Remue-méninges Mémoire

# **SUJET DE RECHERCHE**

* La fréquence du son d’un alto influencée par les caractéristiques des cordes et la friction exercée sur la corde.

Loi de Mersenne

Facteurs qui influencent la fréquence du son :

* Caractéristiques des cordes
  + Épaisseur des cordes
  + La longueur des cordes
* Friction exercée sur la corde
  + Mouvement de l’archet (vitesse)
  + Tension

# **ÉCHÉANCIER**

**1re rencontre : 29 mars 2018**

- Friction de l’archet – plus d’intérêt dans ce mémoire

- Références (comparaison des théories)

* Aspect documentaire
* Discussion sur le matériel (prochaine rencontre)
* Octobre (4 jours – rédaction du mémoire à la 3e session)

**2e rencontre : 19 avril 2018**

- Discussion sur le matériel

- Questions sur le critère E

**3e rencontre : 14 mai 2018**

- Test préliminaire

Devoirs

* Acheter deux cordes d’alto : La et Do
* Base théorique (vitesse de l’archet, pression exercée, etc.)

**4e rencontre : 22 mai 2018**

- Expériences du mémoire

# **INFORMATIONS TROUVÉES - SITES**

**Caractérisation vibratoire et acoustique des instruments à cordes – Application à l’aide à la facture instrumentale**

<https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/833885/filename/These_Benjamin_Elie.pdf>

* Application de l’accéléromètre
* Emplacement des capteurs pour capter la mobilité
* Effet d’une sourdine sur la fréquence du son (nouveau facteur possible)

**Influence des paramètres mécaniques et géométriques sur le comportement statique de l’archet de violon en situation de jeu**

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00695927v1/document>

* Chapitre 1 : Histoire de l’archet, technique de l’archet + Helmhotlz Motion (1.3.1)
* Chapitre 2 : Explication de la tension et de la friction exercée sur l’archet
* Chapitre 3.6. : Complément sur la mesure de la tension (capteur de force)

**The Helmholtz motion**

<http://knutsacoustics.com/files/The-Helmholtz-motion.pdf>

* Force de frottement

***Exemples de mémoire de physique***

**Investigation of Sounds Produced by Stringed Instruments**

[http ://tedprints.tedankara.k12.tr/847/1/YIGIT\_KOC.pdf](http://tedprints.tedankara.k12.tr/847/1/YIGIT_KOC.pdf)

* Utilisation d’Audio Interface et de Spectrum Analyzer, microphone pour capter le son
* Liste des variables indépendantes, dépendantes et contrôlées lors de ses expériences

**300 Stimulating Ideas for IB Physics Practical Investigations & EE’s**

<https://obelkobusnel.files.wordpress.com/2012/03/300-lab-ideas.pdf>

***Autres sources pertinentes***

**Instructions et critères du mémoire de physique**

<http://schools.cbe.ab.ca/b865/media/extendedessay09/09Physics.htm>

**Investigation of the Effects of slipping on the motion of a cylinder rolling down an inclined plane**

<http://leehs-fcps.libguides.com/ld.php?content_id=29178126>

**Théorie sur l’acoustique**

<http://www.claudegabriel.be/Acoustique%20chapitre%204.pdf>

**Le son influencé par différents paramètres physiques**

<https://www.lutherie.biz/Francais/FAQ.html>

<http://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM23/RM23B/RM23B04.htm>

# **PROTOCOLE**

Matériel

* ~~Alto~~ *~~Conte de Salabue~~* ~~à 16,5 pouces~~
* ~~Cordes d’alto~~*~~Prélude~~*~~: Sol, Ré et La~~
* ~~Corde d’alto~~ *~~Dominant~~*~~: Do~~
* ~~Archet~~
* ~~Règle à couturière à 152 cm~~
* ~~Balance numérique précise à 0,001 g~~
* ~~Banc gradué avec une poulie à l’extrémité (environ 70 cm)~~
* ~~Masses fendues de 2,5 kg avec une précision de 2% (tension)~~
* Scotch Tape
* Règle de 46 cm
* ~~Lab Quest avec micro Vernier~~
* Caméra
* ~~Protecteur/Isolateur en bois~~
* ~~Portable~~
* Niveau à bulle
* ~~Support à masses fendues – Point d’ancrage~~

Variables

* Variable dépendante : Fréquence du son
* Variables indépendantes : Sens du mouvement + Vitesse de l’archet
* Variables contrôlées : Longueur des cordes, Tension, Masse des cordes, Température ambiante, Pression atmosphérique

Étapes

**PRÉPARATION**

1. Enlever les quatre cordes d’alto en dévissant la vis qui se trouve à l’extrémité du cordier.

2. Enlever les œillets des cordes et faire un nœud aux extrémités de chaque corde afin de les attacher dans le banc gradué (point d’encrage pour obtenir la tension).

3. Mesurer la longueur (incertitude de 1 mm) de chaque corde trois fois à l’aide de la règle à couturière à 152 cm.

\*\*Les mesures ont été prises de 2,5 cm jusqu’à l’autre bout de la corde.

4. Peser la masse (incertitude de 0,001g) de chaque corde trois fois à l’aide de la balance numérique précise au 0,001 g.

5. Mettre deux morceaux de scotch tape aux extrémités de l’archet avec une distance de 40 cm (longueur de l’archet – incertitude de 1 mm).

6. À l’aide du scotch tape, coller la règle de 46 cm sur le mur et ajuster celle-ci pour qu’elle soit derrière le banc gradué. Cela permet de donner un repère pour la vitesse de l’archet. Utiliser un niveau à bulle si nécessaire.

\*\*Contrainte : Le son produit sera minimalement une octave plus basse que le son voulu à cause de la fragilité des cordes.

**VARIABLE #1 : SENS DU MOUVEMENT**

7. Brancher le Lab Quest et le micro dans le portable.

8. Entrer un nœud de la corde de do dans le point d’ancrage de la partie noire située au milieu du banc gradué.

9. Passer l’autre nœud de la corde de do par la poulie et entrer dans le point d’ancrage du support à masses fendues.

10. Placer l’isolateur en bois à l’autre côté du banc gradué où se trouve la poulie.

11. Placer la masse fendue à 2,5 kg sur le support à masses fendues.

12. Ouvrir et placer la caméra sur le banc gradué. Les lentilles doivent êtres pointées vis-à-vis la règle à 46 cm.

\*\*Sois sûr que l’isolateur en bois ne bloque la vue de la règle à 46 cm. Sinon, ajuster la position de la caméra et/ou de la règle. Utiliser un niveau à bulle pour assurer que tout est droit.

13. Ouvrir un nouveau document de *Data Logger Pro.*

\*\*Data Set Options - TFR

14. Appuyer sur le bouton *REC* de la caméra.

15. Démarrer le chronomètre (précision de 1,00 s).

16. Appuyer le bouton *Collect* du logiciel *Data Logger Pro* avec la main gauche.

\*\*Assurer que le logiciel enregistre les données avec une période de 2 secondes.

17. Prendre rapidement l’archet avec la main droite et tirer la corde pendant 2 secondes.

18. Enregistrer le document.

19. Ouvrir un nouveau document et refaire les étapes 16 à 18 deux fois pour avoir trois essais en tout.

20. Arrêter le chronomètre et la caméra après les trois essais.

21. Pour les trois autres essais, refaire les étapes 13 à 19, mais assurer de pousser l’archet sur la corde de do.

22. Refaire les étapes 8 à 21 pour les trois cordes restantes.

\*\*Il y aura en tout 24 tests. 6 par cordes.

\*\*Étant donné que la corde de la est la plus courte, ajuster la partie noire du banc gradué.

CORDES DO, SOL et RÉ : à environ 31,5 cm

LA : à environ 37 cm

**VARIABLE #2 : VITESSE DE L’ARCHET**

23. Refaire les étapes 7 à 20 pour la corde de do.

24. Après les trois essais, refaire les étapes mentionnées précédemment, mais tirer la corde pendant 4 secondes et 6 secondes.

25. Pour les cordes restantes, refaire l’étape 23.

\*\*Il y aura en tout 36 tests. 9 par cordes. (TOTAL : 60 données)













