

L'ukulélé est un instrument à cordes pincées traditionnel des îles Hawaï, proche du cavaquinho portugais dont il est une adaptation. Il fut apporté à Hawaï par des immigrants portugais de l'île de Madère en 1879, débarqués là pour cueillir la canne à sucre.

[Le ukulélé en vidéo](#)



Doc. 1 La gamme tempérée et les 12 demi-tons

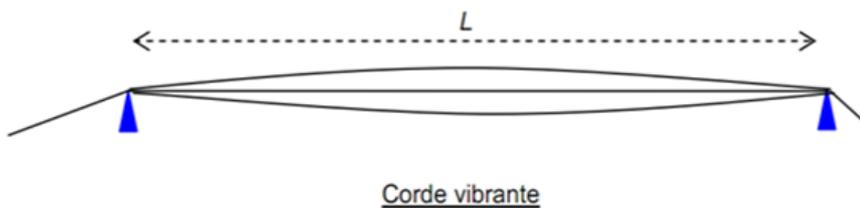
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DO	DO# REb	RE	RE# MIb	MI	FA	FA# SOLb	SOL	SOL# LAB	LA	LA# SIB	SI

Dans la gamme tempérée, le rapport de la fréquence d'une note sur la note précédente est égal à $2^{1/12}$

Doc. 2 Corde vibrante :

Si l'on considère une corde vibrante maintenue entre ses deux extrémités, la hauteur du son émis dépend de la longueur L de la corde, de sa masse par unité de longueur μ et de la tension T de la corde. La composition spectrale du son émis est complexe et la fréquence f du fondamental est donnée par la relation

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$



Doc. 3 Description d'un ukulélé



Doc. 4 Frettes

corde	pour la corde à vide	
	note	réquence (Hz)
4	la3	440
3	mi3	329.5
2	do3	261.6
1	sol3	392

4 cordes et 12 frettes par corde



Les frettes sont des éléments de certains instruments de musique à cordes et à manche Elles font partie intégrante du manche, étant serties dans la touche. Chaque frette correspond à une partie surélevée de la touche ; elle permet de choisir la longueur de corde qui va entrer en vibration entre le chevalet et elle, donc de varier les notes jouées. Il s'agit donc d'une pièce fondamentale de nombreux instruments.

1. POSITION DES FRETTES

- ✓ Ouvrir le fichier [ukulélé.xls](#)
- ✓ Faire une mesure nécessaire sur votre ukulélé afin de compléter la cellule « longueur totale »
- ✓ On montre que la longueur de la corde en passant d'une frette(1) à la suivante frette (2) s'exprime de la façon suivante : $L_2 = L_1/2^{(1/12)}$ (L_1 : longueur corde frette 1 ; L_2 : longueur corde frette2 inférieure). Faire compléter par une formule la colonne « longueur L » des frettes.
- ✓ Entrer les formules nécessaires pour compléter les colonnes « fréquence » pour les 4 cordes.
- ✓ Retrouver les notes pour chaque position de frettes et pour chaque corde. Imprimer le tableau

2. ÉTUDE DU UKULÉLÉ

Faire les mesures nécessaires avec Latis Pro pour une corde donnée afin de répondre aux questions suivantes :

1. La corde est-elle accordée ? Si non, comment faudrait-il procéder pour accorder cette corde
2. Y-a-t-il un demi-ton entre 2 positions de frette ?
3. Est-ce un son simple ou un son complexe ?
4. On parle d' « excitateur » et de « résonateur » pour expliquer les sons musicaux. Quelles parties de la guitare jouent ces rôles ? Même question pour la flûte irlandaise vue au TP précédent.

Aide Latis Pro :

Réglages acquisition : entrée V1, fixer 2000 points de mesure pour une durée totale de 40ms. Pour lancer une acquisition, cliquer sur F10.

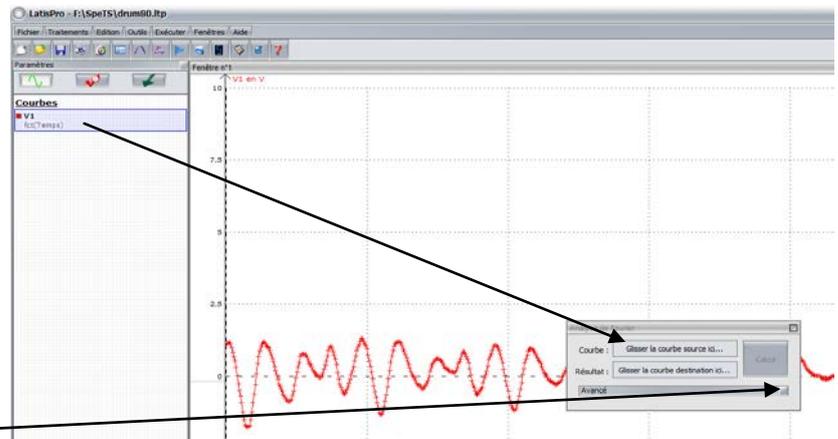
Pour mesurer une période sur la courbe : clic gauche sur un point de l'écran, puis clic droit/réticule. Refaire un clic sur le point correspondant au début de la période, puis clic droit/nouvelle origine. Déplacer alors le pointeur de la souris sur la mesure correspondante et relever l'information apparaissant sur l'écran. On peut également utiliser la loupe pour agrandir la courbe. Pour sortir du mode réticule : clic droit/terminer

Pour obtenir une analyse spectrale ou décomposition en série de Fourier :

- Cliquer sur F6 (une nouvelle fenêtre apparaît)
- Cliquer sur , puis faire glisser

V1
fct(Temps)

comme indiqué ci-contre



 Si le signal enregistré n'est pas très périodique, il faut indiquer au logiciel manuellement la période désirée. Pour cela :

- Cliquer sur Avancé
- Sélection de périodes/Manuelle
- Cliquer gauche sur le signal pour délimiter la période
- Cliquer sur Calcul
- Le spectre en fréquence apparaît :
 - ✓ Le fondamental correspond à la première barre
 - ✓ Pour mesurer la valeur de la fréquence, clic gauche/pointeur

