Partie

Des signaux pour observer et communiquer

Séquence 7

Comment analyser un son ?

I) Qu'est-ce qui se passe ?

Le son est de l'air qui vibre . Lorsqu'il vibre, la pression varie en permanence. Les molécules se rapprochent (pression) et s'éloignent (dépression).

Le son est une onde. qui a besoin d'un support : l'air, l'eau, …. Il n'y a pas de son dans le vide.

II) Comment expliquer la hauteur d'un son ?

La hauteur d'un son est donné par sa fréquence en hertz (Hz). Elle correspond au nombre de vibrations par seconde (2 Hz = 2 vibrations par seconde)

de plus en plus aigu
20 Hz
20 kHz
20000 Hz
Fréquence
Infrasons
Sons audibles pour l'homme
Ultrasons
Voix humaine
Émissions des chauves-souris
20 Hz
450 Hz
15 kHz
110 kHz

A retenir

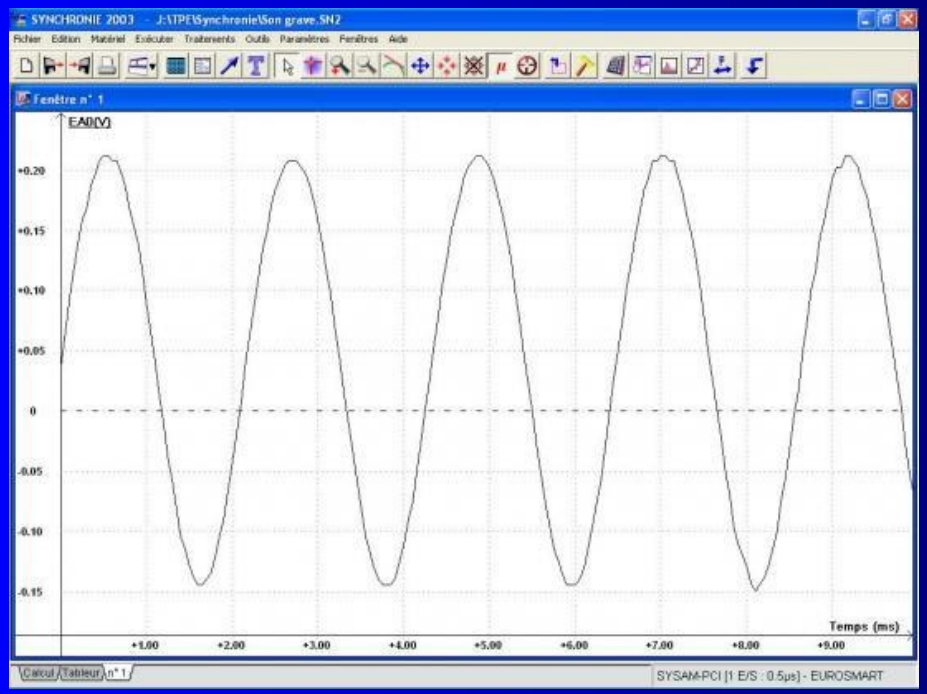
III) A quoi correspond le timbre d'un instrument ?

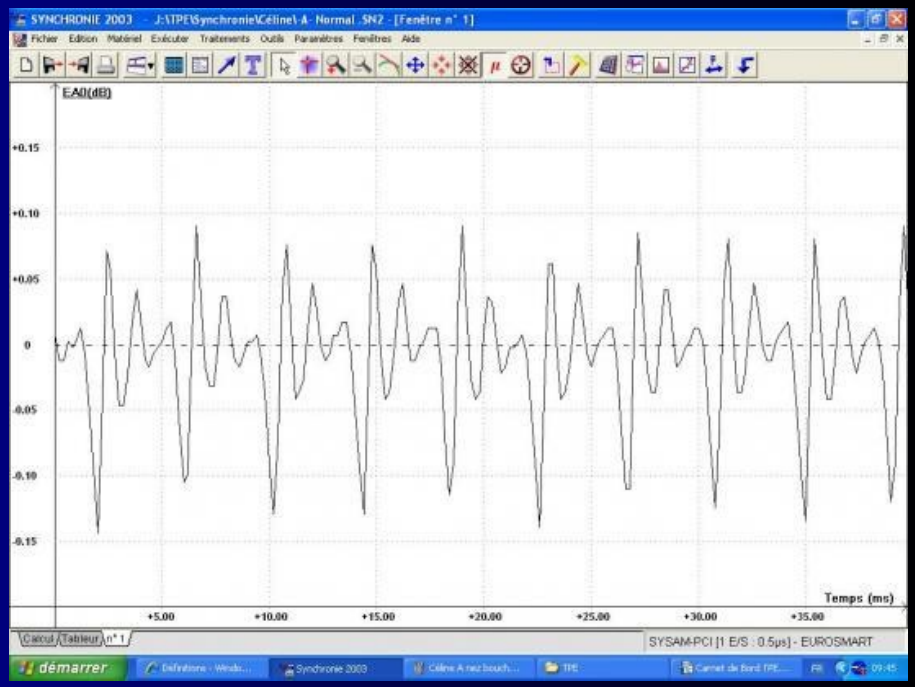
Le plus souvent un son n'est pas pur, il est constitué d'un mélange d'ondes (= son pur) .

Si les ondes de ce mélange n'ont rien à voir les unes avec les autres, c'est un bruit .

Pour les autres sons, les fréquences de ses ondes sont proportionnelles les unes avec les autres, on appelle ces ondes des harmoniques.

Le mélange de ces harmoniques donne un son complexe





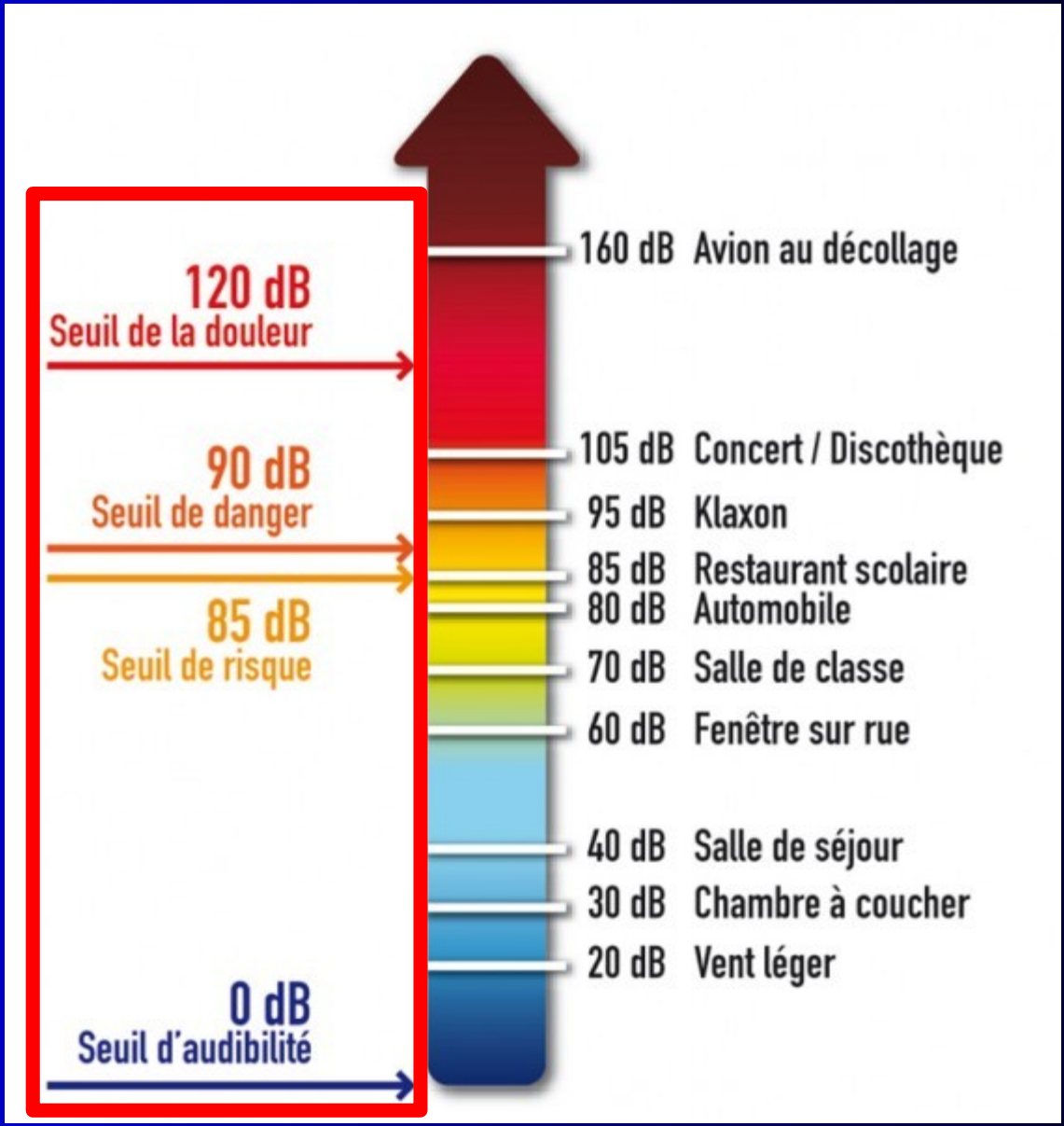
Son pur

Son constitué d'harmoniques (son complexe)

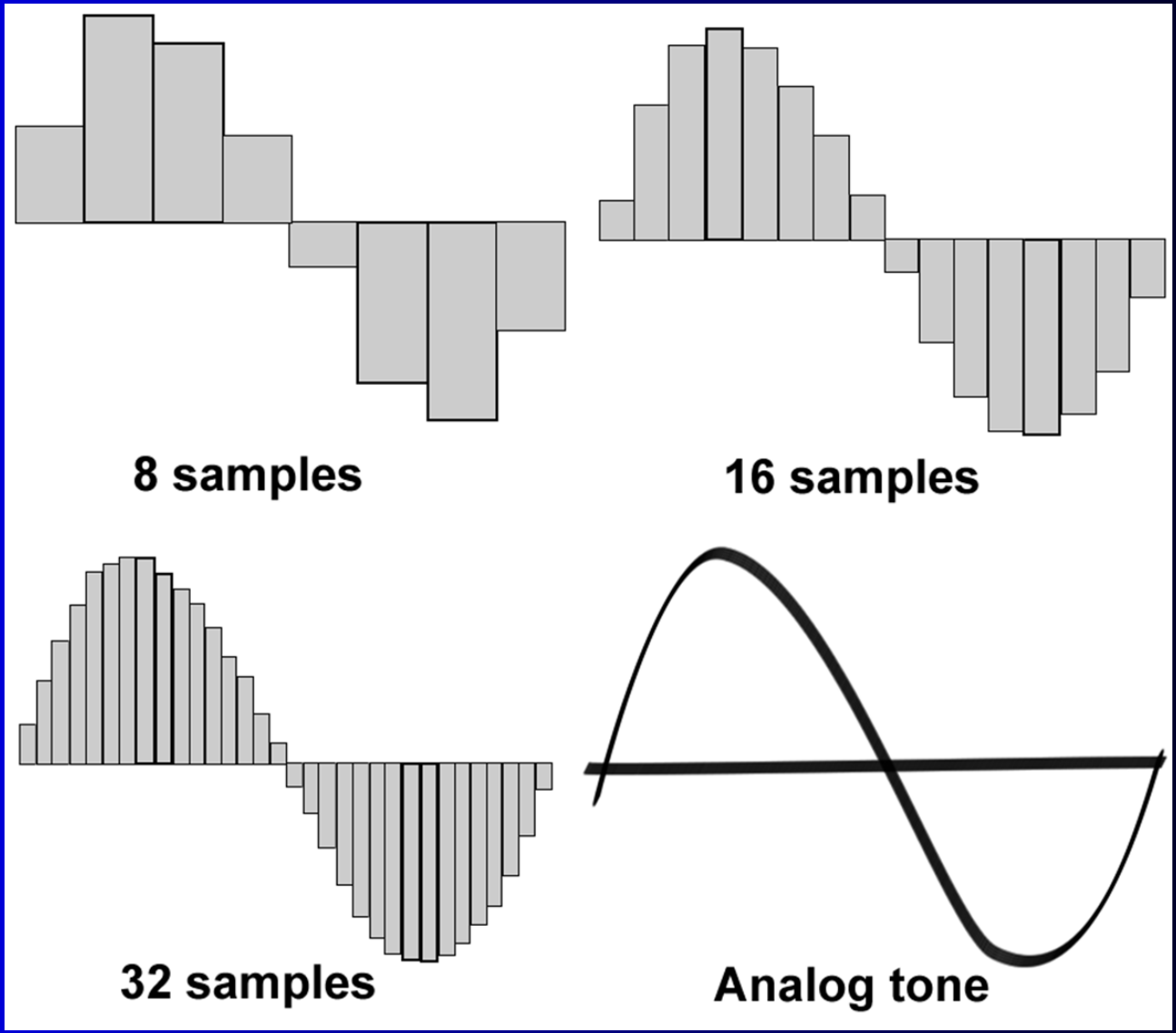
Les 2 sons enregistrés ont tout de même un point commun : leur <u>hauteur</u>, c'est la même <u>note</u> qui a été jouée.

IV) Comment mesurer l'intensité d'un son ?

L'intensité d'un son se mesure avec un sonomètre en décibels (dB)


120 dB
Seuil de la douleur
90 dB
Seuil de danger
85 dB
Seuil de risque
0 dB
Seuil d'audibilité
160 dB Avion au décollage
105 dB Concert / Discothèque
95 dB Klaxon
85 dB Restaurant scolaire
80 dB Automobile
70 dB Salle de classe
60 dB Fenêtre sur rue
40 dB Salle de séjour
30 dB Chambre à coucher
20 dB Vent léger

V) Comment enregistrer un son ?



AUDACIOUS
- 3:35
(IMS - ADORE - AVA ADORE (4:19)
320 KBPS, 44 KHZ, STEREO
EQ
PL
RAND.
REP

V) Quelle est la vitesse du son ?

doc.1 Feu d'artifice à New York

générateur basses fréquences

émetteur (haut-parleur)

oscilloscope

récepteur (micro)

500 Hz

f U

A

B

t

0

0,75

1m

t = 2,2 ms = 0,0022 s

bleu = signal émis

rouge = signal reçu

doc.2 **Schéma de l'expérience pour mesurer la vitesse du son dans l'air**

doc.3 Formule de calcul de la vitesse

La relation mathématique reliant la vitesse, la distance parcourue et la durée du parcours est :

$$\text{vitesse } v \text{ (en m/s)} = \frac{\text{distance } d \text{ parcourue (en m)}}{\text{durée } t \text{ du parcours (en s)}}$$

1. Le son est beaucoup plus lent que la lumière.

2. Pour calculer une vitesse, il faut mesurer une distance et un temps

3. v = d / t = 0,75 m / 0,0022 s = 341 m/s

4. La vitesse de la lumière est environ 300 000 000 / 300 = 1 000 000 fois plus grande

5. t = d / v = 1020 m / 341 m/s = 3 s

6. t = d / v = 1020 m / 300 000 000 m/s = 0,0000034 s =
= $3,4 \times 10^{-6}$ s

7. On observe un décalage car la vitesse de la lumière dans l'air est très grande par rapport à la vitesse du son.

La vitesse du son dépend du milieu de propagation.

Dans l'air, elle est de 340 m/s.

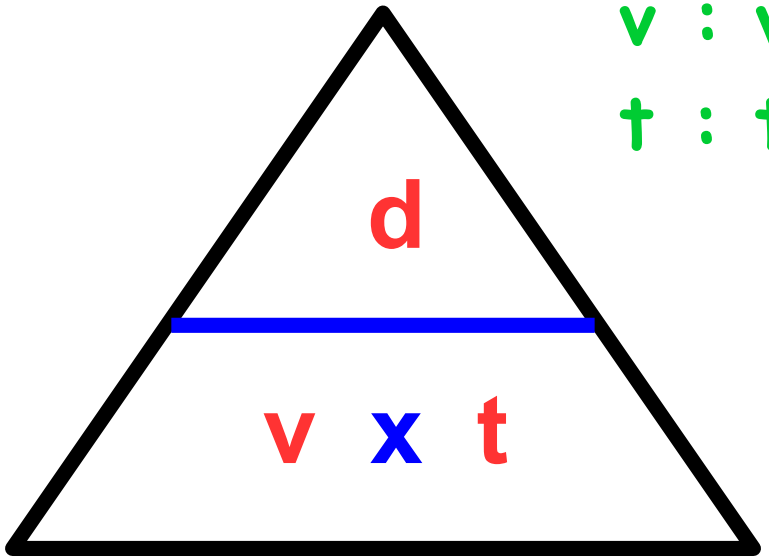
	Lumière	Son
Milieu de propagation	Milieux transparents Vide	Milieux matériels (solide, liquide ou gazeux)
Vitesse dans l'air	300 000 km/s 300 000 000 m/s	340 m/s

Rappel (masquer la valeur à calculer) :

d : distance parcourue en m

v : vitesse en m/s

t : temps de parcours en s



$v = d / t$

$d = v \times t$

$t = d / v$