









# Séquence 1 : Caractéristiques des ondes

Site contenant les ressources : <http://asc-spc-jr.jimdo.com>



| Plan de travail   |   |   |                       |                                  |
|---|---|---|-----------------------|----------------------------------|
|   |  | Travail à effectuer   | Fait                  | A retravailler avt l'évaluation  |
| <b>Objectifs à maîtriser</b>  | Pour le   | <input type="checkbox"/> Lire les objectifs du chapitre (voir tableau )   | ☆                     | ☆                                |
| <b>Vidéos</b><br><br> |   | <input type="checkbox"/> Capsule n°1 et remplir la fiche VireQ 1<br><input type="checkbox"/> Capsule n°2 et remplir la fiche VireQ 2<br><input type="checkbox"/> Capsule n°3 et remplir la fiche VireQ 3<br><input type="checkbox"/> Capsule n°4 et remplir la fiche VireQ 4                        | ☆<br>☆<br>☆<br>☆      | ☆<br>☆<br>☆<br>☆                 |
|   |   | <input type="checkbox"/> Capsule n°5 et remplir la fiche VireQ 5<br><input type="checkbox"/> Capsule n°6 et remplir la fiche VireQ 6  | ☆<br>☆                | ☆<br>☆                           |
| <b>Les outils de maths</b>  | Facultatif  | <input type="checkbox"/> Capsule Ecriture scientifique et puissance de 10 + FM1 + ex<br><input type="checkbox"/> Capsule Conversions + FM2 +ex<br><input type="checkbox"/> Capsule Présentation d'un calcul et CS + FM3 ex<br><input type="checkbox"/> Capsule Ordre de grandeur + FM4              | ☆<br>☆<br>☆<br>☆<br>☆ | ☆<br>☆<br>☆<br>☆<br>☆            |
| <b>TP</b><br>  | Le  | <input type="checkbox"/> ECE « Echographie »  | ☆                     | ☆                                |
|   | Le  | <input type="checkbox"/> ECE « Reconnaître des sons »   | ☆                     | ☆                                |
| <b>Cours Appropriation Exercices</b><br>   | Clôture du chapitre   | <input type="checkbox"/> AD : Propagation des ondes sismiques A faire en binôme<br><input type="checkbox"/> Cours complété et appris + Livre p<br><input type="checkbox"/> Exercices – RDP – ex type bac (voir tableau p 2)<br><input type="checkbox"/> Appropriation (carte mentale, schéma, etc.) | ☆<br>☆<br>☆<br>☆      | ☆<br>☆<br>J1 ☆ J2 ☆ bac ☆<br>☆ ☆ |
|   | / 09  |   |                       |                                  |
| <b>Auto-Evaluation</b><br>   | Facultatif Avant la fin du chapitre   | <input type="checkbox"/> QCM, Jeux, etc. A faire seul     | ☆                     | ☆                                |

### Exercices du livre p 48-55

|   |  |     |    |    |    |    |    |    |
|---|--|-----|----|----|----|----|----|----|
| Les corrigés  | p48  | p49 | 6  | 12 | 16 | 17 |    |    |
|   | ☆  | ☆   | ☆  | ☆  | ☆  | ☆  |    |    |
| Pour commencer en douceur   | 7  | 8   | 9  | 10 | 11 | 13 |    |    |
|   | ☆  | ☆   | ☆  | ☆  | ☆  | ☆  |    |    |
| Pour s'entraîner  | 18   | 21  | 22 | 25 | 26 | 30 | 33 | 34 |
|   | ☆  | ☆   | ☆  | ☆  | ☆  | ☆  | ☆  | ☆  |
| Résolution de problème  | « Corne de Brume » ☆   |     |    |    |    |    |    |    |
| Exercices en +  | Fiche d'exercices ☆  |     |    |    |    |    |    |    |
| En route vers le bac<br><a href="http://labolycee.org">http://labolycee.org</a> | Amérique du sud 2014 -Exercice II<br>Nettoyage en archéologie – Partie 1 ☆ |     |    |    |    |    |    |    |



### Cours p 42 à 46

#### OBJECTIFS A MAITRISER A LA FIN DU CHAPITRE

#### Objectifs utiles à l'écrit et expérimental

Définir une onde progressive à une dimension.



Définir, pour une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence et la longueur d'onde.



Connaître et exploiter la relation entre retard, distance et vitesse de propagation (célérité).



Connaître et exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité.



Exploiter la relation entre l'intensité sonore et le niveau sonore.



#### Manipuler

*Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la période, la fréquence, la longueur d'onde et la célérité d'une onde progressive sinusoïdale.*



*Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier qualitativement et quantitativement un phénomène de propagation d'une onde.*



*Réaliser l'analyse spectrale d'un son et l'exploiter pour en caractériser la hauteur et le timbre.*



# Caractéristiques des ondes

## 1- Qu'est-ce qu'une onde progressive?

### 1.1- Définition

.....

.....

.....

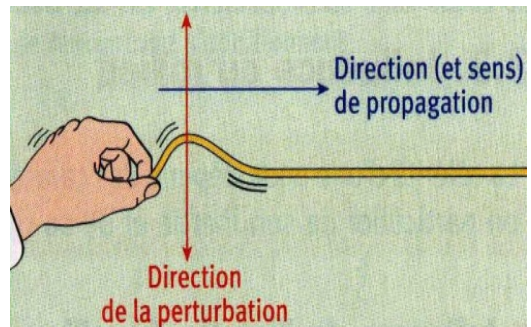
.....

### 1.2- Les différents types d'ondes

Lors du passage d'une perturbation, la matière peut être **momentanément déplacée** :

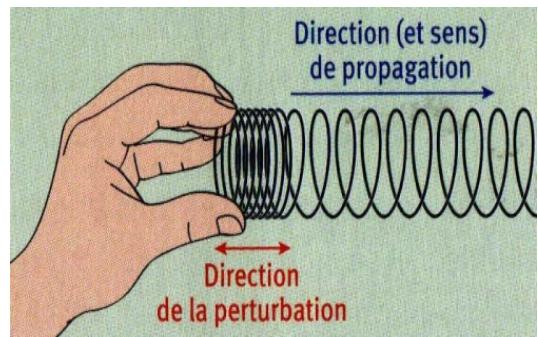
- dans une direction perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde :

on parlera .....



- dans la direction de propagation de l'onde :

on parlera .....



### 1.3- Vitesse de propagation d'une onde

On appelle **célérité** d'une onde la distance parcourue en une seconde par les

perturbations créées par l'onde. Elle représente la « **vitesse de propagation** » de l'onde. Son expression est :

La vitesse de propagation d'une onde ou célérité est défini par :

**$C_{\text{onde}}$  ou  $v$  : vitesse de propagation en m/s**

**$d$  : distance parcourue par l'onde en m**

**$\Delta t$  : durée de la propagation en s**

Exemple : variation de la célérité des ondes sonores

|                             |                       |                       |                        |                        |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Milieu / Température</i> | Air à 20 °C           | Air à 100°C           | Eau                    | Acier                  |
| <i>Célérité</i>             | 340 m.s <sup>-1</sup> | 390 m.s <sup>-1</sup> | 1500 m.s <sup>-1</sup> | 5800 m.s <sup>-1</sup> |

Dans les solides la matière est condensée, et donc l'onde se propage plus vite de proche en proche

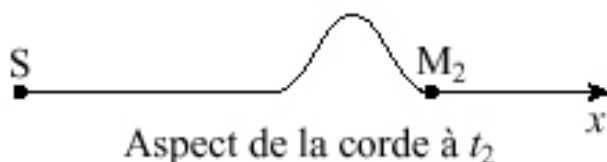
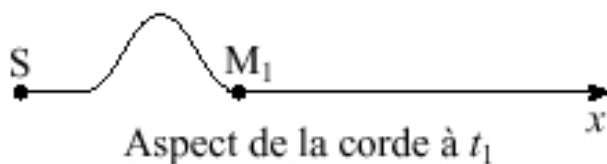
#### 1.4- Retard lors de la propagation de l'onde

**TP : l'écholocation et Activité : Propagation d'un tsunami (Hatier p 35)**

**Livre p 43 doc 5**

La perturbation en  $M_2$  à l'instant  $t_2$  est celle qui était en  $M_1$  à l'instant  $t_2 = t_1 + \tau$

$\tau$  =retard



$t_2 - t_1$  est le retard de  $M_2$  sur  $M_1$ .

## **2- Qu'est-ce qu'une onde progressive périodique?**

### **2.1- onde progressive périodique**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exemples :

- **Les ondes** ..... sont des ondes progressives qui nécessitent un milieu de propagation (l'air, les roches, la surface de l'eau, ...)
- **Les ondes** ....., en revanche, peuvent se propager dans le vide (sans support matériel).(lumière)

### **2.2- onde progressive sinusoïdale**

Une onde progressive sinusoïdale est un cas particulier d'une OPP pour lequel le signal est sinusoïdal.

### **2.3- Période , longueur d'onde et fréquence**

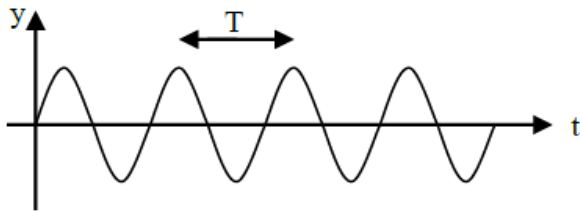
## a- Définition

---

---

---

Livre p 43 doc7 et 8



---

---

---

**Relation entre la période et la fréquence :**

**T en s**

**f en Hz**

---

---

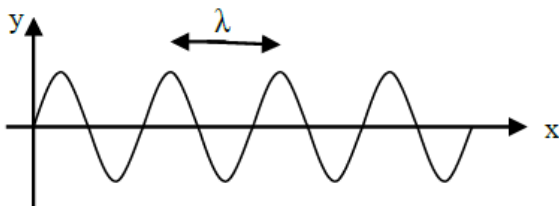
---

---

---

---

---



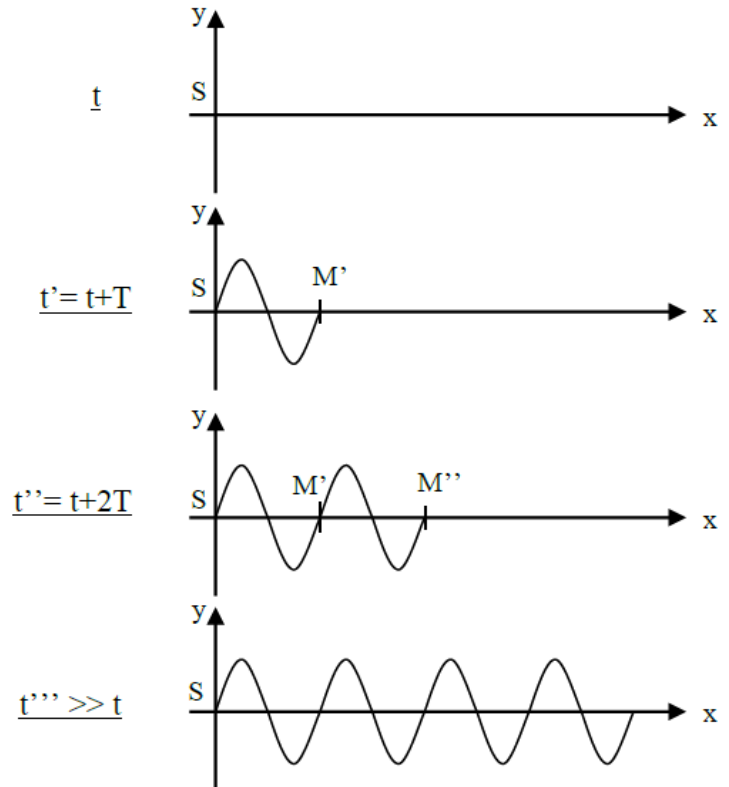
## b- Relation $\lambda$ et T

A l'instant  $t$  la source commence à vibrer.

Au bout d'un temps  $T$ , le point  $M'$  est atteint par l'onde. L'onde a alors parcouru une distance  $SM' = \lambda$ .

L'onde continue sa propagation en parcourant des distances  $\lambda$  en des durées  $T$ .

On peut donc dire que la longueur d'onde  $\lambda$  est la distance parcourue par une onde périodique en une période  $T$ .



La longueur d'onde  $\lambda$  est la distance parcourue par l'onde pendant la période  $T$   
d'où la relation :

**$\lambda$  : longueur d'onde en m**

**$v$  : célérité de l'onde en  $m \cdot s^{-1}$**

**$T$  : période en s**

## c- Relation $\lambda$ et $\nu$ (ou $f$ )

La fréquence d'une onde  $\nu$  (nu) ou  $f$  est caractéristique de cette onde (elle ne change pas même si l'onde change de milieu contrairement a la longueur d'onde)

**$\lambda$  : longueur d'onde en m**

**$v$  : célérité de l'onde  $m \cdot s^{-1}$**

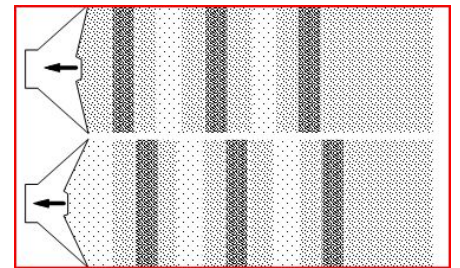
**$f$  : fréquence en  $s^{-1}$  ou Hz**

### 3- Quelles sont les caractéristiques des ondes sonores?

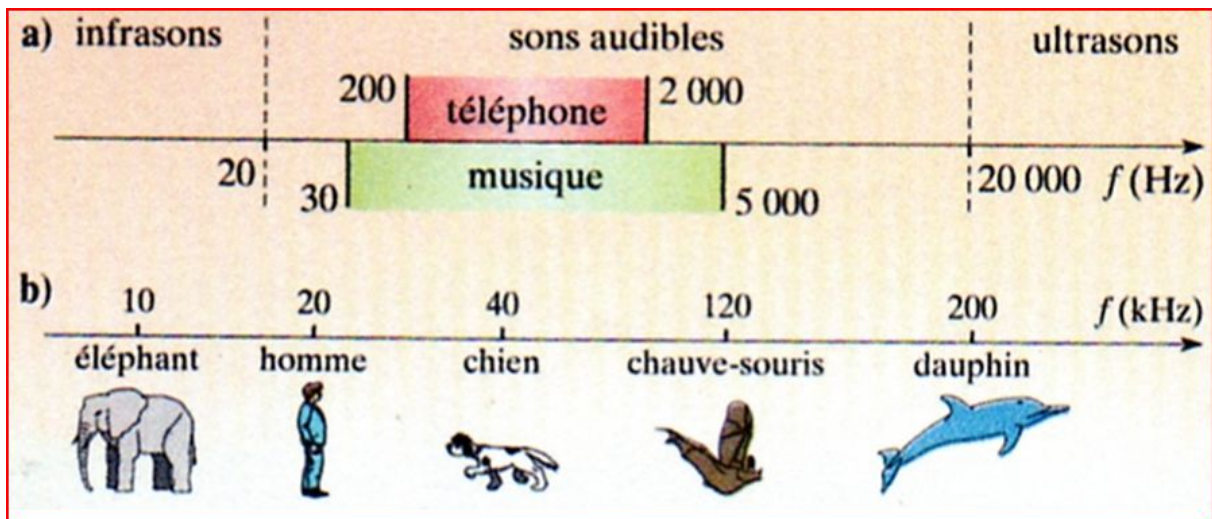
#### 3.1- Sons et ultrasons

Schématisation d'une onde sonore :

Les vibrations de la membrane du haut-parleur provoquent l'apparition de zones de compression-dilatation dans l'air :



Au-delà de 20 kHz on parle d'ultrasons.



a) domaine des fréquences audibles par l'homme

b) limite supérieur des fréquences audibles par certains animaux



### 3.2- Caractéristiques d'un son musical

Un son musical a trois caractéristiques :

---

---

---

#### a- Hauteur et timbre

---

---

---

---

---

Des instruments différents jouant la même note à la même octave émettent une onde acoustique de même hauteur, mais de timbre différent.

---

---

---

---

---

## b- Niveau d'intensité sonore

$$I = \frac{P_a}{S}$$

$P_a$  est la **puissance sonore** en **Watt (W)**

$S$  est la **surface** du récepteur en  $m^2$ .

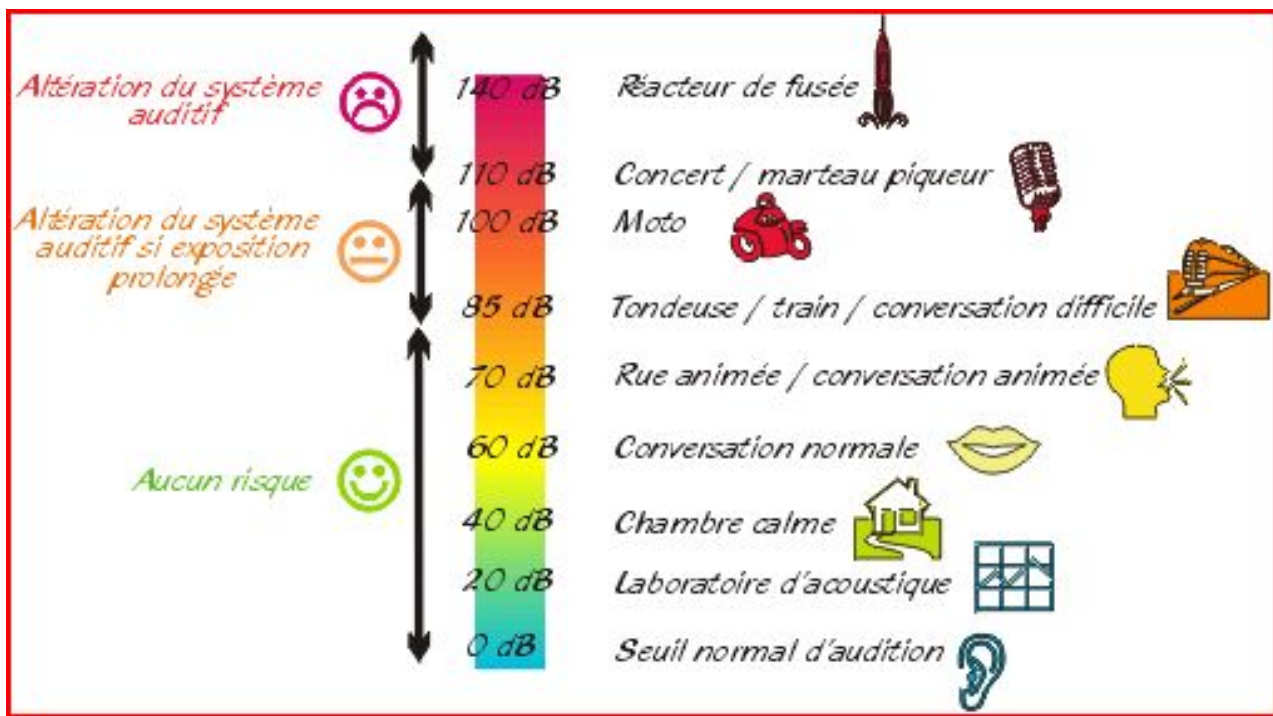
$I$  est l'**intensité sonore** en  $W.m^{-2}$

Le **niveau sonore L** est défini par :

avec  $I_0 = 10^{-12} W.m^{-2}$ .

L s'exprime en **décibel acoustique (dB)**. = décibel

Livre p 45 doc 14



### 3.3- Analyse spectrale d'un son

**ECE : Reconnaître un son ( avec Audacity ou avec Iatispro)**

#### a- Enregistrement d'un son

L'enregistrement d'un son peut être exploité par un logiciel et on obtient un signal :

.....

.....

.....

.....

.....

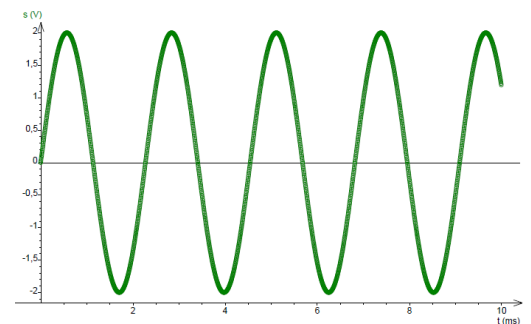
.....

Remarque : La période du signal permet d'aboutir à la fréquence du son donc à sa hauteur.

#### b- Son pur

Ex : émis par un diapason :

L'enregistrement du **son pur** conduit à un signal .....

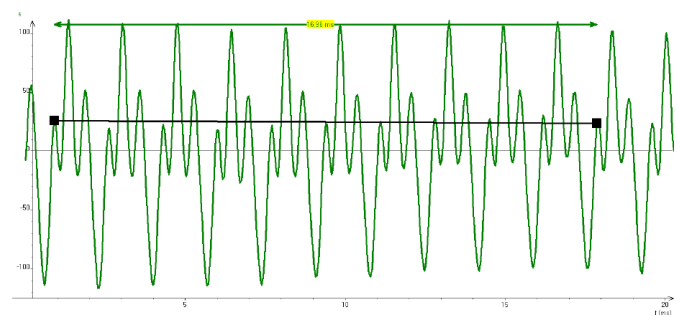


.....

#### c- Son complexe

Ex : émis par une voix, un instrument

L'enregistrement du **son complexe** est un signal **périodique** dont l'allure est



.....

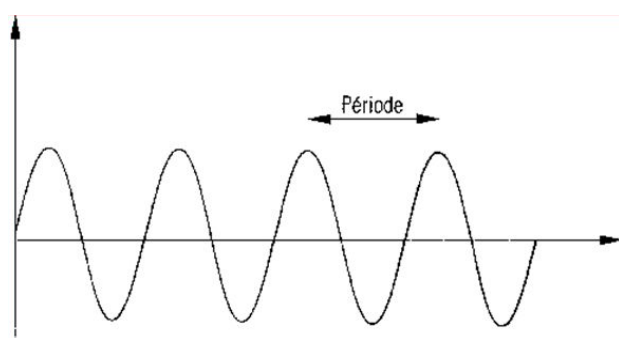
Plus un timbre est riche plus il possède d'harmoniques et plus la courbe temporelle a un motif complexe

## d- Spectre d'un son

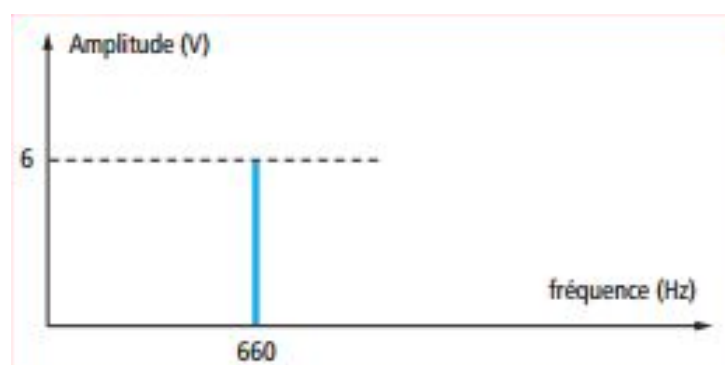
<http://scphysiques.free.fr/TS/edumedia/timbre.html>

- Pour un son pur :

Signal d'un son pur :

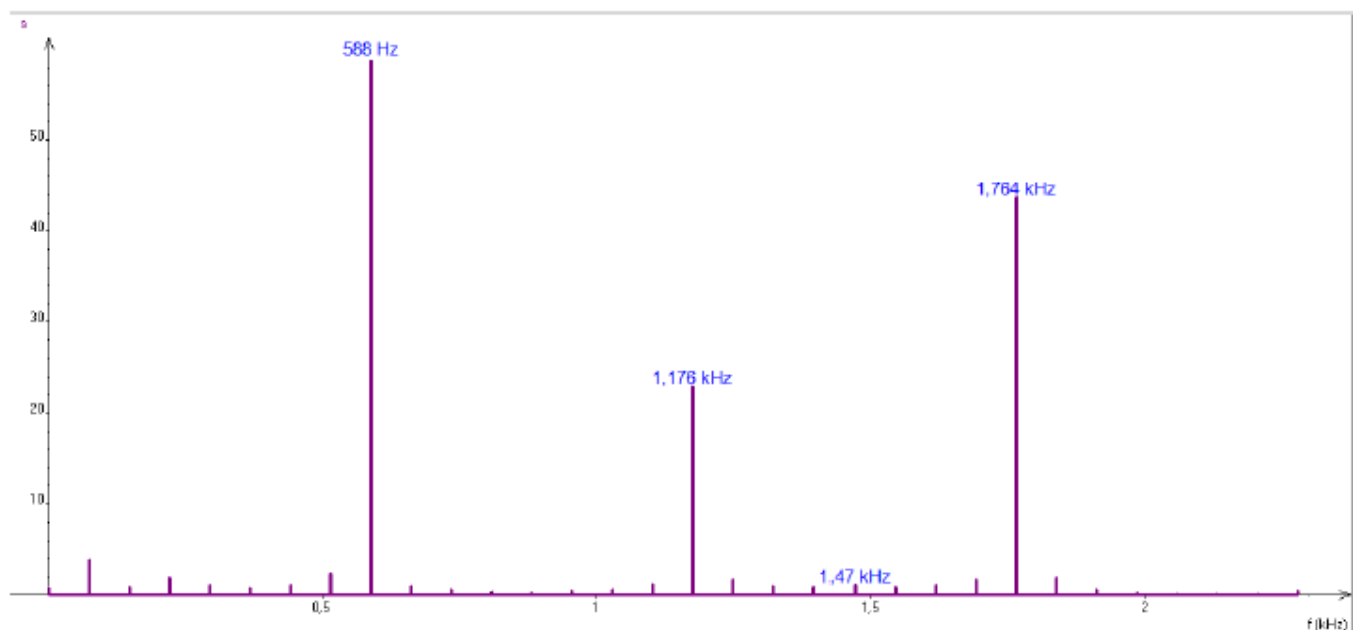


Spectre en fréquence d'un son pur :



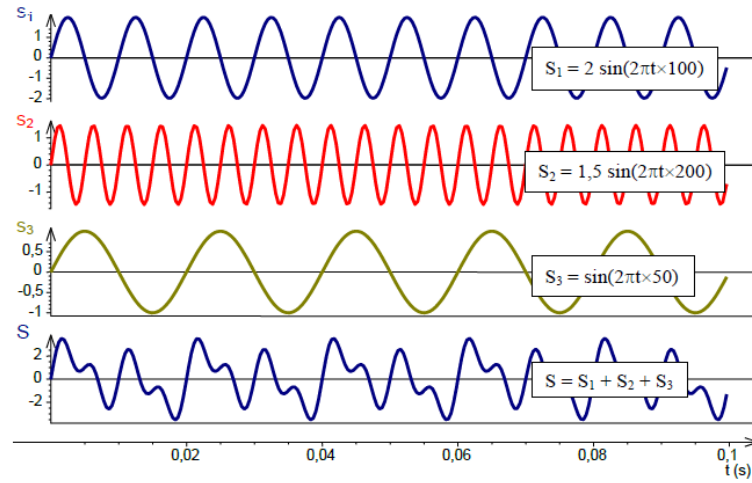
- Des sons complexes

*Exemple : le spectre du « ré<sub>4</sub> »*

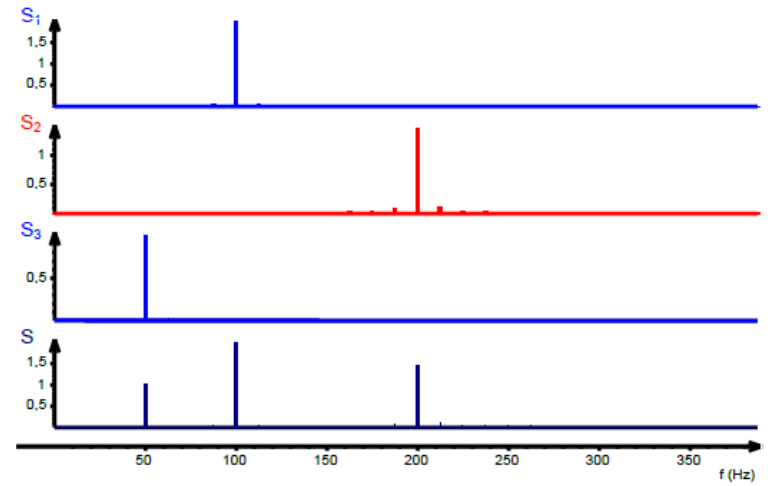


Exemple : simulation

Signaux temporels



Spectres



- Le premier pic = .....

→  $f_1 = 588$  Hz

- Les deux pics suivants = harmoniques

→  $f_2 = 1176$  Hz et  $f_3 = 1764$  Hz, :  $f_2 = 2 \times f_1$  et  $f_3 = 3 \times f_1$

.....

.....

.....



## Fiches Visualiser Résumer Questionner

Site contenant les ressources : <http://asc-spc-jr.jimdo.com>



NOM, Prénom : .....

Capsule n° : .....

**Résumer ou prise de note sur le contenu de la capsule**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Des interrogations, questions, incompréhensions ?**

.....

.....

.....

.....

.....











