Nom du fichier	S2 Son et musique
Titre de l'exercice	**Les instruments de musique**
Partie du programme	**Son et musique**
Notions et contenus	Acoustique musicale ; gammes ; harmonies. Traitement du son.
Calculatrice	Autorisée

Questions posées	Réponses possibles
Sons de même hauteur ?	Hauteur liée à la fréquence du son, qui est l'inverse de la période ; si période du signal identique, hauteur identique (sons 1 et 3)
Sons de même timbre ?	Timbre lié à l'amplitude de la fondamentale et des différentes harmoniques, ce qui se traduit par des signaux de formes différentes pour des sons de timbres différents.
Sons séparés d'une octave	La fréquence de la fondamentale du son 1 est à 130 Hz, celle du son 2 à 260 Hz = 2 × 130 Hz

Compétences disciplinaires exigibles
Exploiter et analyser des documents. Réaliser l'analyse spectrale d'un son musical et l'exploiter pour en caractériser la hauteur et le timbre (enseignement spécifique) Acoustique musicale ; gammes ; harmonies (enseignement de spécialité)
Compétences transversales
Rechercher, extraire et organiser l'information utile Mobiliser ses connaissances Exploiter des documents Communiquer

Evaluation : proposition d'évaluation par compétences

Les compétences essentiellement évaluées dans cet exercice sont les compétences S'APPROPRIER et ANALYSER

Niveau A si l'élève arrive seul ou avec une aide très limitée du professeur (difficultés ou erreurs identifiées par l'élève), à :

- Mesurer les périodes et calculer les fréquences
- Caractériser la hauteur et le timbre d'un son
- Calculer le rapport de fréquences

Les 3 tâches ci-dessus peuvent constituer des aides partielles.

Niveau B si le professeur intervient concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par le candidat, sous forme d'une question ouverte, ou en apportant une des 3 aides précédentes, et si l'élève arrive à résoudre l'exercice

Niveau C si deux aides sont apportées par le professeur, et si l'élève arrive à résoudre l'exercice

Niveau D si le candidat a été incapable de réaliser la tâche demandée, malgré les éléments de réponse du professeur.

Attribution de la note pour la compétence S'APPROPRIER (sur 5 points) :

Niveau	A	B	C	D
Note attribuée	5	3 ou 4	1 ou 2	0

Attribution de la note pour la compétence ANALYSER (sur 5 points) :

Niveau	A	B	C	D
Note attribuée	5	3 ou 4	1 ou 2	0

TOTAL sur 10 points :

Les instruments de musique

Documents proposés :

Document 1

« Un son est dit pur lorsque l'onde est parfaitement sinusoïdale. Il s'agit du son le plus simple qui puisse exister. Dans la nature, un tel son n'existe pas. Seul un appareil électronique peut générer ce type de son.

Lorsqu'on utilise un analyseur de spectre et qu'on analyse une note produite par un instrument, on se rend compte que le son résultant n'est pas composé d'un son pur mais d'une multitude de fréquences.

La fréquence est le nombre d'oscillations périodiques par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz). On parlera également de hauteur d'un son.

C'est le physicien Joseph Fourier qui a découvert qu'un son complexe et donc non sinusoïdal (tel qu'une note jouée par un instrument) pouvait être décomposé en une succession de sons purs, appelées harmoniques. L'analyse spectrale nous révèle effectivement la présence de la note jouée, appelée note fondamentale. On trouve également la présence de fréquences harmoniques, multiples de la fréquence fondamentale.

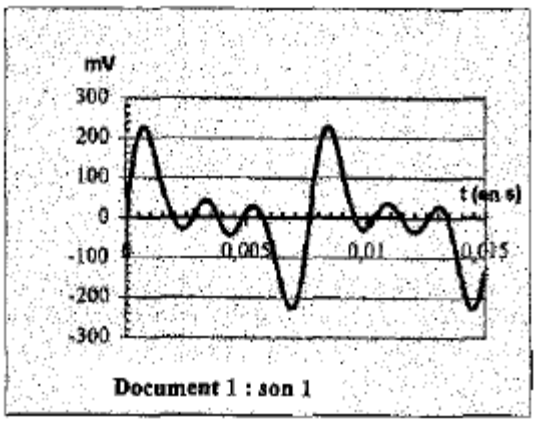
La production de ces fréquences harmoniques est bien sûr simultanée à la fréquence fondamentale. L'ensemble de ces fréquences formera le son global produit par l'instrument. Le timbre d'un instrument ou d'une voix est donc défini par le nombre de fréquences harmoniques ainsi que par leurs intensités respectives. C'est ce qui fait qu'une même note jouée par deux instruments différents ne produira pas le même son. »

D'après le site : http://www.techniquesduson.com/timbre.html

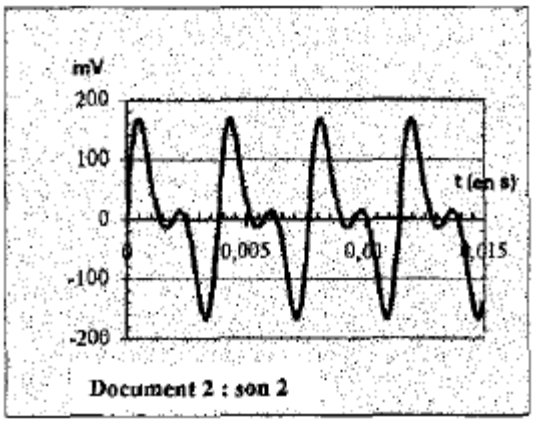
Document 2

Un microphone est relié à un ordinateur. Différents instruments sont placés devant ce microphone. On réalise une acquisition des sons émis par ces instruments.

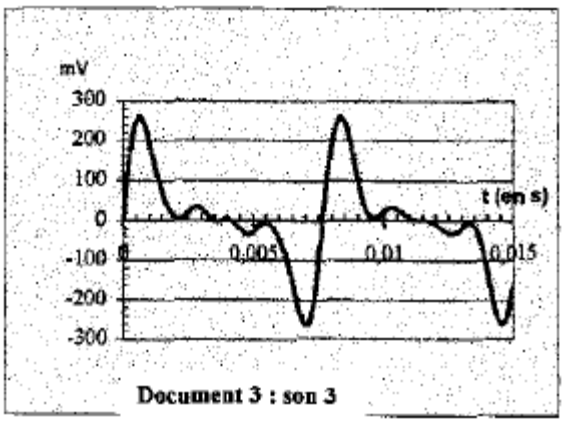
Les documents 5 et 6 correspondent à l'analyse spectrale des sons relatifs aux documents 1 et 2.



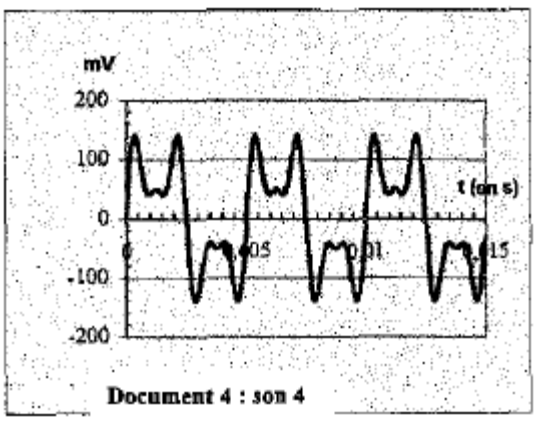
Document 1 : son 1



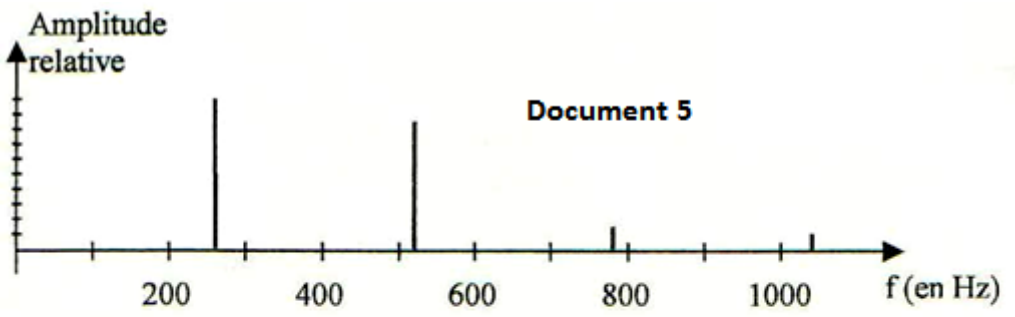
Document 2 : son 2

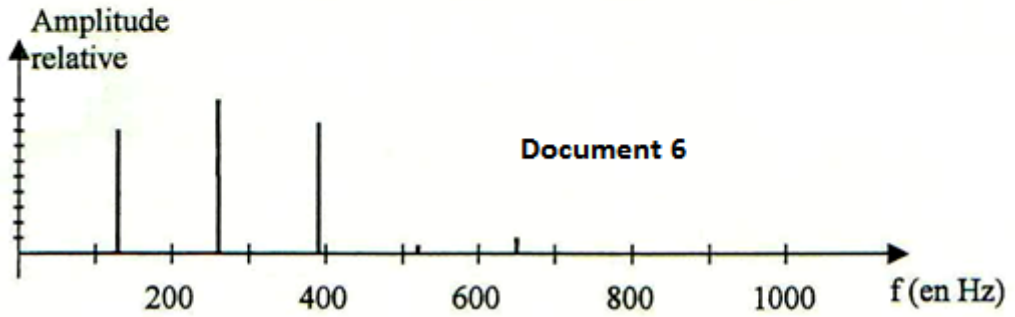


Document 3 : son 3



Document 4 : son 4





Ces documents sont extraits du sujet de Bac S, Asie 2005

Document 3

En musique, une octave est l'intervalle séparant deux sons dont la fréquence fondamentale de l'un vaut le double de la fréquence de l'autre. Divisée en plusieurs sous-intervalles, elle permet de définir les gammes.
D'après le site : wikipedia.org

Questions posées :

Quels sont les sons d'instruments ayant la même hauteur ?
Ces sons ont-ils le même timbre ?
Comment vérifier que les sons des documents 1 et 2 correspondent bien à la même note, mais séparés d'une octave ?

Les réponses doivent être argumentées.
Vous effectuerez notamment les calculs nécessaires afin de relever les fréquences des sons étudiés.