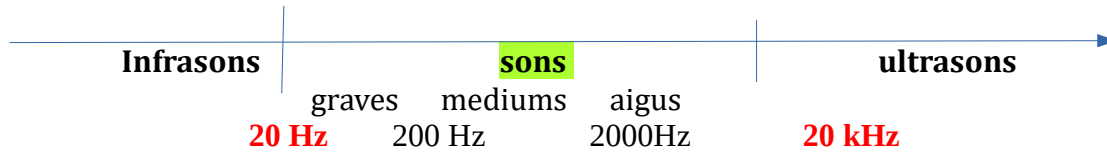


## Chapitre O1(suite)

### III. Le son et l'oreille

Peut-on entendre tous les sons? De quoi cela dépend? De la fréquence et de l'intensité sonore.

L'oreille humaine entend les signaux sonores dont la fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 kHz .



Vidéo F. Raffin: " les sons musicaux" 3'49

**La hauteur d'un son (aigu/grave) est liée à sa fréquence: un son aigu a une fréquence plus élevée qu'un son grave.**

Ex: laquelle de ces 2 notes est la plus aiguë? La<sub>3</sub> (440Hz) ou Do<sub>3</sub> (262 Hz)?

C'est la note La<sub>3</sub> car sa fréquence est plus élevée que celle de Do<sub>3</sub>

Notre oreille peut différencier deux instruments qui jouent la même note (même fréquence), car leur timbre est différent.

**Le timbre d'un son** est lié à la **forme du signal sonore**.

**L'intensité sonore I** (en W/m<sup>2</sup>) est liée à **l'amplitude de signal**: plus le son est fort, plus l'amplitude est grande.

Comme notre oreille ne réagit pas proportionnellement à l'intensité sonore, on a défini le **niveau d'intensité sonore L (comme level)**, exprimé en décibel (dB). Il permet de classer les sons en fonction de leur danger potentiel.

*Exemple: si 2 saxophones jouent en même temps, l'intensité du son sera deux fois plus grande (2 x I); l'amplitude du signal sera deux fois plus grande mais pour notre oreille, le niveau d'intensité sonore ne paraîtra pas 2 fois plus grand. Il sera augmenté de 3 dB*

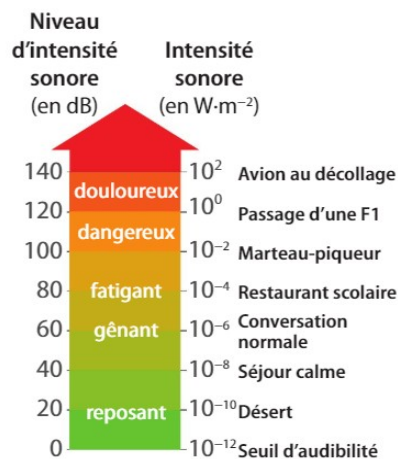
Ainsi, si 2 saxophones jouent à 70 dB chacun, le niveau d'intensité sonore global sera de 73 dB.

Le niveau d'intensité sonore se calcule

avec la relation:  $L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$

avec I<sub>0</sub>: intensité sonore minimale.

Le niveau d'intensité sonore se mesure avec un sonomètre.



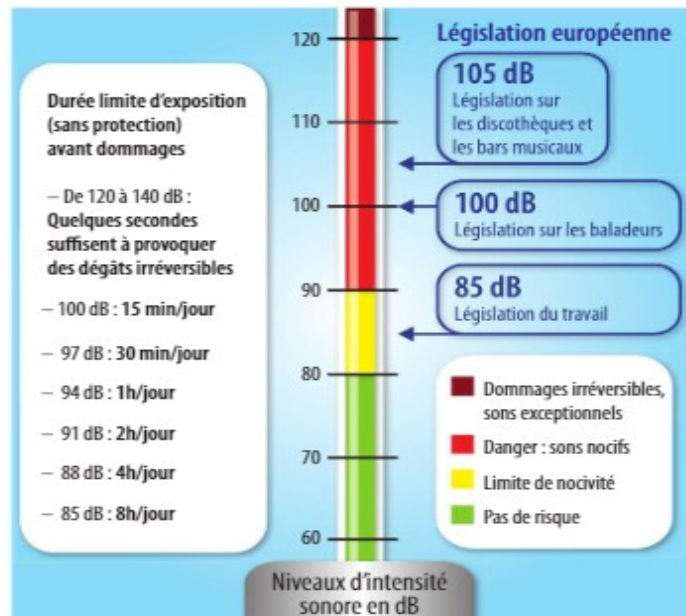
Doc. 9 L'échelle du niveau d'intensité sonore s'étend de 0 dB (seuil d'audibilité) à 140 dB.

F Intensité et niveau d'intensité sonores



> Si l'intensité sonore I double, le niveau d'intensité sonore L augmente de trois décibels.

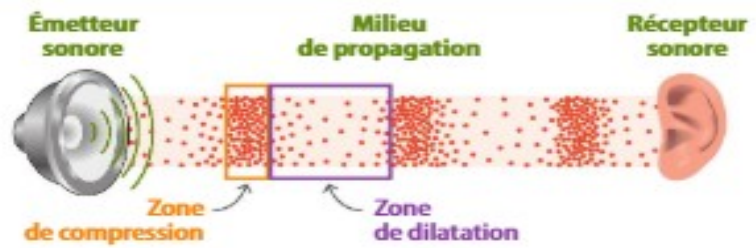
Plus le niveau d'intensité sonore (en dB) et la durée d'exposition sont élevés, plus les risques sont importants: au delà de 110dB, un son peut provoquer une surdité partielle voire totale (irréversible) en quelques secondes.



**Application : faire les exercices suivants 12 p 262 19 et 20 p 265**

**22 p 266 et 14 p 263**

## ÉMISSION ET PROPAGATION D'UN SIGNAL SONORE



### VITESSE DE PROPAGATION

calculée à partir des mesures de  $d$  et  $\Delta t$



$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

en m  
en m·s<sup>-1</sup>      en s

- dépend du milieu
- dépend de la température  
dans l'air, à 20 °C,  $v = 340 \text{ m·s}^{-1}$

## CARACTÉRISTIQUES D'UN SIGNAL SONORE PÉRIODIQUE

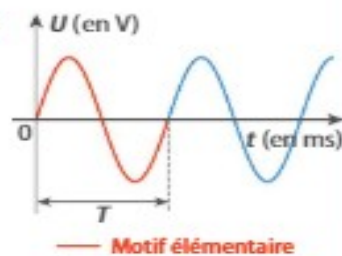
### PÉRIODE / FRÉQUENCE

signal périodique de période  $T$

Période (en s)

$$T = \frac{1}{f} \text{ ou } f = \frac{1}{T}$$

Fréquence (en Hz)



## PERCEPTION D'UN SIGNAL SONORE PÉRIODIQUE

### HAUTEUR / TIMBRE / INTENSITÉ SONORE

↓  
fréquence du signal

↓  
forme du signal

↓  
amplitude du signal