





## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

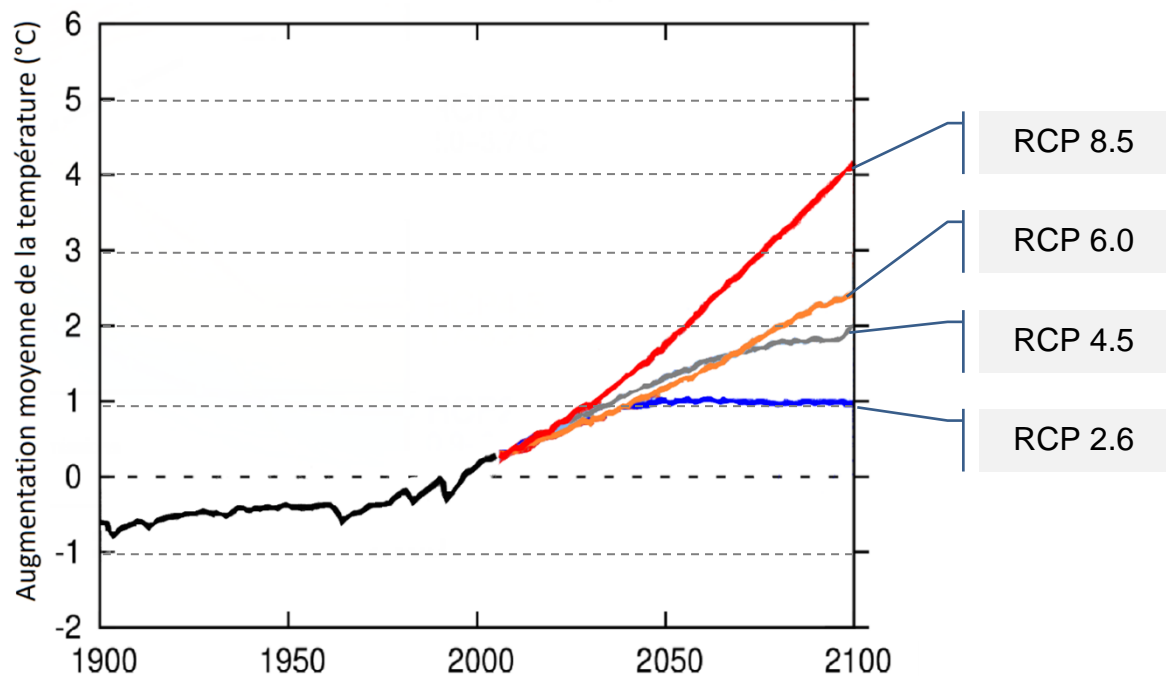
### Forçage radiatif et conséquences

Sur 10 points

L'Agence de la transition écologique (ADEME) publie en octobre 2020 une prévision des impacts climatiques à venir d'ici 2050 en France. Ces impacts concernent principalement l'augmentation des températures et les risques d'inondation qui en découlent.

L'objectif de cet exercice est de comprendre quelques effets sur le climat de la variation du forçage radiatif.

**Document 1 : les scénarios RCP (Representative Concentration Pathway) sont quatre scénarios de trajectoire du forçage radiatif jusqu'à l'horizon 2100**



Chaque scénario RCP est caractérisé par un nombre qui correspond à une valeur d'élévation du forçage radiatif par unité de temps et de surface, exprimé en  $W \cdot m^{-2}$ .

Source : d'après <https://www.climate-chance.org>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



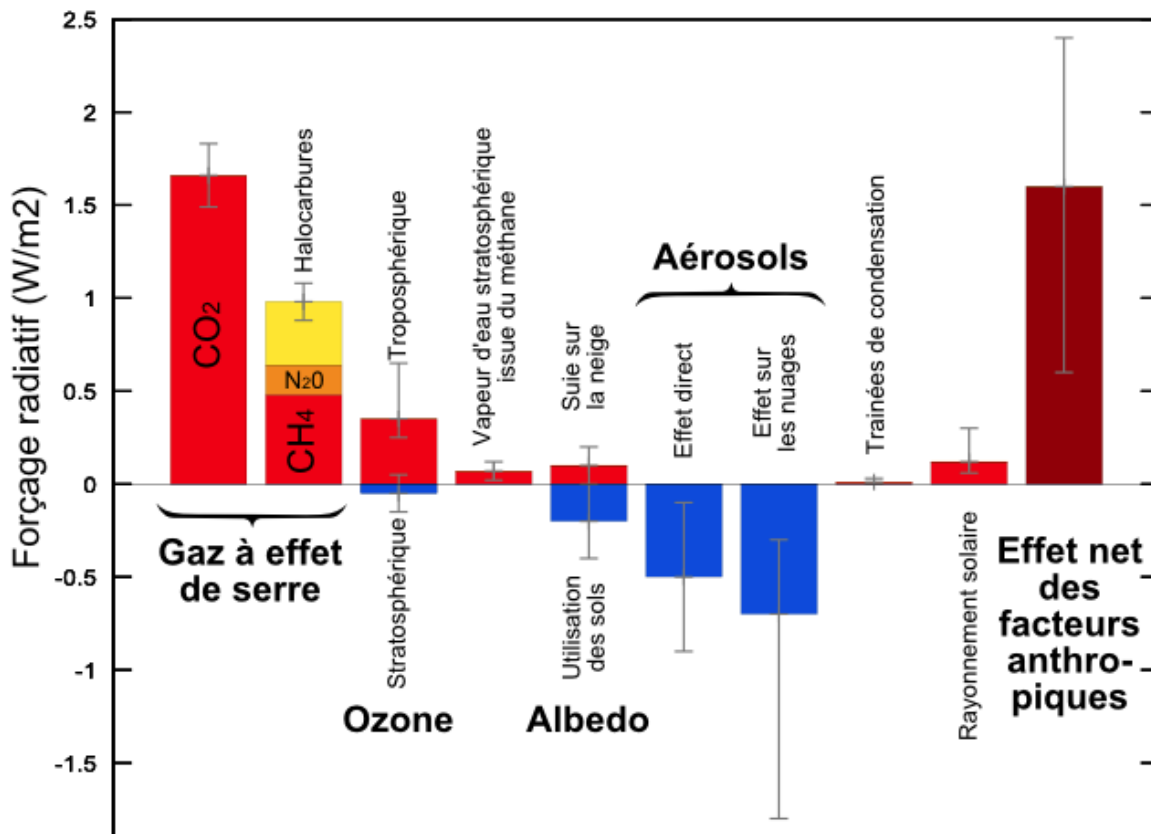
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## Document 2 : composantes du forçage radiatif terrestre



Source : Wikimédias

1.a. Définir la notion de « forçage radiatif ».

1.b. Justifier que, par unité de temps et de surface terrestre, ce forçage radiatif s'exprime en  $W \cdot m^{-2}$ .

1.c. Expliquer en quoi le forçage radiatif est lié à la variation de la température terrestre.

2. Expliquer les causes de l'augmentation du forçage radiatif depuis la révolution industrielle (1850).



**3.** On analyse l'effet du forçage radiatif sur le niveau des océans.

En tenant compte uniquement de la dilatation des océans, estimer la variation du niveau marin  $\Delta e$  à l'échelle du globe, en 2100, pour un RCP 4.5 qui correspond aux accords de Paris, à l'aide des données ci-dessous.

**Données :**

La variation  $\Delta V$  d'un volume  $V_0$  d'eau est proportionnelle à la variation de température  $\Delta T$  selon la relation  $\Delta V = \beta \cdot V_0 \cdot \Delta T$  avec le coefficient de dilatation thermique de l'eau  $\beta = 2,6 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

La surface totale des océans est  $S = 360 \times 10^6 \text{ km}^2$ .

L'épaisseur de la couche superficielle océanique concernée est  $e = 300 \text{ m}$ .

**4.** À l'effet de la dilatation thermique s'ajoutent d'autres causes qui pourraient conduire à une élévation du niveau des océans de l'ordre du mètre.

Présenter les conséquences sur l'environnement et les activités humaines qu'aurait une telle élévation du niveau des océans.

L'un des paramètres qui influe sur le forçage radiatif est l'albédo terrestre moyen. On rappelle que l'albédo d'une surface correspond au rapport de l'énergie lumineuse réfléchie sur l'énergie lumineuse incidente. Le tableau suivant fournit quelques valeurs d'albédo suivant la nature des surfaces.

Type de Surface	Albédo
Mer / Océan	0,26
Glace	0,6
Neige fraîche	0,85

Albédo de différentes surfaces (source : Météo France)

**5.** Préciser si une augmentation de l'albédo terrestre produit une augmentation ou une diminution du forçage radiatif. En déduire que la fonte des glaces (terrestres et marines) se traduit par une augmentation du forçage radiatif.

**6.** Expliquer pourquoi la fonte des glaces est un facteur de rétroaction positive de l'échauffement global du climat. Il est possible d'appuyer le raisonnement sur un schéma.

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 :  /  /

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Son et musique, porteurs d'information »

### Un décret qui fait grand bruit

Sur 10 points

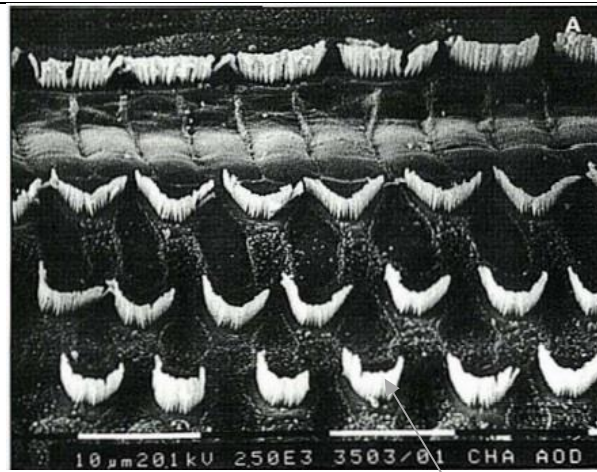
« À partir d'aujourd'hui, les salles de spectacles, mais aussi les cinémas et les festivals vont devoir limiter le maximum de leur volume sonore, en le baissant de 105 décibels (c'était jusqu'ici la norme) à 102. C'est donc 3 décibels en moins. Cela n'a l'air de rien comme ça, mais cela revient tout 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. »

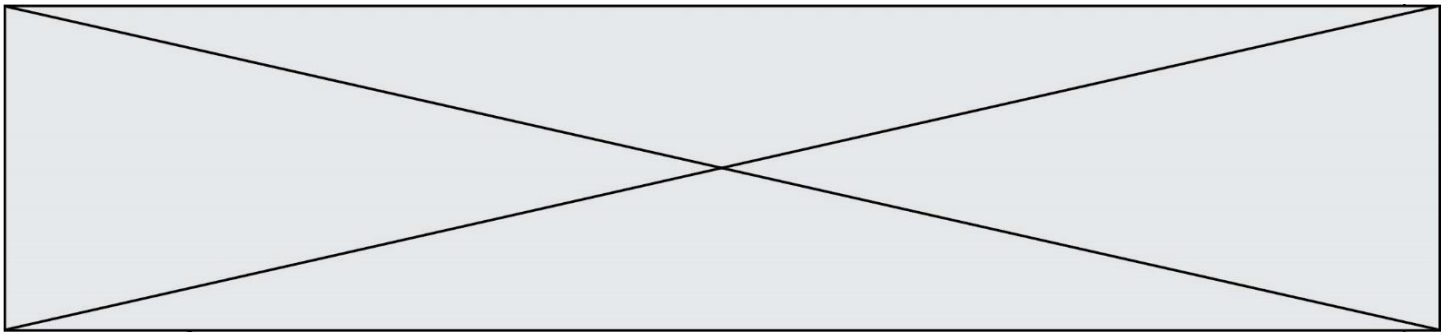
D'après un article de <https://www.rtl.fr> publié le 01/10/2018

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.

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.

<p><u>Partie de cochlée normale</u></p> <p>On observe une rangée de cellules ciliées internes (CCI) et 3 rangées de cellules ciliées externes (CCE).</p> <p>Les cellules ciliées sont toutes visibles.</p>		<p>} CCI</p> <p>} CCE</p>
<p>Cils vibratiles des cellules de la CCE</p>		



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



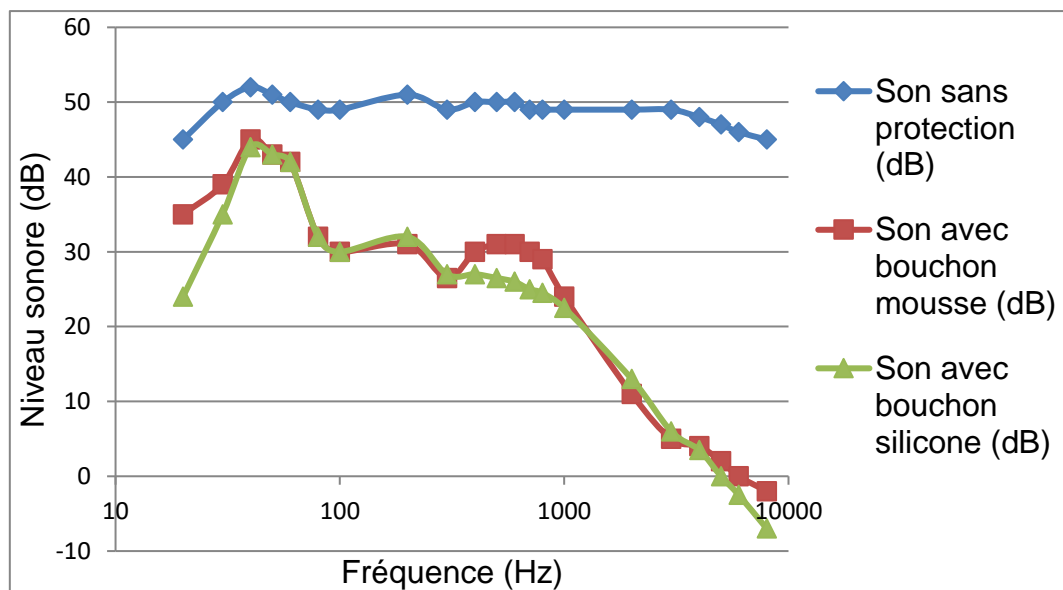
CCI

CCE

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.

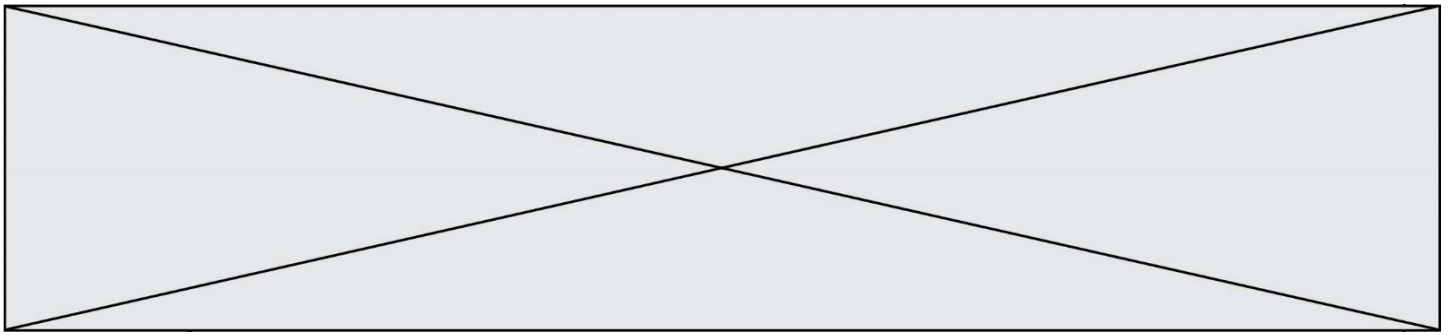
Document 2. Effet d'un bouchon d'oreille sur le niveau sonore d'un son au sein de l'oreille interne en fonction de sa fréquence



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







**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.







1- Indiquer à quelles positions de (a) à (i) sur le document 1 correspondent les aspects suivants de la Lune :

Lune gibbeuse	Premier quartier	Dernier croissant
		

2- Les positions (a) et (i), positions extrêmes d'un cycle de lunaison du document 1, correspondent aux situations appelées « nouvelle Lune ». Préciser ce qu'on observe alors depuis la Terre.

3- La Lune présente toujours la même face à la Terre. Choisir, parmi les propositions suivantes, la période de rotation de la Lune sur elle-même. On pourra s'aider d'un schéma.

365,25 jours	24 h	27 jours 7 h et 43 min	29 jours 12 h et 44 min
--------------	------	------------------------	-------------------------

4- Parmi les situations de (a) à (i) du document 1, certaines permettent l'observation d'éclipses de Lune. Préciser laquelle ou lesquelles.

## **Partie B – Dimension de la Lune**

### Document 2. Éclipse de Lune

Aristarque de Samos (310-230 avant JC) émet l'hypothèse qu'en mesurant la taille de l'ombre de la Terre sur la Lune lors d'une éclipse, on peut calculer le rapport entre le rayon de la Terre et le rayon de la Lune.

Il suppose par ailleurs que l'ombre de la Terre sur la Lune a la même taille que la Terre, ce qui revient à considérer que les rayons du Soleil sont parallèles entre eux.



Éclipse de lune du 19 janvier 2019 à Chambord (G. Souvant – AFP)



