

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT141

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec enseignement de mathématiques spécifique**

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Un concert des Gipsy Kings

Exercice au choix sur 12 points

Thème « *Son, musique et audition* »

Partie 1 – Accordage des guitares acoustiques avant le concert

1- Le document 3, les paramètres qui peuvent modifier le son produit par une corde de guitare sont :

- La masse par unité de longueur μ de la corde
- La longueur L de la corde
- La tension T de la corde

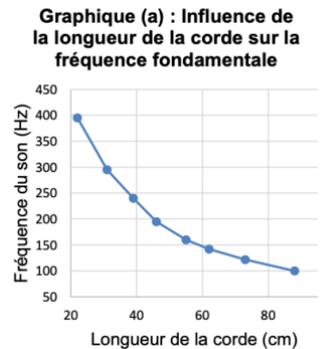
2- **Proposition n°1 :**

- ~~a- Plus la masse par unité de longueur μ de la corde augmente, plus le son produit par la corde est aigu.~~
~~b- Plus la masse par unité de longueur μ de la corde augmente, plus le son produit par la corde est grave.~~
~~c- Plus la masse par unité de longueur μ de la corde augmente, plus le son est pur.~~

Car d'après le document 3 : « Plus la masse par unité de longueur μ augmente, plus la fréquence fondamentale f diminue » donc plus le son est grave.

Proposition n°2 :

- ~~a- Plus la longueur de la corde augmente, plus la fréquence du son produit par la corde est grande.~~
~~b- Plus la longueur de la corde augmente, plus la fréquence du son produit par la corde se rapproche de la fréquence fondamentale.~~
 c- Plus la longueur de la corde augmente, plus la fréquence du son produit par la corde est faible.

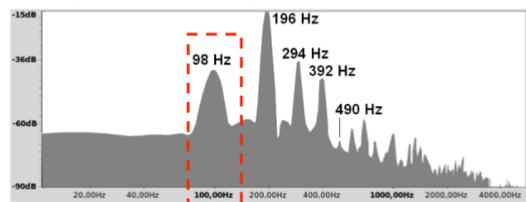


Car d'après le graphique a du document 3 : Plus la longueur de la corde augmente, plus la fréquence fondamentale f diminue donc plus le son est grave.

3- La fréquence du fondamentale est la fréquence la plus basse du spectre.

En utilisant le graphique du document 2, on lit que la fréquence fondamentale de la corde 6 avant accordage est de 98Hz.

Document 2 – Spectre en fréquences de la note émise par la corde n°6 d'une guitare avant accordage

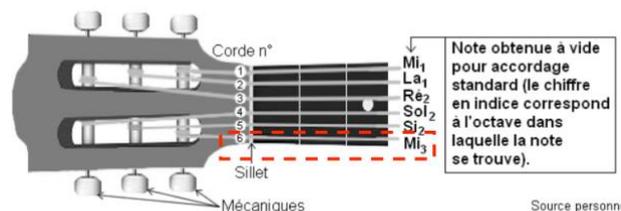


Source : zestedesavoir.com/tutoriels/1836/physique-de-la-corde-de-guitare/

D'après le tableau du document 1, cette note correspond à un Sol₁.

Note → Octave ↓	Do	Ré	Mi	Fa	Sol	La	Si
1	65,4 Hz	73,4 Hz	82,4 Hz	87,3 Hz	98,0 Hz	110,0 Hz	123,5 Hz
2	130,8 Hz	146,8 Hz	164,8 Hz	174,6 Hz	196,0 Hz	220,0 Hz	247,0 Hz
3	261,6 Hz	293,7 Hz	329,6 Hz	349,2 Hz	392,0 Hz	440,0 Hz	494,0 Hz

La corde 6 est sensée donner un mi₃ (329,6Hz), il faut donc accorder la corde.



Source personnelle

4-

On nous demande de ne pas changer la corde.

Sur les 3 paramètres qui peuvent modifier le son (masse par unité de longueur μ , longueur L de la corde et tension T de la corde), seule la tension ne dépend pas des caractéristiques de la corde, mais de la force qu'on lui applique.

D'après le graphique b du document 3 : Plus le nombre de quarts de tours effectués dans le sens du serrage augmente, donc plus la tension augmente, plus la fréquence fondamentale f augmente.

Le guitariste doit faire augmenter la fréquence émise (passer de 98Hz à 329,6Hz). Ainsi, pour accorder cette corde sans la changer, il doit augmenter la tension de la corde, donc augmenter le nombre de quarts de tours effectués dans le sens du serrage.

Partie 2 – Enregistrement du concert

5-

Calculons la taille L en octets du fichier audio :

$$L = f_e \times c \times \frac{n}{8} \times \Delta t$$

$$L = 44,1 \times 10^3 \times 2 \times \frac{16}{8} \times (37 \times 60 + 42 + 36 \times 60 + 30)$$

$$L = 7,85 \times 10^8 \text{ octets}$$

$$L = 785 \times 10^6 \text{ octets}$$

$$L = 785 \text{ mégaoctets}$$

$$L = 785 \text{ Mo}$$

L'espace dédié pour chaque fichier musical sur cette plateforme est de 800 Mo (mégaoctets).

L'enregistrement occupe moins d'espace que la limite imposée par la plateforme.

Ainsi, la plateforme peut diffuser tout le concert avec un seul fichier.

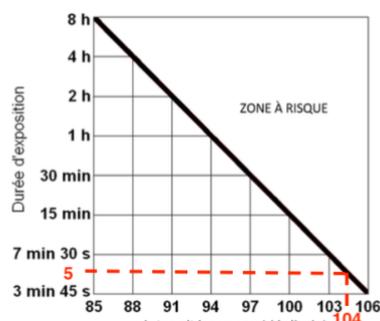
Partie 3 - Écoute du concert

6-

Le volume du concert des Gipsy King n'a pas été mesuré en 2004 mais cela a été fait lors d'un autre concert en 2023 où l'on a atteint un niveau d'intensité sonore de 104 décibels.

Document 5 – Infographie présentant la zone à risque pour l'audition selon la durée d'exposition et l'intensité sonore en décibels

Graphiquement, sur le document 5, on lit que pour 104 dB, la durée d'exposition maximale sans risque est d'environ 5 min.



Document 4 – Informations sur le concert

La liste des chansons ainsi que leur durée en minutes et secondes sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

D'après le document 4, le concert dure 37 min 42 s en première partie et 36 min 30 s en seconde partie.

La durée est supérieure à la durée d'exposition maximale sans risque.

Ainsi, une personne assistant au concert des Gipsy Kings en 2004 a pris des risques pour son audition.

	Chansons	Durée
Première partie	"Intro", "Allegria", "La Dona", "El Mauro", "Ben, Bem, Maria", "Trista Pena", "Odeon", "Sin Ella", "Quiero Saber"	37 min 42 s
Pause	/	non enregistrée
Deuxième partie	"La Quiero", "Habla Me", "Galaxia", "Fadango", "Tu Quieres Volver", "Oh Maï", "Djobi, Djoba", "Bamboleo"	36 min 30 s

Pour assister à ce même concert en toute sécurité, on peut porter des bouchons pour diminuer le niveau d'intensité sonore.

7-

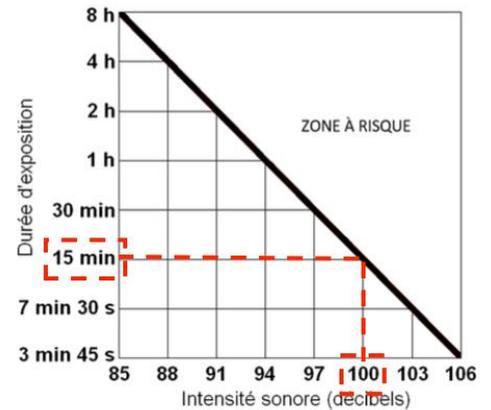
Avec des écouteurs réglés au maximum de la puissance autorisée légalement en France, le niveau d'intensité sonore est de 100 décibels au maximum.

Graphiquement, sur le document 5, on lit que pour 100 dB, la durée d'exposition maximale sans risque est de 15 min.

Le concert dure 37 min 42 s en première partie et 36 min 30 s en seconde partie soit 1h 14 min et 12s pour toute la durée du concert.

La durée est supérieure à la durée d'exposition maximale sans risque.

Ainsi, une personne écoutant le concert en streaming avec des écouteurs réglés au maximum de la puissance autorisée légalement en France prend des risques pour son audition.



Pour écouter l'intégralité du concert pour une personne équipée d'écouteurs, sans risque de détérioration de son audition, graphiquement, pour une durée de 1h15min le niveau d'intensité sonore maximal de l'écoute est de 93 dB.

Remarque : l'échelle n'est pas linéaire, la lecture graphique est imprécise.

