

Intelligibilité de la parole

MESURE AVEC L'ANALYSEUR XL2



Les systèmes de sonorisation des bâtiments tels que les aéroports, les gares, les centres commerciaux et les salles de concert doivent donner aux personnes en danger des informations claires sur les issues de secours et les directions à suivre en cas d'urgence. Grâce à l'analyseur XL2, il est possible de déterminer l'intelligibilité des messages diffusés par le système de sonorisation en mesurant tous les points publics du bâtiment.

L'intelligibilité de la parole est la mesure de la précision avec laquelle les gens comprennent un message parlé. Le XL2 mesure l'intelligibilité de la parole conformément à la norme IEC 60268-16:2020 (édition 5). STI et STIPA sont les méthodes les plus reconnues pour mesurer l'intelligibilité de la parole. STIPA est une version optimisée de STI dédiée aux instruments de mesure portatifs. Cette note d'application explique les principes utilisés dans ces méthodes.

Table des matières

Introduction	3	Bruit ambiant recommandé	14
Puis-je acheter l'option STIPA pour analyseur XL2 ?	4	STI Report	15
Normes	4	Positions des mesures et nombre de mesures	17
— Normes internationales	4	— Australie	17
— Normes nationales	4	— Norme allemande VDE833-4	18
Signal de test STIPA	5	Masquage auditif continu en fonction du niveau	18
Source du signal	5	Conseils de mesure	19
— TalkBox NTi Audio	5	— Bruit ambiant	19
— Minirator MR-PRO	6	— Mesurer STI	20
TalkBox NTi Audio	6	— Que faire s'il y a beaucoup de bruit impulsif	20
— Comment utiliser la TalkBox NTi Audio	6	— Configuration des mesures	20
Minirator MR-PRO	7	— Lecteur CD	21
— Comment régler le niveau de sortie du Minirator	7	— Intelligibilité de la parole dans les espaces réverbérants	21
Mesures STI - Pour commencer	7	Qui peut et doit effectuer les mesures des STI ?	21
— Se préparer au test	7	Annexe	22
— Démarrer le signal de test STIPA	8	Méthodes d'analyse subjective	22
— Démarrer la mesure	8	Méthodes techniques	22
— Arrêter la mesure et sauvegarder les résultats	9	— Modèle de discours	23
— Échelle de qualification de "A+" à "U"	9	— Modulation du temps	23
Moyenne des résultats STI	10	— Spectre de fréquences	23
— Commencer à calculer la moyenne	10	Fonction de transfert de modulation (MTF)	24
— Ajouter des cycles	10	Indice de transmission de la parole STI	25
— Terminer	10	RASTI - Room Acoustics Speech Transmission Index	25
— Affichage de la page de résultats numériques STIPA	11	STIPA-Indice de transmission de la parole pour systèmes de sonorisation	26
Correction du bruit ambiant	11	— Ratios de modulation STIPA mr1, mr2	27
— Activer la correction du bruit ambiant	12	Comment STIPA se compare-t-il à STI ?	28
Mise en service de nouveaux systèmes de sonorisation	12	Calcul du % d'alcons (Articulation Loss of Consonants) à partir de la mesure STIPA	28
— Mesurer le bruit ambiant	13	STIPA maintenant	28
— Mesurer STI	13		
— Niveau de l'annonce	13		

Introduction



Analyseur audio et acoustique XL2

Les systèmes de sonorisation dans les établissements recevant du public doivent informer les occupants sur les directions à suivre en cas d'urgence. Les aéroports, les gares, les centres commerciaux et les salles de concert font partie de ces bâtiments publics. Toutefois, si ces annonces sont mal comprises en raison de la mauvaise qualité du système, des conséquences tragiques peuvent en résulter. Il est donc essentiel de concevoir, d'installer et de vérifier correctement l'intelligibilité de la parole de ces systèmes de sonorisation. Les systèmes d'annonce publique classiques peuvent aussi être soumis à des exigences légales ou contractuelles concernant le niveau d'intelligibilité de la parole, comme dans les environnements médicaux, industriels ou commerciaux.

L'analyseur acoustique XL2 permet une mesure fiable de l'indice de transmission de la parole (STI) en 15 secondes. En plus du résultat du test STI ou CIS (= Common Intelligibility Scale) à valeur unique, une vue détaillée des indices de modulation et des résultats au niveau de chaque bande est fournie.

La mesure est conforme à la norme IEC 60268-16 (édition 5.0 publiée en 2020). Le XL2 permet également les corrections de bruit, le calcul automatique de la moyenne des mesures et prend en compte les précédentes éditions de la norme (2, 3 et 4).

L'intelligibilité de la parole dépend :

- du rapport signal/bruit
- des effets de masquage psychoacoustique
- du niveau de pression acoustique
- du niveau de bruit ambiant
- de la durée de réverbération RT60
- des réflexions
- de la réponse en fréquence
- de la distorsion

PUIS-JE ACHETER L'OPTION STIPA POUR MON ANALYSEUR XL2 ?

Oui, STIPA est une fonction optionnelle pour l'analyseur audio et acoustique XL2. Tout utilisateur de XL2 peut obtenir une licence STIPA et ainsi télécharger la clé d'activation pour son analyseur audio et acoustique XL2. Demandez à votre représentant local les modalités d'acquisition. Entrez votre clé de licence à l'adresse <https://my.nti-audio.com>.

Normes

La norme ISO 7240-16/-19 exige la vérification des systèmes de sonorisation électroacoustique pour les situations d'urgence. Des circonstances réalistes doivent permettre de déterminer un niveau minimum mesurable d'intelligibilité de la parole en cas d'urgence. D'un point de vue réglementaire, l'intelligibilité de la parole n'est donc pas une mesure subjective. Elle peut être vérifiée à l'aide de plusieurs méthodes plus ou moins complexes qui ont été normalisées dans la norme CEI 60268-16.

Normes internationales :	
CEN/TS 54-32	Systèmes de détection et d'alarme incendie
ISO 7240	Systèmes de détection et d'alarme incendie, articles 16 et 19
IEC 60268-16	Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole par l'indice de transmission de la parole
EN 50849	Systèmes de sonorisation pour les situations d'urgence
EN 60849	Première norme internationale basée sur la norme BS 60849 ; remplacée par la norme DIN EN 50849

Les organismes nationaux de réglementation recommandent ou exigent le maintien d'une intelligibilité minimale de la parole.

Normes nationales :	
AS 1670.4	Australie : Systèmes de détection, d'alerte, de contrôle et d'interphone en cas d'incendie
NFPA 72	Etats-Unis : Code national d'alarme incendie (édition 2010)
BS 5839-8	Grande-Bretagne : Systèmes de détection et d'alarme incendie pour les bâtiments; code de pratique pour la conception, l'installation et l'entretien des systèmes d'alarme vocale
VDE 0828-1	Allemagne : Systèmes d'urgence électroacoustiques avec règlement d'application décrit dans la norme DIN VDE 0833-4 et VDE V 0833-4-32
UFC 4-021-01	Conception, exploitation et maintenance: systèmes de notification de masse

Signal de test STIPA

Le signal STIPA standard est basé sur un bruit aléatoire limité aux bandes de fréquences contenues dans le spectre de la parole masculine.



Utiliser uniquement le signal de test NTi Audio d'origine pour les mesures d'intelligibilité de la parole avec le XL2.

D'autres signaux passés en boucle sont susceptibles d'engendrer un problème, ce qui peut entraîner des résultats de mesure erronés! Les formats compressés, comme le MP3 ou similaire, ne doivent pas être utilisés.

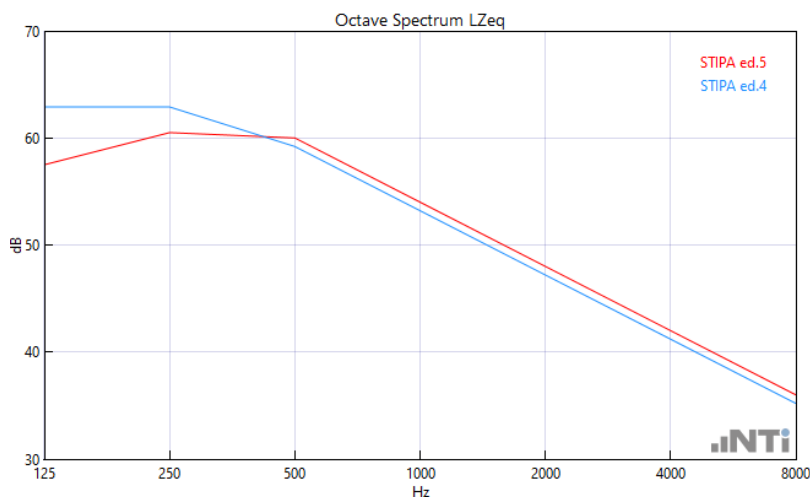


Figure 1: Spectra of STIPA Test Signal Ed. 4 and 5

Source du signal

Choisir la source de signal de test STIPA applicable.

TalkBox NTi Audio

La TalkBox NTi Audio simule une personne qui parle à un niveau acoustique précis, ce qui permet de mesurer toute la chaîne du signal, y compris le microphone.

- Placez la TalkBox NTi Audio devant le microphone, à l'emplacement de la tête du locuteur.
- Sélectionnez Track #1 pour le signal de test STIPA.
- Basculez le Output Mode sur le symbole du haut-parleur; vous devriez entendre le signal de test STIPA.

Minirator MR-PRO

Le Minirator MR-PRO est utilisé pour l'injection de signaux électriques dans les systèmes de sonorisation qui utilisent généralement des messages d'alarme mémorisés (systèmes sans microphone).



TalkBox

TalkBox NTi Audio

La TalkBox NTi Audio est nécessaire pour les systèmes de sonorisation avec microphones.

Elle simule une personne qui parle à un niveau acoustique précis, ce qui permet de mesurer toute la chaîne du signal, y compris le microphone. Elle propose une source sonore acoustique calibrée, reproduisant les niveaux de parole d'une personne parlant dans une situation normale ou dans une situation d'urgence.

L'utilisation de la TalkBox NTi Audio est conseillée si

- La réglementation exige une vérification complète du système, y compris le microphone. Il s'agit, de toute façon, de la vérification la plus réaliste du système.
- Aucune entrée n'est disponible pour un signal de test électrique.
- Le niveau du signal de test n'est pas clairement défini.
- Les caractéristiques de l'environnement acoustique du locuteur et des auditeurs ne sont pas négligeables.
- Les caractéristiques, la sensibilité et la réponse en fréquence du microphone du locuteur ne sont pas connues, mais doivent être prises en compte.
- Pour toute autre raison, il est souhaitable de tester l'ensemble de la chaîne du signal dans des conditions réelles.

Le signal STIPA standard est basé sur un bruit aléatoire à bande limitée d'un spectre de parole masculine. La TalkBox est également capable de délivrer des bruits blancs et roses et d'autres signaux spéciaux, et constitue donc un outil très utile pour le réglage et le test du système dans son ensemble.

Comment utiliser la TalkBox NTi Audio

- Placez la TalkBox NTi Audio devant le microphone, à l'emplacement de la tête de la personne qui parle.
- Sélectionnez Track #1 pour le signal de test STIPA.
- Basculez l'interrupteur du Output Mode sur le symbole du haut-parleur; vous devriez maintenant entendre le signal STIPA.



Si la distance microphone-haut-parleur spécifique D est inférieure à 10 cm, utilisez alors le signal de test STIPA A avec 70 dB à 1 m, et réglez la TalkBox sur une distance de mesure d'environ " $D * 3$ " par rapport au microphone (par exemple, distance $D = 5$ cm $\rightarrow$ distance de mesure = 15 cm). Cela permet de simuler le niveau réel du haut-parleur à faible distance et d'éviter les effets indésirables en champ proche.



Minirator MR-PRO / MR2

Minirator MR-PRO

Le Minirator MR-PRO est utilisé pour l'injection de signaux électriques dans les systèmes de sonorisation qui utilisent généralement des messages d'alarme provenant d'un disque dur (systèmes de sonorisation sans microphone).

Comment régler le niveau de sortie du Minirator

- Déterminez la LAeq du signal vocal pendant au moins 40 secondes, à moins qu'il ne s'agisse d'une annonce enregistrée de plus courte durée.
- Le niveau mesuré est corrigé par un facteur empirique de 3 dB afin d'obtenir une estimation du niveau réel de la parole. Cela permet de compenser les parties silencieuses du signal vocal, par exemple les espaces entre les mots (conformément à la norme CEI 60268-16:2020, annexe J4).
- Allumez le signal de test STIPA sur le Minirator.
- Augmentez le volume jusqu'à ce que le niveau d'annonce à la même position de mesure = LAeq + 3 dB.
- Effectuez les mesures STI avec l'analyseur XL2.

Mesures STI - Pour commencer

SE PRÉPARER POUR LE TEST

Le XL2 lit la fiche technique électronique du microphone de mesure NTi Audio connecté et enclenche automatiquement l'alimentation fantôme 48 V.

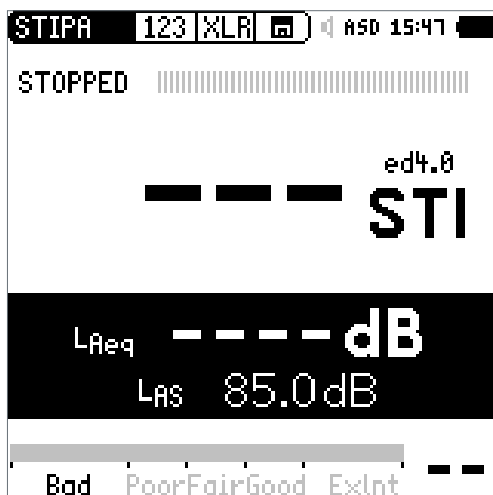
- Connectez le microphone de mesure au XL2.
- Allumez le XL2.

L'indication d'alimentation fantôme 48 V dans la barre de menu supérieure passe en ASD; le XL2 est maintenant prêt pour les mesures acoustiques.

- Positionnez le XL2 à l'emplacement prévu de la mesure en utilisant un pied de microphone ou un trépied.
- Sélectionnez la fonction de mesure STIPA dans le menu de mesure du XL2.
- Préparez l'environnement pour la mesure ; par exemple, mettez en sourdine toutes les sources sonores pour établir le silence.



Aucun bruit impulsif (circulation, claquement de portes, etc.) ne doit se produire pendant la mesure de l'intelligibilité de la parole, y compris les bruits de parole et autres à proximité du microphone de mesure.



Démarrer le signal de test STIPA

Sélectionner la source de signal STIPA en fonction des exigences de votre projet.

- Allumez le signal de test STIPA à la source du signal.
- Réglez le niveau de pression acoustique du système de sonorisation pour simuler le niveau d'annonce spécifié ; par exemple, LAS = 85 dB.



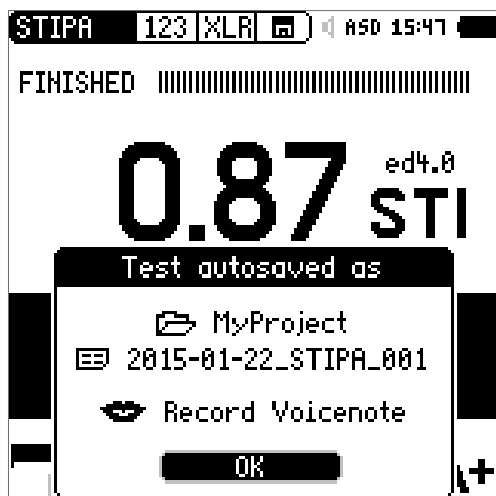
Démarrer la mesure

- Appuyez sur Start.

La barre de progression passe en mode **RUNNING**. La tendance des résultats du test est indiquée en bas de l'écran: **Bad** (mauvais), **Poor** (médiocre), **Fair** (passable), **Good** (bon) et **ExInt** (Excellent).

Les valeurs d'intelligibilité minimales suivantes, mesurées dans toutes les zones applicables, s'appliquent conformément à la norme ISO 7240- 19:2007 :

- moyenne : 0,50 STI
- minimum : 0,45 STI



Arrêter la mesure et sauvegarder les résultats

Après 15 secondes, la mesure de l'intelligibilité de la parole se termine automatiquement. L'indication de la barre de progression passe à **FINISHED** et le résultat final du test est affiché. Le résultat de la mesure est automatiquement enregistré.

- Éteignez le signal de test STIPA.
- Appuyez sur la touche Enter pour confirmer. Les données de mesure sont stockées sur la carte SD au format ASCII.

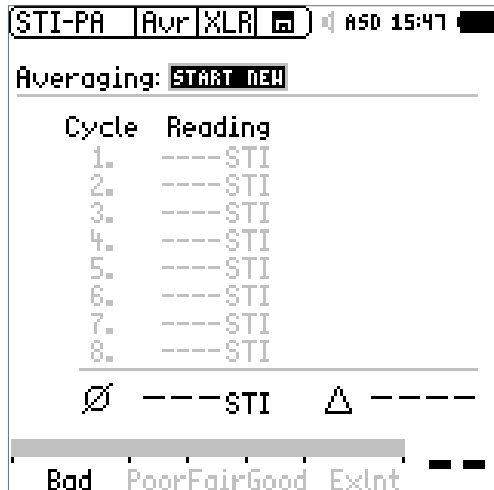
La mesure est terminée.

ÉCHELLE DE QUALIFICATION DE "A+" À "U"

La valeur STI est indiquée par une lettre sur l'échelle de qualification ci-dessous, qui informe sur les exigences STI spécifiques pour les applications dédiées.

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

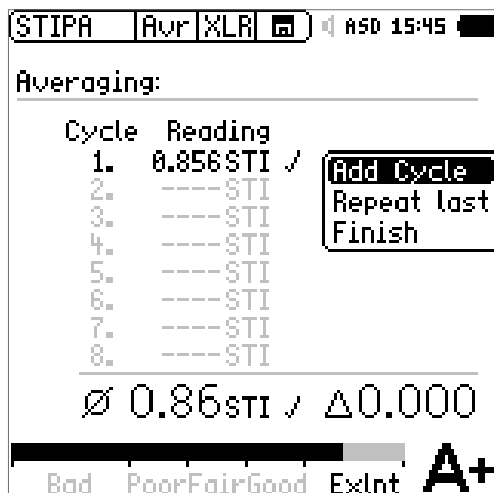
Moyenne des résultats STI



La norme CEI 60268-16 recommande de faire la moyenne de deux ou trois résultats de mesures consécutives, relevées à la même position.

La norme allemande VDE 0833-4 exige un minimum de trois mesures consécutives à une seule position dans le cas où la STI < 0,63.

L'analyseur XL2 permet un calcul automatique de la moyenne de deux à huit résultats d'intelligibilité de la parole, sur la base de ces exigences de la norme.



Commencer à calculer la moyenne

- Sélectionnez la page de calcul de la moyenne **Avr.**
- Tournez la molette pour sélectionner le paramètre **START NEW** et appuyez sur enter.

La première mesure est intitulée **Cyc. 1** et démarre automatiquement.



Ajouter des cycles

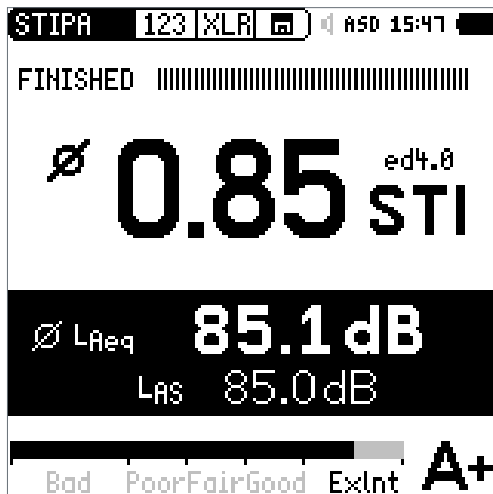
- Appuyez sur Enter pour confirmer l'ajout du cycle **Add Cycle**
- Répétez la mesure à la même position comme demandé.

Le XL2 exécute d'autres mesures et les ajoute à la liste.

Terminer

- Choisissez **Finish** pour mettre fin au calcul de la moyenne.

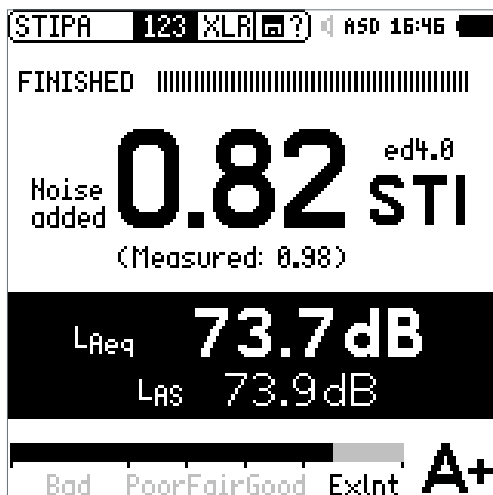
La moyenne d'intelligibilité de la parole et l'écart sont affichés pour la documentation.



Affichage de la page de résultats numériques STIPA

Le symbole $\emptyset$ indique que la valeur moyenne STI est affichée.

Correction du bruit ambiant



Il est souvent impossible de mesurer STI dans des conditions environnementales réalistes. Par exemple, diffuser le signal de test dans une gare à des niveaux d'urgence aux heures de pointe pourrait gêner les passagers. En outre, aux heures de pointe, les caractéristiques du bruit ambiant peuvent être très impulsives, alors qu'une condition préalable à des mesures STIPA précises est une impulsivité négligeable dans le bruit ambiant. Dans de telles circonstances, la mesure STIPA devrait être décalée à un moment plus approprié, par exemple la nuit.

Le bruit ambiant affecte l'intelligibilité de la parole. La correction du bruit ambiant doit être appliquée lorsque le rapport signal/bruit est inférieur à 15 dB dans une bande d'octave.

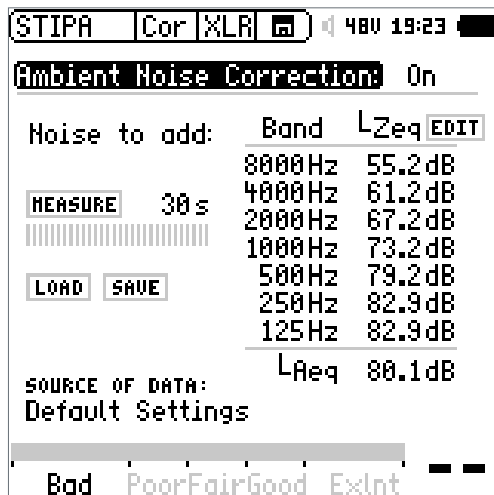
Séquence de mesure :

- Tout d'abord, mesurez le bruit ambiant réel, par exemple pendant la journée.
- Ensuite, mesurez l'intelligibilité de la parole STIPA, par exemple la nuit.



Cette séquence simplifie la mesure STIPA comme suit: Le XL2 affiche immédiatement le résultat STIPA avec correction du bruit ambiant. Le résultat fournit une ligne directrice si d'autres mesures au même endroit sont nécessaires. Pour plus de détails, voir le chapitre "Conseils de mesure STIPA" de la présente note d'application.

Si aucune correction du bruit ambiant n'a été effectuée sur place avec l'analyseur XL2, vous pouvez toujours post-traiter vos données de mesure sur le PC. Le STI Report de NTi Audio combine la mesure STIPA prise dans des conditions de calme et le bruit ambiant réel causé par le public, par exemple pendant la journée. Il reproduit la valeur STIPA attendue dans des conditions réelles.



Activer la correction du bruit ambiant

- Sélectionnez la page de correction **Cor**.
- Tournez la molette pour sélectionner le paramètre **Ambient Noise Correction** et appuyez sur **Enter**.

La correction est activée et le XL2 affiche cet écran.

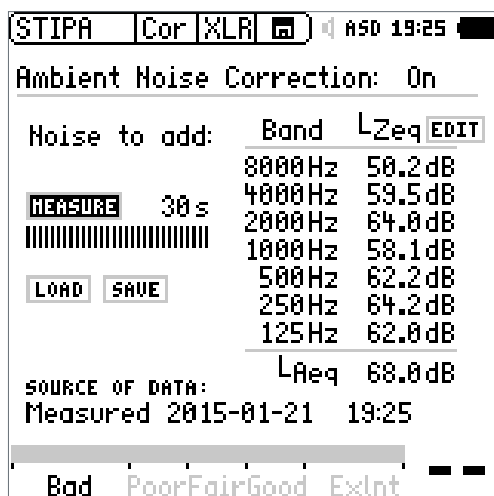


Vous pouvez régler les niveaux de la bande de bruit ambiant et le **LLeq**.

Mise en service de nouveaux systèmes de sonorisation

Les nouveaux systèmes de sonorisation sont souvent mis en service avant l'ouverture officielle. Le bruit ambiant réel causé par le public n'est donc pas encore disponible. Dans ce cas, vous pouvez simuler les conditions réelles en utilisant les données sur le bruit ambiant selon l'une des méthodes suivantes :

- Utiliser un fichier de bruit de référence approprié
 - Mesurez le bruit ambiant dans le cadre d'un autre projet similaire et enregistrez-le dans le fichier de bruit de référence.
 - Sélectionnez le paramètre **Load** à l'aide de la molette et appuyez sur la touche Enter.
 - Sélectionnez le fichier de bruit de référence, en tant que correction du bruit ambiant pour vos mesures d'intelligibilité de la parole.
- Modifier les données de bruit réel
 - Sélectionnez le paramètre **Edit** ou le niveau **LLeq** à l'aide de la molette et appuyez sur Enter.
 - Tournez la molette pour régler le niveau de bruit.
 - Appuyez sur Enter pour continuer la configuration.
- Mesurer le bruit ambiant réel après l'inauguration de la zone publique, et vérifier les relevés STI.



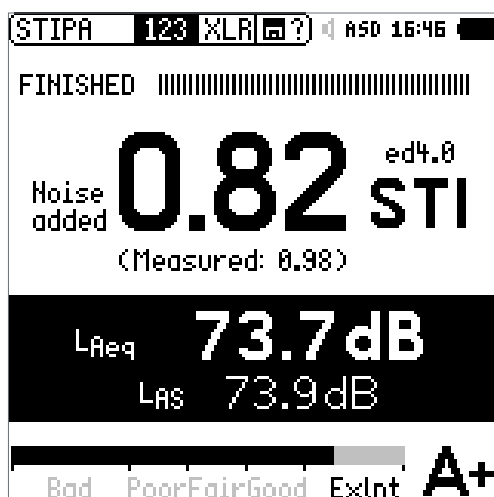
Mesure du bruit ambiant

- Placez le microphone au point de mesure STIPA.
- Sélectionnez **Measure** (sans aucun signal de test).

Le XL2 mesure le bruit ambiant et affiche le résultat de la bande d'octave LEQ.



Vous pouvez modifier les données de bruit.



Mesurer STI

- Sélectionnez le résultat STIPA page **123**.
- Exécutez la mesure d'intelligibilité de la parole.

Le XL2 affiche le résultat corrigé de l'intelligibilité de la parole en gros caractères. Le résultat réel de la mesure est indiqué ci-dessous en plus petits caractères.

NIVEAU D'ANNONCE

L'intelligibilité de la parole doit être mesurée au niveau de l'annonce.

Le niveau d'annonce doit dépasser le niveau de pression acoustique ambiant d'au moins 10 dB. Cela doit s'appliquer partout dans la zone d'écoute où des signaux d'avertissement sont transmis aux occupants du bâtiment. Le niveau d'annonce mesuré ne doit pas être inférieur à 65 dBA ni supérieur à 105 dBA à l'endroit où se trouve l'auditeur. Une annonce plus forte n'est pas toujours meilleure; l'intelligibilité de la parole diminue progressivement à des niveaux supérieurs à 80 dBA.

La mesure du niveau d'annonce lui-même prend 60 secondes à chaque position conformément à la norme ISO 7240. La TalkBox NTi Audio est ici une excellente enceinte de référence. Elle génère des annonces préenregistrées, ou vos propres messages, au niveau de pression sonore spécifié dans le microphone du locuteur, pendant le temps que vous souhaitez et jusqu'à ce que vous ayez terminé la vérification à toutes les positions de mesure. Vos propres signaux d'annonce peuvent être copiés sur la carte mémoire et sont passés en boucle sans problème.

Bruit ambiant recommandé

Le tableau suivant énumère les niveaux de bruit ambiant généralement applicables conformément à la norme autrichienne TRVB S 158 - 2006.

Type de zone	Niveau acoustique LAeq (dB)	Type de zone	Niveau acoustique LAeq (dB)
Aéroport		Bibliothèques	
- halls d'enregistrement, de départ, d'arrivée	59-72	- zone de lecture calme	35-45
- portes	54-64	- zone de lecture bruyante	50-60
- zone douanière	63-71	- accueil	50-60
- couloirs	59-70		
- salle d'attente des départs	49-64	Usines	
		- stations de surveillance	70-75
Couloirs		- fabrication courante	80-85
- avec tapis	28-32	- industrie lourde	95->105
- calmes sans tapis	45-55		
- bruyants sans tapis	66-76	Marchés	
		- calmes	47-63
Gare routière		- bruyants	63-80
- calme	58-68		
- bruyante	63-73	Bureaux	
		- Bureau individuel	40-50
Salle de conférence	40-45	- Bureau en open space calme	50-70
Salles de concert, cinémas, théâtres	60-75	- Bureau en open space bruyant	70-85
Salles d'audience	40-50		
Salle d'exposition	63-73	Espaces publics	50-64
Hôtels / Motels			
- zones d'intendance	55-65	Restaurant	
- chambre à coucher, TV éteinte	28-35	- calmes	55-65
- chambre à coucher, TV allumée	60-70	- bruyants	68-78

Type de zone	Niveau sonore LAeq (dB)	Type de zone	Niveau sonore LAeq (dB)
Gare		Magasins	
- salle d'attente	54-65	- calmes	50-60
- secteur de maintenance	60-66	- bruyants	65-75
- train électrique à quai	60-72	- centre commercial	70-75
- train diesel à quai	75-85		
		Installations sportives	
Restaurants		- calmes	60-72
- espace client	72-75	- bruyants	72-82
- cuisine	65-75	- squash	60-80
		- patinoire	69-80
Écoles		- piscine	72-79
- salle de classe, calme	56-68	- zone de baignade enfants	81-87
- salle de classe, bruyante	64-72	- bowling	78-85

STI Report

L'outil de reporting STI crée des rapports de mesure selon ces normes :

- AS 1670.4
- CEN/TS 54-32:2015
- DIN EN 50849:2017
- IEC 60268-16
- ISO 7240-19:2007
- VDE V 0833-4-32:2016 (VDE 0828-1:2017-11)

STIPA Summary Report



Report according to IEC 60268-16{ed4}, chapter 7.6.4 and DIN VDE 0833-4{2007-09}, appendix F.6

Project		Waiting Room			
Comments		Measured in empty room with TalkBox			
Standard		IEC 60268-16 ed4.0 2011			
All		Arithmetic mean lav	STI	0.58	
		Standard deviation σ	STI	0.06	
		lav - σ	STI	0.52	G
1	Position		STI	0.58	E
	STIPA File	AltbFlur_STIPA_000 (Altb_Flur, 1)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 1)			
2	Position		STI	0.57	E
	STIPA File	AltbFlur_STIPA_000 (Altb_Flur, 2)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 2)			
3	Position		STI	0.60	D
	STIPA File	AltbFlur_STIPA_000 (Altb_Flur, 3)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 3)			
4	Position		STI	0.54	F
	STIPA File	AltbFlur_STIPA_000 (Altb_Flur, 4)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 1)			
5	Position		STI	0.52	F
	STIPA File	AltbFlur_STIPA_000 (Altb_Flur, 5)			
	Noise File	XL2_V2x_RTA_APPEND_SLM_008 (MyLocation, 2)			
6	Position		STI	0.52	F
	STIPA File	AltbFlur_STIPA_000 (Altb_Flur, 6)			
	Noise File				

STI Report est téléchargeable gratuitement dans la partie Assistance XL2 du site <https://my.nti-audio.com> pour tous les utilisateurs enregistrés (activer toutes les macros lors de l'ouverture du document).

Positions de mesure et nombre de mesures

La norme ISO 7240-19:2007 spécifie de mesurer l'intelligibilité de la parole à un nombre de points de mesure égal ou supérieur à celui indiqué dans le tableau suivant :

Surface [m2]	Nombre minimum de points de mesure
< 25	1
25-100	3
100-500	6
500-1500	10
1500-2500	15
> 2500	15 per / 2500 m ²

- La distance entre les points de mesure ne doit pas dépasser 12 m.
- Les points de mesure doivent être répartis régulièrement dans toute la zone.
- Pas plus d'un tiers des points doivent se situer dans l'axe d'un haut-parleur.
- Selon les cas, le microphone de mesure doit être maintenu à environ 1,6 m du sol pour représenter les personnes debout et à 1,2 m pour les personnes assises.

AUSTRALIE

- Une seule mesure suffit dans le cas où $STI > 0,56$.
- Prendre au moins deux mesures si la valeur est $< 0,56$ STI.
- Prendre une troisième mesure au cas où les deux mesures diffèrent de plus de 0,03 STI.
- Prendre les deux mesures dont les résultats sont les plus proches et calculer la moyenne pour déterminer l'intelligibilité finale de la parole au point de mesure particulier.
- Les mesures doivent être effectuées à un nombre suffisant de points représentatifs dans chaque zone de couverture.
- Calculer la moyenne arithmétique "lav" des valeurs d'intelligibilité sur le STI et l'écart type σ^2 .
- La relation entre la moyenne arithmétique et l'écart-type doit être : $lav - \sigma^2 > 0,50$ STI. Si le résultat se situe dans $\pm \sigma^2$ de la limite, alors les mesures doivent être répétées à un plus grand nombre de points de mesure.
- La valeur moyenne de l'intelligibilité et son intervalle de fiabilité à 95 % doivent être calculés sur l'ensemble de la zone de couverture.

NORME ALLEMANDE VDE0833-4

STI > 0.63	Une seule mesure suffit.
STI < 0.63	Exécuter trois mesures consécutives pour cette position de mesure. — Si l'écart maximal des résultats de ces trois mesures est > 0,03, alors trois autres mesures doivent être effectuées. — Si l'écart maximal des résultats de ces mesures est > 0,05, alors la cause de cette instabilité doit être évaluée et éliminée. — La moyenne arithmétique des trois ou six mesures effectuées doit être communiquée.

Un STI > 0,63 garantit que l'intelligibilité de la parole est supérieure à 0,5 avec un niveau de fiabilité de 95 %.

Masquage auditif continu en fonction du niveau

La fonction de masquage est apparue au travers des différentes éditions de la norme IEC60268-16 comme suit :

ed2.0	ancienne édition publiée en 1998, avec fonction de masquage fixe
ed3.0	ancienne édition publiée en 2003 avec fonction de masquage auditif dépendant du niveau
ed4.0	ancienne édition publiée en 2011, avec fonction de masquage auditif dépendant du niveau continu
ed5.0	édition actuelle publiée en 2020, avec fonction de masquage auditif dépendant du niveau continu (identique à l'édition 4.0)

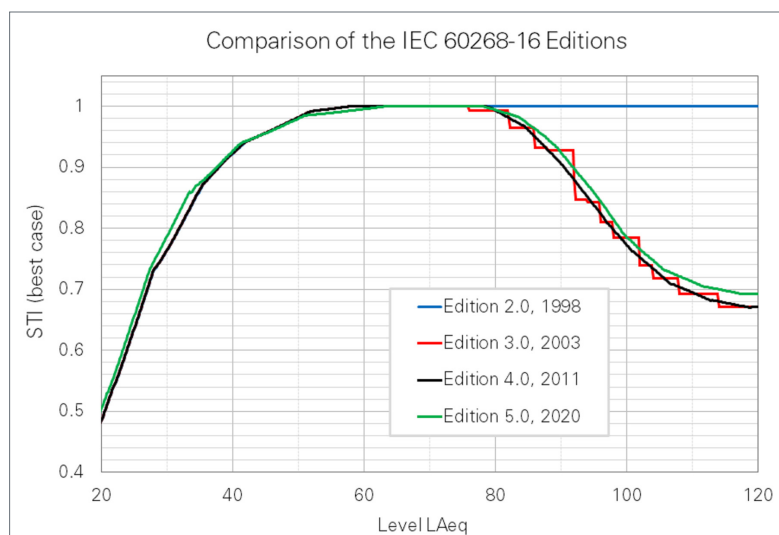


Figure 2 : Comparaison des courbes de masquage STIPA

La meilleure intelligibilité est obtenue à des niveaux de message compris entre 70 et 80 dBSPL. À des niveaux de pression acoustique plus élevés, l'oreille déclenche un mécanisme d'autoprotection, qui se traduit par un indice d'intelligibilité réduit. Par exemple, un STI de 1 à 70 dBSPL peut descendre à 0,7 STI à un niveau de pression acoustique plus élevé.

Conseils de mesure

BRUIT AMBIANT

Le bruit ambiant doit être suffisamment constant pendant la mesure. Un rapport signal/bruit de 15 dB ou plus est recommandé pour obtenir une meilleure intelligibilité de la parole. Le bruit ambiant impulsif pendant la mesure, comme la parole, provoque de graves erreurs de mesure. Le résultat STIPA est généralement trop élevé.



Du bruit fluctuant est souvent détecté en mesurant le STI en l'absence du signal de test. Effectuez des mesures au moins à un ensemble d'endroits représentatifs pour le qualifier. Si le STI est trop élevé (par exemple $STI > 0,2$), les résultats des mesures sont susceptibles d'être erronés. Dans ce cas, la mesure STIPA doit être effectuée sans que ce bruit soit présent. Utiliser la correction du bruit ambiant dans de telles situations.

Dans les endroits où les conditions varient (par exemple, les zones publiques peu fréquentées et les autres zones où il y a foule), les résultats STIPA les plus défavorables doivent être mesurés. Consulter les réglementations locales (par exemple, le code NFPA aux États-Unis) pour connaître les directives concernant les lieux de mesure et le nombre de mesures STIPA requises selon quelles circonstances.

MESURER STI

- L'indice d'intelligibilité est mesuré dans une fourchette de 0 à 1, 1 étant parfait. L'exigence minimale d'intelligibilité, y compris l'incertitude de mesure, est généralement de 0,5. Dans les zones où les occupants sont familiarisés avec les messages d'alarme, un indice d'intelligibilité minimum de 0,45 STI peut être attribué.
- La variation des résultats du test STIPA ne doit pas dépasser 0,03 STI à une position de mesure. Si vous constatez des écarts supérieurs à 0,03 STI, vérifiez et éliminez les causes de ces écarts et répétez la mesure (par exemple, mesurez le STIPA pendant la nuit).
- De faibles valeurs STIPA peuvent être dues à
 - Réverbération acoustique excessive, échos ou réflexions
 - Mauvaise directivité ou couverture du haut-parleur
 - Réglage du niveau du haut-parleur incorrect; par exemple, un rapport signal/bruit faible.

QUE FAIRE EN CAS DE BRUIT IMPULSIF IMPORTANT

Dans un environnement de production 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 ou à proximité d'une autoroute, le bruit impulsif peut être présent en permanence et les mesures STIPA ne doivent pas être effectuées. Dans de tels cas, les conditions sur site doivent être simulées dans un laboratoire pour les tests STIPA :

- Le spectre de bruit réel doit être mesuré, par exemple avec la fonction sonomètre de l'analyseur audio et acoustique XL2, en faisant la moyenne sur une période de temps suffisante.
- Un champ sonore diffus de bruit non impulsif ayant la même forme de fréquence et les mêmes niveaux de bande d'octave que ceux mesurés doit être généré en laboratoire.
- L'environnement réel du locuteur/de l'auditeur doit être reproduit acoustiquement aussi fidèlement que possible dans le laboratoire.
- Ensuite, la mesure STIPA réelle peut être effectuée; aucun post-traitement n'est nécessaire.

Cette approche est également obligatoire pour les systèmes qui ont un contrôle automatique de gain (CAG), si ces systèmes ne peuvent pas être testés dans l'environnement d'origine sans gêner le public.

CONFIGURATION DES MESURES

Simuler la situation d'urgence au plus près :

- Placez le microphone à une hauteur de 1,0 à 1,2 mètre du sol dans les zones assises ou de 1,5 à 1,8 mètre dans les zones debout (les positions spécifiques ne sont pas directement en face des haut-parleurs).
- La personne qui prend les mesures doit être hors du champ acoustique, afin de ne pas affecter les résultats des mesures. Pour cela, le microphone de mesure peut être monté sur un pied de microphone et connecté au XL2 à l'aide du câble ASD.

- Un projet antérieur de la norme VDE 0833 définit les mesures à effectuer dans une grille de 6 x 6 mètres à 12 x 12 mètres. Par exemple, de grandes surfaces comme les halls d'exposition peuvent utiliser une grille de 12 x 12 mètres. Les points de mesure doivent représenter la surface à tester !

LECTEUR DE CD

Seuls des lecteurs de CD de haute qualité doivent être utilisés pour reproduire le signal de test STIPA, car seuls des décalages temporels limités (± 20 ppm) garantissent des résultats de test STIPA fiables. Le contrôle de l'intensité et la protection contre les chocs doivent être désactivés. Nous recommandons de n'utiliser que des lecteurs de CD professionnels. Vérifier le décalage horaire du lecteur de CD avec un signal de test de 1 kHz :

- Insérez le CD de test NTi Audio dans le lecteur de CD et démarrez track #1, qui est le signal de test de 1 kHz.
- Connectez le XL2 directement à la sortie audio et mesurez la fréquence du signal en mode RMS/THD+N. La fréquence affichée doit être comprise entre 0,99998 kHz et 1,00002 kHz.

Les signaux de test STIPA d'autres fabricants peuvent avoir un son similaire mais ne sont pas compatibles. Seul le signal de test NTi Audio STIPA CD V1.1 ou supérieur doit être utilisé avec l'analyseur XL2.

INTELLIGIBILITÉ DE LA PAROLE DANS LES ESPACES RÉVERBÉRANTS

Envoyer les annonces par le biais de haut-parleurs dirigés vers l'espace public. Toute onde sonore directe non maîtrisée revient sous forme de réflexions non souhaitées et réduit l'intelligibilité de la parole

Qui peut et doit effectuer les mesures des STI ?

Même si la méthode STIPA est complexe, la mesure STIPA à l'aide de l'analyseur audio et acoustique XL2 est très simple. Les opérateurs ayant une connaissance acoustique de base peuvent facilement effectuer ces mesures. La capacité de stockage interne de l'instrument simplifie également les mesures dans les grands bâtiments, où de nombreuses mesures doivent être effectuées à plusieurs endroits. L'accès détaillé à la matrice MTF (Modulation Transfer Function ou fonction de transfert de modulation = FTM) mesurée permet aux experts de post-traiter toutes les données de mesure.

Informations complémentaires :

Pour de plus amples informations, veuillez consulter le site www.nti-audio.com.

Des informations détaillées sur les mesures d'intelligibilité de la parole sont contenues dans la norme IEC60268-16 (2020. édition 5.0), qui décrit également les procédures de test et les exigences dans la pratique.

Annexe

MÉTHODES D'ANALYSE SUBJECTIVE

Bien que la réponse en fréquence, la réverbération, la distorsion, le rapport signal/bruit ou l'intensité sonore soient liés à l'intelligibilité, les mesures conventionnelles de l'ensemble de ces paramètres n'influent que marginalement l'intelligibilité. Lorsque des aspects supplémentaires, telles que la directivité des haut-parleurs et les conditions environnementales sont prises en considération, la question est la suivante : dans quelle mesure un message parlé peut-il être compris en différents endroits ?

L'approche fondamentale pour mesurer l'intelligibilité consiste à laisser un locuteur humain entraîné lire un certain nombre de mots existants ou de logatomes synthétiques, tandis qu'un nombre représentatif d'auditeurs écrivent chacun ce qu'ils croient avoir compris. L'analyse statistique de ces notes donne une valeur représentant le pourcentage de mots compris correctement. Les procédures normalisées selon cette méthode sont PB-words, CVC ou SRT (Speech Reception Threshold). Cependant, la réalisation de tels tests est assez longue et coûteuse, voire impossible dans certains endroits dangereux. C'est pourquoi ces méthodes sont principalement utilisées pour valider les méthodes de mesure alternatives.

MÉTHODES TECHNIQUES

Dès 1940, les Laboratoires Bell ont commencé à développer des technologies de mesure pour déterminer l'intelligibilité de la parole. Aujourd'hui, des algorithmes sophistiqués tels que le SII (Speech Intelligibility Index) et diverses formes du STI (Speech Transmission Index) quantifient objectivement la mesure de l'intelligibilité de la parole.

Ces techniques prennent en compte de nombreux paramètres importants pour l'intelligibilité, tels que

- Rapport signal/bruit
- Effets de masquage psychoacoustique
- Niveau de pression acoustique
- Niveau de Bruit ambiant
- Durée de réverbération RT60
- Réflexions
- Fréquence en réponse
- Distorsion

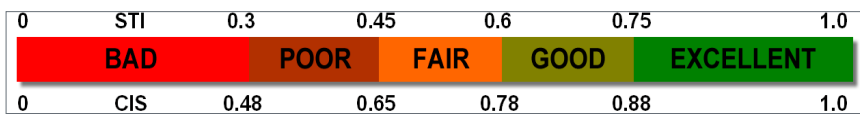


Figure 3 : L'intelligibilité de la parole peut être exprimée par une valeur numérique unique. Deux échelles sont le plus souvent utilisées : STI (Speech Transmission Index) et CIS (Common Intelligibility Scale)

The basic principle of STI measurement consists of emitting synthesized test signals instead of a human speaker's voice. The speech intelligibility measurement acquires this signal and evaluates it as it would be perceived by the listener's ear. Extensive investigations have evolved the relationship between the alteration of speech characteristics and the resulting speech intelligibility. These findings are incorporated into the speech intelligibility meter that is able to display the intelligibility result as a single number between 0 (unintelligible) and 1 (excellent intelligibility).

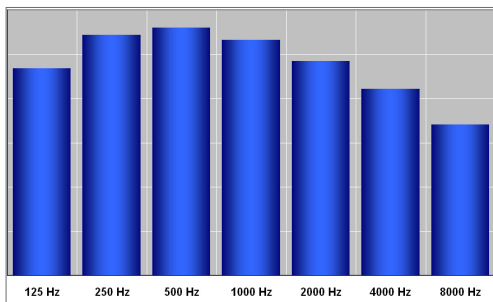


Figure 4 : Spectre moyen par bande d'octave d'un locuteur masculin.

Modèle de discours

Tout d'abord, la mesure de l'intelligibilité de la parole nécessite un modèle pour les signaux vocaux. Par exemple, la parole peut être décrite comme la façon dont un spectre de fréquences évolue dans le temps. La superposition des spectres définit le spectre de fréquences de la parole à long terme. L'intensité de chaque fréquence est modulée dans le temps.

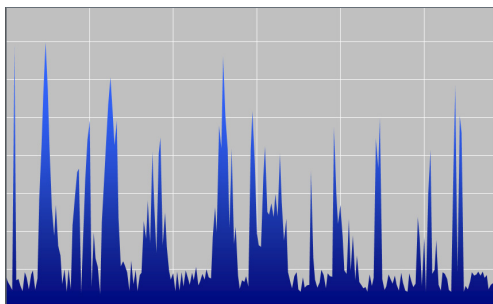


Figure 5 : Enveloppe d'un signal vocal (bande de 250 Hz).

Modulation du temps

Le niveau des composantes de fréquence varie, c'est-à-dire qu'il est "modulé" par le locuteur. La figure 3 montre l'enveloppe d'un signal de parole dans la bande d'octave de 250 Hz. La forme de l'enveloppe est donnée en faisant la moyenne de l'évolution temporelle du contenu de la parole.

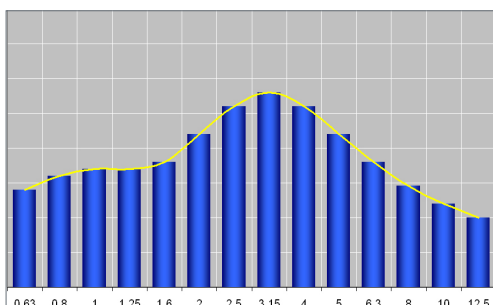


Figure 6 : Spectre de fréquence de l'enveloppe (bande de 250 Hz).

Spectre de fréquences

L'analyse spectrale d'une voix masculine dont la moyenne a été calculée sur une longue période donne une caractéristique typique, comme le montre la figure 2.

L'analyse des spectres de l'intensité de la modulation temporelle montre qu'un locuteur module les spectres de la parole avec des fréquences comprises entre 0,1 Hz et 24 Hz. Un ensemble de fréquences de modulation allant de 0,63 Hz à 12,5 Hz est représentatif de ces modulations.

FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION (FTM OU MTF)

Une intelligibilité de la parole élevée exige que la modulation de l'intensité spectrale et le spectre global soient préservés aux oreilles des auditeurs. Par conséquent, les trois principales méthodes de mesure de l'intelligibilité STI, RASTI et STIPA sont basées sur la mesure des MTF (Modulation Transfer Functions = fonction de transfert de modulation) dans les 7 bandes d'octaves. Pour chaque bande d'octave, une MTF quantifie le degré de préservation des modulations d'intensité dans cette bande. Ces fonctions quantifient le degré de préservation des modulations d'intensité dans 7 bandes d'octaves, couvrant ainsi le spectre de la parole à long terme.

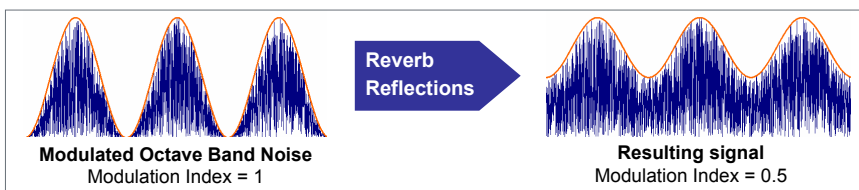


Figure 7 : La réverbération, le bruit ambiant et la réflexion sont responsables de la dégradation de l'indice de modulation.

La figure 8 montre la MTF d'une bande d'octave. Elle est dérivée de la mesure des fréquences de modulation d'un tiers d'octave, ce qui donne 14 fréquences entre 0,63 Hz et 12,5 Hz. Chaque fonction de transfert de modulation détermine le degré de préservation des modulations dans la bande d'octave associée.

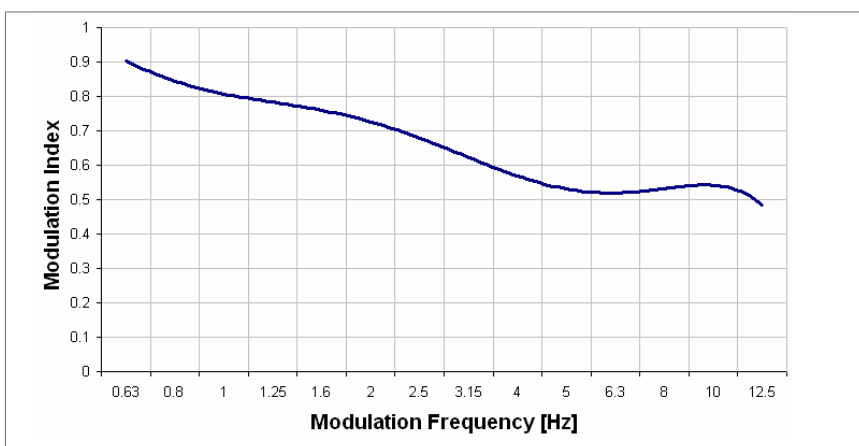


Figure 8 : Fonction de transfert de modulation pour une bande d'octave.

En se basant sur les résultats de la MTF ainsi que sur le niveau de pression acoustique, le seuil d'audition de la bande d'octave, la réponse en fréquence et les effets psycho-acoustiques (effets de masquage), il devient possible de déterminer de manière fiable la préservation de l'intelligibilité de la parole du locuteur à l'auditeur. Les calculs sont basés sur des évaluations et des comparaisons étendues et approfondies avec des méthodes subjectives.

La mesure MTF complète - comme c'est le cas pour STI - est assez longue. $14 \times 7 = 98$ mesures individuelles doivent être effectuées. Par conséquent, différentes approches ont été développées pour réduire la durée des tests et permettre des mesures d'intelligibilité de la parole avec des instruments portatifs.

TNO aux Pays-Bas a vérifié la corrélation de la méthode STIPA proposée par l'analyseur XL2 avec la mesure STI complète à $\pm 0,03$ STI près.

INDICE DE TRANSMISSION DE LA PAROLE STI

Le résultat de la STI est basé sur l'ensemble complet de 98 mesures. Comme cette approche nécessite une période de test assez longue, elle est moins fréquemment utilisée dans la pratique. Cependant, STI représente la méthode la plus détaillée pour mesurer la préservation de l'intelligibilité de la parole pendant la transmission et est surtout utilisée si les autres approches ne fournissent pas de résultats fiables en raison de conditions environnementales défavorables.

		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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figure 9 : STI prend en compte les 14 fréquences de modulation et les 7 bandes d'octave, ce qui donne 98 résultats d'indice de modulation.

En pratique, le résultat STI est principalement calculé à partir de la réponse impulsionnelle (MLSA) qui a été acquise, par exemple avec un système basé sur un PC. Cette approche est beaucoup plus rapide, mais nécessite un post-traitement avec pondération des fréquences spectrales et beaucoup d'expérience. La mesure suppose un comportement linéaire de l'installation, c'est-à-dire qu'il ne doit pas y avoir de traitement ou de conditions non linéaires, notamment des compresseurs ou des limiteurs et des vitesses de vent proches de zéro, ce qui est une situation plutôt rare. Le microphone et les haut-parleurs ne doivent pas être déplacés pendant la mesure. Comme les instruments portatifs ne sont pas fixes pendant la mesure, il n'est pas logique de réaliser les tests MLS avec de tels instruments.

RASTI - INDICE DE TRANSMISSION DE LA PAROLE DANS L'ACOUSTIQUE DES SALLES

En vigueur dans la norme IEC60268-16, édition 4.0, 2011, le RASTI n'est plus une méthode autorisée pour les mesures d'intelligibilité de la parole.

Le RASTI a été développé pour des cas particuliers, comme un conférencier humain qui parle dans une petite pièce sans échos, mais pas pour les systèmes électro-acoustiques. Afin de réduire le temps de test nécessaire pour chaque mesure STI, une méthode plus rapide appelée RASTI a été mise au point. Cependant, tant la capacité à effectuer des tests complets que la résistance aux interférences extérieures sont compromises. Cela conduit à une faible corrélation entre les mesures STI évaluées subjectivement et le RASTI. Pendant une longue période, le RASTI a été la seule méthode disponible pour mesurer la qualité de la transmission de la parole avec un instrument portable, et a été largement utilisé pour mesurer les systèmes d'annonce publique dans l'industrie aéronautique, malgré les compromis.

RASTI n'acquiert que quelques segments d'un tableau MTF complet, et représente une simplification extrême de STI. Par conséquent, des restrictions strictes doivent être respectées pour obtenir des résultats fiables en matière d'intelligibilité de la parole avec RASTI. De plus, le résultat du RASTI ne tient pas compte de paramètres importants tels que la réponse en fréquence, les échos ou les durées de réverbération en fonction de la fréquence. Pour une mesure RASTI, seules deux bandes de fréquences générées simultanément sont prises en compte, à savoir la bande de 500 Hz et la bande de 2 kHz, qui sont ensuite modulées respectivement avec quatre et cinq fréquences.

		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														

Figure 10 : RASTI utilise 9 fréquences de modulation différentes dans 2 bandes d'octaves. Les bandes d'octave et la fréquence de modulation sont marquées en jaune.

Le RASTI est normalement utilisé uniquement pour quantifier l'indice d'intelligibilité du canal entre deux personnes.

STIPA - INDICE DE TRANSMISSION DE LA PAROLE POUR SYSTEMES DE SONORISATION

Une prise de conscience croissante des questions de sécurité, des nouveaux développements technologiques et les insuffisances du RASTI a poussé le fabricant de haut-parleurs Bose à développer une nouvelle méthode pour mesurer l'intelligibilité de la parole des installations de sonorisation. Le résultat de ces efforts est le STIPA, qui permet de réaliser des tests rapides et précis avec des instruments portables.

STIPA applique une procédure simplifiée pour calculer la MTF. Mais STIPA détermine une MTF en analysant les sept bandes de fréquences, chaque bande étant modulée avec deux fréquences.

En supposant qu'il n'y ait pas de bruit ambiant impulsif important et qu'aucune distorsion non linéaire massive ne se produise, la méthode STIPA fournit des résultats aussi précis que la méthode STI complète. Si toutefois un bruit ambiant impulsif est présent pendant les heures normales de fonctionnement du système, il est généralement possible d'en atténuer les effets en acquérant également une mesure à un moment plus favorable - par exemple avec des conditions légèrement différentes dans le secteur, ou pendant la nuit - et de calculer une mesure globale objective en utilisant les résultats des deux cycles de test.

L'ancienne révision IEC60268-16:2003, déjà remplacée, décrivait une méthode STIPA dans laquelle la bande de 125 Hz et la bande de 250 Hz sont combinées et les fréquences de modulation marquées en jaune ne sont pas prises en compte.

		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							✓							✓

Figure 11 : STIPA défini dans l'ancienne norme IEC60268-16:2003 (remplacée par l'édition 2011).

Les analyseurs NTi Audio portatifs offrent une puissance de traitement suffisante pour des mesures d'intelligibilité de la parole plus précises que celles prévues par la norme. La méthode STIPA de NTi Audio (vérifiée par TNO) prend en compte les 7 bandes d'octave et les 14 fréquences de modulation, ce qui permet d'obtenir des résultats plus précis de l'intelligibilité de la parole. Cette méthode a été normalisée dans la norme CEI 60268-16, édition 4 (2011) et édition 5 (2020).

		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							✓							✓

Figure 12 : Méthode STIPA de NTi Audio (selon la norme CEI 60268-16, édition 4 (2011) et édition 5 (2020)).

STIPA MTF XLR ASD 15:47				
FINISHED				
Band	LZeq	mr1	mr2	
8000Hz	53.2dB	1.01	0.98	✓
4000Hz	59.1dB	0.98	1.00	✓
2000Hz	65.1dB	0.98	1.01	✓
1000Hz	71.2dB	1.01	0.95	✓
500Hz	77.1dB	1.01	1.04	✓
250Hz	80.9dB	1.04	1.02	✓
125Hz	80.4dB	0.78	1.04	✓
Bad PoorFairGood ExInt				A+

Figure 13 : Résultats de la fonction de transfert de modulation présentés par l'analyseur XL2.

Ratios de modulation STIPA mr1, mr2

Pour une bonne intelligibilité de la parole, il est impératif de préserver l'intégrité des modulations du signal vocal transmis. C'est pourquoi STIPA est basé sur la mesure de la MTF (Modulation Transfer Function / Fonction de Transfert de Modulation). Cette fonction quantifie le degré de préservation des modulations vocales dans les différentes bandes d'octave. La méthode STIPA détermine la MTF en analysant les sept bandes de fréquences. Chaque bande est modulée avec deux fréquences, ce qui donne le ratio de modulation mr1 et mr2 :

- mr1 : fréquence de modulation 0,63 Hz à 2,5 Hz
- mr2 : fréquence de modulation 3,15 Hz à 12,5 Hz

Les niveaux mr doivent être aussi proches que possible de la valeur de 1,00 pour une parfaite intelligibilité - plus la valeur est basse, moins la modulation a été transmise.

Tous les indices combinés à des modèles psycho-acoustiques donnent le résultat d'intelligibilité de la parole à valeur unique.

COMMENT STIPA SE COMPARE-T-IL À STI ?

STI mesuré dans les systèmes de sonorisation peut prendre beaucoup de temps. Il faut obtenir et additionner un ensemble complet de 98 mesures des fonctions de transfert de modulation (MTF). En raison de la nature complexe et du temps nécessaire, presque aucun système de mesure de STI véritablement utilisable n'a été disponible pendant des années. Avec l'apparition des systèmes basés sur la MLS, STI a pu être déterminé car il peut être calculé à partir de la fonction de transfert, à condition que l'ensemble du système soit strictement linéaire et synchrone. Le microphone et le haut-parleur ne doivent pas bouger pendant les mesures, ce qui limite l'utilisation d'instruments portatifs. Il n'est donc pas requis d'implémenter les mesures MLS dans des instruments portatifs. Par contre, en utilisant le signal de test STIPA dédié, les mesures peuvent être effectuées avec des instruments portatifs.

STIPA, un dérivé de FULL STI, a été développé spécifiquement pour faire face à l'environnement de traitement non linéaire commun aux systèmes sonores perfectionnés tout en réduisant le temps de mesure requis dans la pratique. Les résultats de la méthode de mesure STIPA et de la méthode Full STI présentent une corrélation d'environ 99 % dans les Systèmes d'Evacuation Vocales (SEV) courantes. En règle générale, avec la méthode FULL STI, l'écart maximal est d'environ 0,02 STI. Avec la méthode STIPA, l'écart maximal est d'environ 0,03 STI pour des mesures répétées.

CALCUL DU % D'ALCONS À PARTIR DE LA MESURE STIPA

$$\text{Alcons (\%)} = 10^{((1-\text{STI})/0,45)}$$

Le calcul STIPA basé sur les mesures d'ALCons n'est pas pertinent en raison de la différence des principes de mesure.

STIPA MAINTENANT

STIPA (Indice de transmission de la parole pour systèmes de sonorisation) permet de réaliser des tests rapides et précis avec des instruments portables. Les analyseurs STIPA portables, par exemple l'analyseur audio et acoustique XL2 de NTi Audio, sont capables d'évaluer l'intelligibilité de la parole en 15 secondes par position dans la pièce et sont donc bien adaptés aux mesures dans des grands volumes avec une productivité élevée.