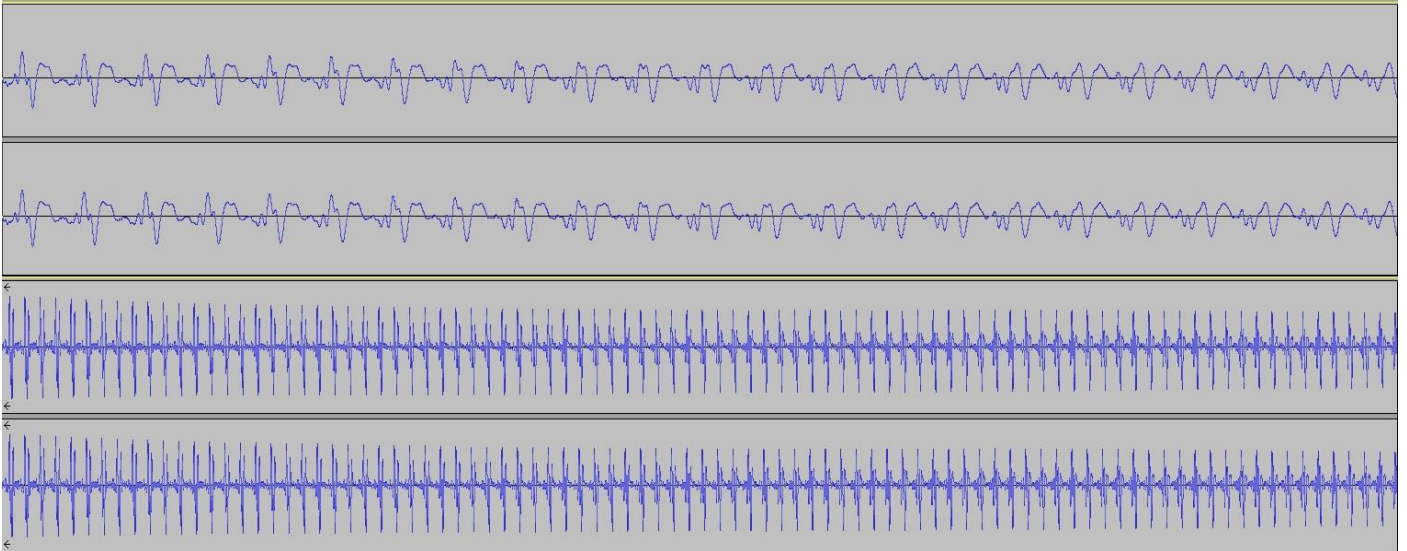


# TD 4 La fragilité du système auditif

**Objectif : Répondre à la problématique : Quelles sont les capacités et les limites de l'oreille humaine ?**

## Document 1 : Les sons audibles par l'oreille humaine

Tout signal sonore est caractérisé par sa fréquence exprimée en Hertz (Hz), son niveau sonore exprimé en décibel (dB) et sa durée généralement exprimée en seconde (s).



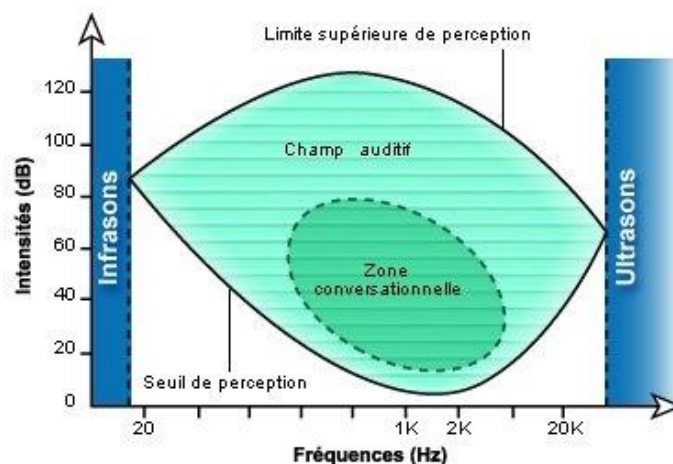
Graphique représentant un mi grave et un mi aigu sur une guitare

Les sons audibles par l'oreille humaine ont des fréquences comprises entre deux valeurs extrêmes. Ainsi, depuis les sons les plus graves jusqu'aux plus aigus, l'oreille humaine perçoit une grande variété de fréquences sonores.

L'oreille humaine peut percevoir des sons d'un niveau sonore compris entre 0 et 120 dB mais la plupart des sons de la vie quotidienne sont compris entre 30 et 90 dB. Lorsque l'on s'éloigne d'une source sonore, le niveau décroît de 6 dB à chaque fois que la distance double. Lorsque l'intensité sonore double, le niveau sonore s'élève de 3 dB.

## Document 2 : Le champ auditif

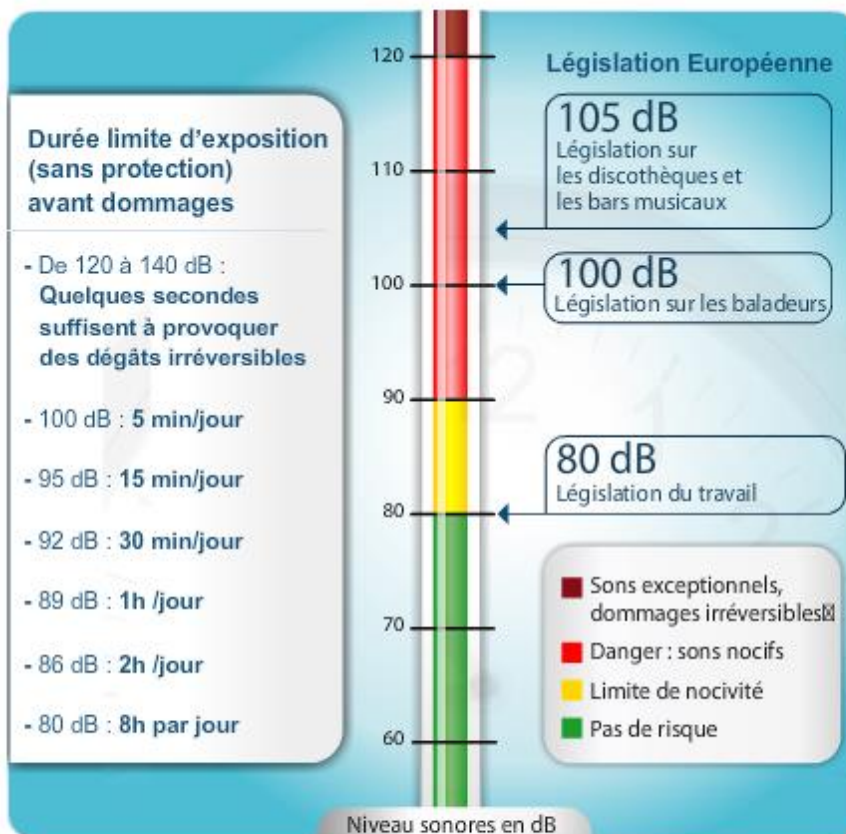
Notre oreille est donc sensible à une gamme de sons caractérisés par leur niveau sonore (de faible à forte) d'une part et par leur fréquence d'autre part (de grave à aiguë). Cette gamme de sons audibles est appelée champ auditif. Toutes les ondes sonores situées en dehors de ces limites ne sont pas considérées comme des sons par l'oreille humaine.



### Document 3 : Des sons dangereux

Le niveau des sons peut être placé sur une échelle qui comporte 4 niveaux de dangerosité. Outre l'intensité des sons, il faut absolument prendre en compte la durée d'exposition. Par exemple, dans une discothèque le niveau sonore ne doit pas dépasser 105 dB afin de ne pas déranger le voisinage. En revanche, ce niveau est potentiellement dangereux pour les personnes se trouvant à l'intérieur de l'établissement. En effet, à ce niveau, la durée d'exposition est de 1 à 5 minute(s) toutes les 24 heures. C'est un peu court pour danser (ou autre...) ! L'idéal est alors de se munir de bouchons d'oreille.

#### **SONS ET BRUITS DANGEREUX : RELATION NIVEAU/DURÉE, LÉGISLATION**



Les niveaux sonores dangereux sont repris sur ce second schéma en insistant sur la relation intensité et durée limite d'exposition.

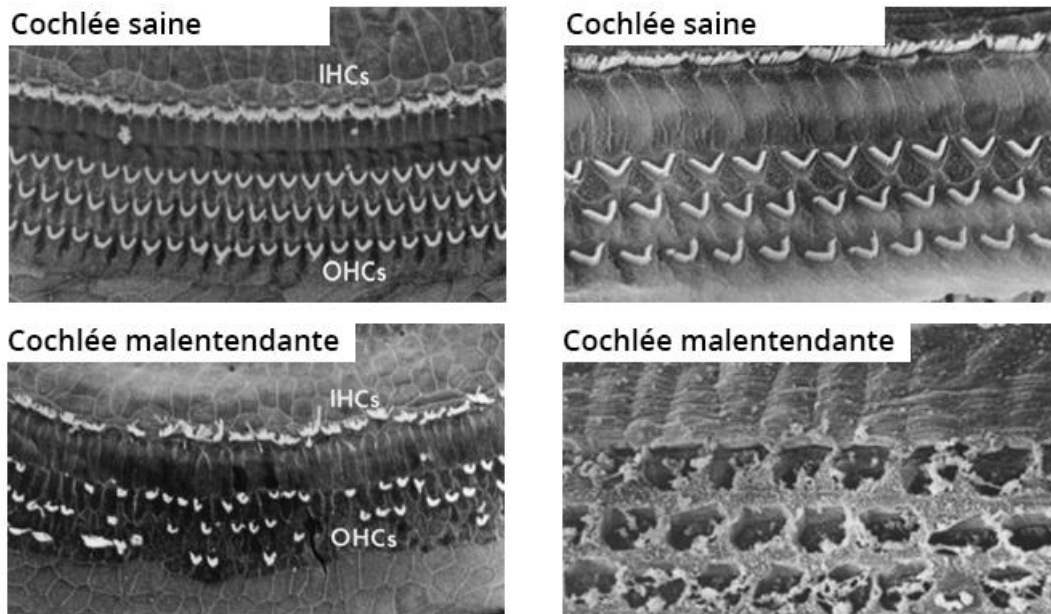
La législation européenne (directive n° 2003/10/CE) est indiquée sur la droite de l'image.

#### **LA LÉGISLATION ACTUELLE NE PROTÈGE DONC PAS FORCÉMENT VOS OREILLES !**

- La limitation à 105 dB dans les discothèques protège certes le voisinage, mais pas vraiment les clients qui ne devraient pas s'exposer plus d'une heure au delà de 100 dB ! D'ailleurs les DJ eux-mêmes se protègent ... pas les danseurs ou les consommateurs !
- La limitation à 100 dB des lecteurs MP3 est une très bonne chose ... mais est-ce suffisant, quand on sait qu'il y a danger à une écoute > 90 dB au delà de 2h !
- La législation sur l'exposition au bruit au travail (limitation à 85 dB), est parfaitement appliquée dans certains environnements (aéroports, usines, ...), mais qu'en est-il de certains ouvriers du bâtiment ou de la voirie et surtout des bricoleurs qui utilisent allègrement perceuses à percussion, cloueuses, meuleuses, trançonneuses, etc. sans protection !
- De même, les protections d'oreille sont de règle dans les stands de tir, ou à l'armée, mais qu'en est-il des chasseurs

Les conséquences d'une exposition même brève à des sons trop forts sont importantes. Les dégâts occasionnés sur les cellules ciliées sont irréversibles, car elles ne se régénèrent pas. Selon le degré du traumatisme, une surdité de perception peut survenir

## Pertes auditives : CCI endommagées et CCE détruites ou disparues



### Document 4 : Le vieillissement auditif.

L'audiogramme suivant montre l'évolution de l'acuité auditive moyenne au cours de la vie pour des personnes ne présentant aucune anomalie auditive. Les expositions répétées à un environnement sonore nocif accélèrent le vieillissement auditif.



Question 1 :

Le niveau sonore dans une salle de classe peut atteindre 45 décibels. A 1 mètre du professeur, sa voix a une intensité de 54dB. Le premier rang se trouve à 2 mètres du professeur puis se succèdent tous les deux mètres jusqu'à atteindre le quatrième rang.

A partir de quel rang le professeur devient-il inaudible ?

A combien de dB devrait-il parler pour être audible au quatrième rang ?

Question 2 :

Indiquer les gammes de fréquence et de niveau sonore correspondant à une conversation

Question 3 :

Justifier l'interdiction d'une exposition journalière à plus de 8 heures à 80/85 dB imposée par la législation du travail.

Question 4 :

Identifier les conséquences d'un traumatisme sonore sur les cellules ciliées.

Question 5 :

Décrire les pertes auditives liées au vieillissement entre 20 et 60 ans.

Bonus : testez vous-même votre audition

Ecoutez ces [sons](#).

Si vous l'entendez, votre audition est conforme à ce que vous devez entendre à votre âge. Sinon, il pourrait être malin de baisser le volume sonore de ce que vous écoutez (ou alors vous êtes vieux comme moi, je n'entends qu'à partir de la 30<sup>ème</sup> seconde !)