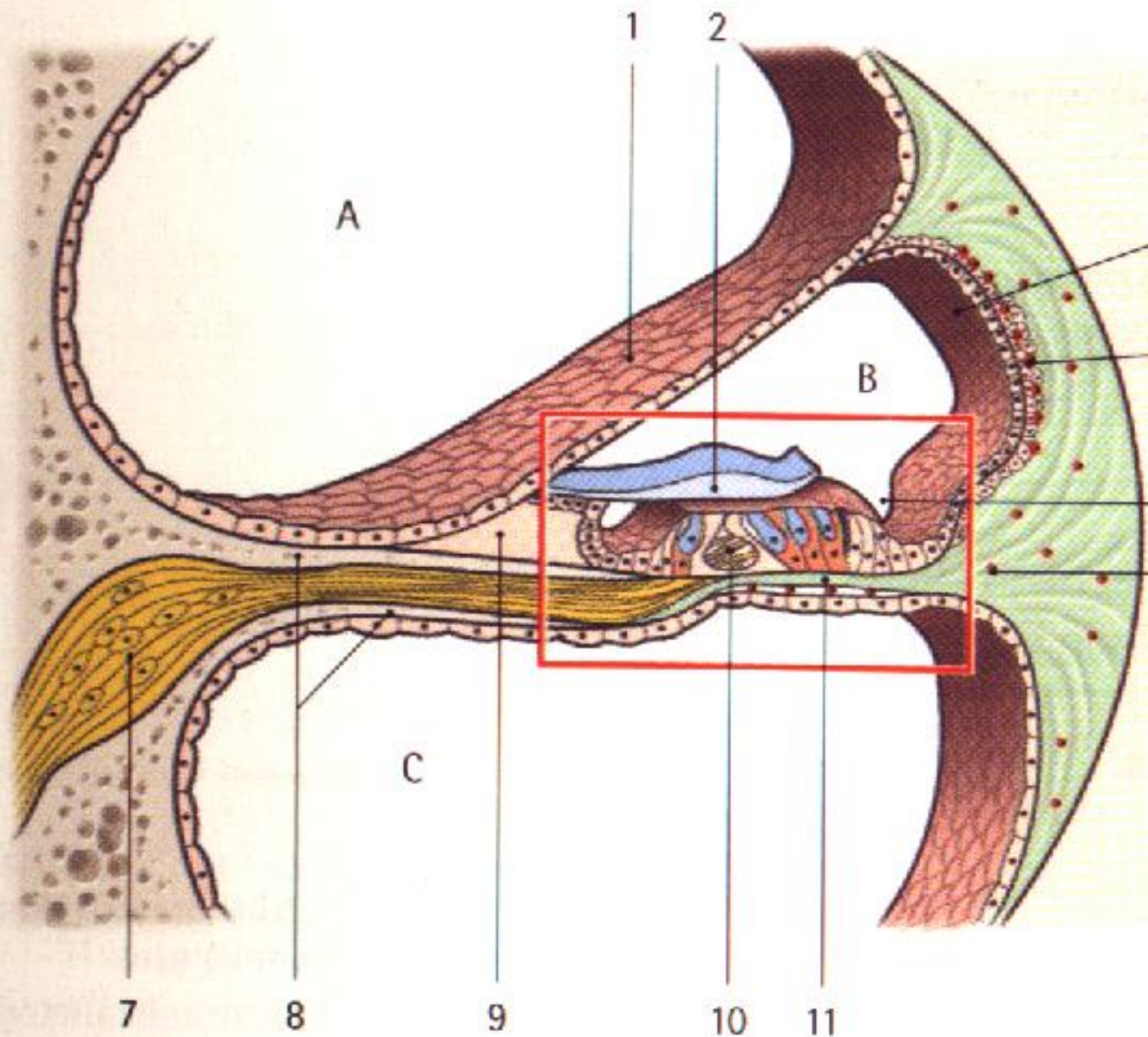
**Cadre rouge :**  
**organe spiral**

**A. Rampe vestibulaire**

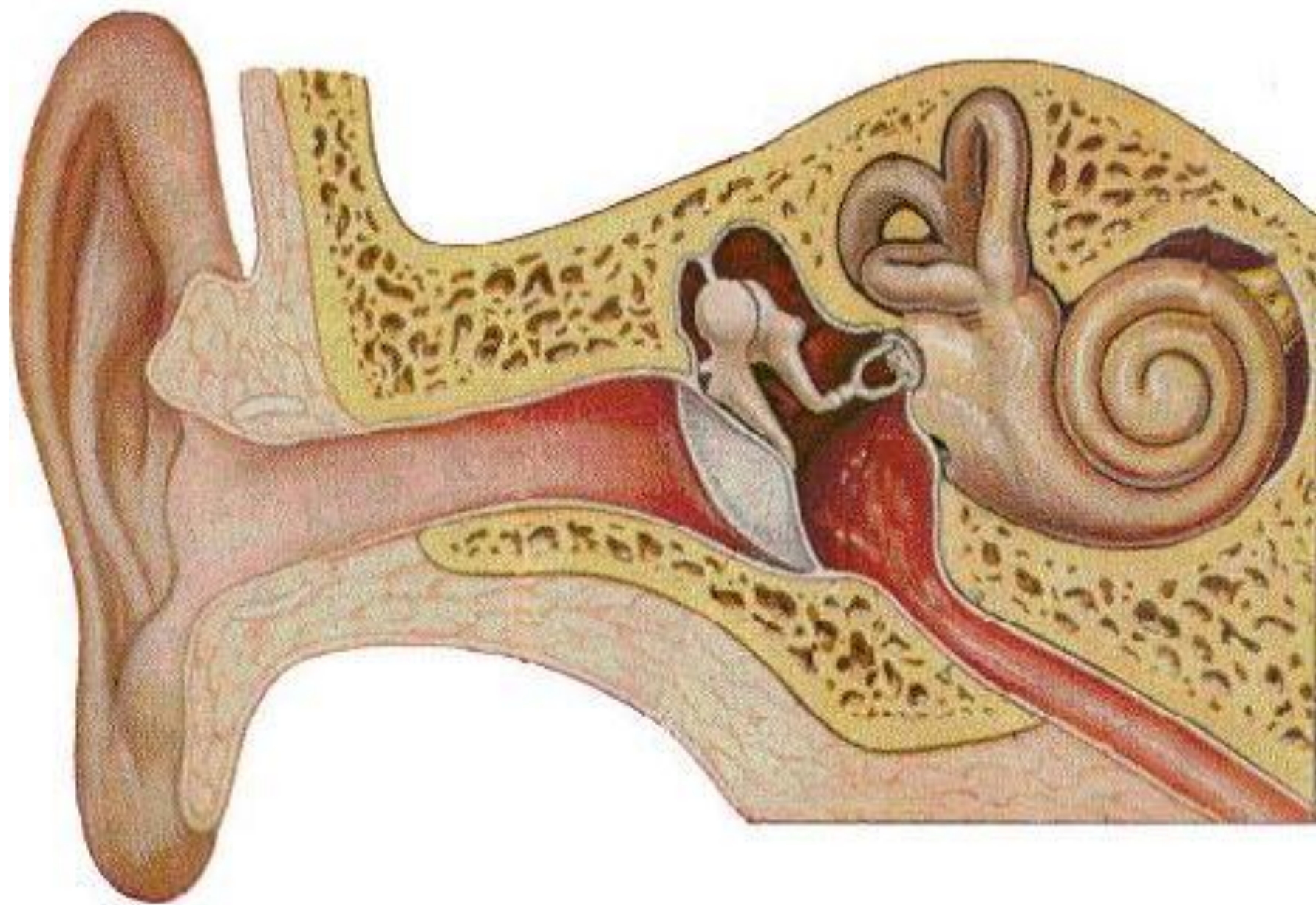
**B. Conduit cochléaire**

**C. Rampe tympanique**

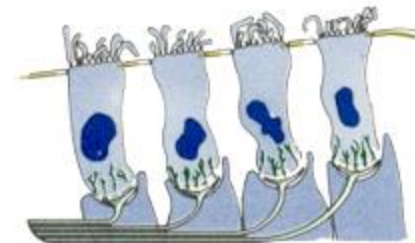
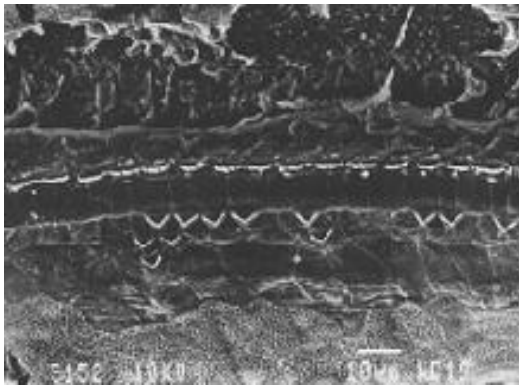
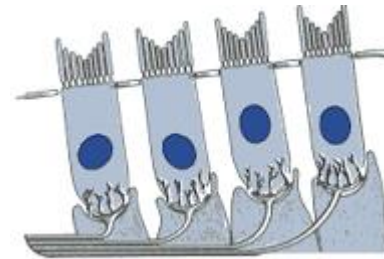
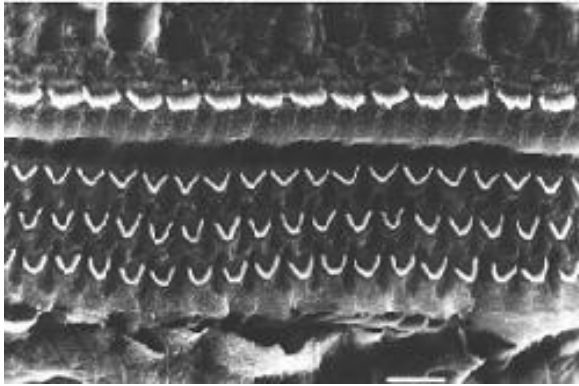
1. paroi vestibulaire du C.C.
2. membrana tectoria
3. paroi externe du C.C.
4. strie vasculaire
5. sillon spiral externe
6. lig. spiral
7. ganglion spiral
8. lame spirale osseuse
9. limbe de la lame spirale osseuse
10. sillon spiral interne
11. lame basilaire







# 25 000 cellules auditives



# *Les caractéristiques physiologiques du bruit*

**Tonie**

le son est grave ou aigu

**Sonie**

le son est fort ou faible.

**Timbre**

différencier deux sons de même hauteur et de même intensité

# *Évolution clinique*

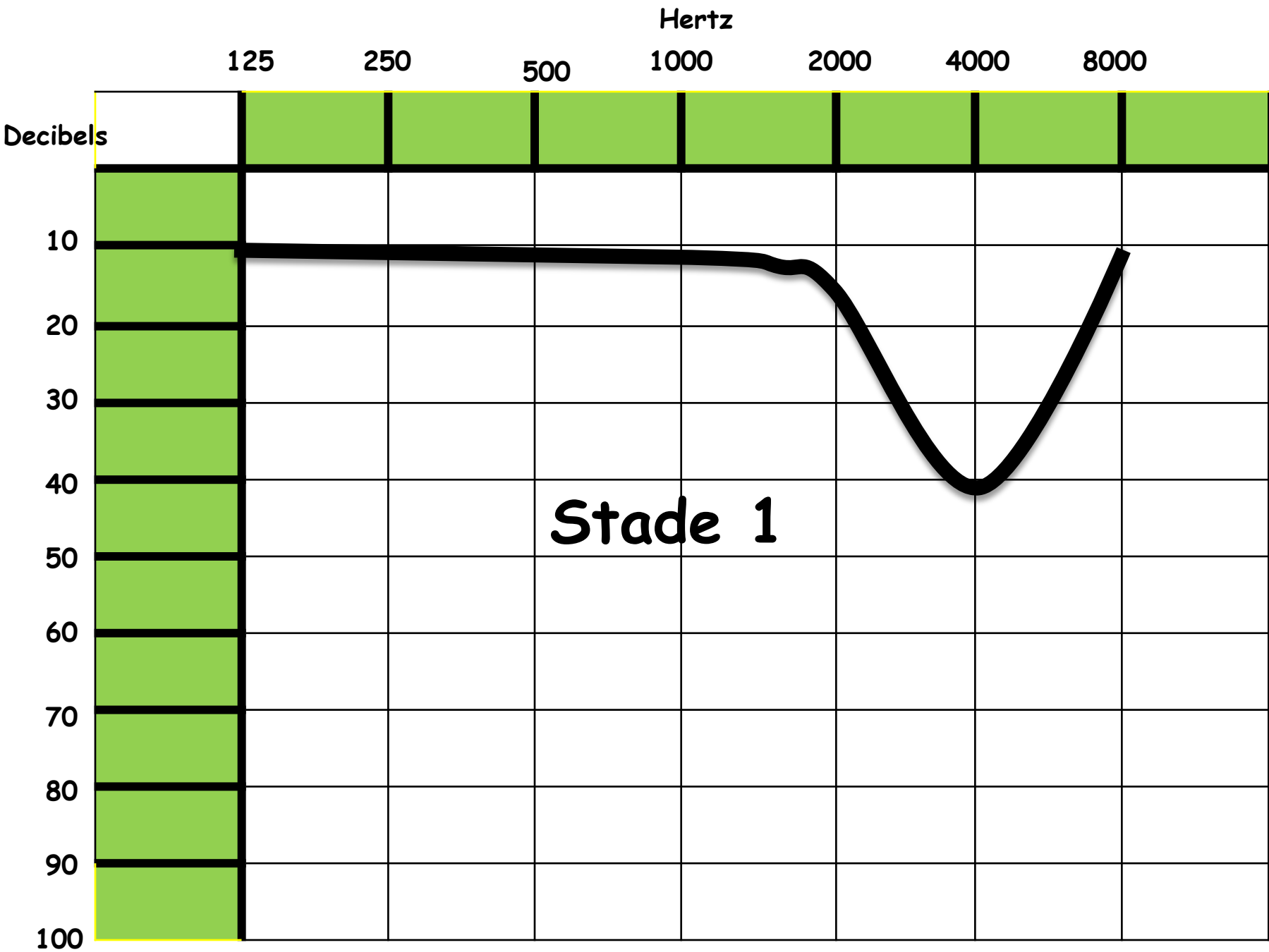
## **Stade 1: Fatigue auditive**

Phénomènes subjectifs: acouphènes

Disparaissent en fin de journée  
et avec le repos

Audiométrie tonale : perte auditive  
sur les 4000Hz de 30 à 50 décibels

Déficit transitoire



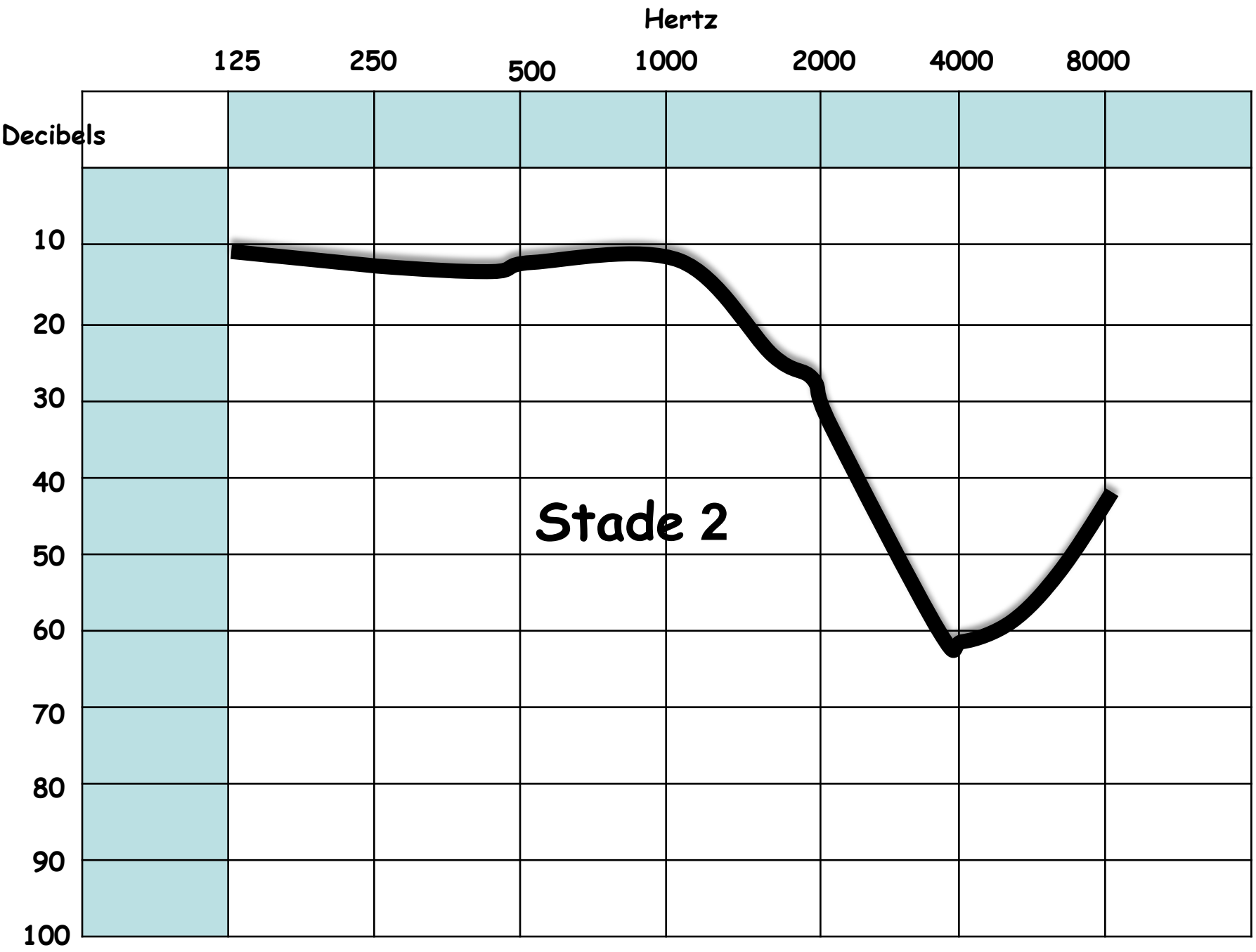
# *Évolution clinique*

## **Stade 2 : Période de latence**

La perception de la voix est à peine modifiée

Audiométrie tonale : Le trou auditif des 4000 Hz est permanent et définitif

C'est le scotome auditif



# *Évolution clinique*

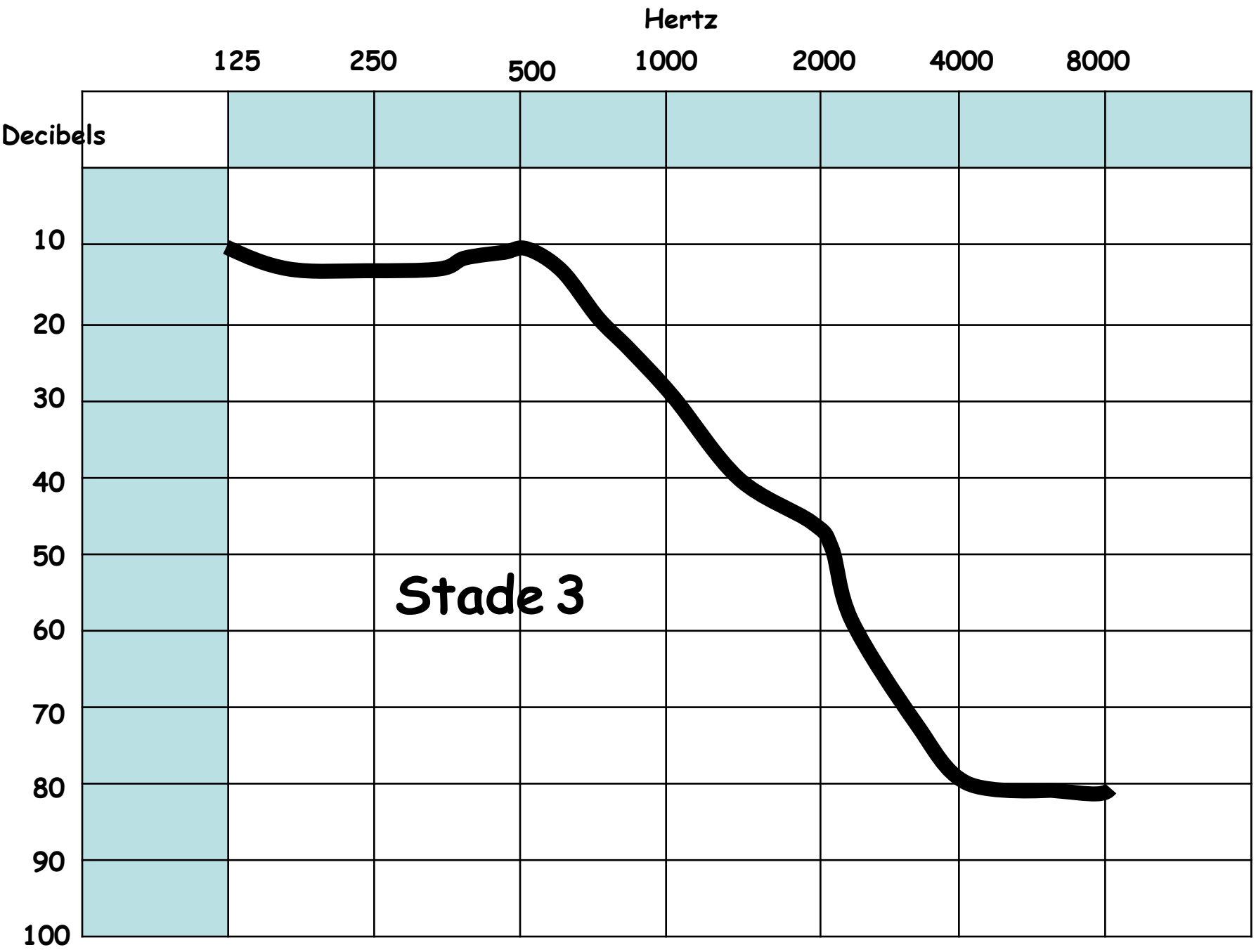
## **Stade 3 : surdité confirmée**

**Audiométrie vocale : perte de l'intelligibilité de la voix**

**Audiométrie tonale :  
Accentuation de la perte auditive  
sur les 4000 Hz**

**Extension du déficit vers  
les 2000 Hz et les 6000 Hz**





**Stade 3**

# *Évolution clinique*

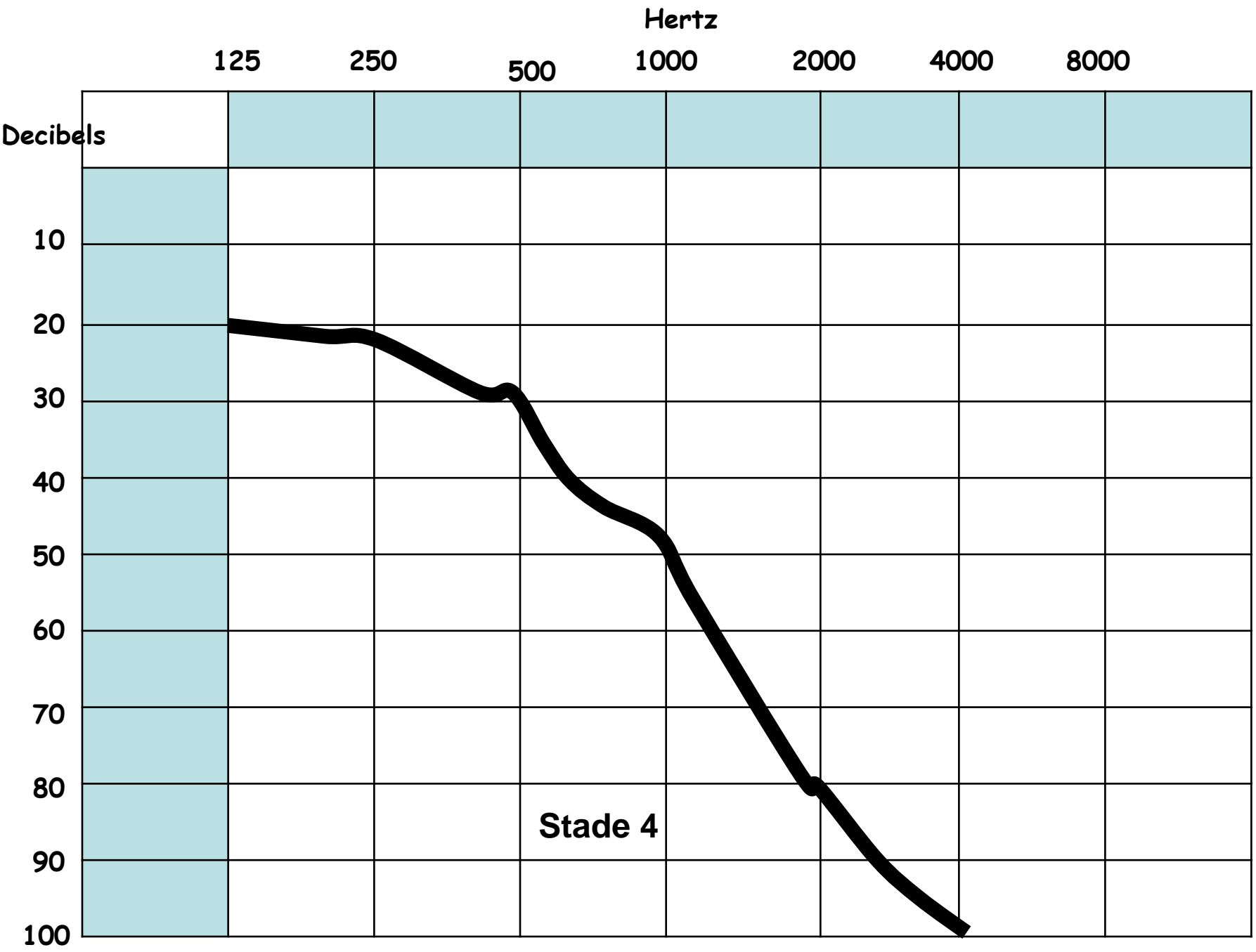
## **Stade 4 : Surdité sévère**

C'est le stade de la gêne sociale

Le sujet fait répéter la voix haute

Atteintes des fréquences aiguës

Les fréquences graves sont +- respectées



# *Autres examens*

## **Audiométrie vocale**

Confirme la valeur sociale de l'audition  
En concordance avec l'audiométrie tonale  
au-delà du stade 1

## **Impédancemétrie ( tympanogramme )**

Confirme l'absence de l'atteinte de l'oreille  
moyenne

## **Potentiel évoqué auditif**

Eliminer une atteinte retrocochléaire  
Confirme l'atteinte endocochléaire  
Réalisé en cas d'atteinte auditive non symétrique

# Facteurs de gravité

## Durée de l'exposition

influence directement la survenue du déficit auditif

Durée d'exposition(années)	Perte auditives (dB)
05 ----- 10	10 dB /an
10-----30	0.3 à 1.6 dB/an
> 30	aggravation rapide

## Niveau du bruit

<b>Evaluation du degré de nocivité</b>	<b>Niveau du bruit</b>
<b>Valeur limite d'exposition</b>	<b>80 décibels</b>
<b>Côte d 'alerte</b>	<b>85 décibels</b>
<b>Niveau de nocivité</b>	<b>92 décibels</b>
<b>Nuisance certaine</b>	<b>99 décibels</b>

## Nature du bruit (type et spectre )

**Les bruits complexes les plus riches en fréquences aigues  
sont les plus nocifs**

**Les bruits impulsionnels ou discontinus  
sont plus nocifs que les stables**

## **Facteurs individuels**

**Susceptibilité individuelle : déterminisme génétique**

**Age fragilité au-delà de 50 ans  
vulnérabilité avant 18 ans**

**Exposition extraprofessionnelle**

**Prise médicamenteuse ototoxique**

**Lésions antérieures de l'appareil auditif**



## Médicale

### V. Médicale d'embauche : évaluation du risque auditif

1. Déterminer éventuellement des facteurs de gravité  
( durée d'exposition, niveau et nature du bruit )  
( âge du sujet, antécédent fmlx et indvl, )  
( faire une audiométrie tonale )
2. Rechercher une prédisposition individuelle  
par le test de fatigabilité auditive

## C'est un test de fatigue auditive

### Réalisation

1. On recherche le seuil auditif au 1000 Hz
2. On expose l'oreille pendant 180 seconde au 1000 Hz à une intensité de 100 décibels
3. Repos de 15 secondes
4. nouvelle recherche du seuil auditif sur les 1000 Hz

### Évaluation

Une perte n'excédant pas les 5 décibels → sujet non prédisposé

Une perte de 10 décibels → prédisposition suspecte

Une perte dépassant les 10 décibels → oreille sensible



# Prévention technique et médicale

## 2 / Technique

### Collective

1. Lutte contre le bruit à la source
  2. Réduire le phénomène de la réverbération
  3. Contrôle des niveaux sonores régulièrement
1. Réduire la durée d'exposition

# Prévention technique et médicale

## 2 / Technique

### Individuelle

#### 1. Bouchons d'oreille

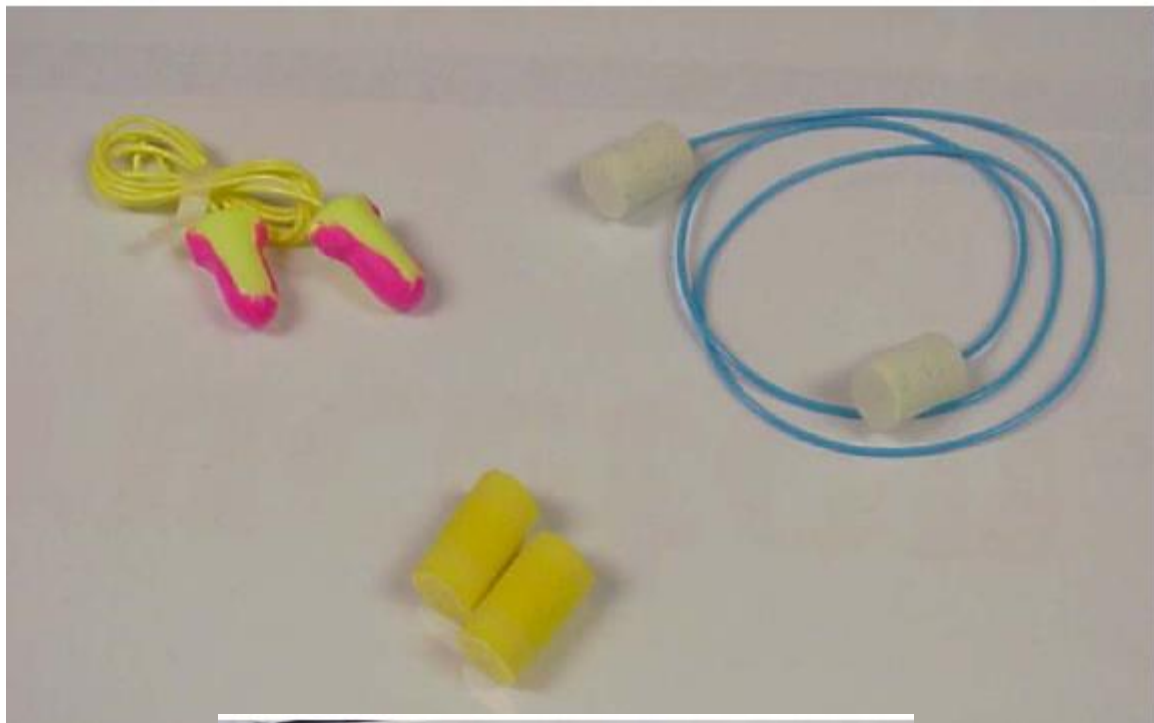
Prémoulés (bouchons en mousse, sur empreinte du C.A.E)

Avantages( confortables, peu encombrants, facile d'emploi,  
bonne atténuation acoustique)

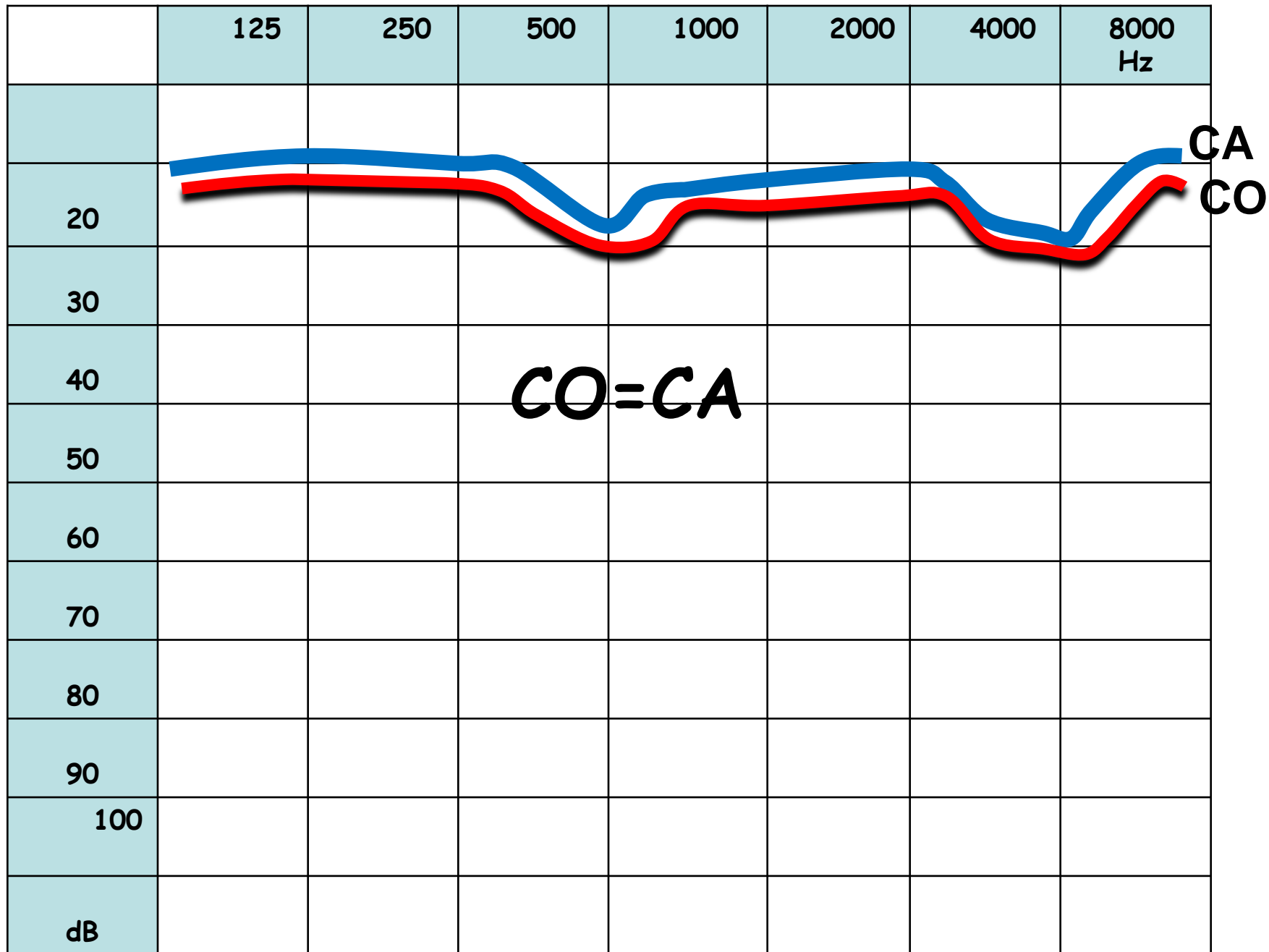
Inconvénients ( favorisent les infections du C.A.E)

#### 2. Coquilles

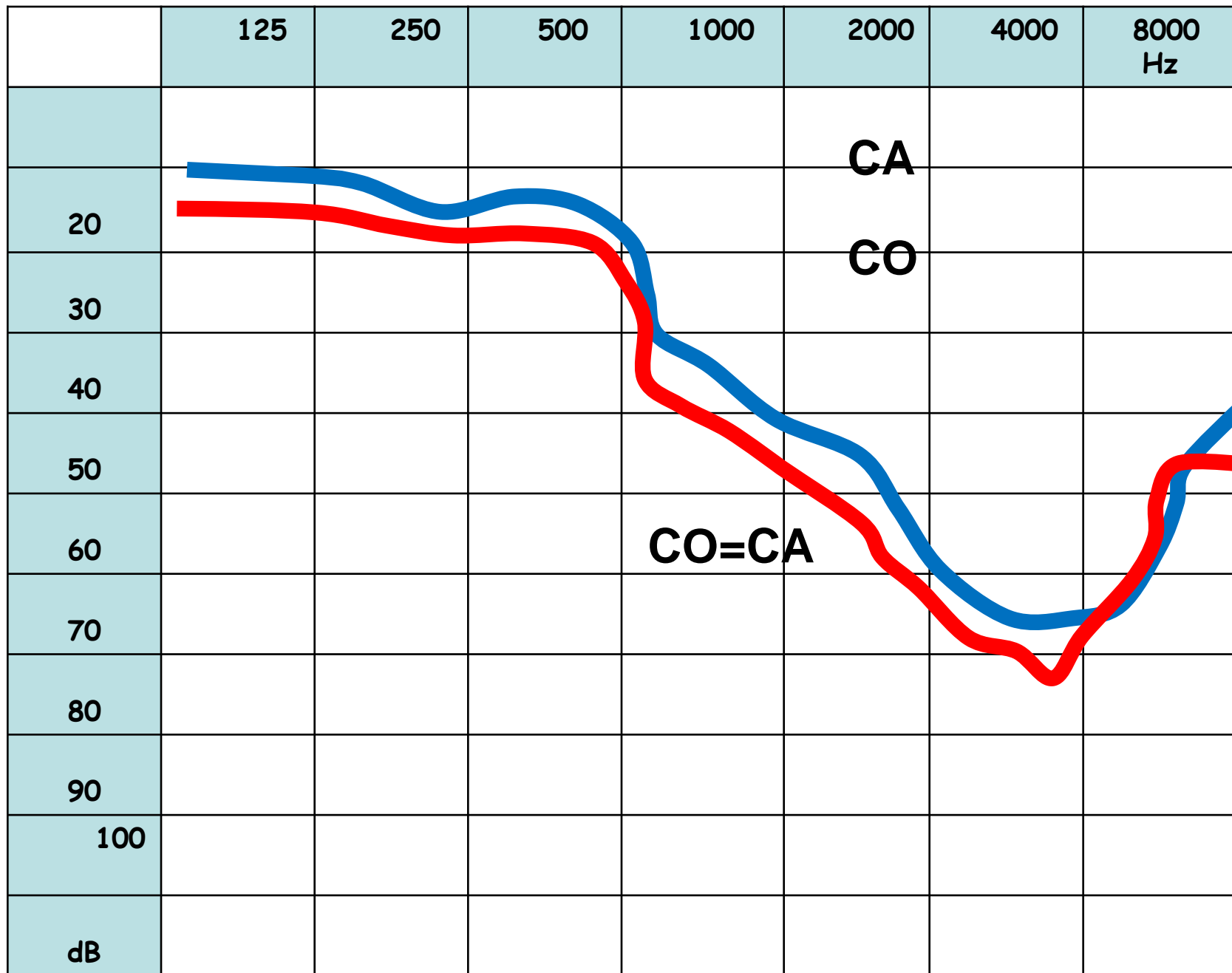
serre tête, et joint hermétiques autour de l'oreille  
sont moins bien tolérées

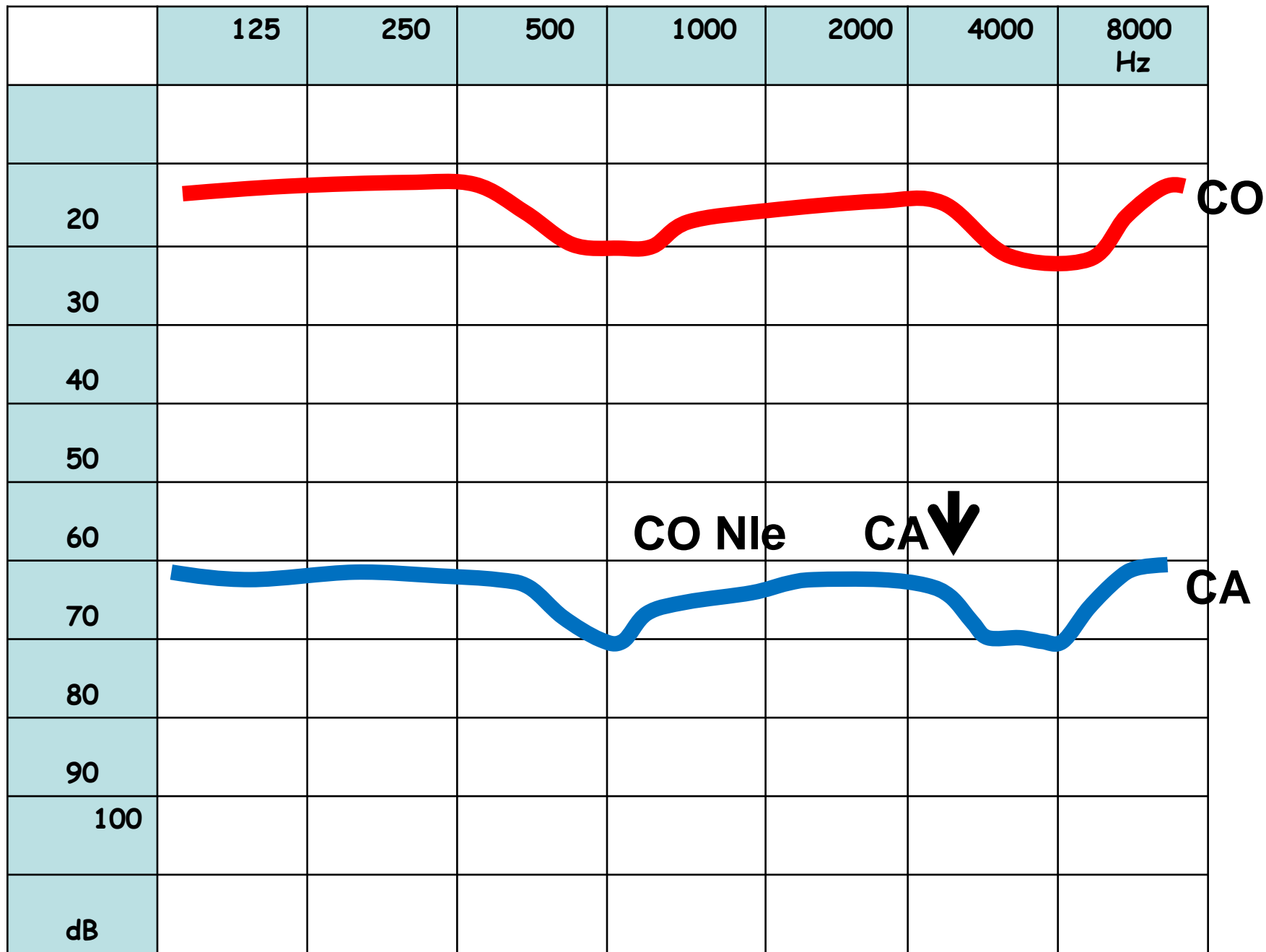


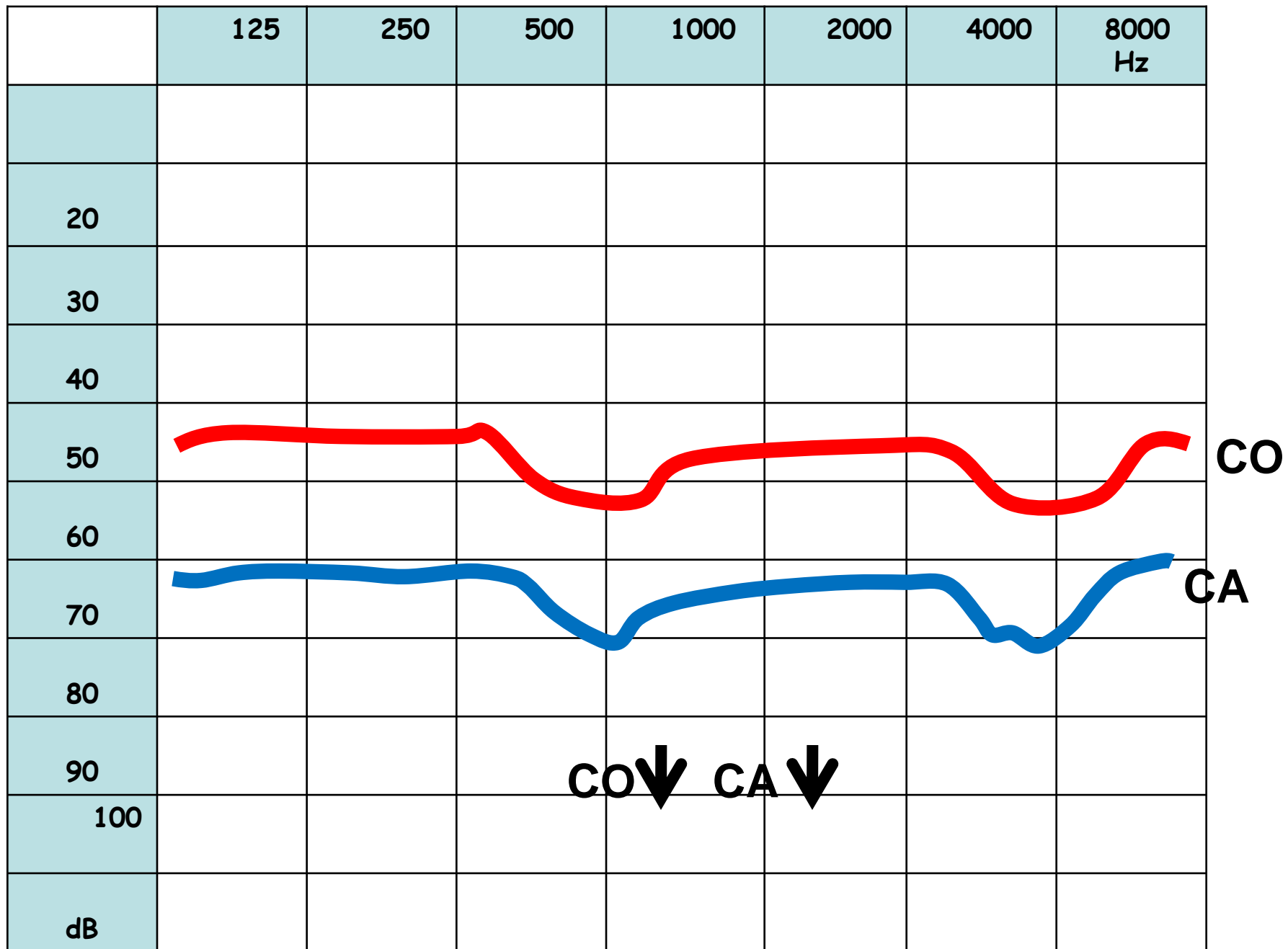












# Réparation

## Tableau n° 42

Déficit audiométrique sur la meilleure oreille,  
de 35 dB, en moyenne sur les fréquences  
500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hertz

$$\frac{2(500) + 4(1000) + 3(2000) + 1(4000)}{10} \geq 35 \text{ décibels}$$

