

Parlons d'Acoustique – Aix en Provence

NTI Audio



Pierre Arcé le 12 mai 2023

Parlons d'Acoustique – Aix en Provence

NTI Audio

Intelligibilité des Messages parlés
dans les ERP

A decorative graphic featuring two large, light blue arrows pointing right, followed by a series of overlapping, wavy lines in shades of blue and green, resembling sound waves or data flow.

NTi Audio

L'entreprise

Filiales et partenaires



NTI Audio AG
Liechtenstein



50+



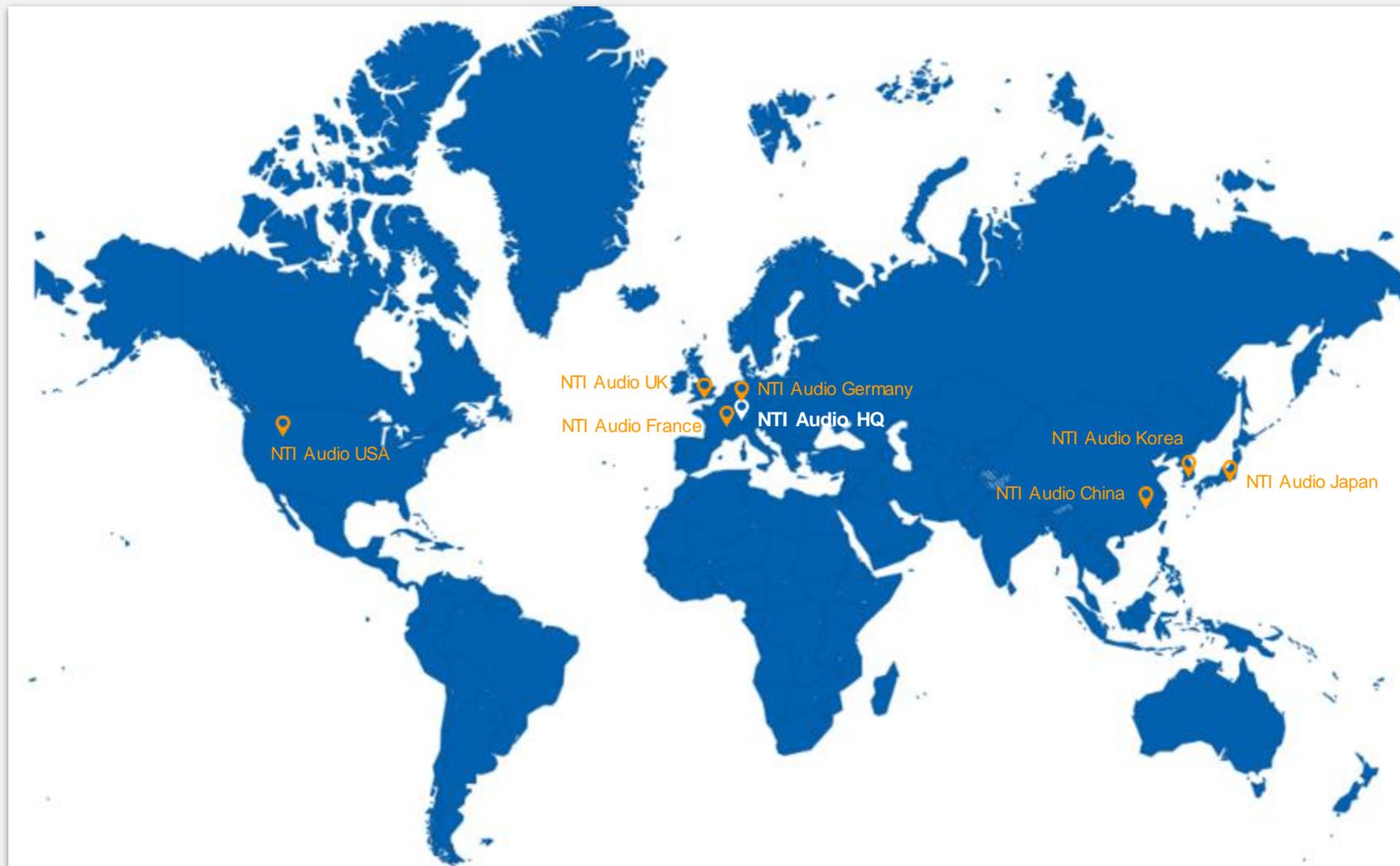
7



40+



**MADE IN
SWITZERLAND**





Marchés

Marchés

Audio Pro



Live sound



Studio / broadcast



Systèmes d'Evacuation Vocale (SEV)



Régie / Front of House



Haut parleurs



Modules microphone A2B (Automotive Audio Bus)



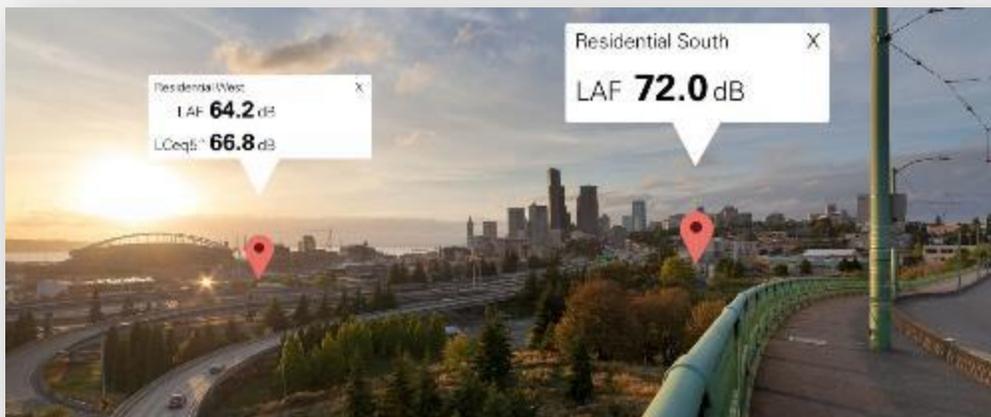
Smart devices



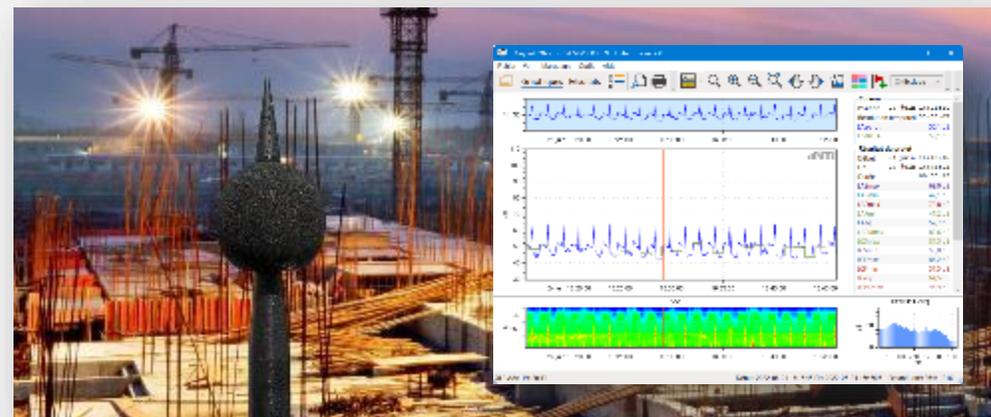
Microphones

Marchés

Mesures acoustiques



Surveillance



Evaluation



Acoustique du bâtiment



Acoustique des salles



Les paramètres d'évaluation de qualité acoustique pour les ERP



Cantine



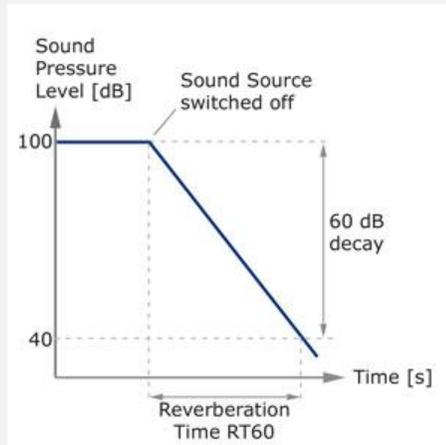
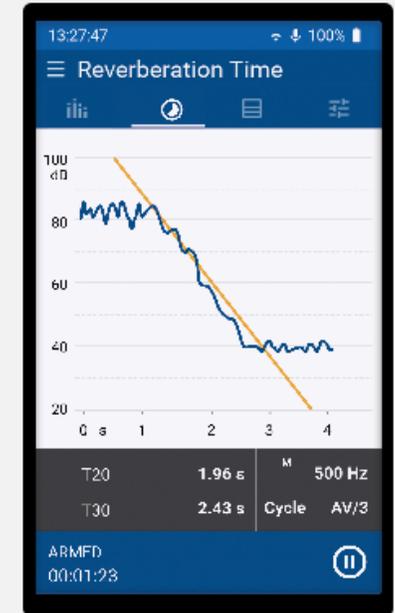
Piscine

Une même problématique en acoustique :

- Grands Volumes
- Niveaux de Bruit ambiant élevés
- Matériaux absorbants ?
- Quels indicateurs acoustique ?



Durée de Réverbération



Mesure de la durée de décroissance du son

Impact direct sur la qualité de réception d'un message parlé

RT60 [s]	0.25	0.5	1	2	4	8
STI	0.85	0.74	0.59	0.44	0.31	0.19

Durée de Réverbération : influence sur l'intelligibilité de la parole

Message parlé moins de réverbération : [Moins de réverbération](#)

Message parlé plus de réverbération : [Plus de réverbération](#)



Ordres de grandeur Durée de Réverbération pour des volumes compris entre 80.000 et 160.000 m³ :

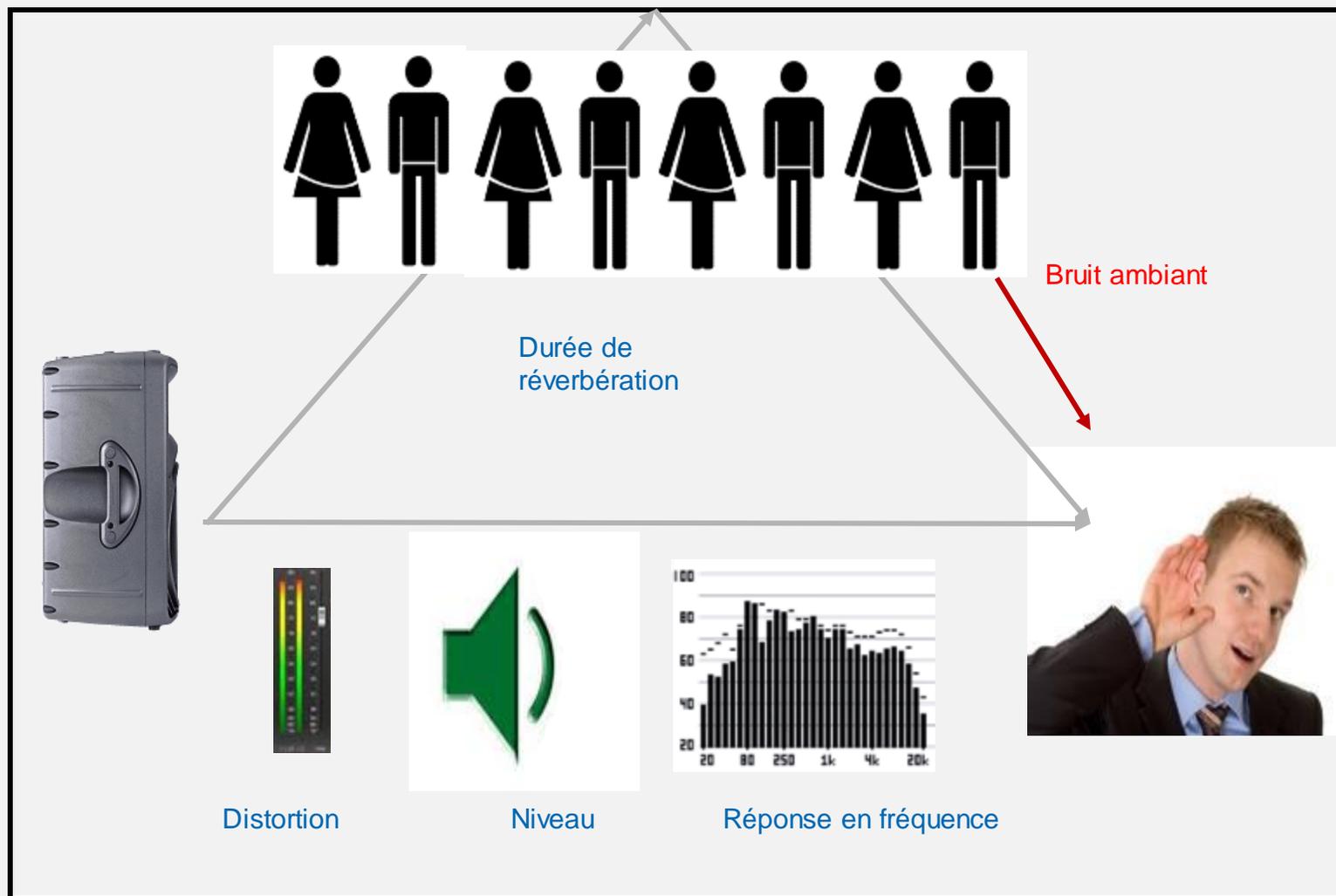
Entre 1,6 et 1,8 s



STIPA

Facteurs d'influence

STIPA





Groupe	Fourchette STI	Exemples d'utilisations typiques
A+	> 0.76	studios d'enregistrement
A	0.72 - 0.76	théâtres, auditoriums, parlements, tribunaux
B	0.68 - 0.72	théâtres, auditoriums, parlements, tribunaux
C	0.64 - 0.68	téléconférence, théâtres
D	0.60 - 0.64	salles de classe, salles de concert
E	0.56 - 0.60	salles de concert, églises modernes
F	0.52 - 0.56	Sonorisation dans les centres commerciaux, les bâtiments publics, les cathédrales
G	0.48 - 0.52	Sonorisation dans les centres commerciaux, les bâtiments publics
H	0.44 - 0.48	Sonorisation dans des environnements acoustiques difficiles
I	0.40 - 0.44	Sonorisation dans des espaces très difficiles
J	0.36 - 0.40	ne convient pas aux systèmes d'adresse publique
U	< 0.36	ne convient pas aux systèmes d'adresse publique

Niveau et STI

STIPA

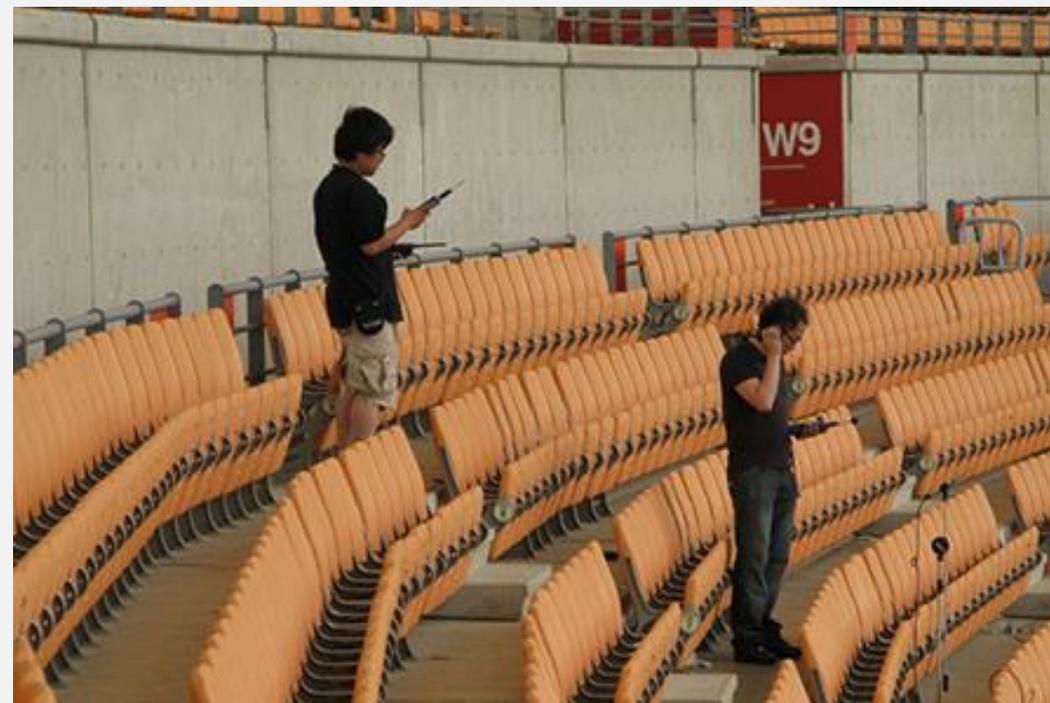


SPL [dB]	30	40	50	60	70	80
STI	0.76	0.93	0.97	1	1	0.99

SPL [dB]	90	100	110	120	130
STI	0.93	0.78	0.69	0.67	0.67

Comment mesurer?

STIPA



Couverture du test

STIPA

Systeme PA complet



Remplace le locuteur

Couverture du test
Microphone (FRF et distorsion)
Acoustique interne
Bruit ambiant



Couverture du test
Amplificateur (FRF et distorsion)
Rapport signal/bruit



XL2 mesure STIPA et bruit ambiant

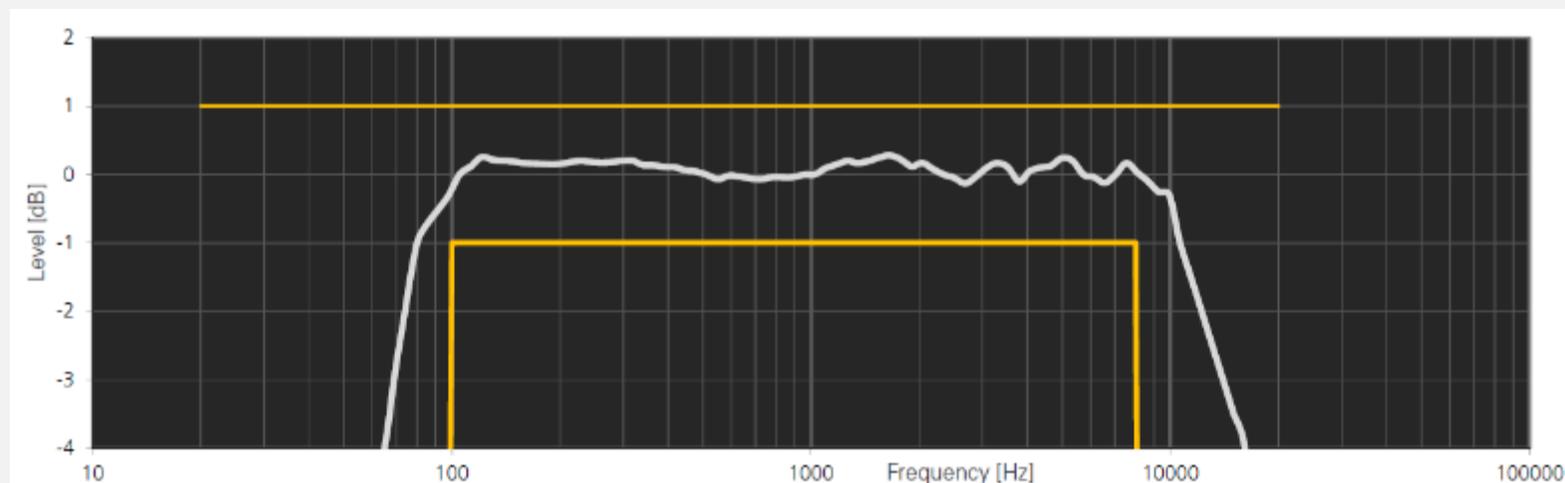
Couverture du test
HPs (FRF et distorsion)
Acoustique interne
Bruit ambiant

TalkBox

STIPA

Source de référence STIPA

Générateur de signaux et reproduction de fichiers wav



Mesure du STIPA en l'absence de bruit ambiant

Volume réglé sur le niveau des annonces

Au moins 3 mesures par position

Durée supérieure à 10 sec



3 m minimum entre les points de mesure

1,5 m minimum d'une paroi

Hauteur de mesure : 1,2 m personne assise
1,7 m personne debout

3 mesures par position ; Moyennage par point

3 mesures supplémentaires si écart > 0,03 STI

Surface	Nombre de points de mesure
< 30 m ²	2
30 - 60 m ²	4
60 - 180 m ²	6-8
≥ 180 m ²	Surface / 24

Mesure (s) du bruit ambiant en conditions normales

Il est possible de corriger manuellement le niveau de bruit ambiant



XL2 STIPA Reporting:	MyProject\MyTest_STIPA_001_Report.txt									

# Hardware Configuration										
Device Info:	XL2, SNo. A2A-05850-E0, FW3.10									
Mic Type:	NTi Audio M2230, SNo. 1958, User calibrated 2015-11-17 10:34									
Mic Sensitivity:	42.1 mV/Pa									
# Measurement Setup										
Profile:	Full mode									
Append mode:	ON									
IEC 60268-16:	ed4.0 2011									
# STIPA Results										
			Start		Stop					
	Location ID	Meas. ID	Date	Time	Date	Time	STIPA	CYCLE	LAeq	Status
			[YYYY-MM-D	[hh:mm:ss]	[YYYY-MM-D	[hh:mm:ss]	[STI]	[STI]	[dB]	
	MyLocation	1	17.11.2015	13:36:14	17.11.2015	13:36:29	0.76		66.5	OK
	MyLocation	2	17.11.2015	13:43:58	17.11.2015	13:44:13	0.76		67.2	OK

Rapport Excel

STIPA

Importation

Affectation bruit ambiant

Simulation variation bruit ambiant

Synthèse

STIPA Position(s) de mesures (Indices de Niveaux & Modulations)												
1												
STIPA Position 2021-07-13_STIPA_001												
C:\Users\nti\Documents\NTI Audio\data\internal\stipa\Seant\EONARD202107-13_STIPA_001_Raport.xls												
Résultat de mesure STI												
Bandes [Hz]												
Pleine bande												
Moyenne	0,57	L _{Aeq}	53,3	L _{zeq}	52,6	51,4	50,5	49,3	39,3	32,5	21,4	
Cycle 1	0,575			L _{zeq}	52,6	51,4	50,5	49,3	39,3	32,5	21,4	
				nr1	0,78	0,72	1,01	0,63	0,77	0,92	0,33	
				nr2	0,56	0,14	0,48	0,33	0,41	0,54	0,53	
2												
STIPA Position 2021-07-13_STIPA_002												
C:\Users\nti\Documents\NTI Audio\data\internal\stipa\Seant\EONARD202107-13_STIPA_002_Raport.xls												
Résultat de mesure STI												
Bandes [Hz]												
Pleine bande												
Moyenne	0,52	L _{Aeq}	52,8	L _{zeq}	48,3	52,3	53,7	45,7	39,4	31,1	18,8	
Cycle 1	0,524			L _{zeq}	48,3	52,3	53,7	45,7	39,4	31,1	18,8	
				nr1	0,74	0,83	0,86	0,60	0,64	0,81	0,55	
				nr2	0,51	0,48	0,51	0,27	0,35	0,48	0,46	
3												
STIPA Position 2021-07-13_STIPA_003												
C:\Users\nti\Documents\NTI Audio\data\internal\stipa\Seant\EONARD202107-13_STIPA_003_Raport.xls												
Résultat de mesure STI												
Bandes [Hz]												
Pleine bande												
Moyenne	0,54	L _{Aeq}	72,8	L _{zeq}	74,2	69,5	74,3	65,3	57,2	53,2	42,2	
Cycle 1	0,539			L _{zeq}	74,2	69,5	74,3	65,3	57,2	53,2	42,2	
				nr1	0,70	0,88	0,89	0,52	0,73	0,90	0,71	
				nr2	0,49	0,13	0,64	0,13	0,24	0,58	0,47	
4												
STIPA Position 2021-07-13_STIPA_004												
C:\Users\nti\Documents\NTI Audio\data\internal\stipa\Seant\EONARD202107-13_STIPA_004_Raport.xls												
Résultat de mesure STI												
Bandes [Hz]												
Pleine bande												
Moyenne	0,57	L _{Aeq}	71,9	L _{zeq}	72,8	70,7	72,4	66,3	57,3	51,6	41,0	
Cycle 1	0,567			L _{zeq}	72,8	70,7	72,4	66,3	57,3	51,6	41,0	
				nr1	0,87	0,75	1,00	0,64	0,71	0,88	0,62	
				nr2	0,70	0,36	0,44	0,32	0,32	0,49	0,33	
5												
STIPA Position 2021-07-13_STIPA_005												
C:\Users\nti\Documents\NTI Audio\data\internal\stipa\Seant\EONARD202107-13_STIPA_005_Raport.xls												
Résultat de mesure STI												
Bandes [Hz]												
Pleine bande												
Moyenne	0,67	L _{Aeq}	73,1	L _{zeq}	72,8	72,0	72,0	63,6	61,9	53,1	42,9	
Cycle 1	0,675			L _{zeq}	72,8	72,0	72,0	63,6	61,9	53,1	42,9	
				nr1	1,02	0,91	0,96	0,69	0,92	0,93	0,70	
				nr2	0,74	0,58	0,51	0,64	0,68	0,56	0,45	
6												
STIPA Position 2021-07-13_STIPA_006												
C:\Users\nti\Documents\NTI Audio\data\internal\stipa\Seant\EONARD202107-13_STIPA_006_Raport.xls												
Résultat de mesure STI												
Bandes [Hz]												
Pleine bande												
Moyenne	0,60	L _{Aeq}	72,4	L _{zeq}	71,3	72,3	72,3	63,3	59,3	53,6	44,0	
Cycle 1	0,604			L _{zeq}	71,3	72,3	72,3	63,3	59,3	53,6	44,0	
				nr1	0,89	0,80	0,88	0,72	0,79	0,90	0,73	
				nr2	0,63	0,55	0,50	0,41	0,44	0,62	0,57	

Rapport STI Version 4.49												
Projet												
Commentaires												
STI Standard IEC 60268-16 ed5.0 2020												
Unité STI												
Position de mesures chargées												
Supprimer Files 14												
<input type="checkbox"/> Récupérer toutes les données de l'X12												
Ajouter (des) Fichier(s)												
Mesures de bruit												
Supprimer Files 14												
1												
STI Position de mesures 2021-07-13_STIPA_001												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
Position												
L _{Aeq} Pleine bande												
Bandes [Hz]												
Hz 125 250 500 1k 2k 4k 8k												
STI test niveau signal [dB] 53,3												
L _{zeq} 52,6 51,4 50,5 46,3 39,3 32,5 21,4												
Bruit ambiant rajouté [dB] 40,7												
L _{zeq} 40,3 39,7 37,4 37,7 30,5 22,3 14,3												
Moyenne 0,57												
Cycle (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)												
État OK												
Résultat de mesure STI [STI] 0,54												
Incluant le bruit à ajouter 0,538												
2												
STI Position de mesures 2021-07-13_STIPA_002												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
Position												
L _{Aeq} Pleine bande												
Bandes [Hz]												
Hz 125 250 500 1k 2k 4k 8k												
STI test niveau signal [dB] 52,8												
L _{zeq} 48,3 52,3 53,7 45,7 39,4 31,1 18,8												
Bruit ambiant rajouté [dB] 40,7												
L _{zeq} 40,3 39,7 37,4 37,7 30,5 22,3 14,3												
Moyenne 0,52												
Cycle (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)												
État OK												
Résultat de mesure STI [STI] 0,49												
Incluant le bruit à ajouter 0,487												
3												
STI Position de mesures 2021-07-13_STIPA_003												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
Position												
L _{Aeq} Pleine bande												
Bandes [Hz]												
Hz 125 250 500 1k 2k 4k 8k												
STI test niveau signal [dB] 72,8												
L _{zeq} 74,2 69,5 74,3 65,3 57,2 53,2 42,2												
Bruit ambiant rajouté [dB] 40,7												
L _{zeq} 40,3 39,7 37,4 37,7 30,5 22,3 14,3												
Moyenne 0,54												
Cycle (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)												
État OK												
Résultat de mesure STI [STI] 0,54												
Incluant le bruit à ajouter 0,539												

STI Rapport récapitulatif

Rapport conforme à la norme IEC 60268-16:2020

STI Rapport récapitulatif												
Projet												
Commentaires												
STI Standard IEC 60268-16 ed5.0 2020												
Moyenne arithmétique lav												
0,54 STI F												
1												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_001												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,54 STI F												
2												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_002												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,49 STI G												
3												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_003												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,54 STI F												
4												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_004												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,57 STI E												
5												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_005												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,67 STI C												
6												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_006												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,60 STI D												
7												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_007												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,56 STI F												
8												
Position												
STI Position 2021-07-13_STIPA_008												
Fichier de Bruit 2021-07-13_STIPA_100												
0,57 STI E												

Indice unique de salle

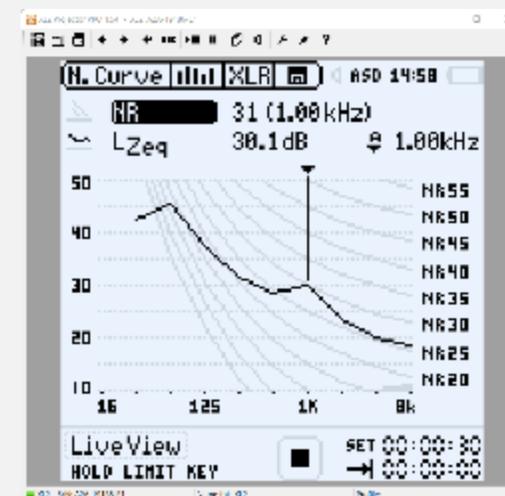
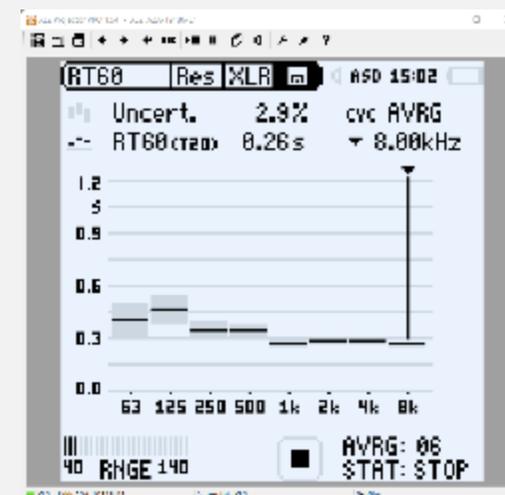
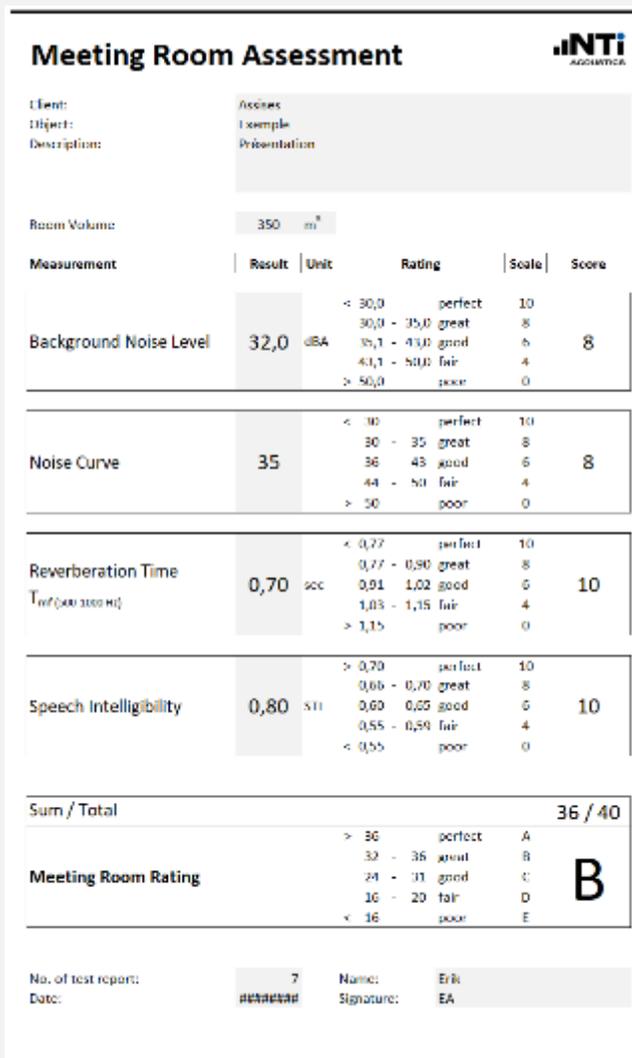
STIPA

Bruit ambiant

Courbe de bruit

Durée de réverbération

STIPA



Fréquences STI / Comparaison

STIPA

STI

		Modulation Frequencies													
		0.63 Hz	0.8 Hz	1 Hz	1.25 Hz	1.6 Hz	2 Hz	2.5 Hz	3.15 Hz	4 Hz	5 Hz	6,3 Hz	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz
Octave Bands	125 Hz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	250 Hz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	500 Hz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1 kHz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2 kHz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4 kHz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	8 kHz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

RASTI

- 2 bandes seulement
- FRF, échos et TR non pris en compte correctement

		Modulation Frequencies													
		0.63 Hz	0.8 Hz	1 Hz	1.25 Hz	1.6 Hz	2 Hz	2.5 Hz	3.15 Hz	4 Hz	5 Hz	6,3 Hz	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz
Octave Bands	125 Hz														
	250 Hz														
	500 Hz			✓			✓			✓		✓			
	1 kHz														
	2 kHz	✓			✓			✓			✓			✓	
	4 kHz														
	8 kHz														

STIPA

- Méthode améliorée
- Toutes bandes testées
- Corrélation > 99 % avec STI

		Modulation Frequencies													
		0.63 Hz	0.8 Hz	1 Hz	1.25 Hz	1.6 Hz	2 Hz	2.5 Hz	3.15 Hz	4 Hz	5 Hz	6,3 Hz	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz
Octave Bands	125 Hz					✓							✓		
	250 Hz			✓							✓				
	500 Hz	✓							✓						
	1 kHz						✓							✓	
	2 kHz				✓							✓			
	4 kHz		✓							✓					
	8 kHz								✓		✓				✓

Ce qui affecte le STI

STIPA

Durée de réverbération

TR	0,25	0,5	1	2	4	8
STI	0,85	0,74	0,59	0,44	0,31	0,19

Langue

STI range	STI valeur	Non native expérimentée	Non native intermédiaire	Non native non expérimentée
Mauvais	0,3	0,33	0,38	0,44
Correct	0,45	0,5	0,6	0,74
Bon	0,6	0,68	0,86	impossible
Excellent	0,75	0,86	impossible	impossible

Âge

STI range	Personne normale	Personne âgée Perte audition 15 dB	Personne âgée Perte audition 20 dB	Personne âgée Perte audition 30 dB
Mauvais	0,3	0,42	0,47	0,51
Correct	0,45	0,57	0,62	0,66
Bon	0,6	0,72	impossible	impossible
Excellent	0,75	impossible	impossible	impossible



Merci de votre attention!