

Étude acoustique de la salle Isadora

Elisa BELHASSEN DEMOEN - Azal LE BAGOUSSE

M1 Acoustique 2023-2024
Encadrants : François Ollivier, Antoine Hajczak

Introduction

Salle Isadora

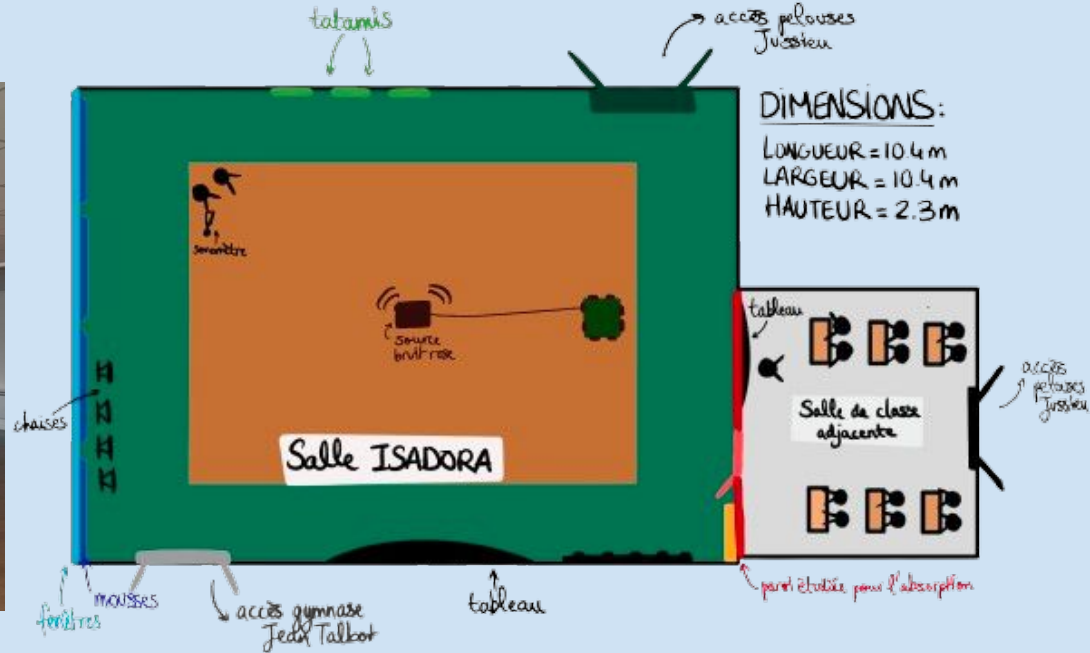


Schéma salle Isadora/salle de classe adjacente

Sommaire de l'étude:

- 1) Plan d'expérience -> mesures d'indices en salle (slide 3->6)
- 2) Modélisation/simulation sur Catt Acoustics (slide 7->8)
- 3) Préconisations/solutions pour améliorer la salle acoustiquement (slide 9)

Normes, grandeurs et matériel

- NF S31-080: Niveau de performances acoustiques
- ISO 3382-1: 2009 - Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles

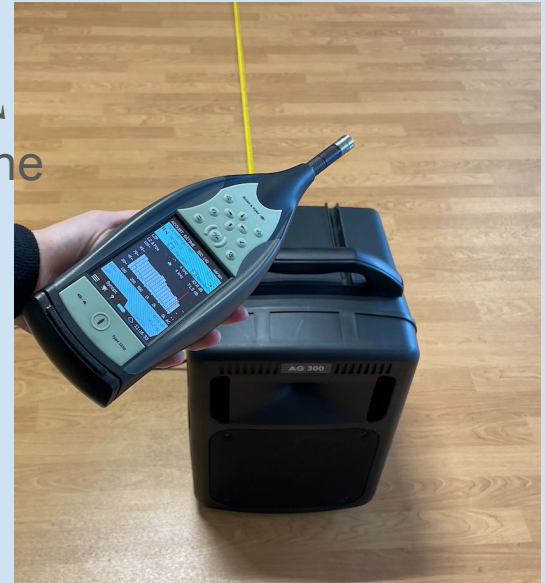
$$L = 20 \log\left(\frac{p_{eff}}{p_{ref}}\right) \text{ (dB)}$$

$$T_r = \frac{0.16 \times V}{A} \text{ (s)}$$

$$A = \sum_i S_i \alpha_i = S \times \alpha_m \text{ (m}^2\text{)}$$

$$DnT = L1 - L2 \text{ (dB)}$$

Sonomètre
et microphone



source sonore↑

Plan d'expérience

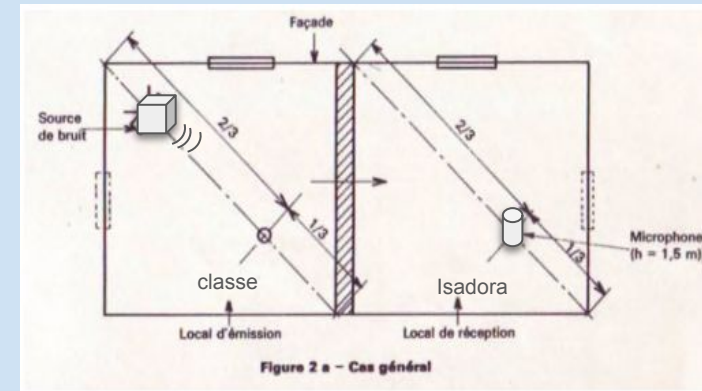
- Mesures en salle Isadora (section SPL, TR) : salle de réception (1)
+ salle de classe adjacente (Absorption, Isolement) : salle d'émission (2)

- Bruit rose (stable, continu) + fréquences centrales de tiers d'octave:
125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 (+ 5000) Hz

- Mesures du :
 - Niveaux L_p/L_2 (+Bruit de fond B_p/B_2) (dB)
 - **TR** (T30 et T20) → **2 méthodes**: bruit interrompu et impulsion (s)
 - **Isolement** : DnT → mesures de L_2 (Isa), L_1 (classe)
 - **Absorption** : α → mesures de L_2 (Isa), TR2 (Isa), L_1 (classe)



Salle de classe adjacente



Disposition pour isolem. + absorp.

crd.: ISO-3382-1:2019

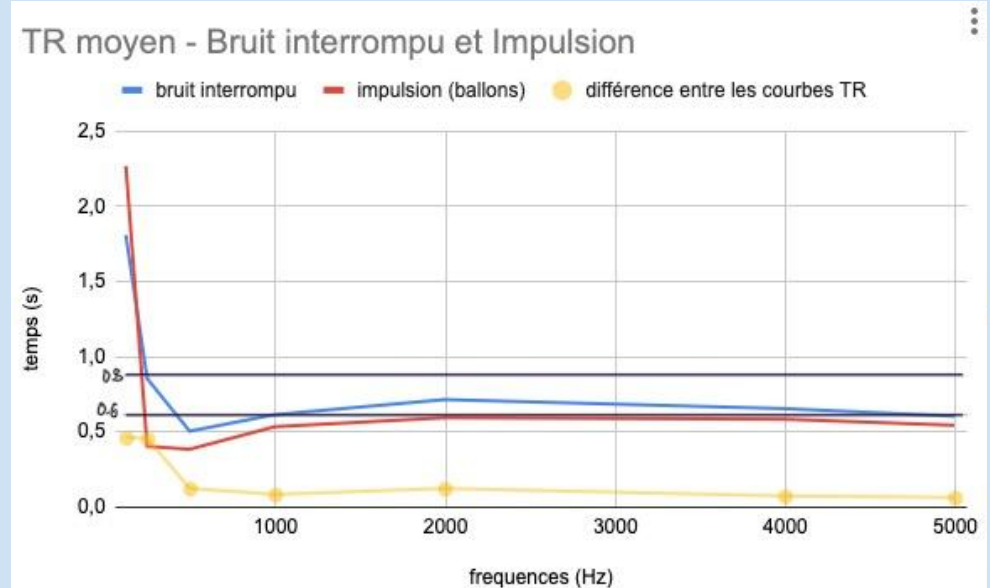
Mesures et exploitation

-Temps de réverbération par
bruit interrompu et par impulsion
en fonction des fréquences:

NF-S31-080 → $0,6 < Tr \leq 0,8s$
→ minimum 35 dB

-Isolement aux bruits intérieurs:

Calcul de l'affaiblissement $D=L_1-L_2$



D (dB)	36.2	38.9	36.2	39.8	40.8	41.8	40.3
f(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	5000

Mesures et exploitation

-Indice de transmission de la parole (STI = Speech Transmission Index) :



-Absorption d'un des murs (mur droit) :

calcul absorption

Surface équiv abs	18.01	15.67	26.36	22.36	26.54	27.45	37.55
Coeff abs moy	0.06	0.05	0.08	0.07	0.08	0.09	0.1
Coeff abs moy en %	6	5	8	7	8	9	10

f(Hz)

125

250

500

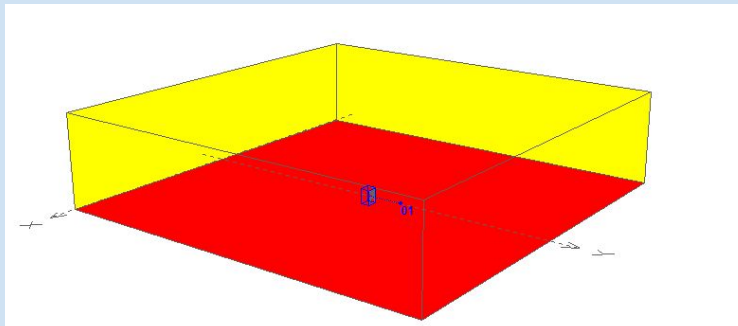
1000

2000

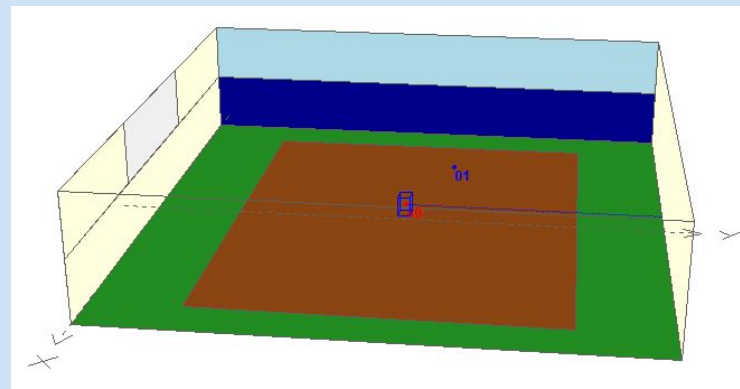
4000

5000

Modélisation - Catt

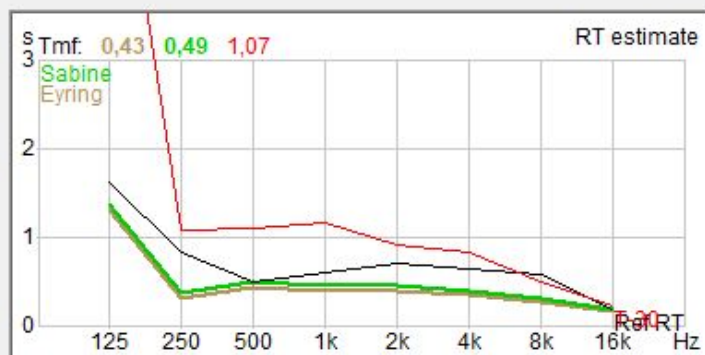


Première modélisation sur Catt Acoustics



Dernière modélisation (finale) sur Catt Acoustics

Interactive RT estimation



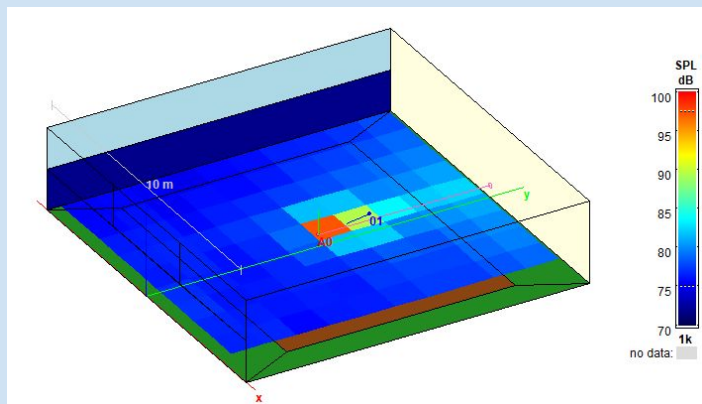
Courbes du TR simulé et mesuré - version 1

Interactive RT estimation

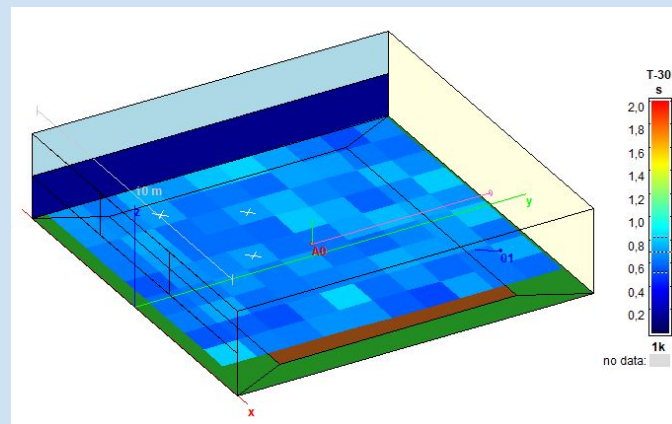


Courbes du TR simulé et mesuré - version 2

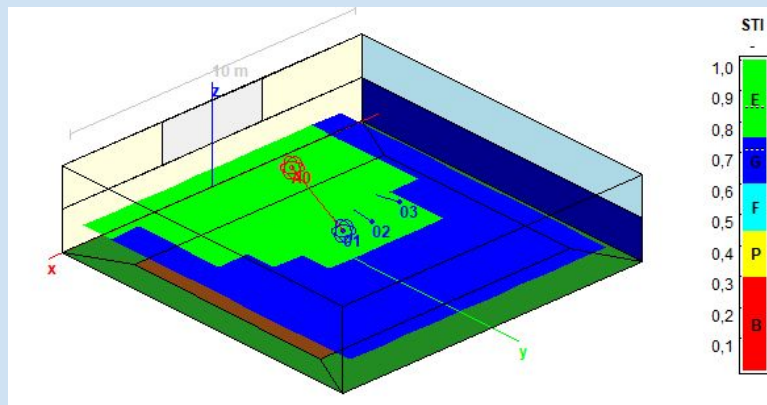
Modélisation - Catt



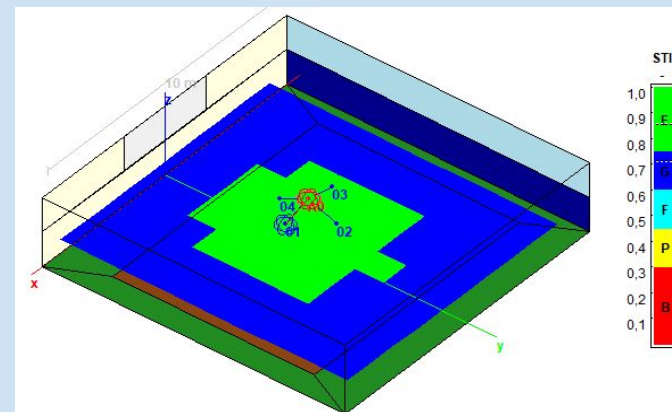
Cartographie SPL simulé à 1kHz (Catt)



Cartographie T30 simulé à 1kHz (Catt)

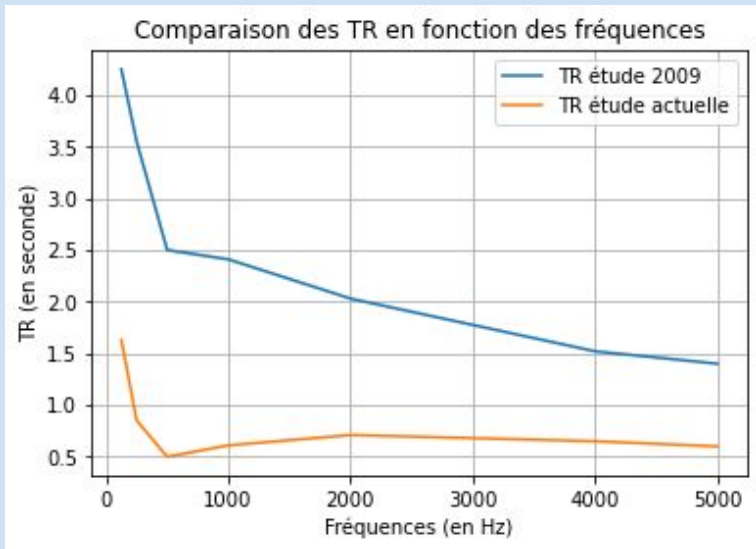


Cartographie STI - disposition cours n*1



Cartographie STI - disposition cours n*2

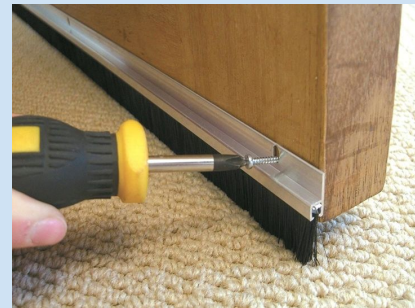
Préconisations



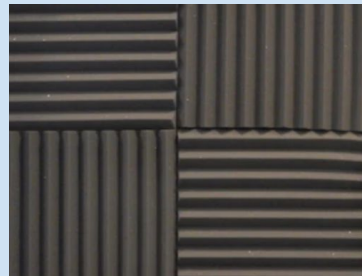
Barre de seuil →



Balai de porte →



Porte isolante →

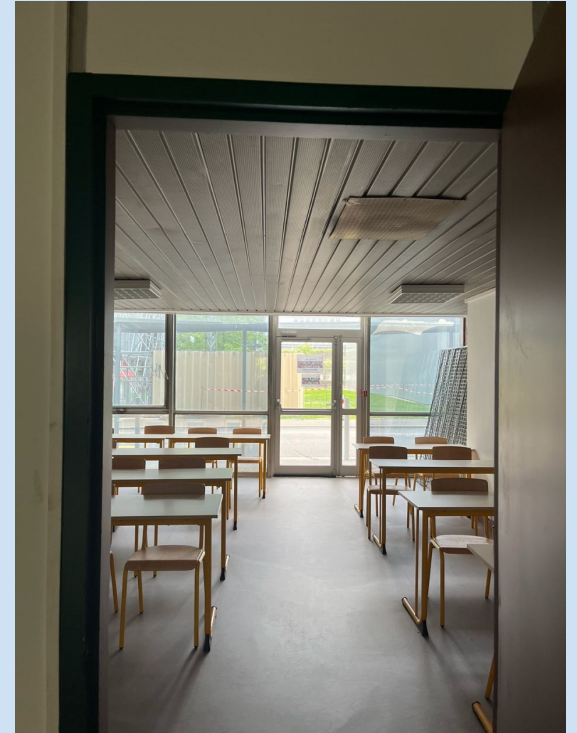


← Panneaux en mousse

Conclusion



Salle Isadora



Salle de classe adjacente

Bibliographie

- Jean-Dominique POLACK, Acoustique des espaces clos, février 2020
- Régis MARCHIANO, Support de cours d'acoustique générale de M1, 2021
- <https://www.pro-isophony.fr/definition-temps-de-reverberation-tr>
- <https://www.siniat.fr/fr-fr/projets/conseils-experts/145876/reglementation-acoustique-des-batiments/>
- <https://www.iso.org/fr/standard/40979.html>
- <https://www.nti-audio.com/fr/applications/les-systemes-devacuation-vocale-sev/intelligibilite-de-la-parole-sti>