

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

- Durée 30 minutes -

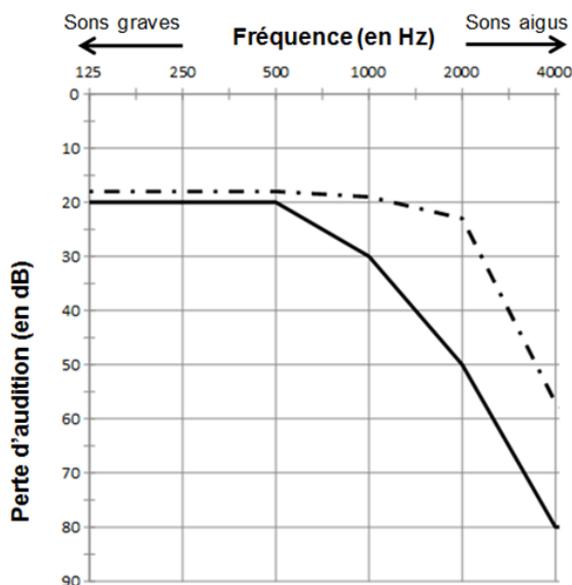
L'audition

Monsieur X, âgé de 60 ans, consulte le médecin du travail pour réaliser un bilan de son audition.

Document 1 : tests d'audition réalisés chez un individu témoin et chez monsieur X

Le médecin réalise un audiogramme qui permet de mesurer une éventuelle perte d'audition. On mesure les pertes d'audition en décibels (dB) en fonction de la fréquence des sons, des sons graves (basses fréquences) aux sons aigus (hautes fréquences). Le résultat est présenté sur le graphique ci-dessous.

Si la perte d'audition est inférieure à 20 dB, l'audition est considérée comme normale.



· - · - · - Individu témoin de 60 ans
— Monsieur X

Graphique construit à partir des sources :
<http://www.cochlea.eu/exploration-fonctionnelle/methodes-subjectives>
http://crdp.ac-amiens.fr/enviro/bruit_maj_detail_p2_2.htm
<http://www.uvmt.org/Formation/05/Cadre.htm>

http://campus.cerimes.fr/orl/enseignement/alteration/site/html/3_32_1.html

Question 1 : répondre sur l'annexe (à rendre avec la copie).

Question 2 : répondre sur la copie.

Comparer la perte d'audition de monsieur X avec celle d'un individu témoin de même âge, pour des fréquences de 125 à 500 Hz, puis pour des fréquences de 500 à 4 000 Hz. Quelques valeurs numériques sont attendues pour la réponse.

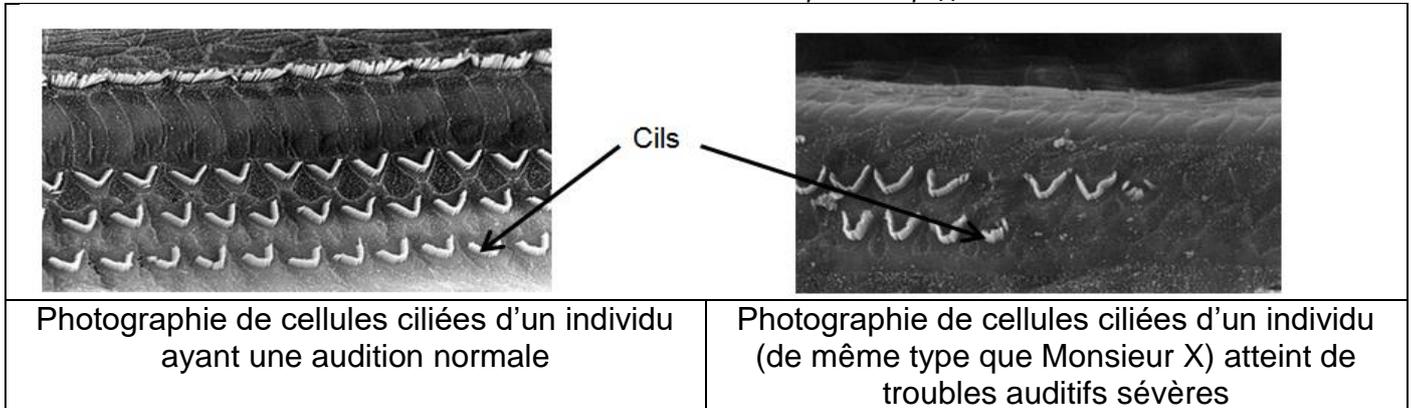
Monsieur X cherche des explications à ses troubles auditifs et se renseigne sur le fonctionnement de l'oreille.

Document 2 : la perception du son

Dans l'oreille interne, de nombreuses cellules ciliées interviennent dans la perception du son.

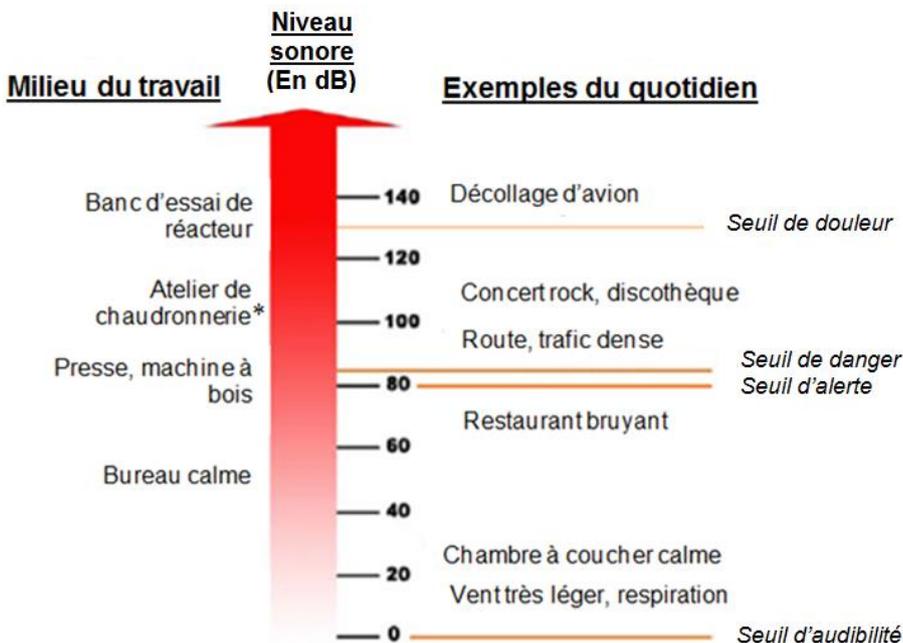
Ces cellules ciliées transforment les vibrations sonores en signal électrique (message nerveux) transmis par le nerf auditif jusqu'au cerveau, ce qui nous permet d'entendre le son. Ces cellules ciliées sont fragiles et elles peuvent être abimées et détruites si l'oreille est « agressée » (bruit intense et brutal, sons trop aigus, durée d'écoute prolongée à un niveau sonore supérieur à 85 décibels (dB)).

D'après <http://www.ecoute-ton-oreille.com>



D'après source : <http://cochlea.eu/pathologie/surdites-neuro-sensorielles/traumatisme-acoustique>

Document 3 : différents niveaux sonores et leurs effets



*chaudronnerie : industrie travaillant le métal

Source : d'après INRS, ED 962

Les traumatismes sonores en milieu professionnel sont encore fréquents surtout lorsque le port de casque anti-bruit n'a pas toujours été respecté. Les surdités professionnelles s'observent en milieu industriel bruyant. Pour un bruit dont l'intensité est supérieure à 85 dB, l'oreille est en danger. La dangerosité va dépendre aussi de la durée d'exposition.

Question 3 : répondre sur la copie.

Utiliser les informations des documents 2 et 3 pour expliquer pourquoi monsieur X, travaillant dans une chaudronnerie sans avoir toujours porté son casque anti-bruit, a aujourd'hui une perte d'audition.

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 : à partir du document 1, cocher la bonne réponse pour chaque proposition :

1.1. Le graphique du document 1 représente :

- la perte d'audition en fonction du sexe de l'individu
- la perte d'audition en fonction de la fréquence des sons
- une mesure du volume sonore

1.2. Pour une fréquence de 1000 Hz, un individu témoin de 60 ans a :

- une perte d'audition égale à environ 20 dB
- une perte d'audition égale à environ 5 dB
- une perte d'audition égale à environ 40 dB

1.3. À 60 ans, la perte d'audition chez un individu témoin est :

- plus importante pour les sons aigus que pour les sons graves
- plus importante pour les sons graves que pour les sons aigus
- constante quelle que soit la fréquence des sons

Question 1 : à partir du document 1, cocher la bonne réponse pour chaque proposition :

- 1.1. Le graphique du document 1 représente :
- la perte d'audition en fonction du sexe de l'individu
 - la perte d'audition en fonction de la fréquence des sons
 - une mesure du volume sonore
- 1.2. Pour une fréquence de 1000 Hz, un individu témoin de 60 ans a :
- une perte d'audition égale à environ 20 dB
 - une perte d'audition égale à environ 5 dB
 - une perte d'audition égale à environ 40 dB
- 1.3. À 60 ans, la perte d'audition chez un individu témoin est :
- plus importante pour les sons aigus que pour les sons graves
 - plus importante pour les sons graves que pour les sons aigus
 - constante quelle que soit la fréquence des sons

Question 2

Comparer la perte d'audition de Monsieur X avec celle d'un individu témoin de même âge, pour des fréquences de 125 à 500 Hz, puis pour des fréquences de 500 à 4 000 Hz. Quelques valeurs numériques sont attendues pour la réponse.

Comparons maintenant les pertes d'audition de Monsieur X et de l'individu témoin :
Pour des fréquences comprises entre 125 et 500 Hz :

- Monsieur X a une perte d'audition constante de 20 dB.
 - L'individu témoin a une perte d'audition également constante de 18 dB environ.
- Monsieur X a donc une perte d'audition plus importante que l'individu témoin.

L'écart est d'environ : $20 - 18 = 2$ dB.

Pour des fréquences comprises entre 500 et 4 000 Hz :

- Monsieur X a une perte d'audition qui passe de 20 dB à 80 dB soit une baisse de 60 dB.
- L'individu témoin a une perte d'audition qui passe de 18 dB à 55 dB soit une baisse de 37 dB.

Monsieur X a donc une perte d'audition beaucoup plus importante que l'individu témoin.

L'écart est de : $60 - 37 = 23$ dB.

Question 3

Utiliser les informations des documents 2 et 3 pour expliquer pourquoi Monsieur X, travaillant dans une chaudronnerie sans avoir toujours porté son casque anti-bruit, a aujourd'hui une perte d'audition.

- Le **document 3** nous indique que le seuil de danger du niveau sonore se situe au-delà de **85 dB**. Or, Monsieur X travaillait dans une chaudronnerie, profession exercée dans une industrie travaillant le métal. Dans un atelier de chaudronnerie, le niveau sonore s'élève à 100 dB soit : $100 - 85 = 15$ dB **au-dessus du seuil de danger**.

Monsieur X **n'a pas toujours porté de casques anti-bruit** et s'est donc exposé à des traumatismes entraînant des surdités professionnelles.

- Le **document 2** nous montre les cellules ciliées situées dans l'oreille interne. Elles permettent de transformer les vibrations sonores en messages électriques transmis au cerveau par le nerf auditif. **C'est grâce à ces cellules ciliées que l'on peut donc entendre des sons.**

Or, sur la photographie de gauche, on peut voir clairement que de nombreuses cellules ciliées manquent dans l'oreille interne de personnes comme Monsieur X, atteintes de surdité.

- Le document 2 nous informe que : Les cellules ciliées « peuvent être abimées et détruites si l'oreille est « agressée » (bruit intense et brutal, sons trop aigus, durée d'écoute prolongée à un niveau sonore supérieur à 85 décibels (dB)) ».

C'est donc à cause de son exposition à un niveau sonore supérieur à 85 dB (le niveau sonore d'un atelier de chaudronnerie est de 100 dB) que monsieur x a perdu une partie des cellules ciliées de son oreille interne et donc une partie importante de son audition.