

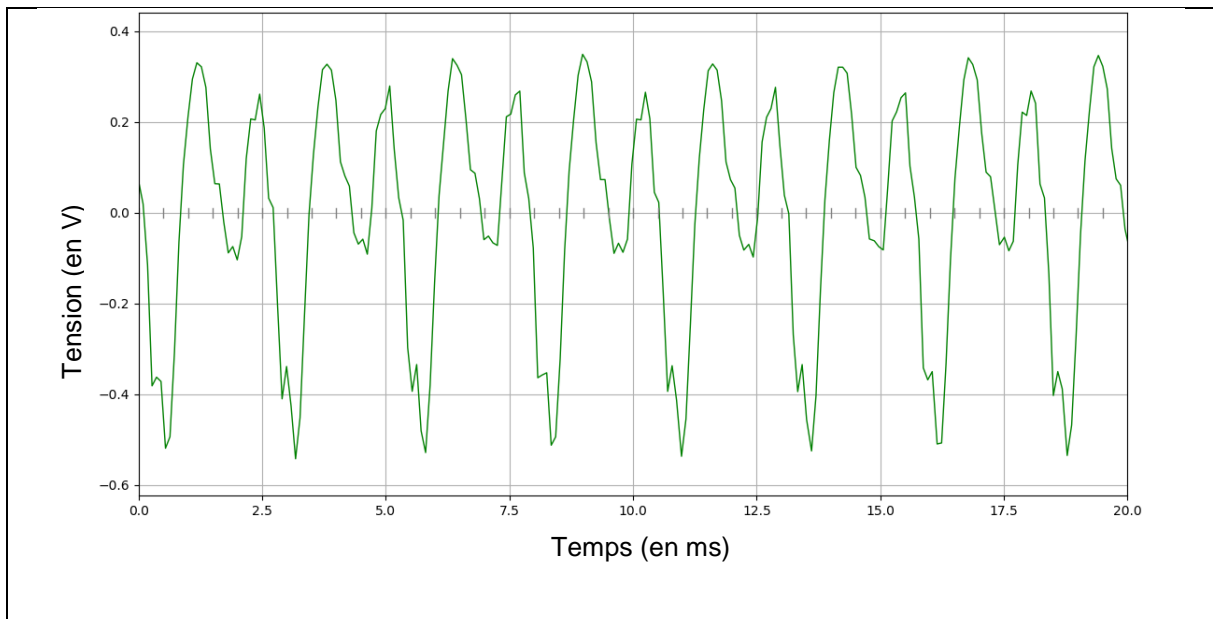
## EXERCICE 2 commun à tous les candidats (6 points)

### Étude du son d'un violon

Un élève souhaite reproduire électroniquement le son d'un violon. Cet exercice propose de suivre les premières étapes de sa démarche.

L'élève enregistre le son d'un violon à l'aide d'un microphone et d'un logiciel d'acquisition. Il obtient le chronogramme suivant.

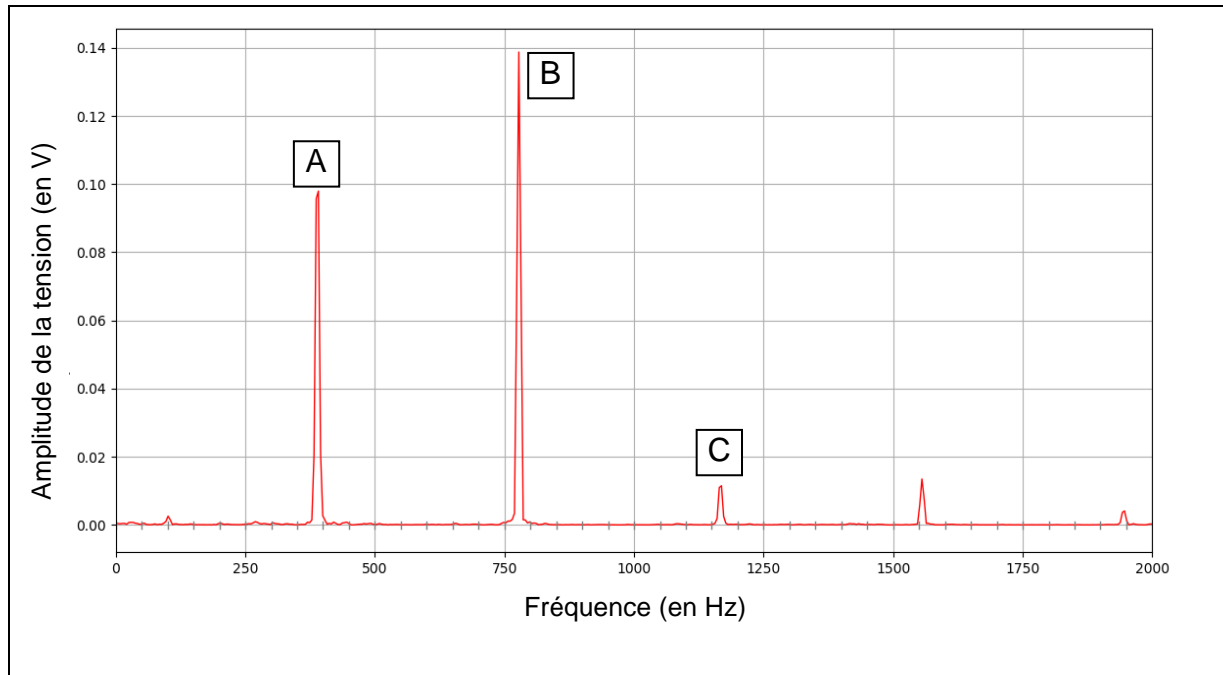
#### Document 1 : chronogramme du signal d'enregistrement du violon



1. Déterminer le plus précisément possible la période  $T$  du son émis par le violon à l'aide du chronogramme.
2. Vérifier que la fréquence du son émis par le violon est voisine de 390 Hz.

Le spectre d'amplitude du son du violon est obtenu à l'aide d'un logiciel d'acquisition.

## Document 2 : spectre d'amplitude de l'enregistrement du violon



3. Justifier que le pic A correspond au fondamental du signal enregistré.

Les pics B et C sont associés aux harmoniques du signal enregistré.

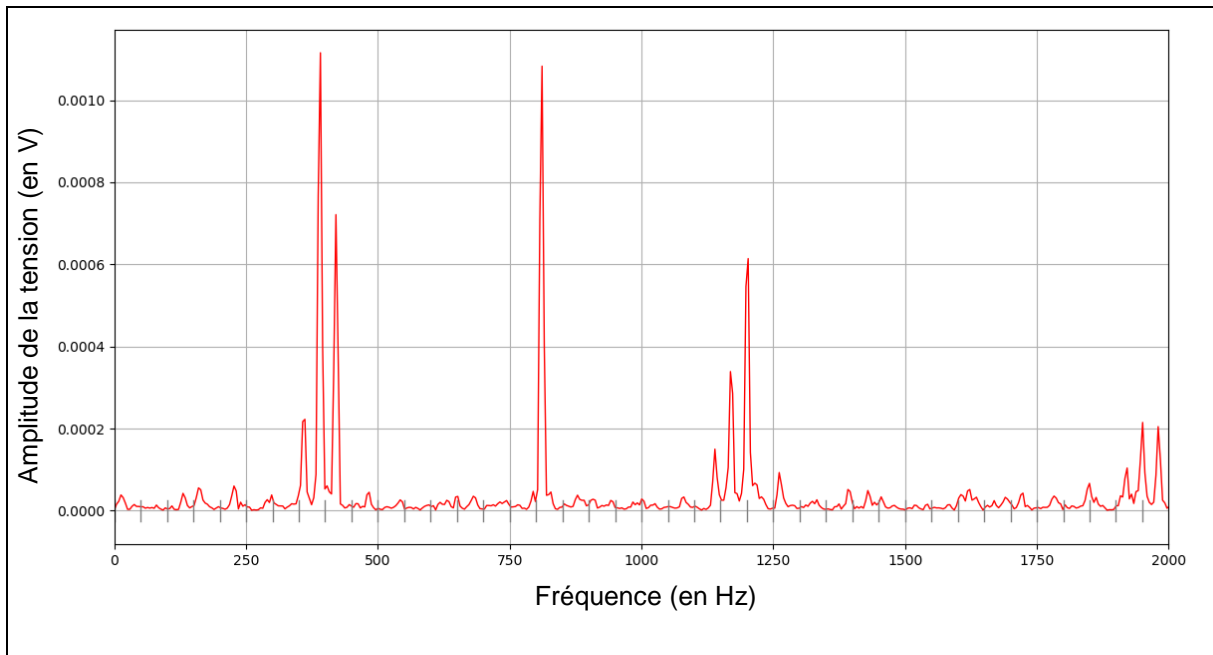
4. Donner les fréquences des harmoniques B et C.

5. Vérifier la relation entre la fréquence du fondamental  $f_1$  et les fréquences  $f_n$  des harmoniques de rang  $n$  :  $f_n = n \times f_1$ .

6. Indiquer les rangs des harmoniques B et C.

*Pour générer un son complexe, l'élève utilise un microcontrôleur.  
Le son est enregistré et analysé de la même manière que pour le violon.  
Le spectre d'amplitude du son émis par le haut-parleur est donné ci-dessous.*

**Document 3 : spectre d'amplitude du son produit par le microcontrôleur**



7. Vérifier que le son produit par le microcontrôleur a la même hauteur que la note jouée par le violon.
8. Justifier que le son produit par le microcontrôleur est similaire à celui d'un violon.