



# TeamConnect Ceiling 2

**TruVoicelift.**

**L'amplification vocale réinterprétée par Sennheiser.**



## Sommaire

Introduction .....	3
<b>L'amplification vocale en général .....</b>	<b>4</b>
Différence par rapport au renforcement du son.....	4
Défis techniques .....	5
Distribution du son.....	5
Caractéristiques de la salle.....	7
Risque d'effet Larsen (feedback) .....	8
Calcul du gain acoustique potentiel (PAG) et du gain acoustique nécessaire (NAG) ..	9
<b>Mode TruVoicelift du microphone TeamConnectCeiling2.....</b>	<b>10</b>
Protection automatique contre les effets Larsen (feedback) .....	10
Technique unique de décalage de fréquence.....	10
Seuil Mute .....	10
Intervalle Mute .....	10
Noise Gate.....	11
Noise Gate – Seuil .....	11
Noise Gate – Délai .....	11
Zones d'exclusion étendues.....	12
Zone prioritaire .....	14
Autres avantages du microphone TeamConnectCeiling2.....	17
<b>Liste de contrôle pour la conception d'un système d'amplification vocale .....</b>	<b>18</b>
<b>Glossaire .....</b>	<b>19</b>



## Introduction

TeamConnectCeiling2 est la solution de microphone la plus performante pour les conférences Web et vidéo organisées aux quatre coins du monde. Contrairement à d'autres produits sur le marché, ce puissant microphone s'installe et s'intègre facilement tout en proposant la technologie de formation de faisceaux et le système de contrôle de zone amélioré les plus flexibles. La nouvelle fonctionnalité TruVoicelift permet de garantir un niveau inégalé de parole naturelle avec une incroyable intelligibilité. Votre voix peut être entendue dans toute la pièce, jusqu'à la dernière rangée d'une salle de classe, d'un amphithéâtre, d'une vaste salle de réunion et bien plus encore.

Ce document décrit ce que signifie l'amplification vocale dans une application audio/vidéo (AV) classique et les défis qu'un installateur peut être amené à relever lors de l'installation. La solution TeamConnectCeiling2 équipée de la technologie TruVoicelift est incroyablement simple à installer et à configurer.

### Fonctionnalités de la solution TeamConnectCeiling2

#### Technologie automatique de formation de faisceaux

La technologie révolutionnaire de formation de faisceaux capte tous les signaux audio dans la salle de réunion. L'unité utilise le traitement numérique du signal pour localiser à tout moment l'intervenant, qu'il soit assis, debout ou en train de se déplacer. Les voix sont captées de façon uniforme dans l'ensemble de la salle.



#### TruVoicelift

Cette fonction permet à la personne qui parle de se déplacer librement sans avoir à se soucier de la technologie tout en garantissant à tous les participants une intelligibilité parfaite et en limitant les effets Larsen (feedback). Elle amplifie la voix de façon significative dans la salle et permet d'atteindre des volumes plus élevés que d'autres solutions disponibles sur le marché.



#### Zones d'exclusion étendues

Avec la possibilité de configurer jusqu'à cinq zones d'exclusion étendues, le client bénéficie d'un maximum de flexibilité et peut définir avec précision la position (aussi bien verticale qu'horizontale) des sources d'interférences acoustiques à ignorer par le suivi du faisceau. Ces zones sont représentées dans la puissante nouvelle vue 3D du



#### Zone prioritaire

Contrôlez totalement votre parole en définissant une zone prioritaire sur laquelle le faisceau du microphone doit se concentrer. Cette zone sera ainsi privilégiée si des signaux audio émis à d'autres emplacements de la salle sont reçus simultanément.





## L'amplification vocale en général



La fonctionnalité d'amplification vocale a été introduite pour distribuer uniformément le volume de parole naturelle de l'orateur, y compris jusqu'aux personnes les plus éloignées dans le public. Des études ont montré qu'une amplification vocale s'avère généralement nécessaire dès lors que le présentateur se trouve à au moins 8mètres de distance. L'amplification vocale peut également être utile dans des salles plus petites lorsque le présentateur n'élève jamais la voix (ou qu'il s'exprime le plus souvent à voix basse). L'objectif est de garantir l'intelligibilité de la parole pour tous les participants présents dans une salle.

### Différence par rapport au renforcement du son

Souvent, les salles de conférenceAV traditionnelles sont équipées de systèmes de renforcement du son ou de sonorisation. Bien que ces systèmes se concentrent sur la diffusion audio, ils ne sont parfois pas adaptés aux réunions ou aux présentations.

#### Système de renforcement du son/de sonorisation

Avec un système de renforcement du son/de sonorisation classique, tous les signaux reçus dans la salle sont boostés à un point que même le présentateur le plus éloigné peut être compris.

Pour obtenir un gain suffisant avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback), les microphones doivent être portés très près du corps. De plus, les haut-parleurs placés sur le devant de la scène doivent être assez puissants pour atteindre la partie la plus éloignée de la salle, ce qui génère des niveaux de volume hétérogènes.

Lors de présentations face à un large public, la communication n'est généralement possible que dans une seule direction et l'interaction directe entre les participants est très complexe.

#### Système d'amplification vocale

Un système d'amplification vocale maintient la parole à un niveau constant, quelles que soient les distances au sein de la salle, de sorte que les voix soient diffusées de façon aussi claire, aussi proche et aussi naturelle que possible, sans la moindre trace de tonalité artificielle ou d'effet Larsen (feedback).

Les systèmes d'amplification vocale amplifient les signaux audio individuellement tout en augmentant le niveau de parole de 3 à 6 dB au-dessus du bruit de fond.

Les microphones et les haut-parleurs sont répartis dans différentes zones et leurs niveaux peuvent être contrôlés par un système de traitement numérique du signal externe.

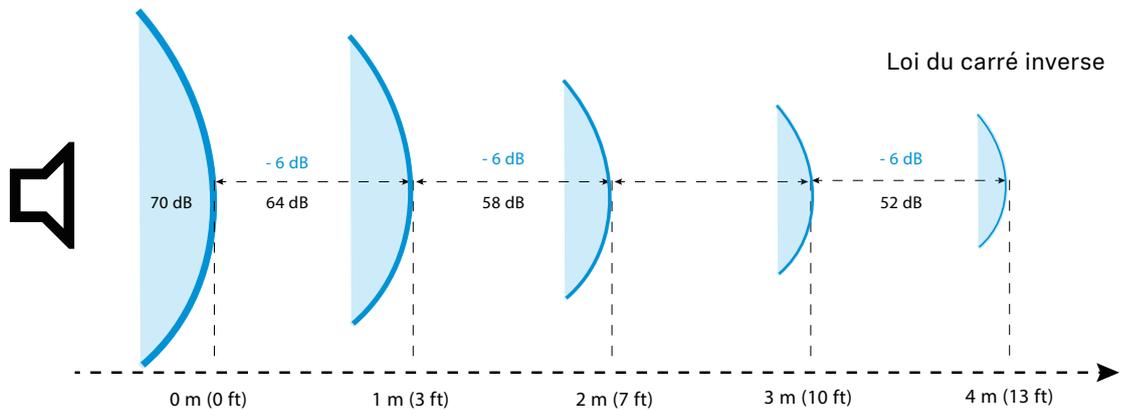


## Défis techniques

Malgré des avantages clés par rapport à un système de renforcement du son/de sonorisation, il convient de prendre en compte un certain nombre de facteurs techniques lors de la conception d'une application d'amplification vocale classique (reportez-vous à «Liste de contrôle pour la conception d'un système d'amplification vocale»). Ces exigences spécifiques sont décrites de façon détaillée ci-dessous. Elles illustrent la complexité qu'un système d'amplification vocale intelligent doit prendre en compte afin de répondre de façon appropriée aux défis du quotidien.

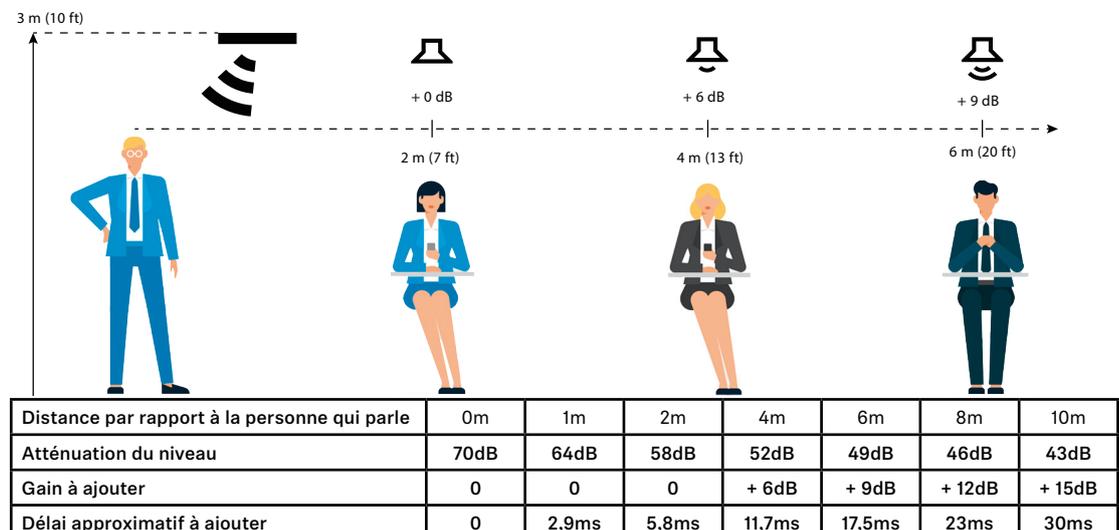
### Distribution du son

La loi du carré inverse (LCI) stipule qu'à chaque fois que la distance par rapport à la source audio est doublée, le niveau de pression acoustique diminue de 6dB. Autrement dit, l'intensité de l'énergie acoustique diminue avec le carré de la distance par rapport à la source audio lorsqu'elle est diffusée sur une grande surface. Sur la base de la loi du carré inverse, la plupart des applications d'amplification vocale sont conçues pour des salles d'au moins 10x10m. La distance séparant le présentateur et les personnes les plus éloignées au sein du public doit correspondre au moins à 8m. Un système d'amplification vocale peut être également nécessaire dans des salles plus petites, en fonction de leur acoustique, du bruit ambiant et du volume auquel le présentateur intervient.



### Exemple de calcul

Pour un niveau de parole naturelle de 70dB donné, les personnes présentes dans le public percevront des niveaux différents en fonction de leur emplacement dans la salle. Chaque doublement de la distance implique une perte de 6dB. Si aucun gain supplémentaire n'est requis à une distance de 1m grâce à une intelligibilité élevée de la parole, la situation est différente à une distance de 8m: le son direct sera perçu à un niveau de 46dB environ avec un délai de 23ms. Cette perte d'énergie acoustique doit être compensée par une amplification vocale.





## Distribution du son avec TeamConnectCeiling2

### Contrôle de zone

Vous pouvez garantir une distribution uniforme du son sans effet Larsen (feedback) en répartissant les haut-parleurs et les microphones dans différentes zones au sein de la salle. Le nombre de zones et leur emplacement sont déterminés par la superficie et l'acoustique de la salle, le nombre de personnes dans le public, la distance entre les microphones et les haut-parleurs, ainsi que le diagramme polaire du haut-parleur choisi. Pour déterminer le volume que votre système doit atteindre pour garantir une couverture uniforme et l'intelligibilité de la parole dans la salle, vous devez tout d'abord calculer le gain acoustique potentiel (PAG) et le gain acoustique nécessaire (NAG) (reportez-vous à «Calcul du gain acoustique potentiel (PAG) et du gain acoustique nécessaire (NAG)»).

### Exemple:

Si le présentateur se trouve face au public, le son peut être distribué uniformément en augmentant le niveau des haut-parleurs à mesure qu'il s'éloigne de cette zone pour se rapprocher des personnes les plus éloignées. La valeur mix-minus idéale est calculée dans le système de traitement numérique du signal en fonction des distances séparant la personne qui intervient et celles qui l'écoutent. Par ailleurs, un mélangeur matriciel veille à la distribution d'un mixage bien équilibré dans chaque zone.

La fonction mix-minus désigne le fait de couper ou de baisser le volume des haut-parleurs dans les zones dans lesquelles des microphones sont actifs, ce qui permet d'éliminer le risque potentiel d'effet Larsen (feedback). Cette fonction est également utilisée lors de l'intégration de plusieurs zones de microphone TeamConnectCeiling2 dans le but de permettre au public de participer.

### Contrôle du son

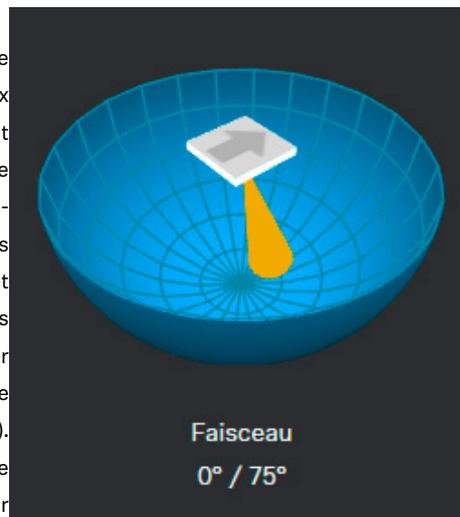
Lorsque plusieurs microphones ouverts fonctionnent en même temps, les systèmes doivent être équilibrés les uns par rapport aux autres. Les échanges entre les présentateurs et le public pouvant parfois être animés, il est important de gérer les interactions entre les microphones, les haut-parleurs et les personnes qui interviennent. Pour gérer les haut-parleurs et les microphones actifs, nous recommandons l'utilisation d'un système externe de traitement numérique du signal pour contrôler les zones équipées de tables de mixage automatiques. Cela permet non seulement d'améliorer l'intelligibilité de la parole, mais également d'augmenter le gain de façon significative avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback). Pour attribuer à chaque zone de haut-parleurs le sous-mixage souhaité, les tables de mixage automatiques sont complétées par de puissants mélangeurs matriciels. Il est possible d'utiliser des égaliseurs et des filtres coupe-bande pour affiner les signaux mixés en fonction de la taille de la salle.



Contrôle du son du présentateur



Contrôle du son du public



Détection des voix du public



### Caractéristiques de la salle

Si les réflexions sont négligeables à l'extérieur en raison des distances impliquées, elles doivent être prises en compte lors de la conception d'un système d'amplification vocale dans un espace fermé.

Quasiment toutes les surfaces possèdent des propriétés qui sont à l'origine d'une résonance différente en fonction des fréquences. Selon la surface, divers phénomènes peuvent se produire, tels que la réverbération, l'écho, la formation d'ondes stationnaires, etc. Le fait de pouvoir contrôler ces phénomènes et de les rendre compatibles avec le système global d'un point de vue acoustique peut s'avérer complexe.

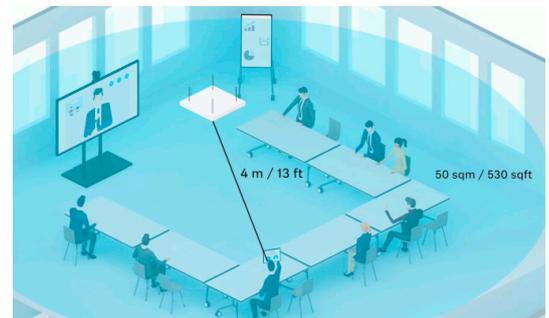


La technologie intelligente de formation de faisceaux utilise les réflexions des ondes sonores

Pour garantir une intelligibilité de la parole optimale, le niveau de bruit de fond dans la salle ne doit pas dépasser 45dBA. Selon la loi du carré inverse, la distance séparant le présentateur des personnes les plus éloignées au sein du public doit correspondre au moins à 8m. Un système d'amplification vocale peut être également nécessaire dans des salles plus petites, en fonction de leur acoustique, du bruit ambiant et du volume auquel le présentateur intervient.

### Adaptation aux caractéristiques de la salle avec le microphone TeamConnectCeiling2

La technologie intelligente dont est équipée la solution TeamConnectCeiling2 utilise les propriétés réfléchissantes d'une salle. Le faisceau étroit de 30° veille à assurer une excellente intelligibilité de la parole même dans des salles présentant de nombreuses surfaces réfléchissantes. Ce faisceau ciblé est capable de capter clairement la parole de chaque personne, même lorsque le présentateur tourne le dos au microphone (par exemple, lorsqu'il parle tout en utilisant simultanément un tableau blanc).

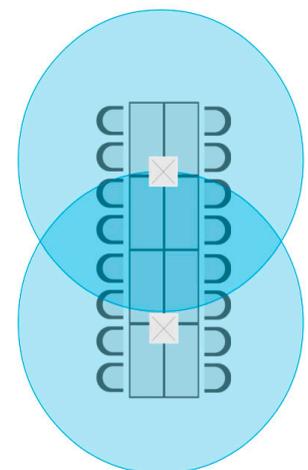


Positionnement du microphone TCC2

Le « Calcul du gain acoustique potentiel (PAG) et du gain acoustique nécessaire (NAG) » détermine le positionnement optimal des haut-parleurs pour obtenir le gain le plus élevé possible avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback) en fonction de la configuration de la salle, du bruit ambiant et de l'orientation du microphone TeamConnect Ceiling2. Ce positionnement veille à ce que chaque personne dans le public perçoive la parole naturelle de l'intervenant sans interférence.

#### Règle de base

Nous recommandons d'installer le microphone TeamConnectCeiling2 à une hauteur de 3m pour obtenir un rayon de couverture de 5m et une surface de couverture de 50 à 60m<sup>2</sup> environ). En fonction de la situation, il est également possible de dépasser ces valeurs. L'illustration ci-contre montre la relation qui existe entre la couverture requise de la zone de parole et la rangée de microphones.



Surface de couverture du microphone TCC2



## Risque d'effet Larsen (feedback)

D'après la loi sur le carré inverse, il est nécessaire de booster le son entrant pour garantir une bonne intelligibilité de la parole. Toutefois, le renforcement du son est directement lié à l'effet Larsen (feedback) des haut-parleurs.

### Comment l'effet Larsen (feedback) se produit-il?

Lorsqu'il dépasse un certain niveau critique, le son restitué par le haut-parleur pénètre de nouveau dans le système de microphone en formant une boucle continue. À chaque doublement du nombre de microphones ouverts, le gain du système doit être réduit de 3dB pour éviter un effet Larsen (feedback).



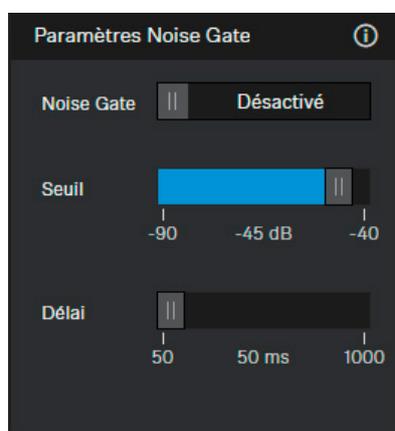
### Facteurs susceptibles de générer un effet Larsen (feedback)

- Positions relatives des microphones et des haut-parleurs de renforcement du son
- Nombre de microphones ouverts
- Diagramme polaire des microphones et des haut-parleurs de renforcement du son
- Conditions acoustiques de l'environnement (réverbération)

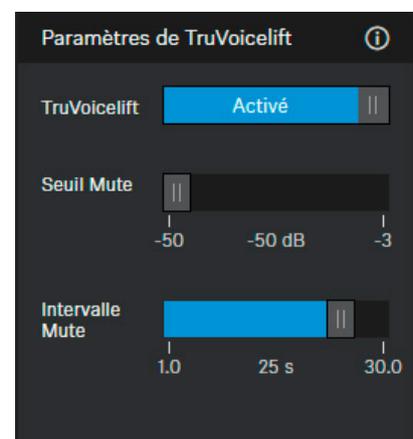
## Protection automatique contre les effets Larsen (feedback) avec TeamConnectCeiling2

Au moment des pauses dans le discours, l'option «Paramètres Noise Gate» supprime la sonorisation du bruit de fond. Cet aspect est tout particulièrement important lors de l'utilisation simultanée de plusieurs microphones (reportez-vous à «Paramètres Noise Gate»).

TruVoicelift a recours à une «Technique unique de décalage de fréquence» utilisée pour réduire le risque d'effet Larsen (feedback) tout en augmentant simultanément l'éventuel gain avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback). En cas d'effet Larsen (feedback), la fonctionnalité «Seuil Mute» coupe provisoirement la sortie du microphone (reportez-vous à «Technique unique de décalage de fréquence»).



Paramètres Noise Gate



Paramètres TruVoicelift



## Calcul du gain acoustique potentiel (PAG) et du gain acoustique nécessaire (NAG)

Vous trouverez ci-dessous un exemple de calculPAG/NAG dans le cadre d'utilisations classiques du microphone TeamConnectCeiling2. Il est nécessaire de calculer les valeursPAG/NAG afin de déterminer si le système peut fournir une amplification vocale suffisante pour garantir une bonne intelligibilité de la parole. L'objectif est d'obtenir une valeur  $\geq 0$  dB pour la différence PAG – NAG. Un tel résultat indique un système d'amplification vocale potentiellement stable. Si la valeur calculée est négative, le système est potentiellement instable et pourrait être affecté par un effet Larsen (feedback) et un niveau d'intelligibilité insuffisant.

**Les formules suivantes sont nécessaires pour calculer la valeurPAG/NAG:**

$$\text{PAG} = 20 \cdot \log\left(\frac{D_0 \cdot D_1}{D_2 \cdot D_s}\right) - 10 \cdot \log(\text{NOM}) - \text{FSM}$$

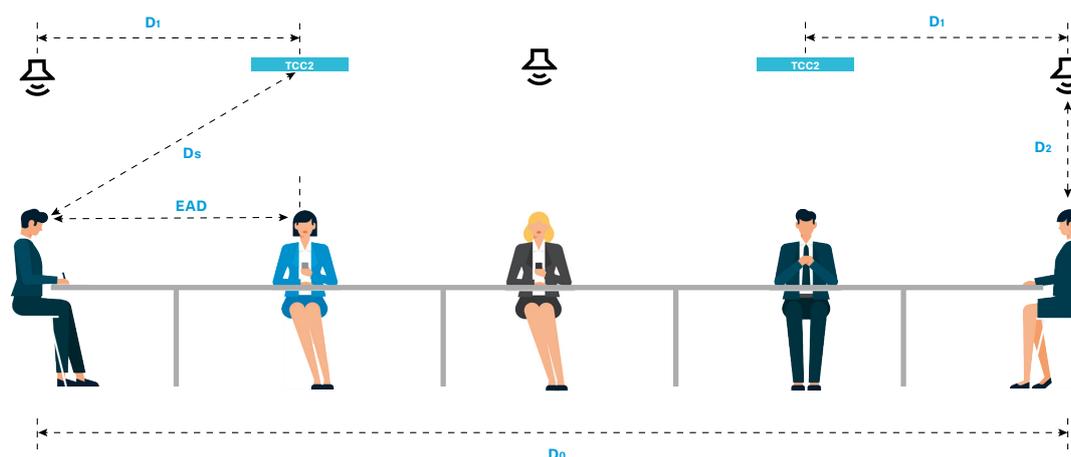
$$\text{NAG} = 20 \cdot \log(D_0 / \text{EAD})$$

$$\text{PAG} - \text{NAG} = x \text{ dB}$$

Si  $x \geq 0$ , cette valeur indique un système potentiellement stable.

Si  $x < 0$ , cette valeur indique un système potentiellement instable, qui a tendance à être affecté par un effet Larsen (feedback).

### Exemple de calcul de la valeurPAG/NAG pour une grande salle de réunion



Distance (d)		d en m
$D_0$	Orateur <-> Auditeur le plus éloigné	10m
$D_1$	TeamConnectCeiling2 <-> Haut-parleur	3m
$D_2$	Auditeur le plus éloigné <-> Haut-parleur	1,8m
EAD	Orateur <-> Auditeur le plus proche	3,7m
$D_s$	Orateur <-> TeamConnectCeiling2	2m
NOM	Nombre de microphones ouverts	2
$\text{FSM}_{\text{TCC2}}$	Marge de stabilité de l'effet Larsen (feedback) du microphone TCC2	6dB
Exemple de calcul		
<b>PAG</b>	$20 \cdot \log\left(\frac{33 \cdot 10}{6 \cdot 7}\right)$	17,9
- NOM	$10 \cdot \log(2)$	- 3
- FSM	6	- 6
- NAG	$20 \cdot \log$	- 8,78
		0,12

Cet exemple prend en compte deux microphones ouverts (NOM). En appliquant la formule, on obtient une valeurPAG de 17,9 et une valeurNAG de 8,78. Si l'on soustrait le nombre de microphones ouverts (NOM) et la marge de stabilité de l'effet Larsen (feedback) (FSM) de la valeurPAG, on obtient 8,9. Cette valeur est supérieure à la valeurNAG calculée (8,78), ce qui signifie que l'amplification vocale est suffisante pour obtenir une bonne intelligibilité sans effet Larsen (feedback). Le fait que cette valeur positive soit suffisante ou non pour les performances requises dépend toujours de l'acoustique de la salle. Des informations supplémentaires sur les valeursPAG/NAG sont disponibles [ici](#).



## Mode TruVoicelift du microphone TeamConnectCeiling2

TruVoicelift est la solution optimale pour les systèmes audio de conférence et d'intérieur pour les salles de classe, les amphithéâtres, les salles de réunion et bien plus encore. Elle permet au client d'amplifier considérablement la parole dans la salle de réunion. Des commandes flexibles vous aident à définir des zones d'exclusion et une zone prioritaire, ainsi qu'à activer de puissants algorithmes pour contrôler l'effet Larsen (feedback). Grâce à cette fonction et à d'autres, la solution TeamConnectCeiling2 se démarque de ses concurrents et offre une expérience audio qu'aucun autre microphone de plafond ne peut garantir.

### Protection automatique contre les effets Larsen (feedback)

Lorsque TruVoicelift est activée, différentes fonctionnalités permettent de supprimer automatiquement l'effet Larsen (feedback). L'une est la procédure spécifique de décalage de fréquence, qui se déclenche automatiquement, et l'autre correspond aux paramètres «Seuil Mute» et «Intervalle Mute».

#### Technique unique de décalage de fréquence

TruVoicelift utilise une technique unique de décalage de fréquence qui applique des algorithmes au signal de sortie du microphone pour atténuer le risque d'effet Larsen (feedback) au niveau des haut-parleurs situés dans la salle.

Les différentes fréquences sont décalées en temps réel sans pour autant compromettre la qualité de la voix. Le fait de décaler les fréquences réduit considérablement le risque d'effet Larsen (feedback), car le son n'est pas transmis sous la forme d'un seul paquet d'ondes, mais de plusieurs. Cela vous permet également de bénéficier d'un gain supérieur.

Cette technique de décalage de fréquence est utilisée pour obtenir les meilleurs résultats en termes de parole. C'est pourquoi elle est tout particulièrement adaptée pour des applications d'amplification vocale dans des salles de réunion de toutes sortes. En revanche, elle ne convient pas pour une utilisation dans le cadre d'applications musicales professionnelles.

#### Seuil Mute

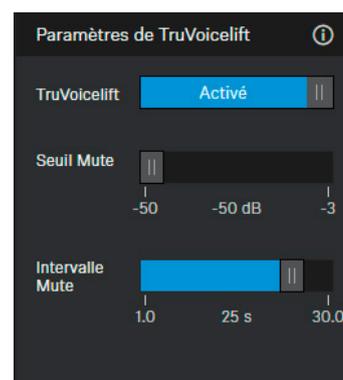
TruVoicelift comporte une fonction intégrée de coupure automatique du son qui bloque provisoirement la sortie si le niveau du microphone dépasse le seuil Mute configuré. Cette situation peut être causée par une augmentation inattendue du volume. Vous pouvez utiliser le curseur pour régler le seuil Mute de -50dB à +3dB par incrément de 3dB en fonction du niveau du microphone.

#### Intervalle Mute

L'intervalle Mute définit le temps pendant lequel le microphone doit rester coupé une fois que le seuil Mute a été dépassé. Vous pouvez régler ce paramètre en fonction du délai nécessaire au retour à la normale de la situation acoustique. Le curseur vous permet de régler l'intervalle entre 1s et 30s par incrément de 1s.

#### Recommandation:

Nous recommandons de procéder à un test sur site, car l'acoustique de la salle permettra de déterminer le résultat du test. Laissez la valeur sur -50dB. Pour régler l'unité, tapez des mains plusieurs fois tout en augmentant progressivement l'intensité de vos gestes. Déterminez la valeur à laquelle le système coupe le son. Utilisez ce test pour trouver le bon niveau de bruit à utiliser en tant que valeur de départ et estimer un intervalle approprié.



Paramètres TruVoicelift



## Noise Gate

La fonction NoiseGate veille à ce que le bruit de fond ne soit pas amplifié lors des pauses pendant un discours. Cet aspect est tout particulièrement important en cas d'utilisation simultanée de plusieurs microphones. Lors des pauses pendant un discours, le système booste généralement le gain, car il part du principe que la pression acoustique est insuffisante. Cela amplifie inutilement le bruit de fond.

### Noise Gate – Seuil

Pour éviter cela, vous pouvez définir un seuil à partir duquel le système coupera le microphone. Vous pouvez également configurer un délai obligatoire. La fonction NoiseGate n'ouvrira la sortie audio du microphone qu'une fois que le microphone en question aura dépassé la valeur de seuil définie.

Vous pouvez utiliser le curseur pour régler le niveau de seuil minimal entre -90dB et -40dB par incrément de 1dB.

#### Recommandation:

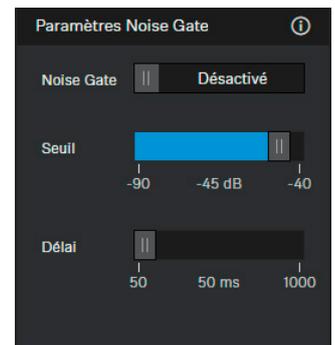
Pour garantir une intelligibilité de la parole optimale, le niveau de bruit de fond dans la salle ne doit pas dépasser 45dBA. Cette valeur est une bonne référence de départ pour effectuer le test et, si nécessaire, ajuster le niveau de bruit au cours de la réunion.

### Noise Gate – Délai

Ce paramètre détermine la vitesse à laquelle le microphone est rouvert. Il est possible de définir un délai pouvant atteindre 1000ms. Vous pouvez régler le délai entre 50 et 1000ms.

#### Recommandation:

Vous pouvez retarder l'ouverture du canal du microphone en fonction du type de discours et du bruit ambiant dans la salle. Nous recommandons de laisser le paramètre sur 50ms dans un premier temps de façon à pouvoir atteindre le niveau de latence le plus bas possible. Vous pouvez ensuite augmenter progressivement cette valeur en fonction de la situation et du type de discours.



Paramètres Noise Gate



## Zones d'exclusion étendues

Les réunions sont souvent perturbées par un bruit de fond indésirable, généré, par exemple, par les systèmes de climatisation, les portes latérales, les machines à café bruyantes et les salles voisines. Les haut-parleurs diffusant le son des participants éloignés peuvent également représenter une source d'interférences pour le microphone. Pour supprimer ce bruit de fond indésirable, vous pouvez définir des zones d'exclusion dans lesquelles le suivi du faisceau ignorera les signaux audio. En précisant les positions verticales et horizontales des zones d'exclusion, vous pouvez supprimer les sources de bruit en toute simplicité.

### 5 zones d'exclusion pour un maximum de flexibilité

Avec le microphone TeamConnectCeiling2, vous pouvez configurer jusqu'à 5 zones d'exclusion en fonction de leur position par rapport au microphone de plafond. Il vous suffit de sélectionner les positions verticales et horizontales de ces zones d'exclusion, qui peuvent être activées simultanément.

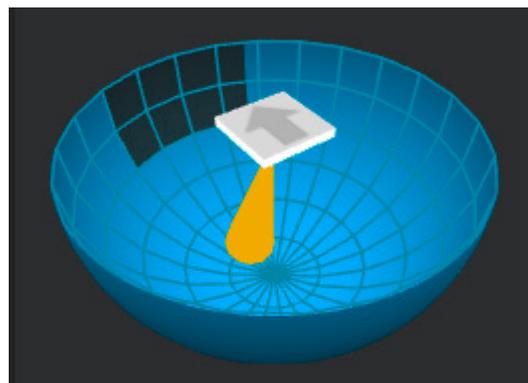
Une fois l'unité initialisée, le microphone TeamConnectCeiling2 utilise un algorithme en temps réel pour détecter les sources d'interférence, qui sont ensuite visualisées sous la forme d'un modèle 3D directement dans le logiciel ControlCockpit. Cela vous permet de définir facilement et rapidement une zone d'exclusion précise.

### Surface de couverture flexible

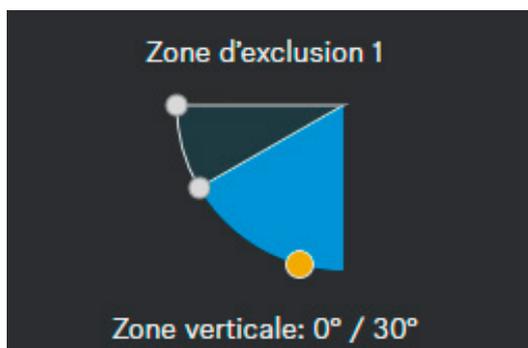
L'angle vertical peut être réglé de 0° à 90° et l'angle horizontal de 0° à 360°. Ces plages de couverture forment un hémisphère complet à partir du microphone de plafond. Vous pouvez définir les zones individuelles dans le logiciel ControlCockpit en quelques clics seulement.

Il est également possible d'utiliser les zones d'exclusion dans différents scénarios d'amplification vocale, en fonction de la situation:

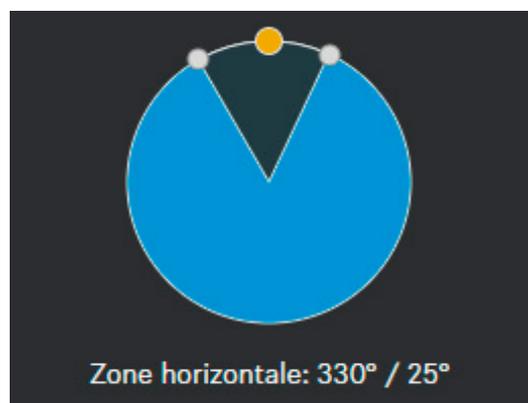
- S'il n'y a aucun bruit dans la salle, les zones peuvent rester désactivées.
- Si des appareils installés de façon permanente (systèmes de climatisation, haut-parleurs) doivent être exclus, vous devez définir une zone verticale, ainsi qu'une zone horizontale en indiquant une hauteur et une largeur appropriées.
- S'il existe plusieurs sources de bruit, vous pouvez configurer et utiliser plusieurs zones d'exclusion simultanément.



Technologie automatique de formation de faisceaux



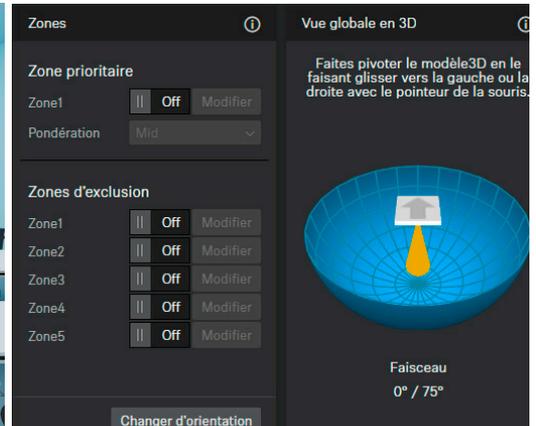
Ajustement de la zone verticale





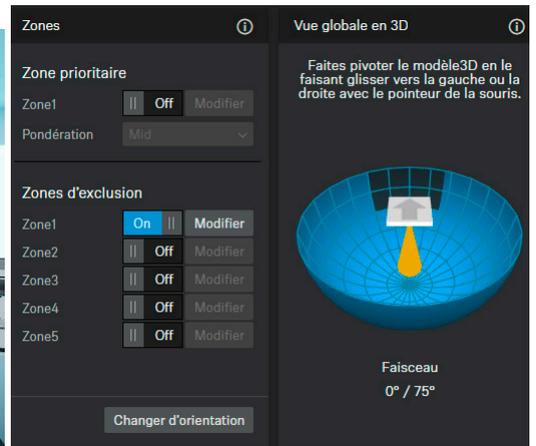
### Exemple1 – Petite salle de classe

Les petites salles de classe comportent moins de bruit ambiant ou d'ondes stationnaires susceptibles de perturber l'appareil. Dans ce cas, vous pouvez définir une zone d'exclusion pour le plafond de façon à ignorer les haut-parleurs d'amplification vocale installés au plafond. Vous pouvez également configurer une «Zone prioritaire» indépendamment des zones d'exclusion pour donner la priorité à la voix de l'enseignant.



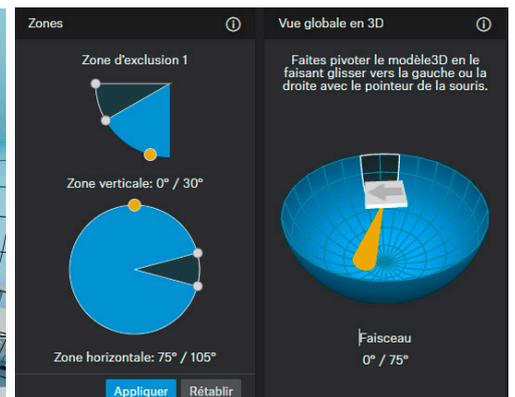
### Exemple2 – Salle de réunion

Le son lointain diffusé par les haut-parleurs génère un bruit de fond permanent qui représente un risque d'effet Larsen (feedback). Si vous définissez une zone d'exclusion verticale et horizontale pour cet espace, le faisceau cessera de suivre les signaux audio qu'il émet.



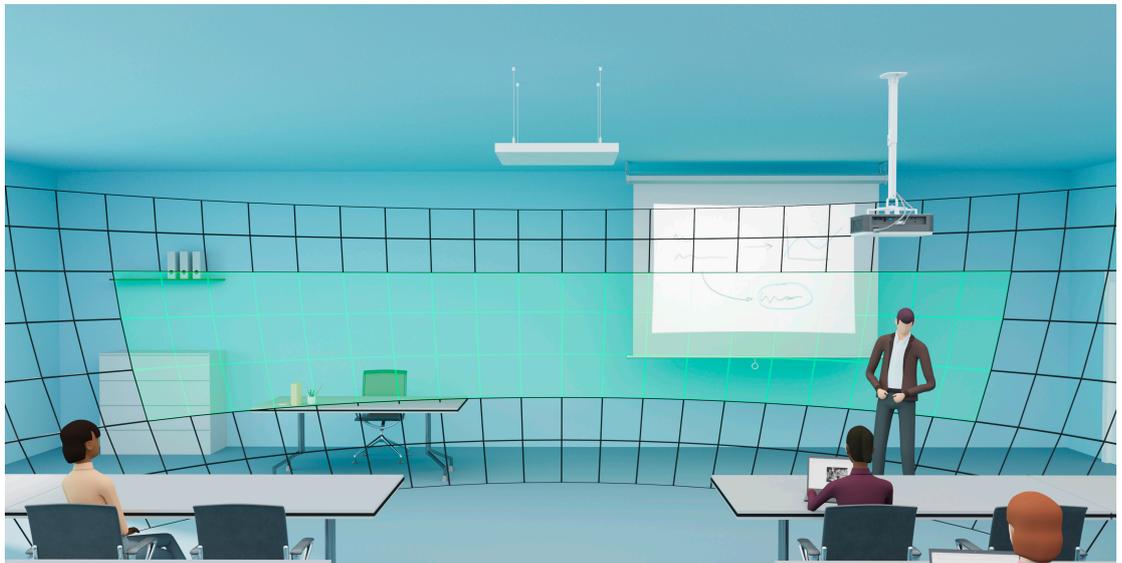
### Exemple3 – Amphithéâtre

Lors d'un cours, le bruit généré de façon continue par le ventilateur du projecteur peut entraîner l'activation permanente du microphone. La configuration d'une zone d'exclusion pour le projecteur permet d'atténuer le bruit émis par ce ventilateur.





## Zone prioritaire



Lors de discussions animées au cours d'une réunion, le modérateur a besoin de pouvoir garder le contrôle de la conversation. Vous pouvez définir une zone prioritaire de façon à ce que le volume ne soit pas le seul critère de priorité des voix. Au niveau du signal entrant, la priorité sera ainsi toujours donnée au modérateur, même si le volume de sa voix est moins élevé que les autres. Cela permet de garantir que le responsable de la réunion dispose également d'un contrôle de la situation d'un point de vue vocal.

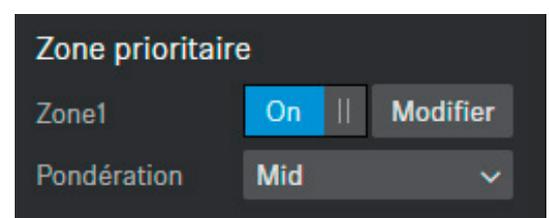
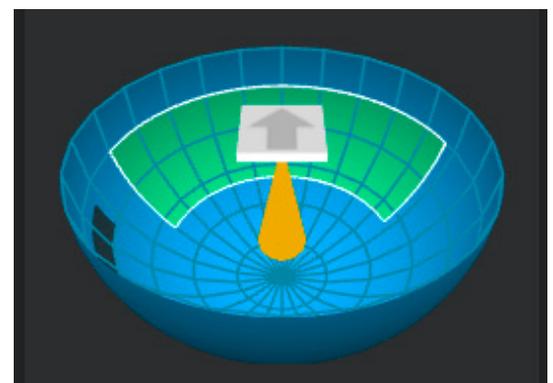
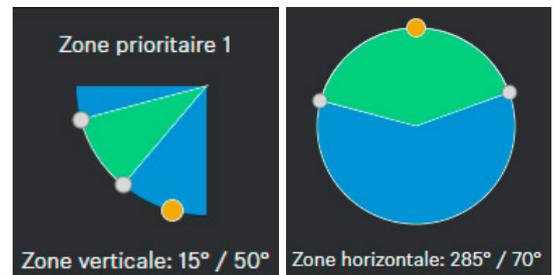
### Mise en évidence d'une zone prioritaire

La zone prioritaire est utilisée pour que le système reste focalisé sur la voix du modérateur. Vous pouvez configurer une zone prioritaire en toute simplicité dans le logiciel ControlCockpit en prenant en compte l'ensemble des mouvements du modérateur.

Vous pouvez ajuster les dimensions de la zone de 90° verticalement et de 360° horizontalement.

Il est également possible de définir la pondération de la zone prioritaire. Cette pondération détermine l'intensité selon laquelle le faisceau se focalise sur cette zone. Vous disposez des options suivantes:

- **Modéré:** Augmente la pondération de la zone prioritaire à environ 1,5 fois la sortie audio normale (par exemple, dans des salles avec un bruit ambiant normal).
- **Élevé:** Augmente la pondération de la zone prioritaire à environ 2 fois la sortie audio normale (par exemple, dans des salles avec un bruit ambiant élevé).
- **Maximal:** Augmente la pondération de la zone prioritaire à environ 3 fois la sortie audio normale (par exemple, dans des salles avec un bruit ambiant élevé et un présentateur silencieux).





## Exemple1 – Salle de classe

Lorsque le système est intégré dans une salle de classe, plusieurs unités TeamConnectCeiling2 sont utilisées simultanément et réparties dans des zones de couverture. La première zone de couverture comprend l'espace de l'enseignant. Une large zone prioritaire est configurée pour cet espace en fonction de la façon dont l'enseignant se déplace généralement dans la salle. En raison de l'autorité de l'enseignant dans la salle de classe, la pondération peut être définie sur «Modéré».



## Exemple2 – Amphithéâtre

Un amphithéâtre accueille habituellement plus de personnes qu'une salle de classe. Le niveau de bruit potentiel y est donc très probablement plus élevé. La pondération peut être définie sur «Modéré» ou «Élevé».



## Exemple2 – Salle de réunion

Lorsque les discussions s'animent au cours d'une réunion, il peut parfois s'avérer difficile de garder le contrôle de la conversation. Dans ce cas, il est conseillé de configurer une zone prioritaire pour le modérateur et de définir la pondération sur «Maximal». Le microphone TeamConnectCeiling2 capte les voix de tous les participants dans son rayon de couverture, mais donne la priorité à la zone prioritaire configurée. Le modérateur peut ainsi garder le contrôle acoustique de la situation.





## Autres avantages du microphone TeamConnectCeiling2



La mise en œuvre d'un système d'amplification vocale à partir de microphones traditionnels représente un véritable défi pour les installateurs et les ingénieurs du son. En fonction de la conception du système et des conditions ambiantes, d'autres difficultés peuvent émerger en lien avec l'effet Larsen (feedback), le bruit ambiant, la maintenance, le fonctionnement, l'hygiène et bien plus encore. Le microphone TeamConnectCeiling2 présente les avantages suivants:



### Manipulation simple

Il n'est plus nécessaire de rappeler aux utilisateurs comment manipuler, utiliser et positionner correctement le microphone, ni ce qu'ils doivent faire dans certaines situations particulières, dans le cas d'effets Larsen (feedback), par exemple.



### Configuration et maintenance simplifiées

La position centrale du microphone au plafond évite d'avoir à installer des microphones individuels sur la table.

Pour les ingénieurs système, l'intégration du système dans un réseau existant ne nécessite aucune analyse complexe ni aucune installation fastidieuse.

Avec le microphone TeamConnectCeiling2, les interventions de maintenance et le recrutement de personnel supplémentaire ne sont pas nécessaires.



### Liberté de mouvement

Un microphone de plafond offre à tous les participants un niveau de flexibilité élevé. L'unité utilise le traitement numérique du signal pour localiser à tout moment l'intervenant, qu'il soit assis, debout ou en train de se déplacer.



### Aucun problème d'hygiène

Les systèmes audio sans contact sont conçus pour des scénarios de communication impliquant plusieurs personnes. Les normes d'hygiène sont respectées malgré le changement permanent des utilisateurs.



### Adaptation automatique à la salle

Si la salle est réorganisée, les microphones n'ont pas besoin d'être réglés physiquement. Vous pouvez configurer le système dans le logiciel ControlCockpit en quelques clics seulement.



## Liste de contrôle pour la conception d'un système d'amplification vocale

Lorsque vous envisagez de concevoir un système d'amplification vocale, vous devez prendre en compte un grand nombre de critères. Cette liste de contrôle présente les points les plus importants dont il faut tenir compte lors de son intégration dans le système.

✓	<p><b>Prenez en compte l'ensemble des présentateurs et des auditeurs présents dans la salle.</b></p> <p><b>Combien de personnes prendront la parole dans la salle et où se trouvera le public?</b></p> <p>Cette question permet de déterminer l'espace minimal requis et la surface de couverture nécessaire pour capter les voix de toutes les personnes qui interviendront.</p>																
✓	<p><b>Déterminez le nombre de microphones nécessaires.</b></p> <p><b>Le public aura-t-il besoin d'un microphone pour interagir avec le présentateur?</b></p> <p>Cette question permet de déterminer le nombre de microphones nécessaires pour garantir une interaction appropriée entre le présentateur et le public.</p>																
✓	<p><b>Planifiez la couverture du microphone.</b></p> <p><b>Avez-vous pris en compte les distances entre les microphones, ainsi que celles qui séparent les microphones des enceintes de renforcement du son, des présentateurs et du public?</b></p> <p>Le bon positionnement des appareils permet de veiller à ce que les distances soient appropriées pour capter les signaux entrants et empêcher tout effet Larsen (feedback) potentiel.</p>																
✓	<p><b>Déterminez la couverture des haut-parleurs et leurs zones respectives en fonction de la zone d'écoute.</b></p> <p><b>D'où proviennent les signaux vocaux?</b></p> <p>Cette question vous permet de distribuer la pression acoustique le plus naturellement possible. À partir de la valeur mesurée, vous pouvez calculer la perte de pression d'après la loi du carré inverse. Cette valeur est nécessaire pour le calcul important des référencesPAG/NAG.</p>																
✓	<p><b>Prenez en compte les conditions ambiantes dans la salle.</b></p> <p><b>Avez-vous déterminé le temps de réverbération (RT60) et le niveau de bruit ambiant dans la salle?</b></p> <p>La réverbération correspond à l'accumulation d'une grande quantité de réflexions du son dans une salle. Le «temps de réverbération» (RT60) est le temps nécessaire à un son réfléchi pour s'estomper dans un espace fermé après l'interruption de la source sonore. Ce temps est important pour déterminer la façon dont une salle va répondre au son acoustique.</p> <p><b>ValeursRT60 recommandées:</b></p> <table border="1"><thead><tr><th>Emplacement</th><th>Volume</th><th>Distance critiqueD<sub>c</sub></th><th>Temps RT60 recommandé</th></tr></thead><tbody><tr><td>Salle de classe</td><td>&lt;200m<sup>3</sup></td><td>2m</td><td>0,4– 0,6s</td></tr><tr><td>Bureau</td><td>&lt;1000m<sup>3</sup></td><td>3,5m</td><td>0,5– 1,1s</td></tr><tr><td>Amphithéâtre</td><td>&lt;5000m<sup>3</sup></td><td>6m</td><td>1,0– 1,5s</td></tr></tbody></table>	Emplacement	Volume	Distance critiqueD <sub>c</sub>	Temps RT60 recommandé	Salle de classe	<200m <sup>3</sup>	2m	0,4– 0,6s	Bureau	<1000m <sup>3</sup>	3,5m	0,5– 1,1s	Amphithéâtre	<5000m <sup>3</sup>	6m	1,0– 1,5s
Emplacement	Volume	Distance critiqueD <sub>c</sub>	Temps RT60 recommandé														
Salle de classe	<200m <sup>3</sup>	2m	0,4– 0,6s														
Bureau	<1000m <sup>3</sup>	3,5m	0,5– 1,1s														
Amphithéâtre	<5000m <sup>3</sup>	6m	1,0– 1,5s														
✓	<p><b>Identifiez tous les systèmes en interaction.</b></p> <p><b>Le système d'amplification vocale sera-t-il utilisé avec un système de conférence existant ou un système de traitement numérique du signal équipé d'une fonctionnalitéAEC? Les participants éloignés prendront-ils activement la parole?</b></p> <p>Cette question permet d'identifier tous les systèmes à prendre en compte en tant qu'entrées de signal audio potentielles (y compris les signaux éloignés). Ces systèmes doivent être harmonisés de façon à garantir une distribution équilibrée du son.</p>																
✓	<p><b>Calculez le gain acoustique potentiel (PAG) et le gain acoustique nécessaire (NAG).</b></p> <p><b>Quel est le niveauPAG/NAG qu'il est possible d'atteindre en fonction du positionnement des microphones, des haut-parleurs et des personnes que vous proposez?</b></p> <p>Il est nécessaire de calculer les valeursPAG/NAG afin de déterminer si le système peut fournir une amplification vocale suffisante pour garantir une bonne intelligibilité de la parole. Un résultat&gt;=0dB suite au calcul «PAG– NAG» indique un système d'amplification vocale potentiellement stable (reportez-vous à «Calcul du gain acoustique potentiel (PAG) et du gain acoustique nécessaire (NAG)»).</p>																
✓	<p><b>Gérez l'ensemble des attentes des clients.</b></p> <p><b>Toutes les exigences ont-elles été respectées?</b></p> <p>Sur la base de toutes les données collectées (nombre de présentateurs/auditeurs et leur distance relative dans la salle, caractéristiques de la salle, sources d'interférence possibles, gain possible avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback), exigences de mixage pour le traitement numérique du signal, etc.), l'infrastructure globale doit répondre précisément aux attentes du client.</p>																



## Glossaire

- AEC Acoustic Echo Cancellation/Suppression de l'écho acoustique**  
La fonctionnalité AEC est utilisée pour supprimer les échos, la réverbération et le bruit supplémentaire indésirable d'un signal traversant un espace acoustique. Cette fonction est surtout nécessaire lorsqu'une personne utilise une connexion à distance, désignée sous le nom de connexion «éloignée».
- EAD Equivalent Acoustic Distance/Distance acoustique équivalente**  
Distance entre l'orateur et l'auditeur sans système acoustique.
- AV Audiovisuel**  
Désigne l'utilisation d'images et de sons enregistrés ou d'un équipement qui les génère.
- dB Décibels**  
Unité de mesure de l'intensité du son.
- DSP Digital Signal Processing/Traitement numérique du signal**  
Utilisé pour encoder numériquement des signaux «en direct», tels que des signaux audio, vidéo, etc. afin de pouvoir les stocker, les manipuler, les modifier, les lire et les transférer bien plus efficacement et précisément qu'à partir de méthodes strictement analogiques.
- EQ Equalizer/Égaliseur**  
Équipement électronique qui ajuste (= apporte de légers changements à) la fréquence du son enregistré pour l'améliorer.
- FSM Feedback Stability Margin/Marge de stabilité de l'effet Larsen (feedback)**  
Valeur de stabilité déterminée et utilisée pour résister aux perturbations.
- GBF Gain-Before-Feedback/Gain avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback)**  
Mesure pratique du degré d'amplification d'un microphone dans un système de renforcement du son/système d'amplification vocale avant de générer un effet Larsen (feedback).
- NAG Needed Acoustic Gain/Gain acoustique nécessaire**  
Valeur, en décibels, dont le système a besoin pour fonctionner efficacement.
- PAG Potential Acoustic Gain/Gain acoustique potentiel**  
Amplification maximale potentielle, en décibels, que le système peut garantir avant l'apparition d'un effet Larsen (feedback).
- PA Public Address System/Système de sonorisation**  
Équipement permettant de diffuser un son plus volumineux dans un espace public.
- SR Sound Reinforcement System/Système de renforcement du son**  
Système de microphones, de processeurs de signaux, d'amplificateurs et de haut-parleurs qui veille à mixer et à distribuer de façon contrôlée le son en direct auprès d'un public plus vaste ou plus éloigné.
- RT Reverberation Time/Temps de réverbération**  
Temps nécessaire pour qu'un son réfléchi s'estompe dans un espace fermé après l'interruption de la source sonore.
- RT60 Reverberation Time60/Temps de réverbération60**  
Temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique diminue de 60dB après l'interruption soudaine d'une source sonore. RT60 est également couramment utilisé pour désigner le temps de réverbération.