

**ÉVALUATION**  
**CORRECTION** Yohan Atlan © [www.vecteurbac.fr](http://www.vecteurbac.fr)

**CLASSE** : Première

**VOIE** :  Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE** : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT122 et  
n°ENSSCIMAT132

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

**CALCULATRICE AUTORISÉE** :  Oui  Non

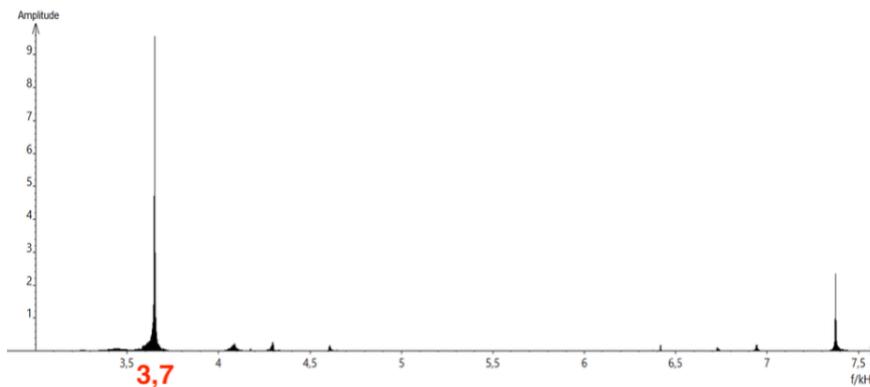
**DICTIONNAIRE AUTORISÉ** :  Oui  Non

**Les paramètres du son**  
Exercice au choix sur 12 points  
Thème « *Son, musique et audition* »

**Partie 1 – Masse et fréquence**

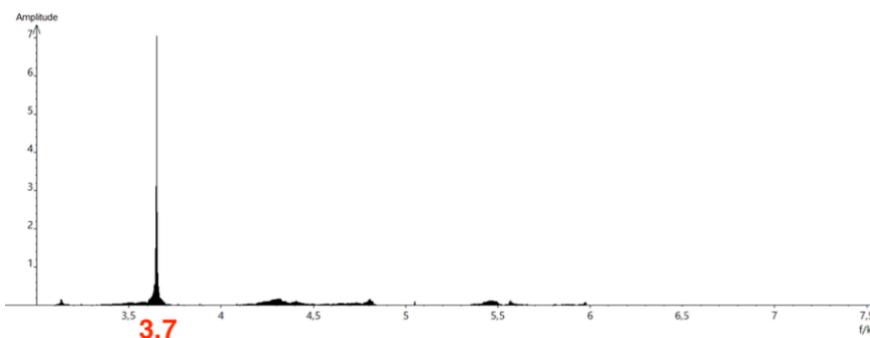
1-

$$f_1 = 3,7 \text{ kHz}$$



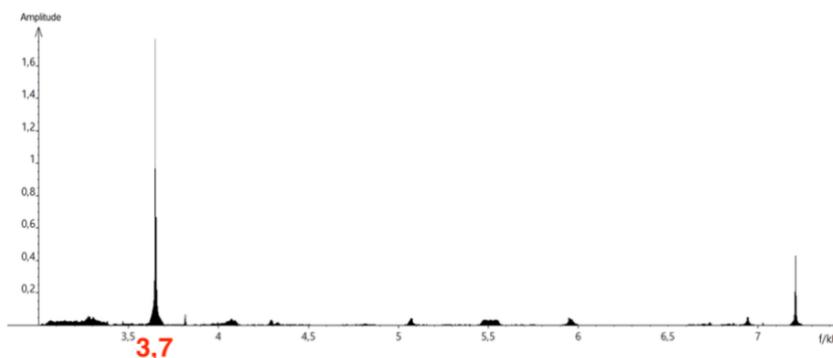
Spectre du son obtenu avec le marteau 1

$$f_2 = 3,7 \text{ kHz}$$



Spectre du son obtenu avec le marteau 2

$$f_3 = 3,7 \text{ kHz}$$



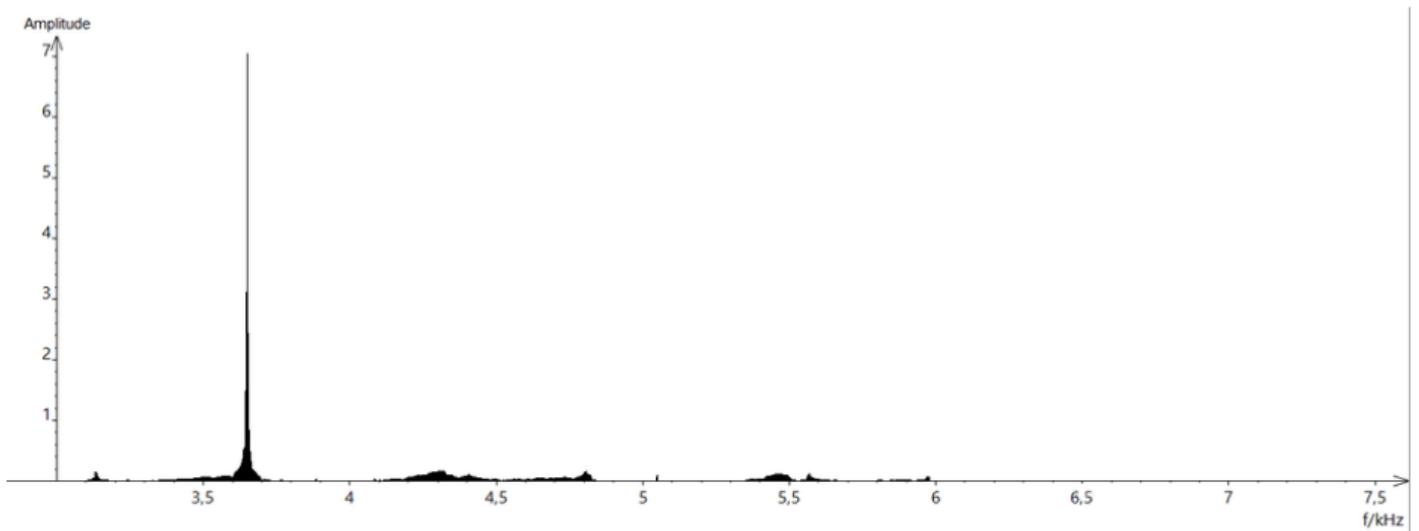
Spectre du son obtenu avec le marteau 3

2-

Ces fréquences sont identiques.

On en déduit que la masse du marteau n'influe pas sur la fréquence fondamentale du son émis.

3-



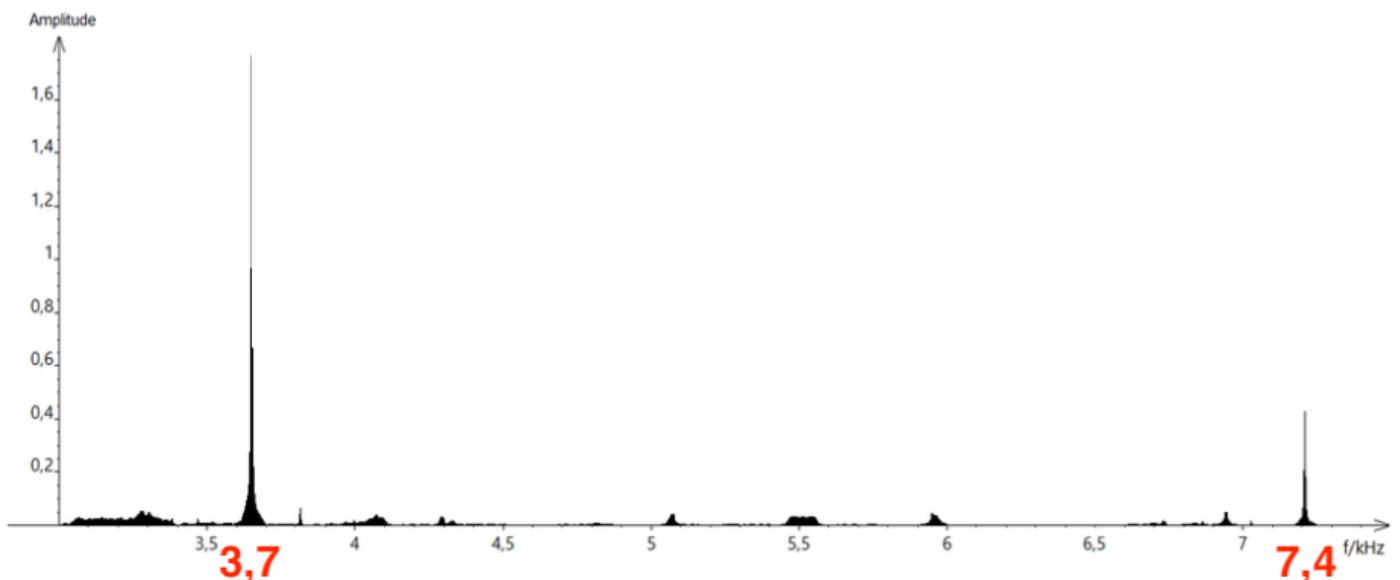
**Spectre du son obtenu avec le marteau 2**

Le son du spectre 2 ne présente qu'un harmonique : c'est un son pur.

4-

Les spectres 1 et 3 présentent des sons avec plusieurs harmoniques : ce sont des sons composés. La fréquence autre que le fondamental dans ces spectres s'appellent les harmoniques.

5-



**Spectre du son obtenu avec le marteau 3**

Le marteau 3 produit 2 fréquences 3,7 kHz = 3700 Hz et 7,4 kHz=7400Hz

L'humain est capable de détecter des sons dont les fréquences sont comprises entre 20 et 20 000 Hz.

Ainsi, l'humain est capable de détecter les fréquences produites par le marteau 3.

6-

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.

## Partie 2 – Tension et fréquence

7-

Pour savoir si la fréquence fondamentale du son est proportionnelle à la masse utilisée pour tendre la corde, calculons le rapport  $f/m$  :

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
Fréquence (en Hz)	0	202	224	237
Rapport $f/m$	-----	25,03	22,42	21,33

Le rapport  $f/m$  n'est pas constant.

Ainsi, la fréquence fondamentale du son n'est pas proportionnelle à la masse utilisée pour tendre la corde.

8-

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
$f_1: m \mapsto 71\sqrt{m}$	0	202	224	237

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
$f_2: m \mapsto 25m$	0	202	250	278

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
$f_3: m \mapsto 9/4 m^2$	0	147	225	278

9-

La fonction qui modélise le mieux le problème est  $f_1$  car les valeurs correspondent aux valeurs expérimentales.

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
Fréquence (en Hz)	0	202	224	237

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
$f_1: m \mapsto 71\sqrt{m}$	0	202	224	237

10-

Dans les questions 1 et 2 on a vu que la masse du marteau n'influe pas sur la fréquence fondamentale du son émis.

Macrobe affirme que le poids des marteaux détermine la hauteur des sons produits, ce qui est incorrect : la fréquence fondamentale du son dépend des propriétés de l'objet frappé, pas de la masse du marteau.

Dans le cas des instruments à cordes, il y attache des poids ce qui modifie la tension des cordes, influençant ainsi la fréquence du son comme vu dans la partie 2.