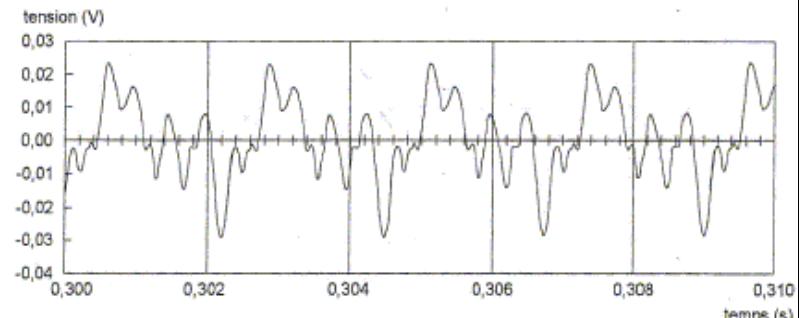


III. Applications aux ondes sonores et ultrasonores.

Document 1 : « La₃ » émis par un violon

Lors d'un concert, un microphone de bonne qualité, placé près d'un violon, est relié à un oscilloscope à mémoire. On capte une note.

L'oscillogramme est reproduit ci-contre.



Document 2 : Transformées de Fourier

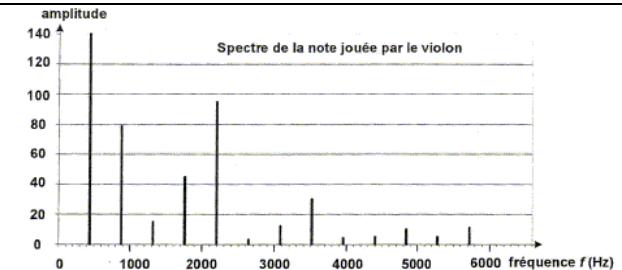
En 1922, le mathématicien Joseph Fournier a montré que tout signal périodique de fréquence f_1 peut être décomposé en somme de signaux sinusoïdaux de fréquences f_n , toutes multiples de f_1 (appelée **fréquence fondamentale**).

Ces signaux sinusoïdaux de fréquence f_n sont appelés **harmoniques** avec :

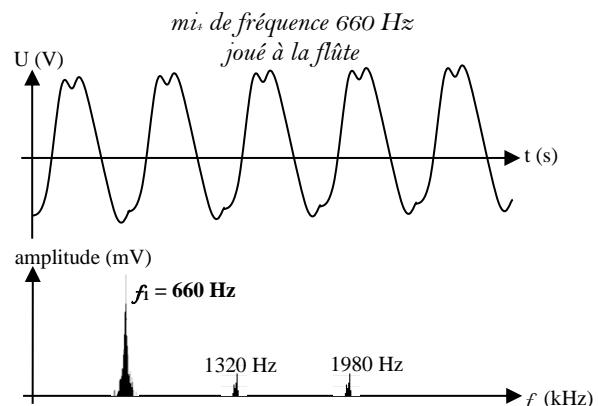
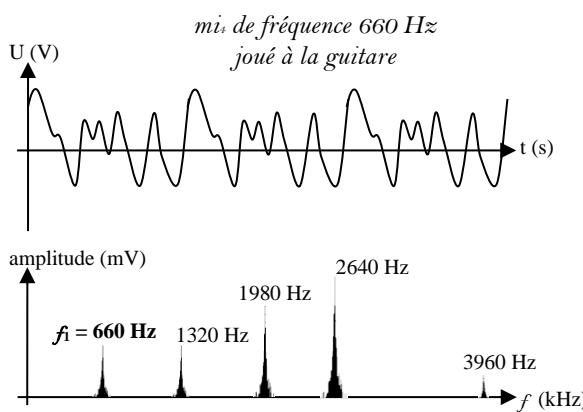
$$f_n = n \times f_1 \quad (n \in \mathbb{N}^*)$$

Document 3 : Analyse spectrale

L'**analyse spectrale** (réalisée à l'aide de transformations mathématiques) d'un son permet d'en obtenir le **spectre en fréquence** : représentation de l'amplitude des signaux sinusoïdaux en fonction de la fréquence.



Document 4 : Même note jouée par deux instruments différents et perçue différemment par une oreille



Sur une feuille, répondre aux questions suivantes en vous appuyant sur les documents ci-dessus :

- Le son émis est-il périodique ? sinusoïdale ? Justifier.
- Déterminer la fréquence du son avec le maximum de précision.
- Déterminer la fréquence f_i des quatre premiers harmoniques. Conclure quant aux valeurs lues.
- Préciser la caractéristique commune des deux notes. En déduire la définition de la **hauteur d'un son**.
- Quelle est la différence entre les deux notes jouées ? En déduire la définition du **timbre d'un son**.