

Un décret qui fait grand bruit

Enseignement scientifique première

Durée 1h – 10 points – Thème « Son et musique, porteurs d'information »

« À partir d'aujourd'hui, les salles de spectacles, mais aussi les cinémas et les festivals vont devoir limiter le maximum de leur volume sonore, en le baissant de 105 décibels (c'était jusqu'ici la norme) à 102. C'est donc 3 décibels en moins. Cela n'a l'air de rien comme ça, mais cela revient tout de même à diviser par deux l'intensité sonore. 102 décibels, cela reste toutefois encore beaucoup. Beaucoup trop disent certains, des médecins notamment, qui rappellent par exemple qu'un marteau piqueur équivaut à 100 décibels. »

D'après un article de <https://www.rtl.fr> publié le 01/10/2018

1 – À partir du document 1 et de vos connaissances, expliquer pourquoi il est nécessaire de baisser le niveau sonore dans les salles de spectacles. Une réponse argumentée et structurée est attendue.

La vibration de l'air est captée par le pavillon de l'oreille externe. Le son se propage dans le conduit auditif et fait vibrer le tympan. La vibration du tympan est transmise par les osselets de l'oreille moyenne.

Dans la cochlée, les différentes cellules ciliées sont activées en fonction de la fréquence.

Les cellules ciliées traduisent cette vibration en message nerveux qui est transmis au cerveau par les nerfs auditifs.

Le nombre de cellules ciliées est limité. De plus les cils vibratiles de ces cellules sont très fragiles.

Nous observons sur le document 1 que les cils vibratiles des cellules ciliées internes sont absents ainsi que certains des cellules ciliées après une exposition à un son

pur de 8 kHz à 120 dB pendant 20 minutes.

Une exposition sonore trop intense ou trop prolongée peut entraîner la destruction de ces cellules et en entraîner des troubles auditifs, qui peuvent aller jusqu'à la surdité.

C'est pourquoi il est nécessaire de baisser le niveau sonore dans les salles de spectacles.

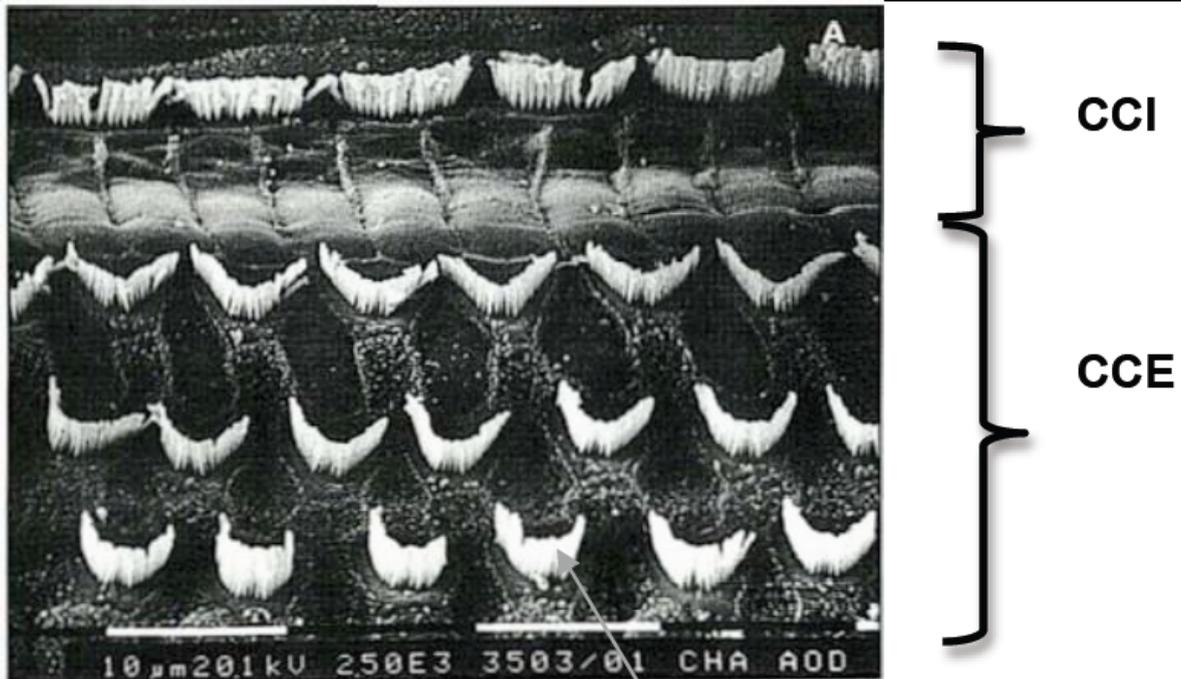
Document 1. Vues de surface d'une cochlée de chat avant et après des traumatismes auditifs

La cochlée représente la partie auditive de l'oreille interne. On observe une cochlée de chat au microscope électronique à balayage dans différentes conditions.

Partie de cochlée normale

On observe une rangée de cellules ciliées internes (CCI) et 3 rangées de cellules ciliées externes (CCE).

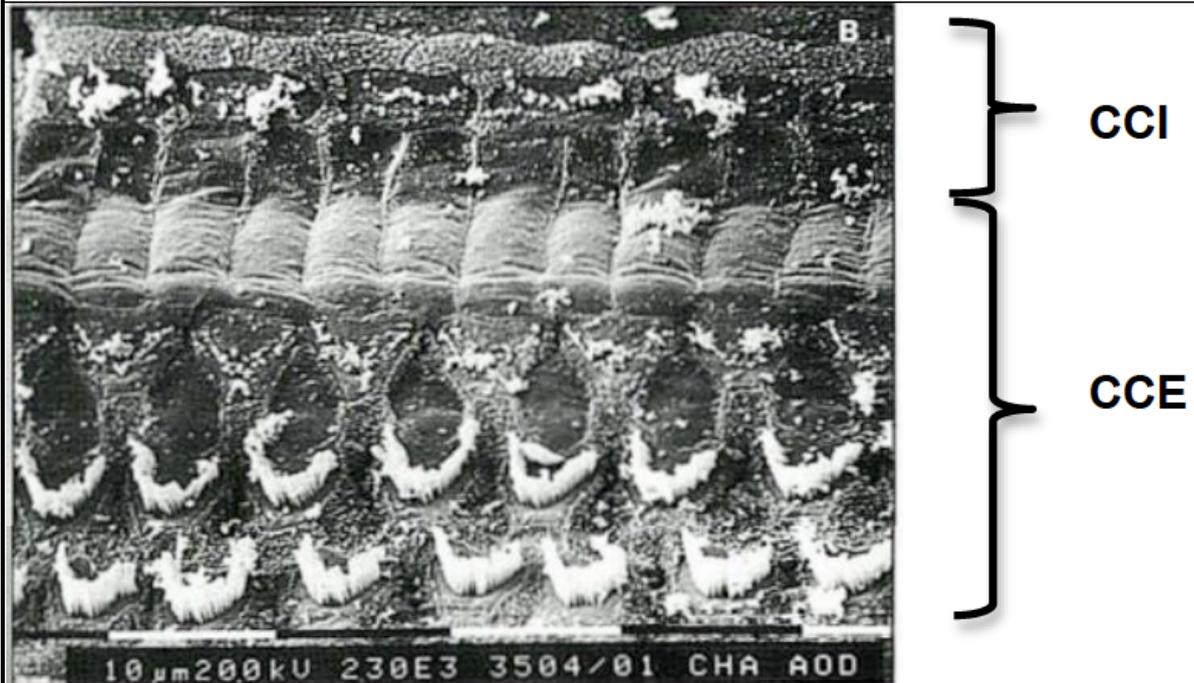
Les cellules ciliées sont toutes visibles.



Cils vibratiles des cellules de la CCE

Partie de cochlée après une exposition à un son pur de 8 kHz à 120 dB pendant 20 minutes

Les cils vibratiles des cellules ciliées internes sont absents ainsi que certains des cellules ciliées externes



D'après

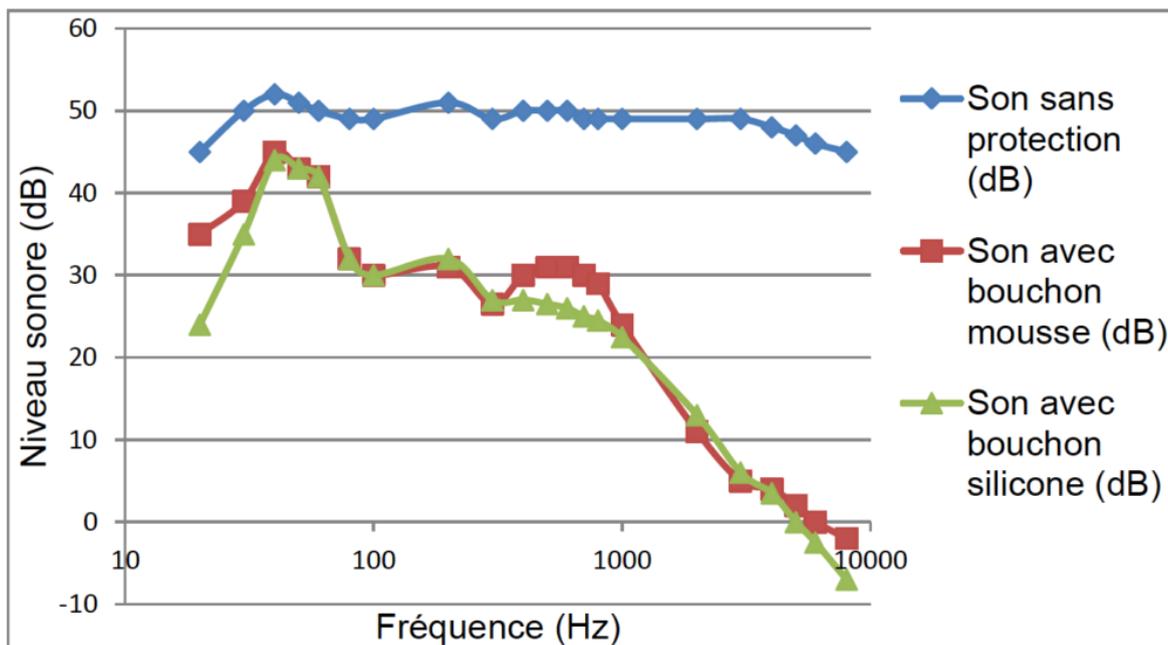
http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4361/MS_1991_4_357.pdf?sequence=1

2 – À partir de vos connaissances et des documents 2, 3 et 4, expliquer les précautions à adopter afin de réduire les risques d'un traumatisme sonore au niveau de l'oreille interne. Une réponse argumentée et structurée est attendue.

Pour réduire les risques d'un traumatisme sonore au niveau de l'oreille interne, il faut :

- Diminuer le niveau sonore en utilisant des bouchons en mousse ou en silicone (Document 2).
- Respecter la durée maximale d'exposition aux sons supérieurs à 80 dB (Document 3)
- S'éloigner de la source afin de diminuer le niveau sonore (Document 4)

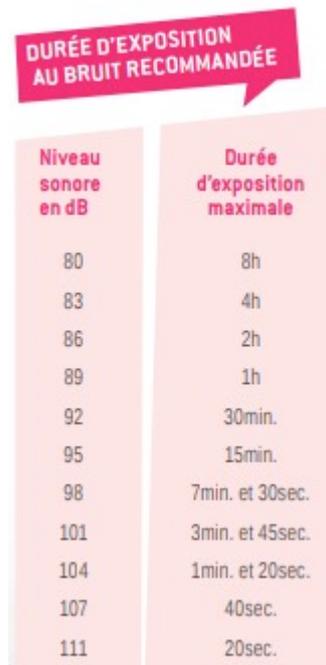
Document 2. Effet d'un bouchon d'oreille sur le niveau sonore d'un son au sein de l'oreille interne en fonction de sa fréquence



D'après <https://www.lesnumeriques.com/accessoire-audio/risques-auditifs-quelle-protection-auditive-choisir-a3795.htm>

Document 3. Durées admissibles d'exposition quotidienne au bruit

Ce document indique la durée admissible d'exposition quotidienne au bruit à différents niveaux d'intensité en décibels (dB). Au-dessous de 80 dB, il n'y a pas de risque de dégradation brutale de l'audition.

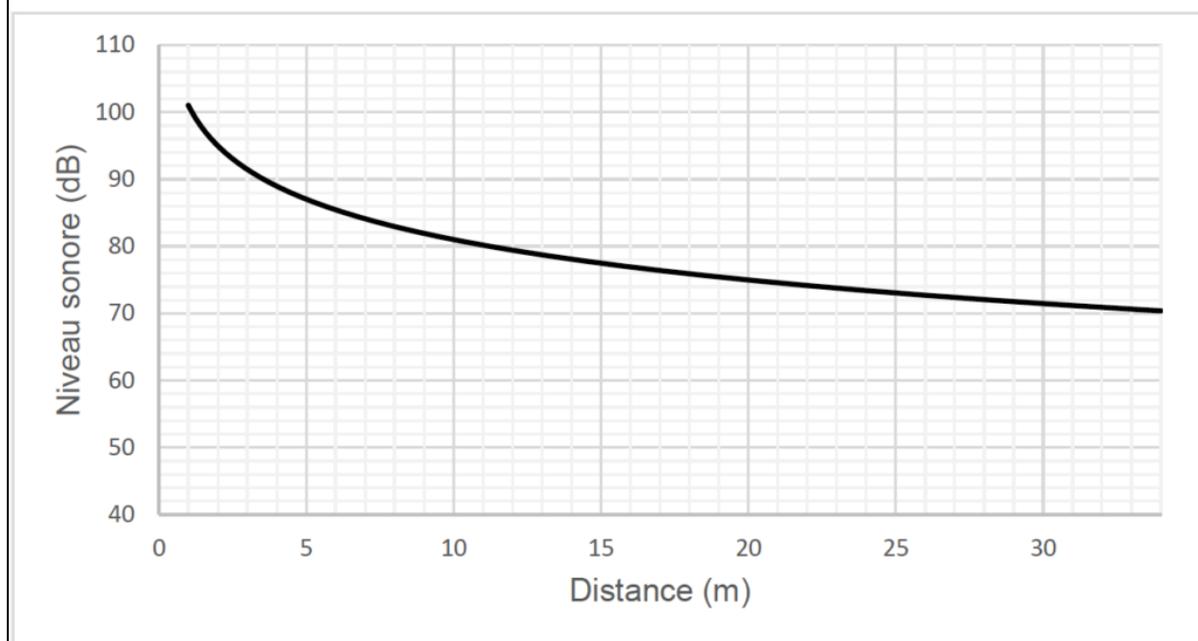


DURÉE D'EXPOSITION AU BRUIT RECOMMANDÉE

Niveau sonore en dB	Durée d'exposition maximale
80	8h
83	4h
86	2h
89	1h
92	30min.
95	15min.
98	7min. et 30sec.
101	3min. et 45sec.
104	1min. et 20sec.
107	40sec.
111	20sec.

D'après <https://www.journee-audition.org/pdf/guide-jeunes.pdf>

Document 4. Évolution du niveau sonore en fonction de la distance à la scène du concert



3 – Louise écoute son groupe de rock préféré et ne veut rien rater du concert dont elle ne connaît pas la durée exacte.

Pour cela, elle se met au plus près de la scène à une distance d'environ 1,0 m.

Les mesures effectuées par les techniciens de la salle montrent que le groupe respecte la nouvelle législation en vigueur : le niveau sonore à l'endroit où est Louise est de 101 dB. Pourtant au bout de quelques minutes, Louise ressent une gêne et décide de s'éloigner un peu de la scène.

À partir des documents 3 et 4, déterminer graphiquement à quelle distance de la scène Louise doit se placer pour être sûre de ne subir aucun risque de dégradation brutale de son audition.

Louise écoute son groupe de rock préféré et ne veut rien rater du concert dont elle ne connaît pas la durée exacte.

D'après le document 3, Au-dessous de 80 dB, il n'y a pas de risque de dégradation brutale de l'audition.

Ne connaissant pas la durée d'exposition, elle doit faire en sorte d'être exposée à un niveau sonore inférieur à 80 dB.

Pour cela, elle peut reculer et s'éloigner afin d'être à une distance supérieure à 11 m de la scène pour être sûre de ne subir aucun risque de dégradation brutale de son audition.

