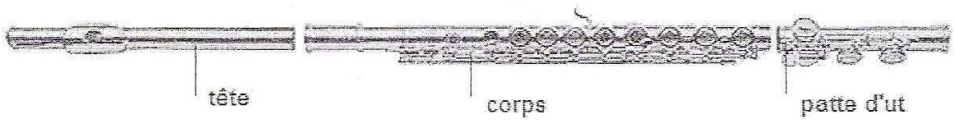
EXERCICE III : LA FLÛTE TRAVERSIÈRE (4 points)

Un élève de terminale se passionne pour la flûte traversière.

La flûte traversière est un instrument à vent, de la famille des bois, composé d'un « corps », d'une « tête » et d'une « patte ». Une plaque percée d'un trou ovale située sur la tête constitue l'embouchure. Lorsque le musicien émet un filet d'air fin en pinçant les lèvres au niveau de l'embouchure, il crée une perturbation qui fait vibrer la colonne d'air du tuyau de la flûte et produit ainsi un son.
On obtient différentes notes en ouvrant ou en fermant les trous à l'aide des clés actionnées par les doigts.



On rappelle que le passage d'une octave à une autre immédiatement inférieure correspond à une division de la fréquence par 2.

1ère partie : *Étude d'un son produit par une flûte traversière*

Cet élève décide dans un premier temps d'étudier une note produite par son instrument de musique.

III.1 Comment un instrument de musique produit-il un son ?

III.2 *À l'aide d'un dispositif d'acquisition, l'élève effectue un enregistrement de la tension électrique $u_f(t)$ aux bornes d'un microphone placé devant sa flûte traversière, il obtient également l'analyse spectrale de la note produite (**documents 1 et 2 de l'ANNEXE 3, page 10/11**).*

III.2.1 À l'aide du **document 1 ANNEXE 3 page 10/11**, déterminer la période T_1 puis calculer la fréquence f_1 du mode fondamental.

III.2.2 À l'aide du **document 2 ANNEXE 3 page 10/11** qui donne l'analyse spectrale de la note produite :

III.2.2.1 Donner un encadrement de la fréquence du mode fondamental. La valeur trouvée à la question **III.2.1** est-elle cohérente avec cet encadrement ?

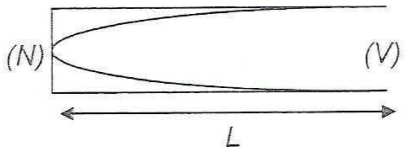
III.2.2.2 Déterminer les valeurs approchées des fréquences f_2 et f_3 des deux premières harmoniques.

III.2.3 Écrire les relations théoriques existant entre f_2 et f_1 d'une part, puis entre f_3 et f_1 d'autre part.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

III.3 *On cherche à déterminer la longueur de la colonne d'air qui vibre pour une note jouée. Pour cela, on assimilera la flûte traversière à un tuyau sonore fermé à une extrémité et ouvert à l'autre. La longueur de la colonne d'air sera notée L. On admettra qu'il y a toujours un nœud (N) de vibration à l'extrémité fermée et un ventre (V) de vibration à l'extrémité ouverte.*
Pour le mode fondamental de vibration, les positions du ventre et du nœud sont données sur le schéma ci dessous :



***Donnée** : vitesse de propagation du son dans l'air : $V = 340$ m.s^{-1}.*

III.3.1 À quel type d'ondes appartient le mode de vibration de la colonne d'air ?

III.3.2 Définir les termes *nœud* et *ventre* de vibration.

III.3.3 *L'expression de la fréquence f_1 du mode fondamental en fonction de la longueur L de la colonne d'air s'écrit : $f_1 = \frac{V}{4L}$.*

III.3.3.1 Comment le joueur peut-il modifier la longueur de la colonne d'air ?

III.3.3.2 Comment varie la longueur de la colonne d'air, lorsque l'on passe à l'octave inférieure ? Justifier sans calcul.

III.3.3.3 Déterminer la longueur *L'* de la colonne d'air pour cette octave inférieure.

2ème partie : *Des sons différents pour une même note*

Cet élève curieux se demande pourquoi une même note produite par sa flûte traversière ou par son synthétiseur ne donne pas le même son.

Il effectue un nouvel enregistrement en utilisant le même mode d'acquisition. Il enregistre le son émis par son synthétiseur lorsqu'il joue la même note de musique que celle étudiée précédemment avec sa flûte.

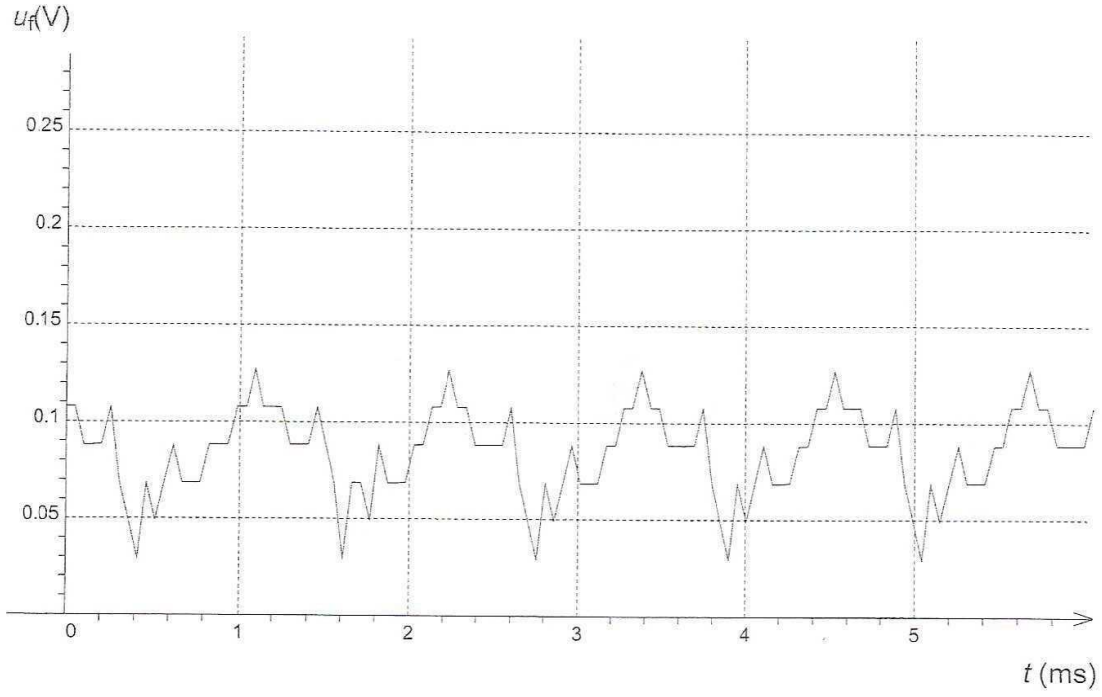
*La tension $u_s(t)$ et l'analyse spectrale sont données par **les documents 3 et 4 de l'ANNEXE 3, page 11/11.***

III.4 Quelle grandeur physique est commune aux deux cas ? À quelle caractéristique du son cela correspond-il ?

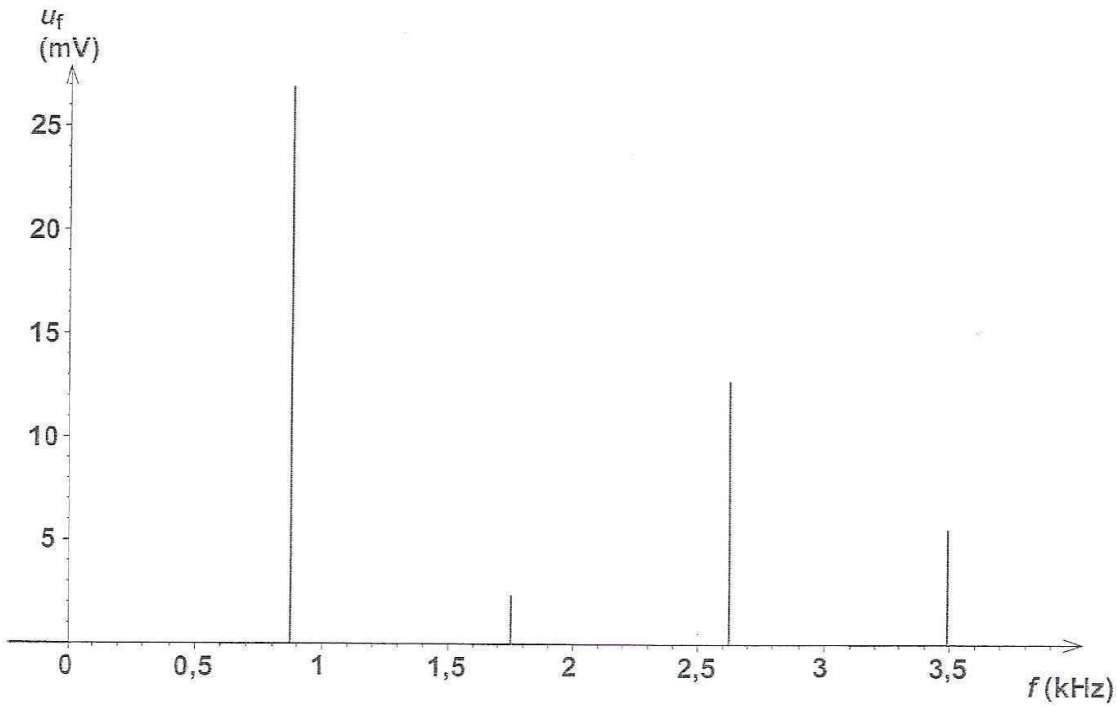
III.5 Qu'est-ce qui permet de distinguer ces deux sons ? Justifier.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 4
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

ANNEXE 3 (EXERCICE III)



Document 1 : Enregistrement de la note produite par la flûte traversière

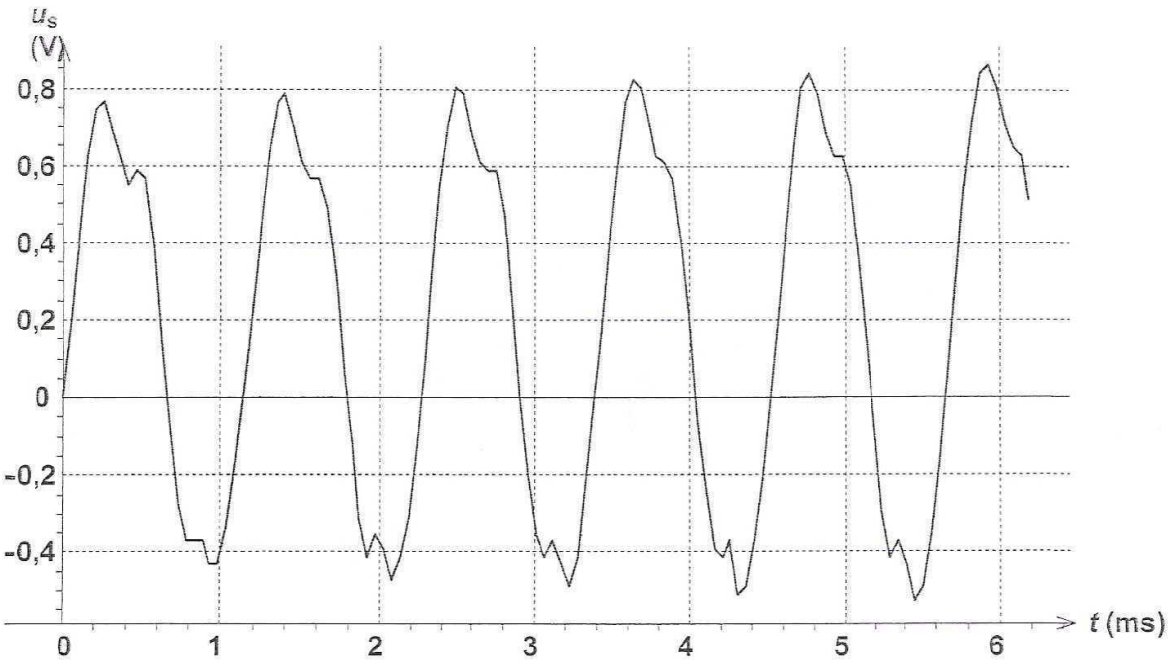


Document 2 : Analyse spectrale de la note produite par la flûte traversière

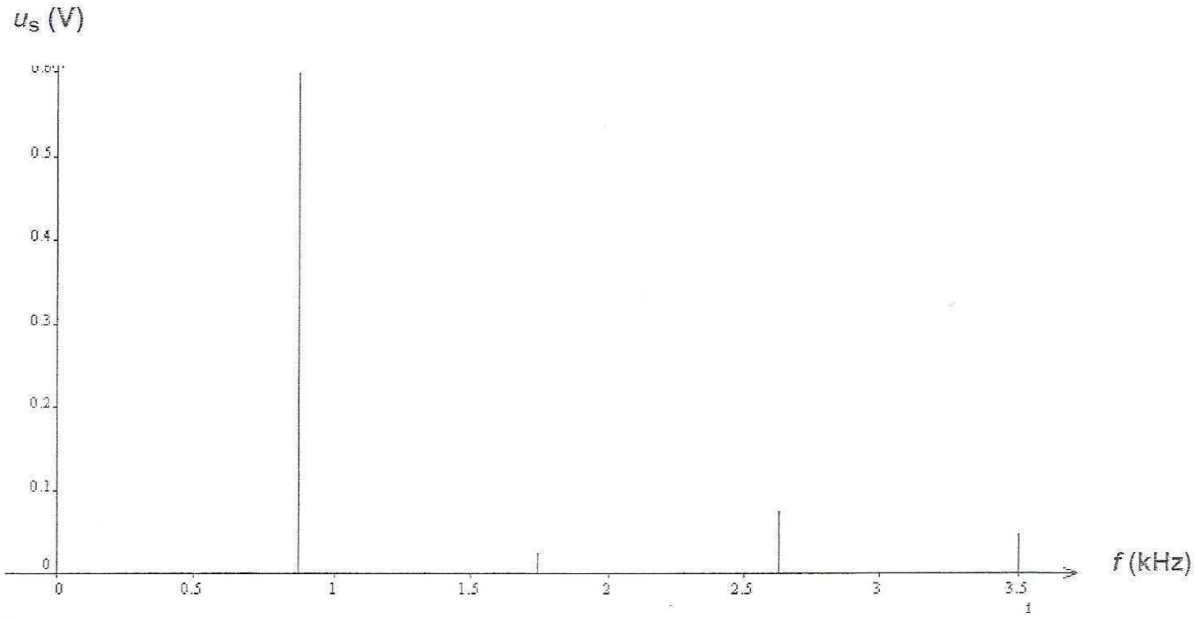
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE 3 (EXERCICE III)



Document 3 : Enregistrement de la note produite par le synthétiseur



Document 4 : Analyse spectrale de la note produite par le synthétiseur

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 4
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer