

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1..1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première

EC : ☐ EC1 ☒ EC2 ☐ EC3

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2h

Niveaux visés (LV) : LVA

LVB

Axes de programme :

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

☐ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 10



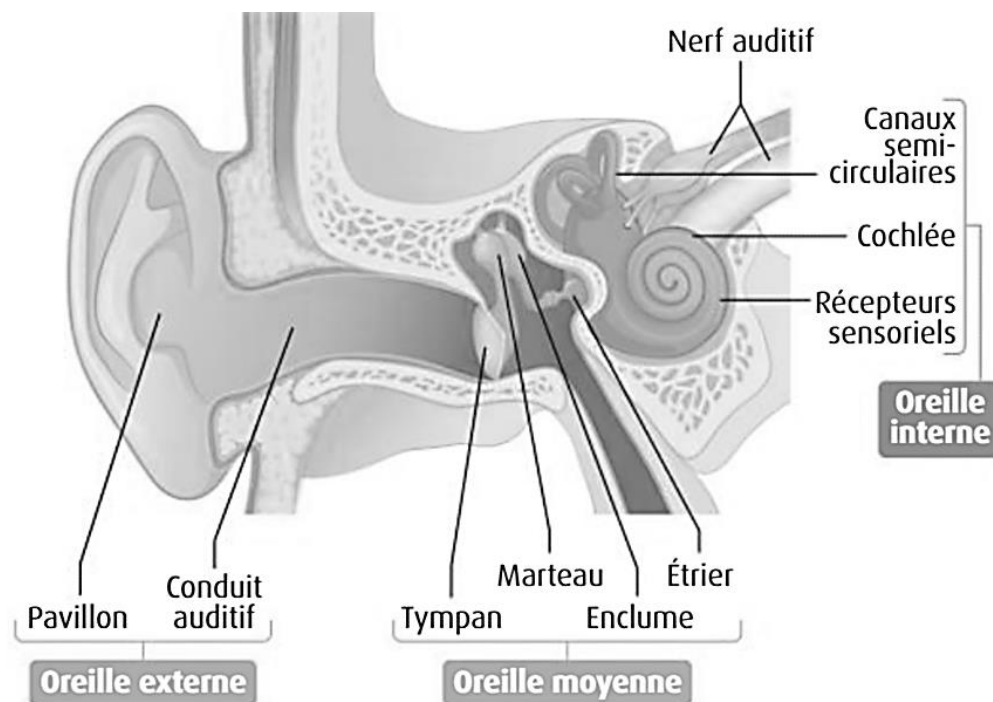
EXERCICE 1 TRAUMATISMES ACOUSTIQUES

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.



(Les numéros figurent sur la convocation.)

Perception du bruit lors d'un concert

On précise que :

- Les sons perçus sont caractérisés par une intensité sonore, notée I , exprimée en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$.

- L'intensité sonore I reçue par une source de puissance P (en W) placée à une distance d (en m) est égale à :

$$I = \frac{P}{4\pi d^2}$$

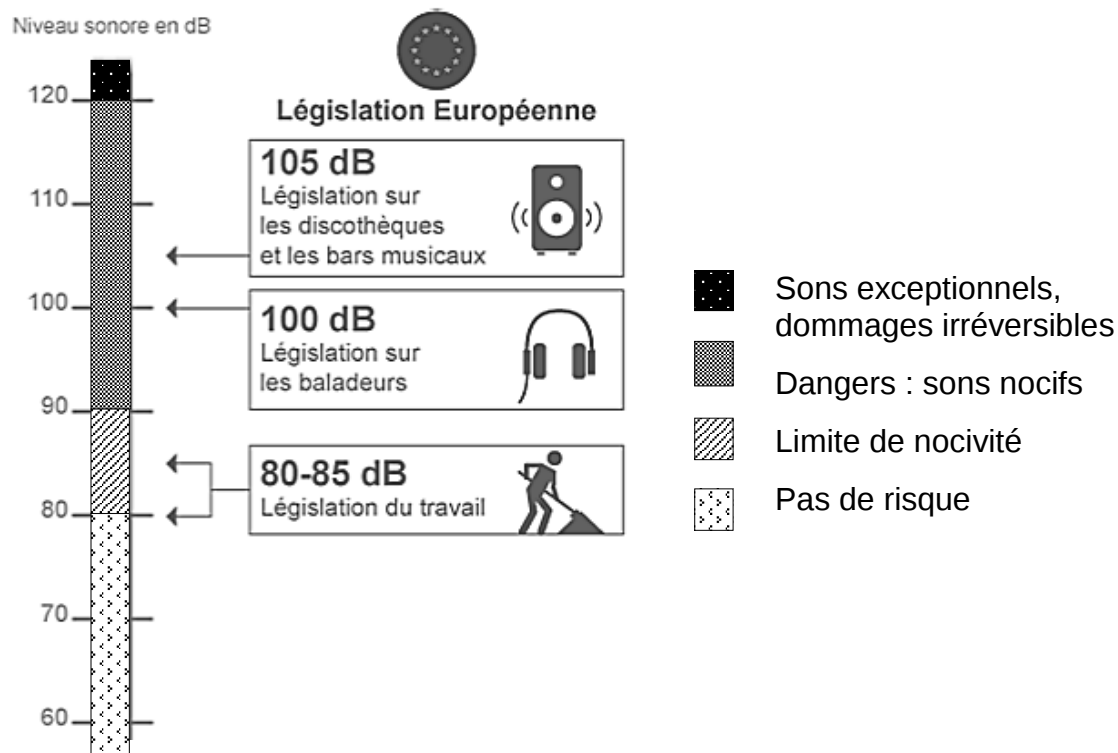
- Le niveau d'intensité sonore L , exprimé en décibels (dB) se calcule à partir de l'intensité sonore I selon la relation :

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

avec $\log$ désignant la fonction logarithme disponible sur la calculatrice et avec $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, intensité sonore de référence.

Document 2. Niveau d'intensité sonore, législation et recommandations

Document 2.a. Législation européenne sur le niveau d'intensité sonore en décibels (dB) (Directive 2003/10/CE).





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.

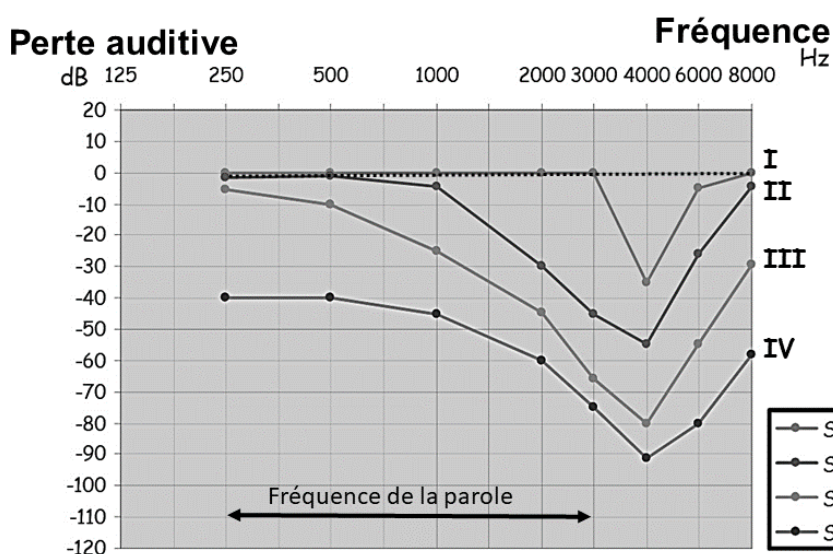
Des mesures de niveau sonore pratiquées au sein de son atelier montrent des valeurs supérieures à 85 dB pendant les 8h de travail journalier, avec des valeurs dépassant 135 dB.

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.



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.

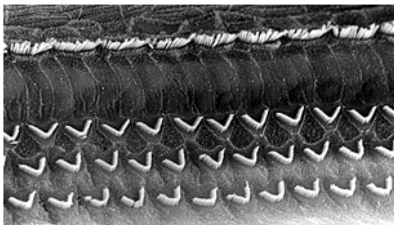
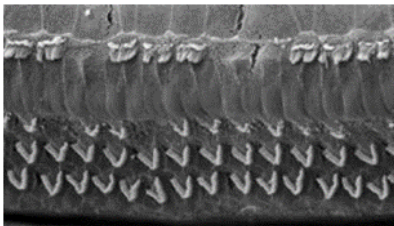
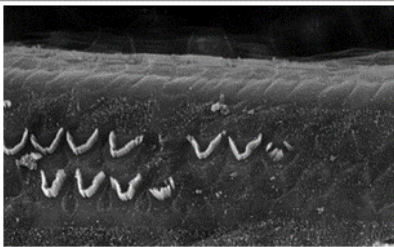
Stade III : **surdité confirmée**, le sujet perçoit une gêne de l'intelligibilité de la voix chuchotée et des sifflements ou bourdonnements d'oreilles.

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

EXERCICE 2

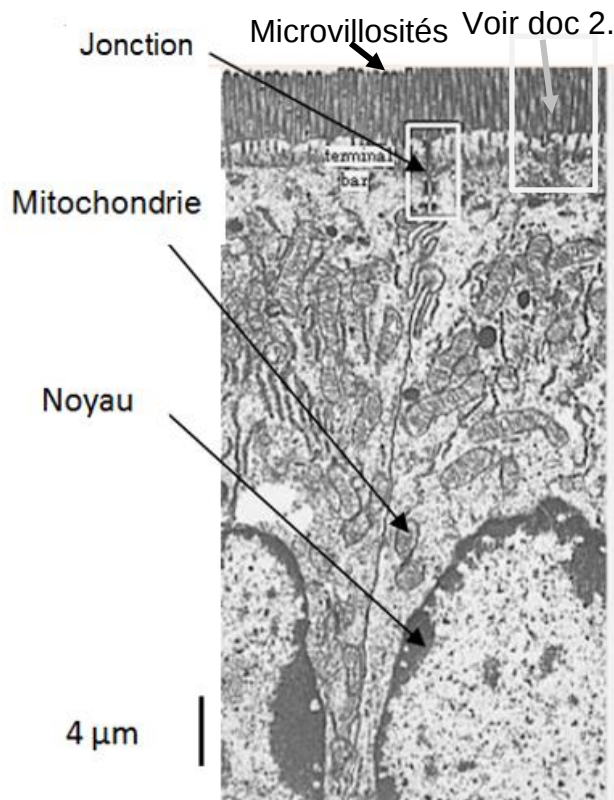
LES ANTIBIOTIQUES ET LEUR ABSORPTION PAR LA PAROI INTESTINALE

L'ampicilline est un antibiotique qui détruit une grande variété de bactéries. Ingré par voie buccale, ce médicament doit traverser la paroi intestinale pour agir dans l'organisme. L'ampicilline présente une capacité moyenne d'absorption par les cellules intestinales (de l'ordre de 40 %) alors que la pivampicilline, un de ses dérivés, est absorbée à 98 %, ce qui la rend plus efficace.

On cherche à comprendre la différence d'absorption entre ces deux antibiotiques, par les cellules intestinales.

Partie A. Étude de la structure de la paroi intestinale

Les avancées techniques, comme l'invention du microscope électronique, ont permis une meilleure compréhension de l'organisation du vivant, notamment de la structure cellulaire. En effet, cet outil présente un pouvoir de résolution pouvant aller jusqu'à 0,5 nm.

Document 1. Jonction entre deux entérocytes (en micrographie électronique)

La paroi intestinale est constituée de cellules (appelées entérocytes) qui sont jointives et bordées par replis appelés microvillosités qui assurent l'absorption intestinale.

Les jonctions rendent étanche l'espace entre deux cellules et empêche le passage des antibiotiques entre les cellules.

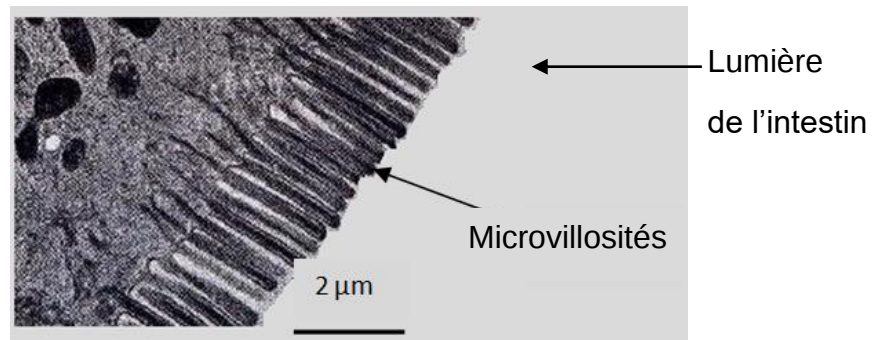
D'après « Différenciations morphologiques de la membrane »

(Dr A. Dekkar).



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 ($0,1\text{ }\mu\text{m}$), 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 :

$$S = 2\pi RL$$

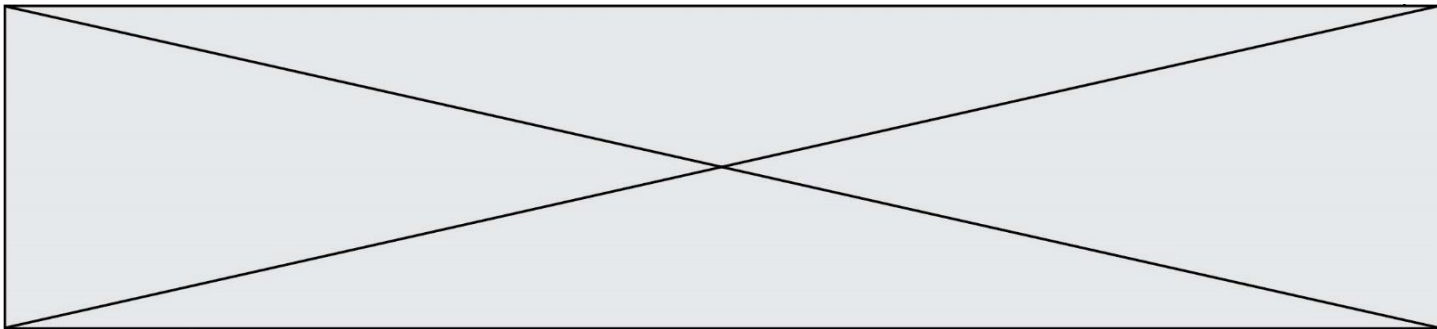
L : Longueur totale de la microvillosité.

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 .

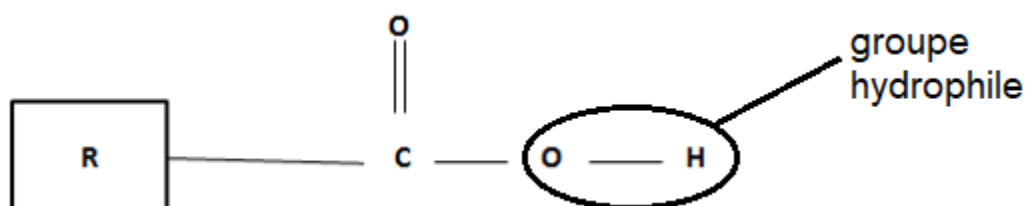
3- Justifier l'utilisation du microscope électronique pour comprendre l'organisation des entérocytes.



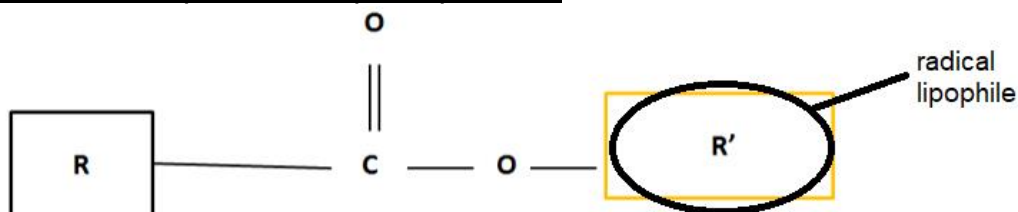
Document 4. Présentation des deux antibiotiques

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.