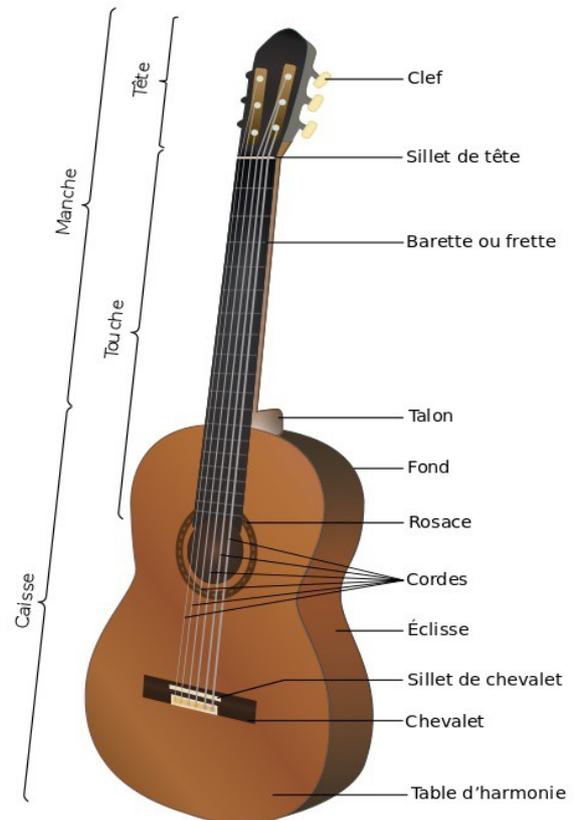
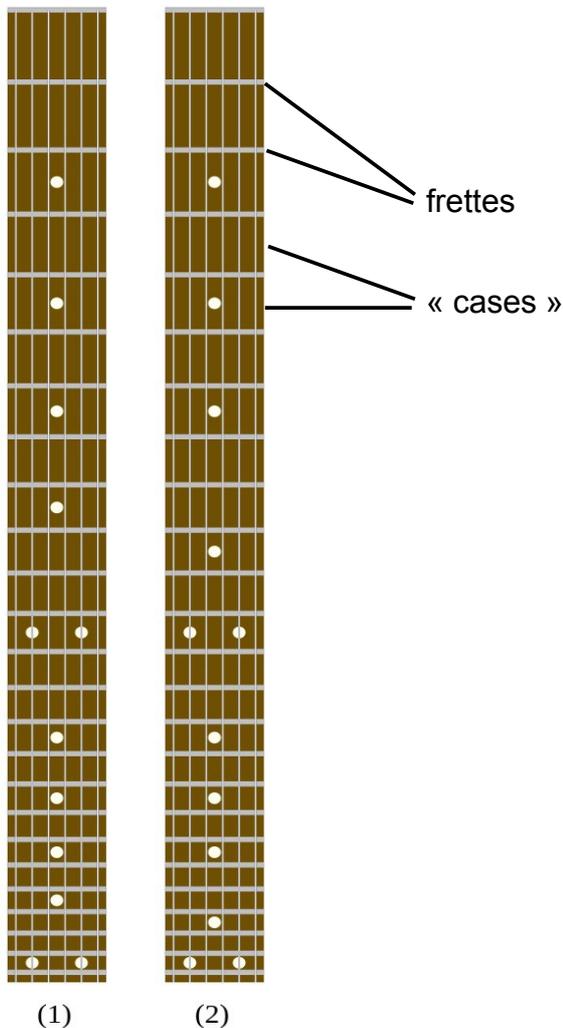


LA GUITARE

Situation de départ



La guitare est un instrument à cordes pincées. Les cordes sont disposées parallèlement à la table d'harmonie et au manche, généralement coupé de frettes, sur lesquelles on appuie les cordes, d'une main, pour produire des notes différentes. L'autre main pince les cordes, soit avec les ongles et le bout des doigts, soit avec un plectre (ou mediator). Sa variante la plus commune a six cordes.



La touche, fine planche de bois dur fixée sur le manche, ou pouvant être partie intégrante de celui-ci est la partie sur laquelle le guitariste pose les doigts de sa « main gauche » pour modifier la hauteur des sons produits par les cordes. Les différentes notes y sont séparées par des barrettes appelées frettes, posées à intervalle précis qui va s'amenuisant depuis la tête jusqu'au corps. Elles délimitent des « cases » et permettent aux guitaristes de ne pas jouer faux (à moins de se tromper de case).

Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Guitare>



Problème

(analyser, réaliser, valider, communiquer)



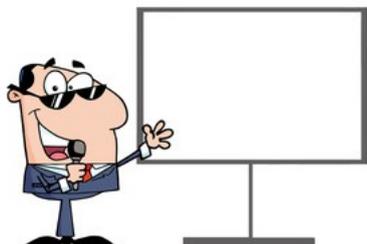
Dans un premier temps, à l'aide de vos connaissances (scientifiques), des documents suivants et des réponses à l'étude préliminaire, déterminer les notes correspondantes à chaque « case » du manche d'une guitare.



Les connaissances musicales de certains, en particulier des joueurs de guitare, ne sont pas admises...

Un certain nombre de mesures sur la guitare mise à votre disposition sont permises.

Dans un deuxième temps, à l'aide du matériel disponible, vérifier vos réponses après vous être assuré que la guitare était correctement accordée.



L'ensemble de votre démarche et de vos résultats seront détaillés dans un **compte rendu numérique** de votre choix dont la forme devra être exploitable lors d'une **présentation orale**.

Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Quelle est la relation existante entre la longueur d'une corde tendue et ses fréquences propres de vibration ?
2. Pourquoi les cordes d'une guitare n'ont-elles pas toute le même diamètre ?
3. Comment une guitare est-elle accordée ? Pourquoi ?

Documents



Doc.1 : Modes propres de vibration d'une corde vibrante

La corde vibrante est le modèle physique permettant de représenter les mouvements d'oscillation d'un fil tendu. On supposera ici qu'il est tenu par ses deux extrémités, ce qui n'est pas toujours le cas (dans les pendules ou les fils à plomb, par exemple, l'extrémité du bas est libre).

Étant tenue par ses deux extrémités, les vibrations se réfléchissent à chaque extrémité, il y a donc un phénomène d'onde stationnaire.

Ce modèle permet de comprendre les sons émis par les instruments à cordes, mais aussi les mouvements qui peuvent agiter les structures mécaniques comme les câbles, caténares et élingues.

Ce modèle simple est également une bonne introduction à des phénomènes similaires mais plus complexes, comme les tuyaux sonores, les phénomènes de vibration des plaques...

Sites

https://fr.wikipedia.org/wiki/Onde_sur_une_corde_vibrante

https://fr.wikipedia.org/wiki/Onde_stationnaire

Animations

http://fpassebon.pagesperso-orange.fr/animations/ondes_stationnaires.swf

Doc.2 : Vitesse d'une onde dans une corde tendue

Pour une corde tendue, l'expression de la vitesse d'une onde se propageant le long de cette corde est :

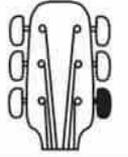
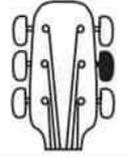
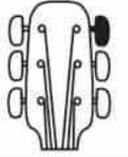
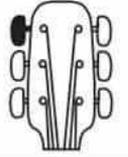
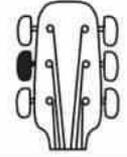
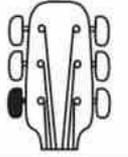
$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Avec :

- T la tension de la corde en newton (N)
- μ la masse linéique en kilogramme par mètre (kg.m^{-1})

Doc.3 : Cordes d'une guitare

RÉFÉRENCE POUR ACCORDAGE STANDARD D'UNE GUITARE

	1ère corde	2ème corde	3ème corde	4ème corde	5ème corde	6ème corde
Note (Français)	Mi	Si	Sol	Ré	La	Mi
Note (Anglais)	E	B	G	D	A	E
Fréquence d'oscillation	329,6 Hz	246,88 Hz	196 Hz	146,79 Hz	110 Hz	82,4 Hz
Clef à ajuster						

WWW.GUITAREDEBUTANT.ORG

Doc.4 : Fréquences de la gamme tempérée

Note/Octave	0	1	2	3	4	5	6	7
DO ou SI#	32.7	65.41	130.81	261.63	523.25	1046.5	2093	4186.01
RE	36.71	73.42	146.83	293.66	587.33	1174.66	2349.32	4698.64
MI ou FAb	41.2	82.41	164.81	329.63	659.26	1318.51	2637.02	5274.04
FA ou MI#	43.65	87.31	174.61	349.23	698.46	1396.91	2793.83	5587.65
SOL	49	98	196	392	783.99	1567.98	3135.96	6271.93
LA	55	110	220	440	880	1760	3520	7040
SI ou DOb	61.74	123.47	246.94	493.88	987.77	1975.53	3951.07	7902.13

Source : <http://www.robot-maker.com/>

Doc.5 : Matériel disponible

- Guitare
- Mètre ruban
- Casque avec microphone
- Ordinateur avec Audacity (logiciel d'acquisition et de traitement sonore)