

Questions de cours

→ $I = \rho \cdot v^2 / c^2$ \leftarrow célérité du son (ms^{-1})
 ρ \leftarrow masse volumique (kg m^{-3})

→ La loi de Stevens : La sensation est comme la puissance $0,6$ de l'excitation.
'La sonie double tous les 10 dB'

$$\text{phones} = 40 + 20 \log(\text{sones})$$

$$\text{sones} = 2^{(\text{phones} - 40) / 10}$$

1 sone \Rightarrow 40 phones
10 sones \Rightarrow 73,33 phones
100 sones \Rightarrow 106,66 phones

→ tonie / fréquence \Rightarrow profil logarithmique unités tonie : mel
fréquence : Hz
 \sim 60 échelles de tonie

→ mordant : caractère d'explosivité ; lie à la durée de l'attaque

→ Triangle vocalique / représentation de F_1 et F_2 de F_2 (formants)
à l'intérieur duquel se situent toutes les voyelles

→ Microphone / sonomètre / spectromètre / sonomètre intégrateur / enregistreur

→ Réduction ANR Active Noise Reduction \rightarrow annulation d'un son par un signal en opposition de phase

Isolament acoustique d'une paroi

1. Spectre du bruit effectivement transmis par la paroi, ainsi que le niveau global en dB(A) dans la pièce de réception

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	
Lp1i(dB)	80	80	80	80	80	80	Source
Lp2i(dB)	60	55	50	42	36	30	Réception

6006
5596

10^{-6}
 $3,16 \cdot 10^{-7}$

10^{-9}

Lp0i(dB)	55	50	40	37	30	22	Bruit de fond
----------	----	----	----	----	----	----	---------------

Lp3i(dB)	58,3	53,3	49,5	40,3	34,7	29,3	Réception ss bruit de fond
	1	2	3	4	5	6	

3 (60,5)

2. Calcul de l'isolement brut de la paroi en dB(A)

Lp3i(dB)	58.3	53.3	49.5	40.3	34.7	29.3	Réception ss bruit de fond
Pondération	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1	
Lp2fond	42.2	44.7	46.3	40.3	35.9	30.3	Lp pondéré
							50.2

Db = 36.1 dB(A) 3 (60,5)

$L_{p\text{global}} = 10 \log (10^{4,22} + 10^{4,47} + 10^{4,63} + 10^{4,03} + 10^{3,59} + 10^{3,03})$

Dans local d'émission Sensation Lp1=86,3 dB(A)

D'où Db=Lp1-Lp2=36.1dB(A)

$L_{p\text{global}} = 10 \log (10^{5,39} + 10^{7,14} + 10^{7,68} + 10^8 + 10^{8,12} + 10^{8,1})$

Question 1

La distance source - récepteur varie en fonction du temps :

$$r^2(t) = d^2 + v^2 t^2 + h^2$$

La pression acoustique s'écrit

$$p_e^2(t) = \rho_0 c I(t) = \rho_0 c \frac{W}{2\pi r^2(t)} \Leftrightarrow p_e^2(t) = \rho_0 c I(t) = \rho_0 c \frac{W}{2\pi (d^2 + v^2 t^2 + h^2)}$$

et le Niveau équivalent pour une période τ

$$L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1}{\tau} \int_0^\tau \frac{p_e^2(t)}{p_0^2} dt \right] = 10 \log \left[\frac{1}{\tau} \int_0^\tau \frac{\rho_0 c}{p_0^2} \frac{W}{2\pi (d^2 + v^2 t^2 + h^2)} dt \right], \text{ soit}$$

$$L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1}{\tau} \frac{W}{W_0 2\pi (d^2 + h^2)} \int_0^\tau \frac{dt}{\left(1 + \frac{v^2 t^2}{d^2 + h^2}\right)} \right]$$

on pose $u = \frac{vt}{\sqrt{d^2 + h^2}}$ soit $du = \frac{v dt}{\sqrt{d^2 + h^2}}$ et $\int_0^\tau \frac{du}{(1 + u^2)} = \text{arctg}(u)$

$$L_{eq} = 10 \log \left[\frac{W}{W_0 2\pi \sqrt{(d^2 + h^2)} v (t_2 - t_1)} \left(\text{arctg} \left(\frac{vt_2}{\sqrt{(d^2 + h^2)}} \right) - \text{arctg} \left(\frac{vt_1}{\sqrt{(d^2 + h^2)}} \right) \right) \right]$$

d'où l'expression du niveau équivalent pour un véhicule

$$L_{eq} = L_w + 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \frac{1}{2\pi v \sqrt{(d^2 + h^2)}} \left(\text{arctg} \left(\frac{vt_2}{\sqrt{(d^2 + h^2)}} \right) - \text{arctg} \left(\frac{vt_1}{\sqrt{(d^2 + h^2)}} \right) \right) \right]$$

Question 2

Calcul L_{eq} sur 1 heure, 1000 véhicules par heure : $L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1000}{3600} \times 10^{\frac{Leq(20s)}{10}} \right]$

W	0.1W		
distance	50m		
hauteur	4m		
v	72km/h		
Dist d'observation	400m	t1=	-10
Nb véhicule/h	1000	t2=	10

$(d^2+h^2)^{1/2}$	50.16	
vitesse	20.00m/s	
Leq(20s)	53.23dB	
Leq(1h)	30.67dB	1 véhicule
Leq(1h)	60.67dB	n véhicules