ÉVALUATION www.vecteurbac.fr	
CLASSE : Première	**ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique**
VOIE : ☒ Générale	**sans enseignement de mathématiques spécifique**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h00	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui ☐ Non
Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI188 et n°ENSSCI1103	**DICTIONNAIRE AUTORISÉ :** ☐ Oui ☒ Non

Concert celtique

Exercice sur 10 points

Thème *« Son, musique et audition »*

Un concert de musique rock celtique se déroule dans une salle des fêtes.

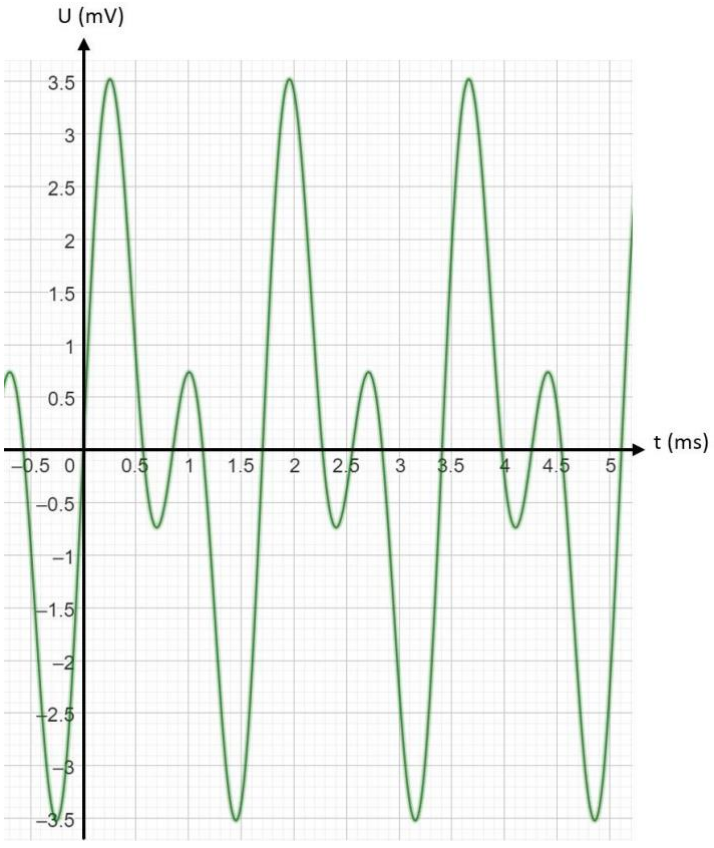
Partie 1 – Analyse du son

Lors de ce concert, trois musiciens jouent ensemble sur scène : un guitariste, un bassiste et un violoniste.

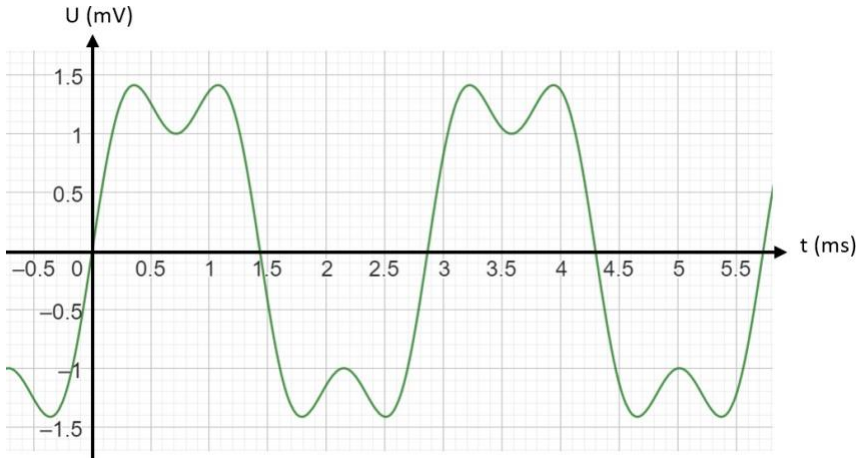
Le son de chaque instrument a été enregistré séparément. Les courbes des signaux en tension correspondantes sont données dans le document 1.

Document 1 – Enregistrements des sons des différents instruments

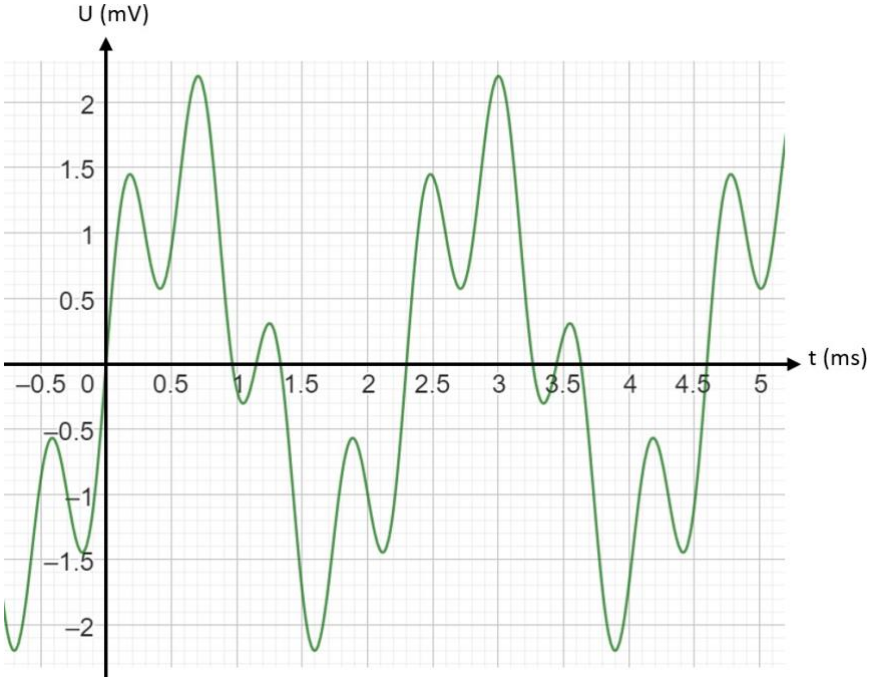
Courbe 1 : guitare électrique



Courbe 2 : basse



Courbe 3 : violon



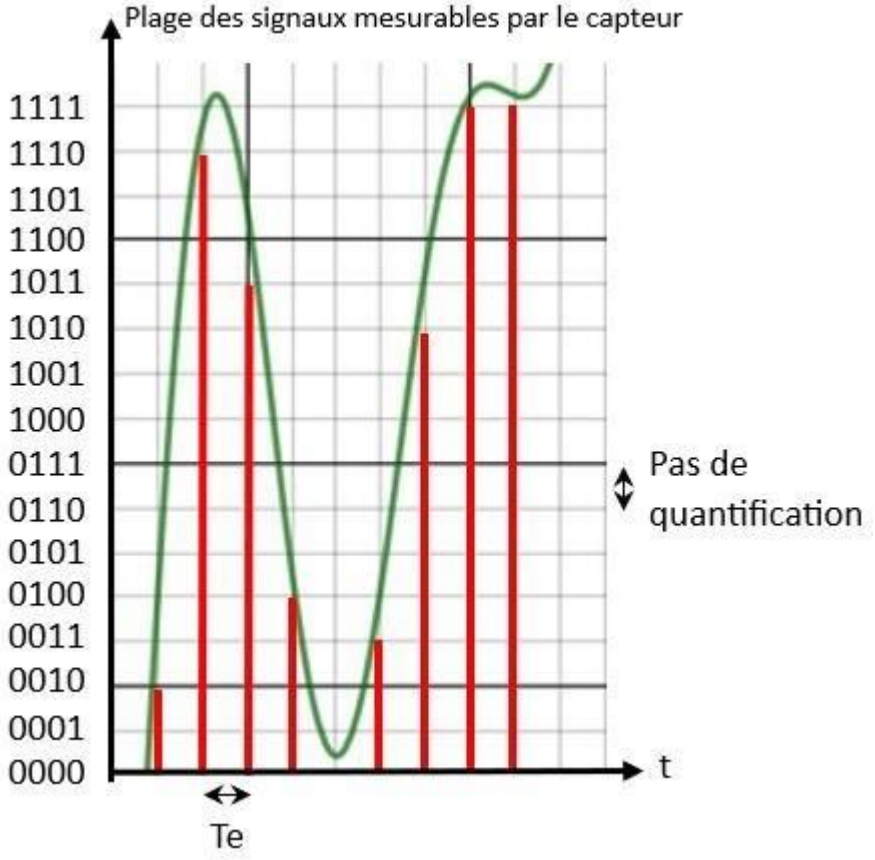
1- À l'aide des enregistrements précédents, indiquer en argumentant si les trois musiciens jouent la même note ou non.

Partie 2 – Enregistrement du concert

Un des spectateurs décide de réaliser un enregistrement audio d'une partie du concert avec son smartphone. Le stockage interne est quasiment saturé : il lui reste 120 Mo de libres sur sa carte SD de 16 Go.

Document 2 – Numérisation du son

Courbe de superposition des trois sons et quantification en 4 bits
avec Te = 0,02 ms, soit Fe = 50 000 Hz



Données : 1 octet = 8 bits ; 1 Mo = 10^6 octets ; 1 Go = 10^9 octets.

2- Justifier avec le document 2 que le smartphone encode à 200 000 bit.s^{-1}.

3- Calculer la durée d'enregistrement du concert possible sur le smartphone de ce spectateur.

On souhaite diviser par quatre la taille prise par cet enregistrement par compression.

4- Déterminer le taux de compression nécessaire pour que l'enregistrement ne prenne que la place souhaitée.

5- Expliquer pourquoi un fichier audio obtenu avec une technique de compression dite « avec perte d'information » est de nature à permettre une écoute satisfaisante du concert enregistré.

Partie 3 – Risque sur l'audition

On s'interroge sur les risques encourus en étant souvent exposé à des niveaux sonores élevés.

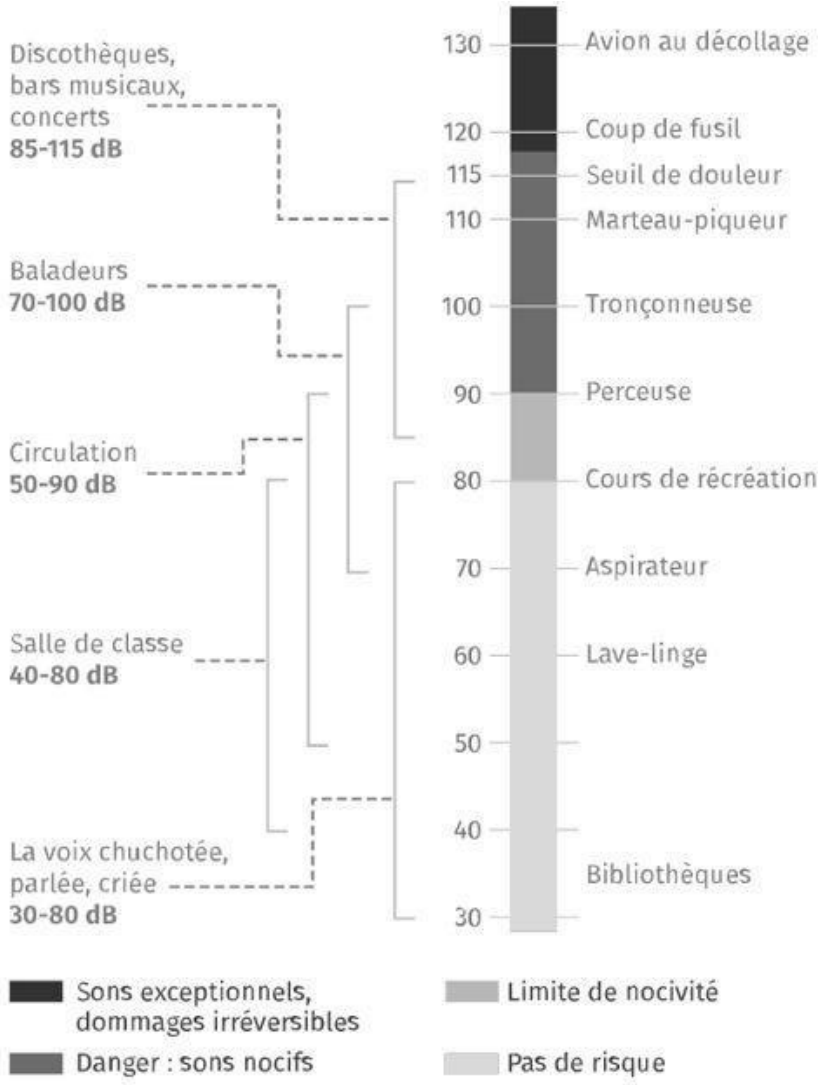
Lors du concert, l'application sonomètre du smartphone affiche une valeur de 102 dB à proximité des enceintes.

On utilisera les documents 3 et 4 qui suivent pour répondre aux questions de cette partie.

6- Indiquer s'il existe un risque de perte d'audition en assistant à ce concert. Argumenter votre réponse.

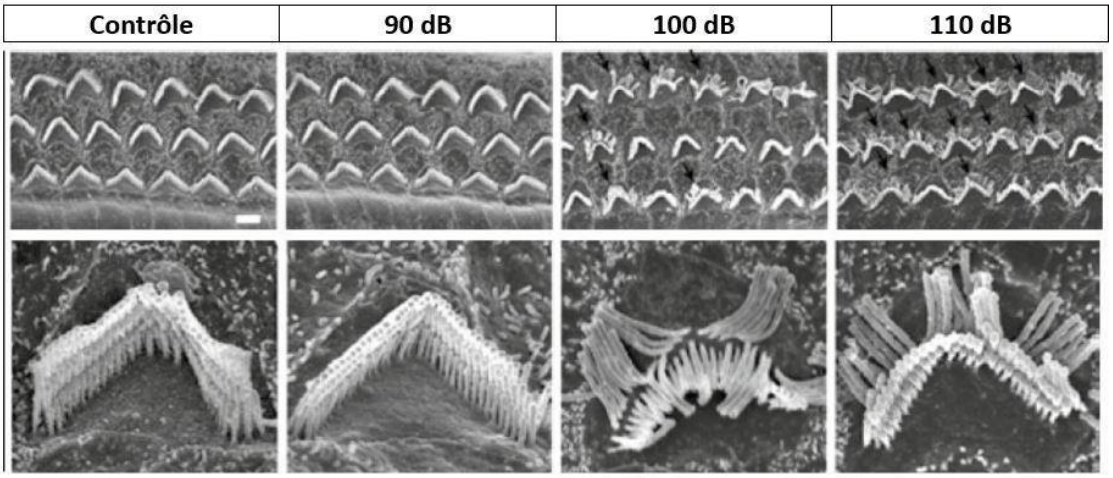
7- Préciser les précautions qu'auraient pu prendre les spectateurs pour davantage préserver leur audition.

Document 3 – Échelle de niveau sonore et risques associés

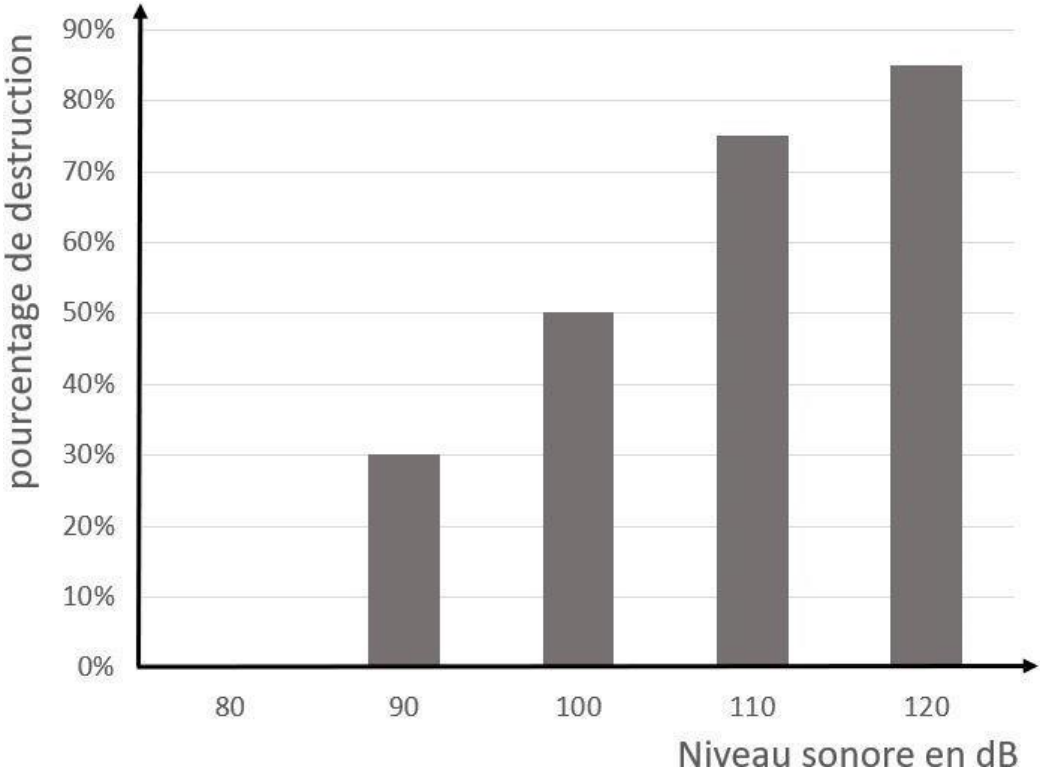


Source : lelivrescolaire.fr

Document 4 – Conséquences d'un traumatisme sonore sur l'oreille



Photographies de cellules ciliées de rats, soumises à différents niveaux sonores prolongés, observées au Microscope Électronique à Balayage.



Évolution du pourcentage de destruction des cils des cellules ciliées en fonction du niveau sonore chez le rat.

Des rats ont été exposés à des bruits semblables à des explosions de niveaux sonores croissants. Leurs cellules ciliées ont ensuite été observées au microscope. Chez l'être humain lorsque les cellules ciliées sont endommagées, elles ne peuvent ni être réparées, ni remplacées. Ces dégâts irréversibles peuventcauser une surdité.

Source : d'après https://irem-limoges.canoprof.fr