

**TRAINING!**

**2021-2022**

**ENSEIGNEMENT  
SCIENTIFIQUE**

**PREMIÈRE  
GÉNÉRALE**



## EXERCICE 1

### UN DÉCRET QUI FAIT GRAND BRUIT

« 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 extrait d'un article : <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.

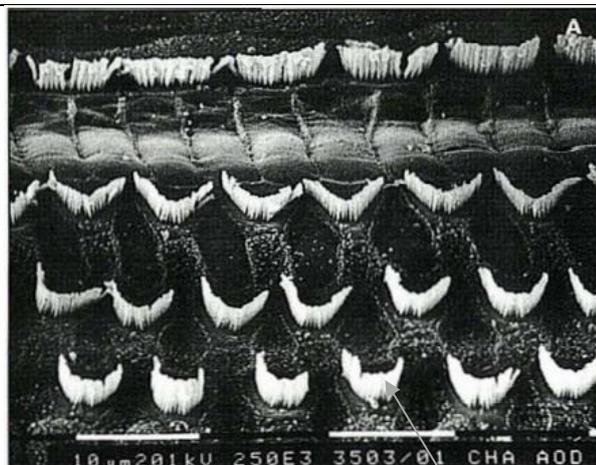
**Document 1. Vues de surface d'une cochlée de chat avant et après des traumatismes auditifs**

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.



} CCI  
 } CCE

Cils vibratiles des cellules de la CCE

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

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



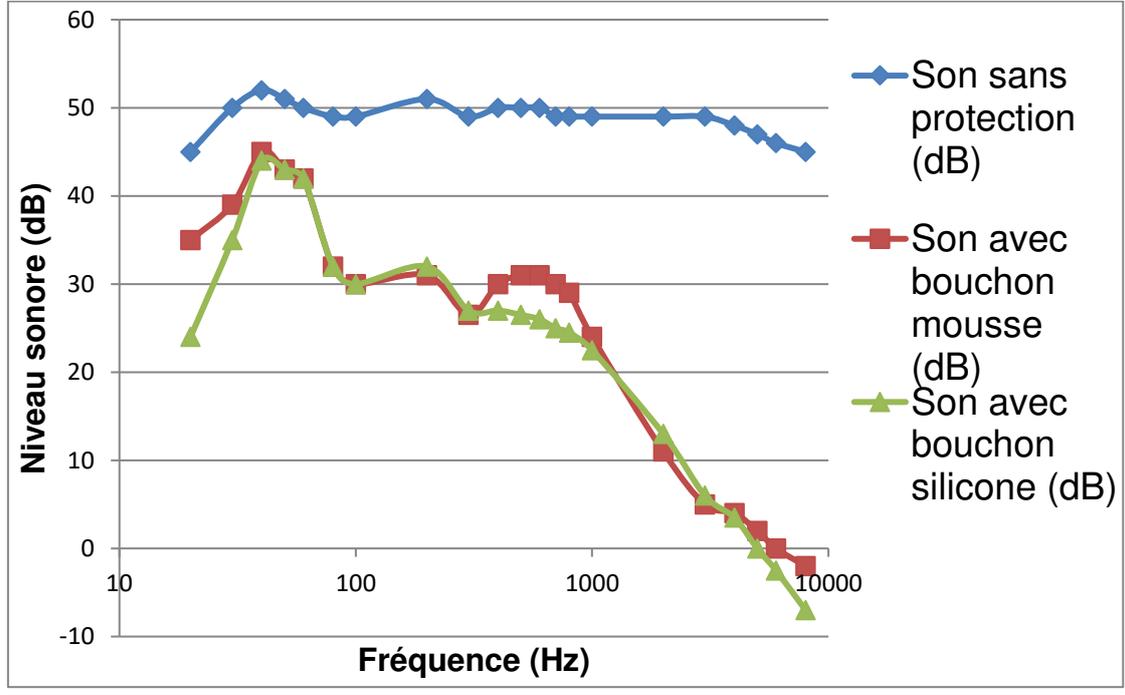
} CCI  
} CCE

10 μm 200 kV 230 E3 3504/01 CHA AOD

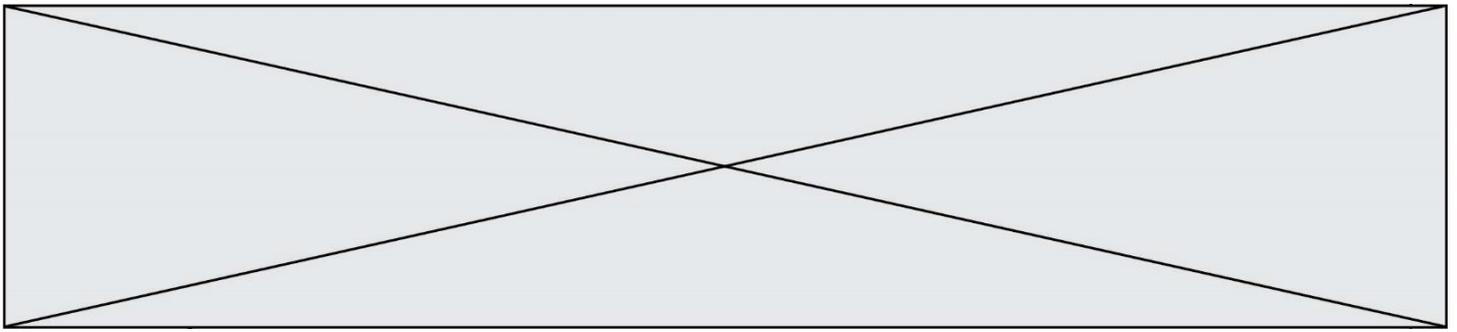
D'après [http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4361/MS\\_1991\\_4\\_357.pdf?sequence=1](http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/4361/MS_1991_4_357.pdf?sequence=1)

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.

**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.html>



**Document 3. Durées admissibles d'exposition quotidienne au bruit**

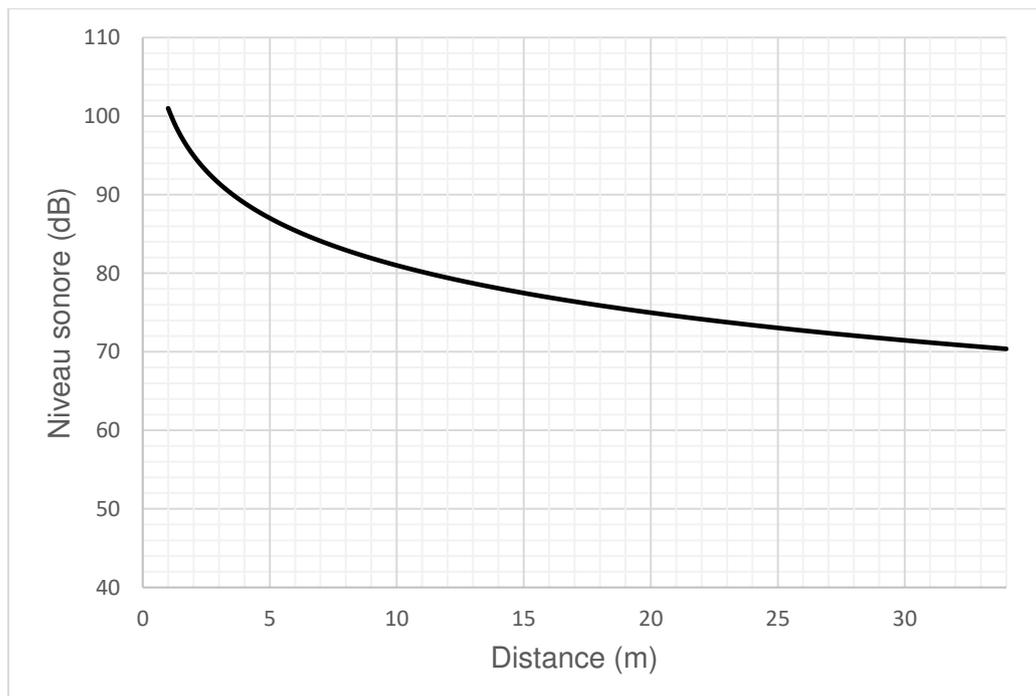
**DURÉE D'EXPOSITION AU BRUIT RECOMMANDÉE**

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.

Le document 3 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.

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**



Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

**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.

## EXERCICE 2

### Les minerais d'argent et leur exploitation

L'argent est connu depuis des millénaires et son utilisation pour des applications industrielles s'est fortement développée au XX<sup>ème</sup> siècle.

L'argent est l'élément chimique de numéro atomique  $Z = 47$  et de symbole Ag. À l'état métallique, il est blanc, très brillant, malléable ainsi que très ductile (c'est-à-dire qu'il peut être étiré sans se rompre).

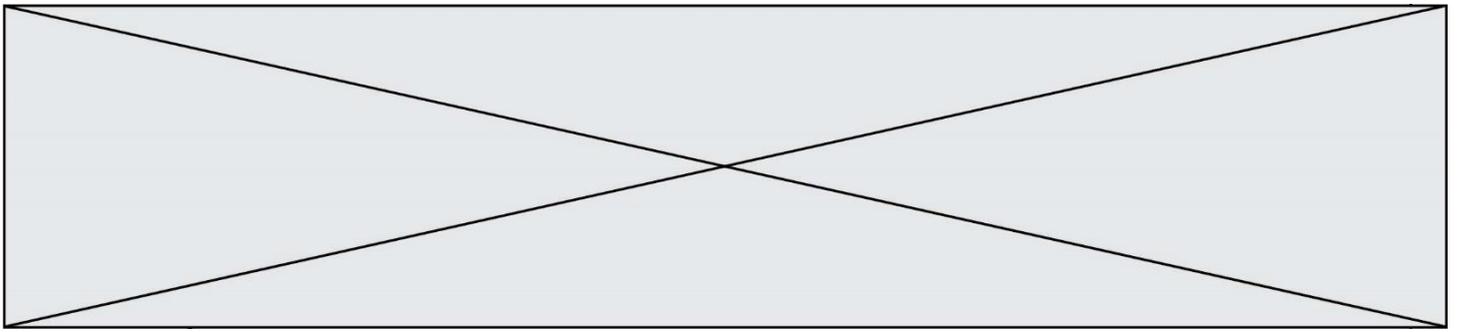
#### Données :

Nombre d'entités par mole :  $N = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;

Rayon moyen d'un atome d'argent :  $r = 1,45 \text{ \AA}$ . L'angström (Å) est une unité de longueur utilisée en cristallographie (valant  $10^{-10} \text{ m}$ ).

#### Document 1. Maille élémentaire du cristal d'argent

À l'état microscopique, l'argent métallique solide est organisé selon un réseau cubique à faces centrées.



<p>Figure 1a : représentation en perspective cavalière</p>	<p>Figure 1b : vue de l'une des faces du cube</p>

**Document 2. Les minerais d'argent**

L'argent est rarement présent dans le sous-sol à l'état natif (pépite ou filon). Cependant dans les minerais, on le trouve souvent associé à d'autres éléments chimiques : par exemple, dans la chlorargyrite de formule  $\text{AgCl}$ , il est associé à l'élément chlore  $\text{Cl}$  ; dans l'acanthite de formule  $\text{Ag}_2\text{S}$ , il est associé à l'élément soufre  $\text{S}$ .

<p><b>Figure 2a : maille élémentaire de la chlorargyrite</b></p>	
	<p><math>\text{Ag}^+</math> : ion argent</p>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

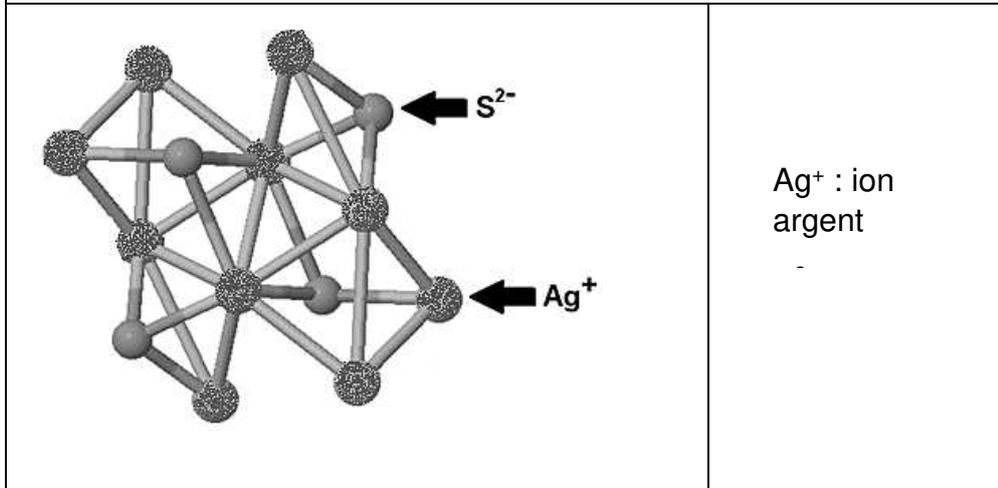
Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

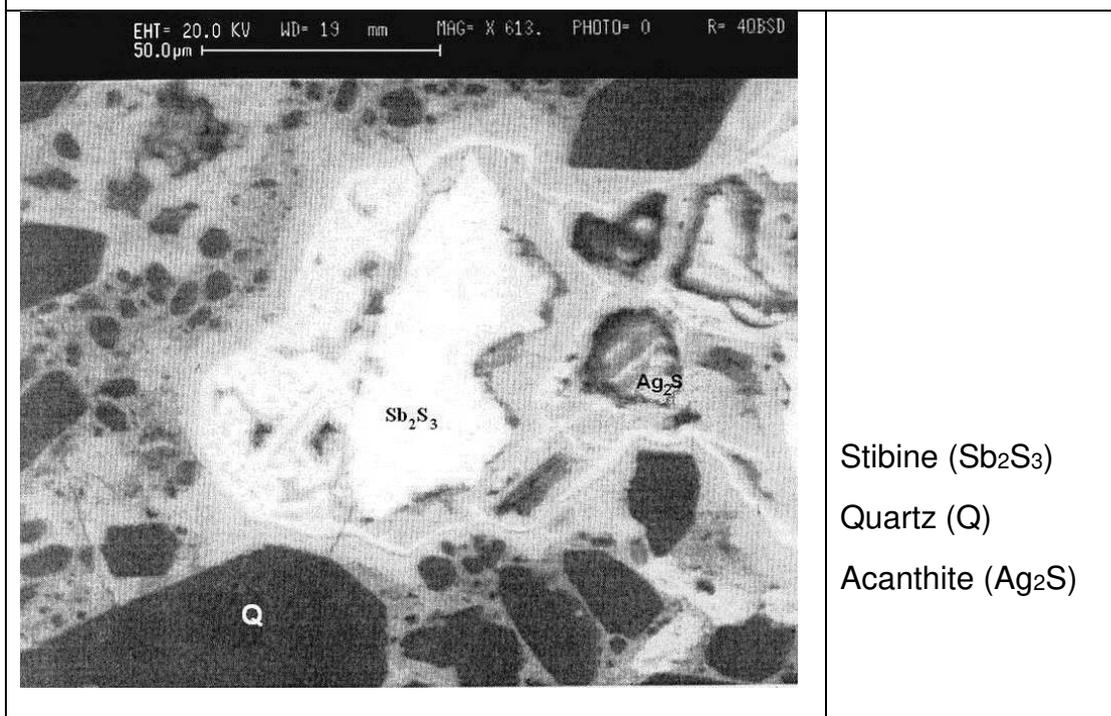
Figure 2b : maille élémentaire de l'acanthite



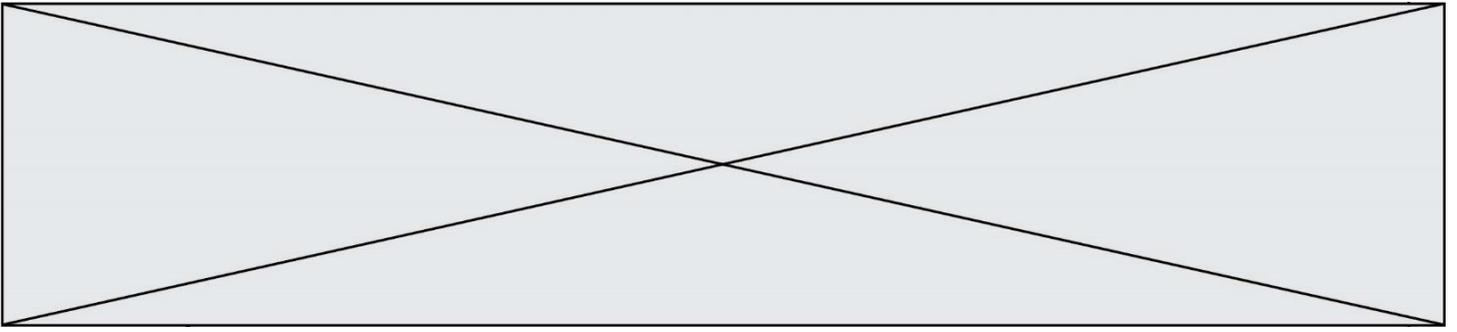
**Document 3. Analyse d'un échantillon du gisement minier d'Ain-Kerma**

Le gisement minier d'Ain-Kerma est situé en Algérie à 15 km au Nord-Ouest de la ville de Constantine. Il a été activement exploité de 1913 à 1951 pour son minerai contenant 40 % d'antimoine de symbole chimique Sb.

Figure 3 : Echantillon de minerai observé microscopie électronique (MEB)



D'après : [https://www.researchgate.net/publication/279533102\\_Testing\\_of\\_Silver\\_Sulfide\\_in\\_Antimony\\_Mineralization\\_Hydrothermal\\_Karst\\_Formations\\_Ain-Kerma](https://www.researchgate.net/publication/279533102_Testing_of_Silver_Sulfide_in_Antimony_Mineralization_Hydrothermal_Karst_Formations_Ain-Kerma)



- 1- En utilisant la figure 1a, montrer en explicitant la démarche que le nombre d'atomes contenus dans une maille élémentaire du cristal d'argent est égal à 4.
- 2- En utilisant la figure 1b et en notant  $a$  le paramètre de maille du cristal d'argent (égal à la longueur de l'arête du cube), démontrer que  $\sqrt{2}a = 4r$ . En déduire que  $a = 4,10 \text{ \AA}$ .
- 3- Calculer la compacité du cristal d'argent et en déduire que 26 % de la maille élémentaire est vide. On rappelle que la compacité d'un cristal est égale au rapport du volume des atomes contenus dans une maille élémentaire par le volume de cette maille.
- 4- La masse volumique de l'argent sous forme cristalline vaut approximativement  $10,5 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Calculer la masse d'un atome d'argent après avoir déterminé le volume d'une maille du cristal.
- 5- La chlorargyrite et l'acanthite sont des cristaux. Préciser le sens du mot cristal et donner un exemple d'un autre mode d'organisation de la matière solide à l'échelle microscopique.
- 6- Expliquer pourquoi le minerai d'Ain-Kerma peut être qualifié de roche et pourquoi cette roche peut être qualifiée d'argentifère.