



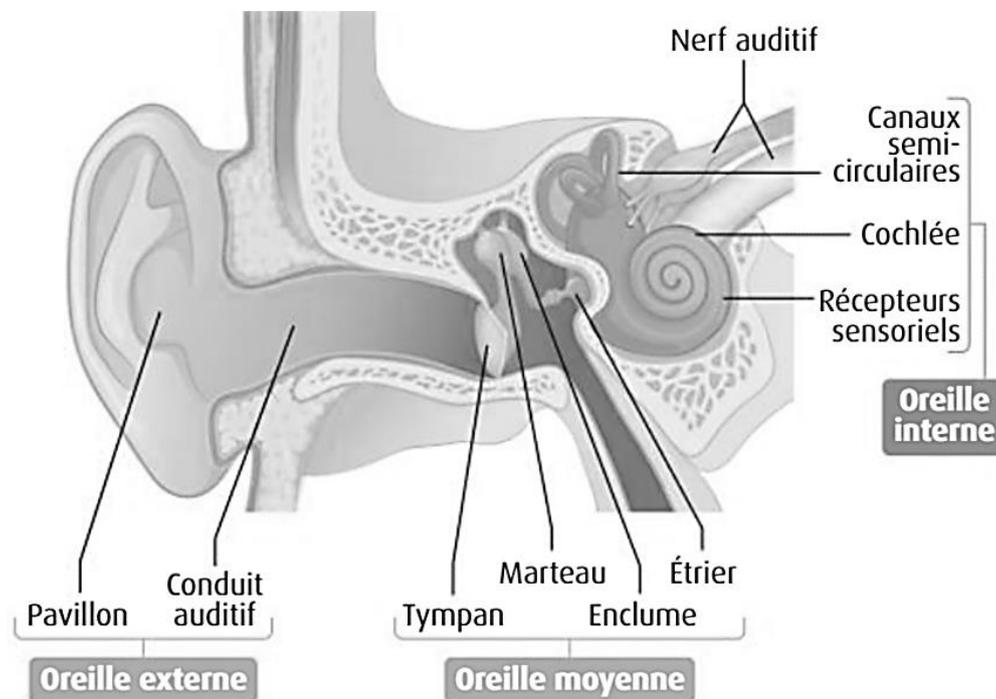
EXERCICE 1 TRAUMATISMES ACOUSTIQUES

Tous les sons deviennent du bruit lorsqu'ils sont gênants ou lorsque leur niveau trop élevé les rend nocifs pour l'oreille. Les bruits nocifs sont présents dans le milieu professionnel mais aussi dans les loisirs (concert, discothèque, écouteurs). Dans cet exercice, on se propose d'étudier les conséquences d'une exposition à des bruits de forte intensité dans deux contextes différents : un concert de musique et une activité professionnelle bruyante.

Partie A. L'oreille et la perception sonore

On s'intéresse dans un premier temps à la manière dont l'être humain perçoit les sons.

Document 1. Organisation de l'oreille



Source : d'après Belin, Enseignement Scientifique 1^{ère}, édition 2019

1- Un jeune garçon se plaint depuis quelques temps de troubles de l'audition. Pour chacune des trois parties de l'oreille (externe, moyenne, interne), proposer une cause environnementale possible à l'origine de cette perte auditive.



Document 2.b. Recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)

 DURÉE LIMITE D'EXPOSITION (SANS PROTECTION) AVANT DOMMAGES
- De 120 à 140 dB : Quelques secondes suffisent à provoquer des dégâts irréversibles
- 107 dB : 1 min/jour
- 101 dB : 4 min/jour
- 95 dB : 15 min/jour
- 92 dB : 30 min/jour
- 86 dB : 2h /jour
- 80 dB : 8h par jour

Pour connaître la dose de bruit subie, il faut prendre en compte les temps d'exposition aux différents niveaux de bruit.

Par exemple, être exposé 8h à 80 dB peut être aussi dangereux que d'être exposé 1h à 89 dB.

Source : d'après www.cochlea.org et www.inrs.fr/risques/bruit/

2- Théo assiste à un concert en plein air et se trouve à 20 m d'une enceinte de puissance 12 W.

2-a Theo encourt-il des risques de perte auditive ? Justifier à l'aide d'un calcul.

2-b- Il s'éloigne et se trouve à présent à une distance de 40 m de l'enceinte. Vérifier que le niveau sonore L_2 est à présent de 88 dB.

2-c- Discuter du risque pris par Théo et proposer des précautions à envisager.

Partie B. Traumatisme acoustique dans le milieu professionnel

Un ouvrier de 55 ans, sans antécédent personnel ni familial particulier, travaille comme forgeron depuis 1984. Il porte parfois des protections auditives.

Des mesures de niveau sonore pratiquées au sein de son atelier montrent des valeurs supérieures à 85 dB pendant les 8h de travail journalier, avec des valeurs dépassant 135 dB.

Depuis quelques mois, cet ouvrier se plaint de sifflements dans les oreilles et constate qu'il a de plus en plus de difficultés à suivre une conversation. Il consulte le médecin du travail qui lui confirme une perte auditive de 20 dB à 1 000 Hz et de 35 dB à 2 000 Hz.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



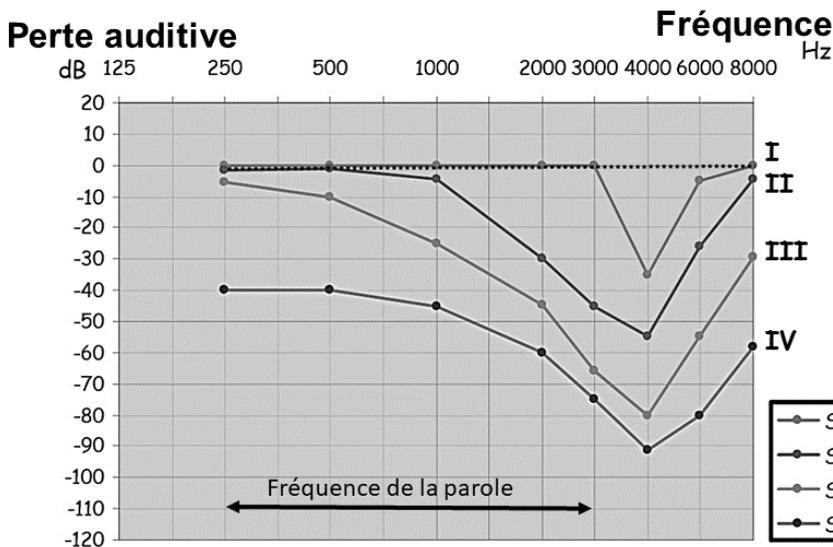
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

3- À partir des documents et de vos connaissances, déterminer le stade de surdité de cette personne et en expliquer la cause biologique.

Document 3. Les quatre stades audiométriques de la surdité professionnelle



..... Audiométrie normale

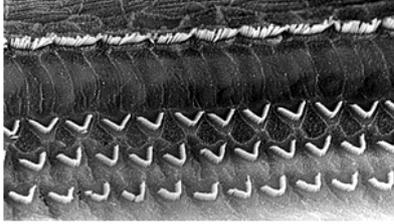
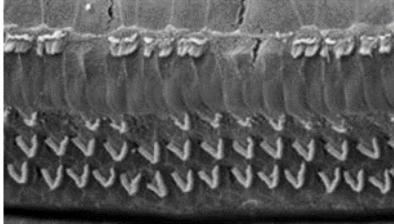
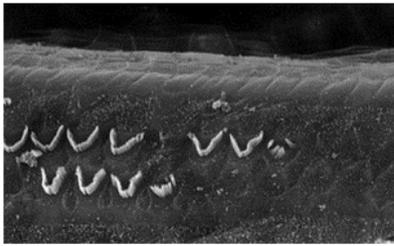
Condition de l'examen audiométrique :
L'examen audiométrique tonal ci-dessus s'effectue en générant des sons purs étalonnés en fréquences (entre 250 et 8 000 Hz) et en intensité (de 0 à 120 dB). Le sujet réagit ou non aux sons diffusés dans le casque.

- Stade I** : surdité latente, le sujet ne se rend compte de rien, sensation transitoire d'oreilles bouchées.
- Stade II** : surdité débutante, le sujet perçoit une gêne lors des conversations.
- Stade III** : **surdité confirmée**, le sujet perçoit une gêne de l'intelligibilité de la voix chuchotée et des sifflements ou bourdonnements d'oreilles.
- Stade IV** : **surdité sévère**, le sujet perçoit une véritable gêne professionnelle et sociale. Les bourdonnements et sifflements d'oreilles sont importants.

Source : d'après <http://sante-travail.univ-lyon1.fr>



Document 4. Effet de l'augmentation de l'intensité du son sur les cellules ciliées sensorielles de la cochlée (oreille interne)

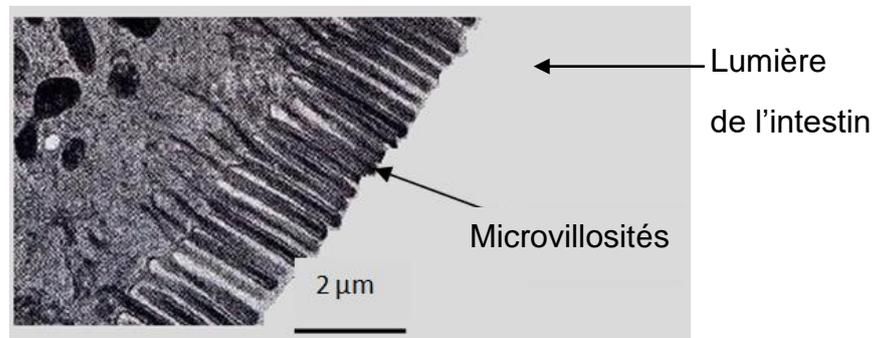
	Vues de surface de cochlées de rats en microscopie électronique à balayage <i>L'écartement des cils des cellules ciliées (en V) est de 7 μm.</i>	
Aucun traumatisme sonore Cochlée normale		Stéréocils des cellules ciliées internes, disposés en ligne Stéréocils des cellules ciliées externes, disposés en 3 rangées
État de la cochlée suite à un traumatisme sonore de faible intensité		
État de la cochlée suite à un traumatisme sonore de forte intensité		

Source : d'après <http://www.cochlea.eu>
Photos : M. Lenoir et J. Wang



Document 2. Détail de la bordure d'un entérocyte (cellule de la paroi intestinale)

Du côté de la lumière de l'intestin (cavité dans laquelle se déroule la digestion), la membrane plasmique de l'entérocyte forme des replis appelés microvillosités. Les microvillosités sont de même diamètre ($0,1 \mu\text{m}$), de même longueur, et sont disposées parallèlement de façon très ordonnée. Cette augmentation de la surface d'échange avec l'intérieur du tube digestif favorise une meilleure absorption des nutriments.



Source : bio.m2osw.com/gcartable/enterocyte.html

La forme d'une microvillosité correspond à un cylindre dont la surface S peut se calculer selon la formule suivante :

$$S = 2\pi RL$$

L : Longueur totale de la microvillosité.

R : Rayon du cercle à l'intérieur de la microvillosité.

1- Calculer la surface d'une microvillosité

2- Sachant qu'il existe, en moyenne, 60 microvillosités par μm^2 de surface de paroi intestinale, calculer la surface de l'ensemble des microvillosités pour un μm^2 .

3- Justifier l'utilisation du microscope électronique pour comprendre l'organisation des entérocytes.



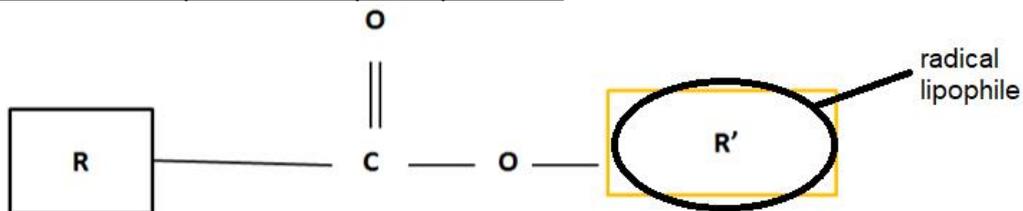
Document 4. Présentation des deux antibiotiques

L'ampicilline possède un groupe hydrophile alors que la pivampicilline possède un groupe lipophile.

Structure simplifiée de l'ampicilline :



Structure simplifiée de la pivampicilline :



R: chaîne principalement carbonée
R': chaîne carbonée

5- À partir des documents 3 et 4 et de vos connaissances sur la membrane plasmique, proposer une explication possible aux différences d'absorption et d'efficacité entre ces deux antibiotiques.