



# TeamConnectCeiling2

Guide de planification pour les intégrateurs système



## Sommaire

Introduction.....	3
Utilisation prévue.....	3
Exigences relatives à la salle .....	3
Niveau de bruit de fond .....	3
Dimensions de la salle .....	4
Options d'installation .....	5
Installation classique au plafond ou en dessous.....	5
Autre type d'installation dans la salle .....	6
Distances minimale et maximale dans la salle.....	7
Recommandations individuelles.....	7
Adaptation à la configuration de la salle .....	9
Positionnement dans la salle .....	11
Extension du rayon de couverture .....	11
Obstacles dans la salle.....	12
Diffusion du son.....	14
Accessoires .....	15



## Guide de planification pour les intégrateurs système

v1.0, 01/2022

### Introduction

Ce document s'adresse aux intégrateurs système et aux planifications d'espace. Il sert de guide de planification pour l'installation de la solution TeamConnect Ceiling 2 (TCC2) dans une salle.

Ce guide de planification propose des recommandations pour le positionnement optimal d'une ou de plusieurs unités TCC2 selon différentes configurations spatiales.



Sennheiser GmbH & Co. KG fournit des fichiers CAD 2D et 3D pour permettre une simulation précise de la zone de couverture sur la base des informations présentées dans ce document.

Une planification détaillée est nécessaire pour veiller à ce que la solution TCC2 soit parfaitement adaptée à la salle, même lors de l'utilisation des paramètres par défaut. Le logiciel Control Cockpit vous permet de modifier manuellement ou automatiquement les paramètres du système lors du fonctionnement de l'unité pour l'affiner en fonction des conditions spécifiques de la salle.

Ce guide de planification aborde les points suivants :

- Utilisation prévue de l'appareil TCC2
- Sélection de la position optimale au moment de l'installation en fonction du bruit de fond dans la salle
- Dimensions de la salle sur la base de la surface au sol
- Options standard et alternatives pour l'installation de l'appareil dans la salle
- Installation de l'appareil en fonction des meubles présents dans la salle
- Traitement des sources d'interférence potentielles pour éviter toute perte au niveau de la détection des paroles
- Préférences en termes d'alignement horizontal et vertical de l'appareil pour garantir une couverture complète en trois dimensions des zones actives au sein de la salle
- Impact de l'alignement horizontal et vertical de l'appareil sur la qualité des voix dans la salle

### Utilisation prévue

La solution TCC2 est conçue pour un usage intérieur et peut être utilisée pour des applications commerciales. Parmi les scénarios d'utilisation type figurent les salles fermées dans lesquelles se tiennent des cours, des conférences, des réunions ou d'autres événements qui impliquent des discussions unidirectionnelles et bidirectionnelles. La taille de la salle détermine le nombre d'unités requises, que vous pouvez combiner pour former un système complet.



Le TCC2 ne convient pas à l'industrie de la musique ni aux applications impliquant des paroles courtes ou brusques, comme les concerts, les comédies musicales ou les pièces de théâtre parlées.

### Exigences relatives à la salle

#### Niveau de bruit de fond

Pour garantir une intelligibilité optimale de la parole, le niveau de bruit de fond dans la salle ne doit pas être supérieur à 45 dBA. Conformément aux mesures de l'indice de transmission de la parole (STI), l'appareil TCC2 obtient une valeur de 0,79 dans ces conditions, ce qui correspond à une « excellente » intelligibilité de la parole. L'indice STI est utilisé dans le cadre d'applications acoustiques pour déterminer la qualité de la transmission de la parole avec ou sans microphone. Si le niveau de bruit de référence de 45 dBA n'est pas atteint dans une salle, vous pouvez utiliser le logiciel Control Cockpit pour ajuster ultérieurement l'acoustique de la pièce une fois l'unité en cours de fonctionnement. La solution TCC2 propose des paramètres permettant de régler le « seuil de sensibilité » et de supprimer le bruit de fond important au moment des pauses intervenant dans les discussions.



### Dimensions de la salle

Le rayon de couverture de la solution TCC2 détermine la taille appropriée de la salle. Un seul appareil dans la salle permet de couvrir un diamètre de 8 m à partir du point d'installation sous la forme d'un hémisphère conique (Fig. 1 et Fig. 2). Le TCC2 est donc particulièrement approprié pour les salles d'au moins 50 m<sup>2</sup>.

Pour une hauteur d'installation idéale comprise entre 2,5 m et 3 m, le TCC2 peut être suspendu à un plafond de 5 m de hauteur maximum au moyen du kit de suspension fourni. La suspension de l'appareil à un plafond de hauteur supérieure (> 5 m) nécessite un kit de suspension spécial, qui n'est pas disponible dans la liste des accessoires (pour plus de détails, reportez-vous à « Distances minimale et maximale dans la salle »).

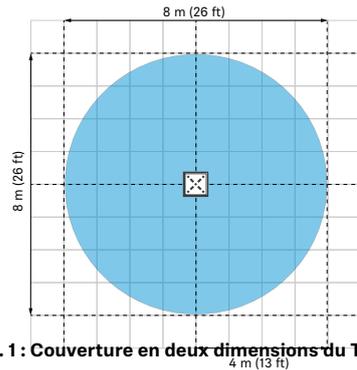


Fig. 1 : Couverture en deux dimensions du TCC2

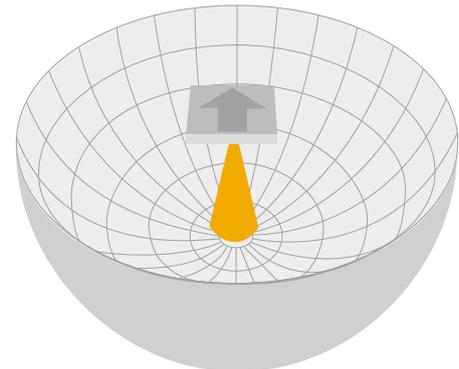


Fig. 2 : Couverture en trois dimensions du TCC2

#### Petites salles (< 50 m<sup>2</sup>)

Le TCC2 peut également être utilisé de façon efficace dans des salles plus petites (comme des salles de réunion de moins de 50 m<sup>2</sup>) en fonction de l'acoustique du lieu, du bruit ambiant et du volume de parole de l'intervenant.

#### Grandes salles (≥ 50 m<sup>2</sup>)

Dans les grandes salles, vous pouvez étendre la couverture en fonction de vos besoins en combinant plusieurs unités TCC2 au sein d'un système complet. Lors de la phase de planification, veuillez noter que la distance entre le centre de chaque appareil doit être comprise entre 6 et 7 m. Cette consigne permet de prévoir un chevauchement de 1 à 2 m et de garantir ainsi une couverture continue (Fig. 3 à Fig. 5).

#### Couverture recommandée de la salle avec le TCC2

Superficie en m <sup>2</sup>	Nombre d'unités TCC2
< 50	1
≥ 50 < 100	2
≥ 100 < 150	3
≥ 150 < 200	4
≥ 200 < 250	5
≥ 250 < 300	6
≥ 300 < 350	7
≥ 350 < 400	8
≥ 400 < 450	9
≥ 450 < 500	10
...	...

#### Hauteurs de salle recommandées

Hauteur minimale	2,5 m
Hauteur maximale	8 m

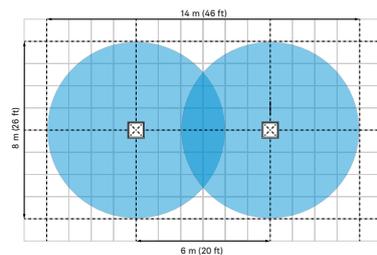


Fig. 3 : Couverture avec deux unités TCC2

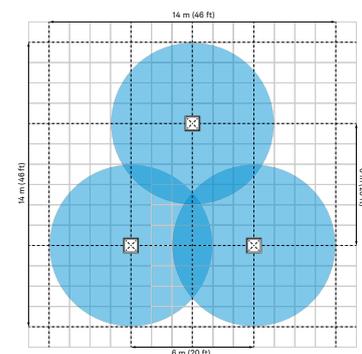


Fig. 4 : Couverture avec trois unités TCC2

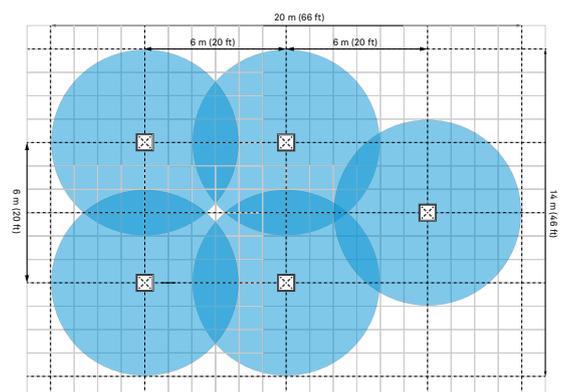


Fig. 5 : Couverture avec cinq unités TCC2



## Options d'installation

Le TCC2 peut être installé de deux façons différentes :

- Installation sous plafond (quatre variantes)
- Installation dans la salle (deux variantes)

Pour chaque variante, il convient de respecter certaines distances minimale et maximale lors de l'installation (reportez-vous à « Distances minimale et maximale dans la salle »).

**i** Lors de la planification, ne placez pas le TCC2 à proximité directe de lumières ou d'autres appareils électriques. Lorsque vous positionnez l'appareil TeamConnect Ceiling au plafond, prévoyez une distance d'au moins 0,5 m autour de l'unité (reportez-vous à « Positionnement dans la salle »).

### Installation classique au plafond ou en dessous

Il existe quatre possibilités différentes pour l'installation de l'unité au plafond ou en dessous, et chacune d'elles nécessite des accessoires supplémentaires (reportez-vous à « Accessoires »). Ce type d'installation requiert également des chevilles et des vis adaptées au plafond de la salle.

#### Variante 1

##### Installation encastrée dans un faux plafond/ plafond à caissons

Le TCC2 peut être installé en toute simplicité dans un faux plafond ou un plafond à caissons composé de dalles carrées (600 x 600 mm). Des équerres sont disponibles pour les dalles de dimensions standard de 2 pieds ou de 625 mm.

- Ossature de 2 pieds : **SL CM EB US** (article numéro 508528)
- Ossature de 625 mm : **SL CM EB 625** (article numéro 508290)
- Kit de suspension au plafond : **SL CM SK** (avec protection anti-chute en option)

Pour plus d'instructions, reportez-vous à « Installation au plafond ou en dessous ».

#### Variante 2

##### Montage directement sous le plafond

Pour monter l'unité directement sous le plafond (Fig. 7), vous avez besoin du cadre de fixation **SL CM FB**. Pour plus d'informations, reportez-vous à « Installation au plafond ou en dessous ».

#### Variante 3

##### Suspension au plafond

Pour les installations suspendues (Fig. 8), vous avez besoin du kit de suspension **SL CM SK**. Pour plus d'informations, reportez-vous à « Installation sous le plafond (suspension) ».

#### Variante 4

##### Montage sur support VESA

L'adaptateur **SL CM VB VESA** (disponible séparément) vous permet d'installer le TCC2 sur un support VESA de 100 x 100 mm ou de 200 x 200

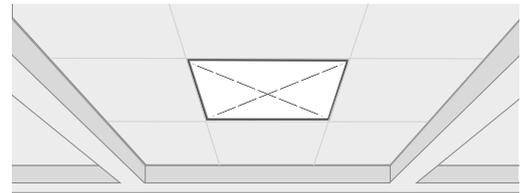


Fig. 6 : Variante 1 - Installation encastrée dans un plafond acoustique/à caissons

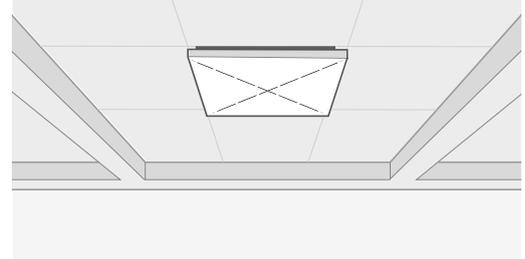


Fig. 7 : Variante 2 - Installation directement sous le plafond

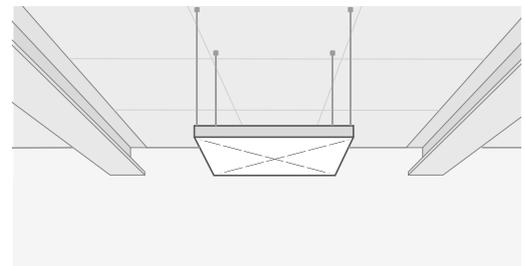


Fig. 8 : Variante 3 - Suspension au plafond

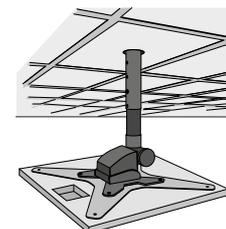


Fig. 9 : Variante 4 - Montage sur support VESA



mm.

## Autre type d'installation dans la salle

Parallèlement à l'installation classique au plafond ou en dessous, il existe deux autres variantes pour monter le TCC2 dans la salle. Ces deux variantes sont appropriées pour les salles qui ne peuvent pas accueillir d'installations conventionnelles sous le plafond en raison de leurs caractéristiques ou des meubles qui s'y trouvent.

### Variante 5

#### Montage sur un socle dans la salle

Dans une salle conventionnelle équipée de tables rondes, de cloisons décoratives ou de plafonds, etc., il est possible de monter le TCC2 à l'envers sur un socle au centre de la pièce. Avec une couverture flexible de 180° horizontalement et de 360° verticalement, le TCC2 captera de manière fiable les paroles de tous les intervenants dans un rayon de 4 m.

Le cadre de fixation au plafond **SL CM FB** doit être utilisé pour sécuriser davantage le TCC2 et l'empêcher de tomber de son socle ou d'une hauteur fixe. Pour plus d'informations, reportez-vous à « Montage sur un socle dans la salle ».

### Variante 6

#### Montage vertical contre le mur

Le montage vertical du TCC2 contre un mur convient également pour les salles où une installation classique sous le plafond n'est pas possible.

Lors du montage vertical, il est possible qu'il y ait des différences plus importantes en termes de volume entre chacun des participants en fonction de leur distance par rapport à l'unité. Toutefois, l'installation murale n'a aucun impact sur le résultat acoustique final.

Toute installation murale nécessite l'utilisation du cadre de fixation au plafond **SL CM FB**. Pour plus d'informations, reportez-vous à « Montage contre le mur ».



Veuillez noter que pour ce type d'installation, aucun intervenant ne doit se trouver directement devant le TCC2 ou lui tourner le dos. La distance séparant le TCC2 et l'intervenant le plus proche doit correspondre au moins à 1 m.



Fig. 10 : Variante 5 - Montage sur un socle dans la salle



Fig. 11 : Variante 6 - Montage vertical contre le mur



## Distances minimale et maximale dans la salle

Chaque variante d'installation du TCC2 présente des exigences différentes en matière de diffusion du son et de réflexion au sein de la salle. Pour veiller à limiter autant que possible les pertes au niveau de la parole, il convient de maintenir certaines distances par rapport aux surfaces réfléchissantes telles que les murs, les plafonds, les équipements, ainsi que par rapport aux intervenants.

**i** Un microphone suspendu trop bas ou trop haut risque d'entraîner une perte de niveau et de clarté lors de la détection des paroles, étant donné que certains participants peuvent se trouver à l'extérieur du rayon de couverture réel (reportez-vous à « Diffusion du son »).

**i** Quel que soit le type d'installation, nous recommandons de respecter les distances suivantes lors de la planification :

- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus éloigné = 5 m maximum
- Distance entre le TCC2 et l'intervenant en position debout le plus proche = 1 m minimum
- Distance entre le TCC2 et les autres appareils sur la même surface d'installation (systèmes d'éclairage, modules de climatisation intégrés, projecteurs, etc.) = 0,5 m minimum (reportez-vous à « Positionnement dans la salle »)

### Recommandations individuelles

#### Installation au plafond ou en dessous

Les distances minimale et maximale spécifiées ici s'appliquent aux variantes suivantes :

- Installation encastrée dans un plafond acoustique/à caissons
- Montage directement sous le plafond
- Montage sur support VESA

Pour veiller à ce que le TCC2 propose une couverture intégrale et transparente, nous recommandons de respecter les distances suivantes lors de la phase de planification :

- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus éloigné = 5 m maximum
- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus proche = 0,5 m minimum
- Distance entre le TCC2 et le sol = 2,50 m minimum

#### Installation sous le plafond (suspension)

Avec l'option d'installation « Variante 3 » (suspension au plafond), nous vous recommandons de respecter les distances suivantes lors de la phase de planification :

- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus éloigné = 5 m maximum
- Distance entre le TCC2 et l'intervenant en position debout le plus proche = 1 m minimum
- Distance entre le TCC2 et le sol = 2,50 m minimum
- Distance entre le TCC2 suspendu et le plafond = 5 m maximum

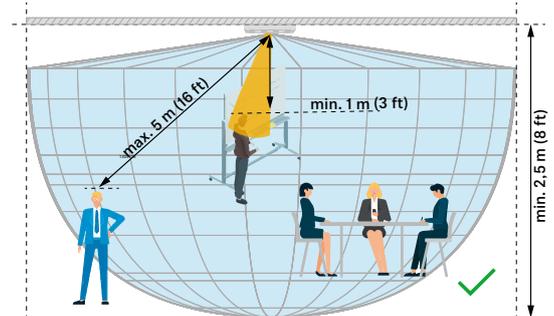


Fig. 12 : Installation appropriée au plafond ou en dessous

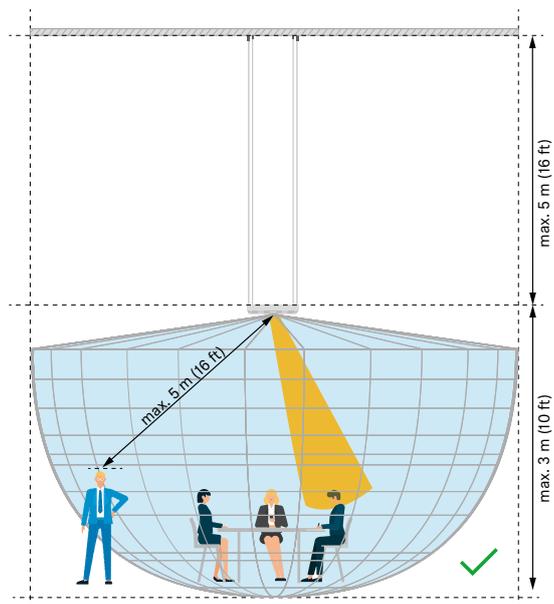


Fig. 13 : Suspension appropriée au plafond



## Montage sur un socle dans la salle

Avec l'option d'installation « Variante 5 » (sur un socle dans la salle), nous vous recommandons de respecter les distances suivantes lors de la phase de planification :

- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus éloigné = 5 m maximum
- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus proche = 1 m minimum
- Le podium doit être à la même hauteur que les tables installées dans la salle



Fig. 14 : Installation sur un socle

## Montage contre le mur

Avec l'option d'installation « Variante 6 » (montage vertical contre le mur), nous vous recommandons de respecter les distances suivantes lors de la phase de planification :

- Distance entre le TCC2 et l'intervenant = 5 m maximum
- Distance entre le TCC2 (au centre) et le sol = 2 m.
- Distance entre le TCC2 et l'intervenant le plus proche = 1 m minimum



Veillez noter que pour ce type d'installation, aucun intervenant ne doit se trouver directement devant le TCC2 ou lui tourner le dos.

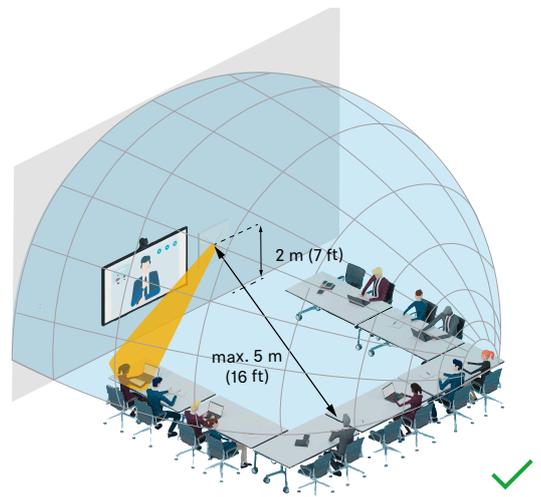


Fig. 15 : Montage vertical contre le mur



## Adaptation à la configuration de la salle

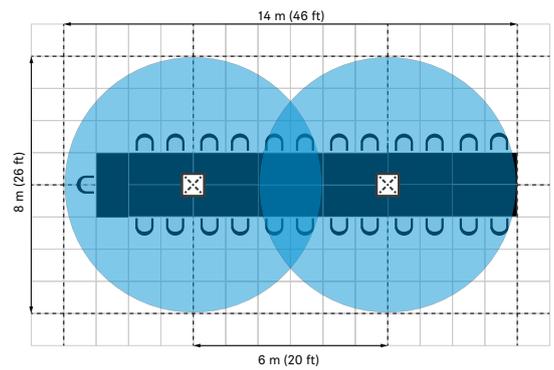
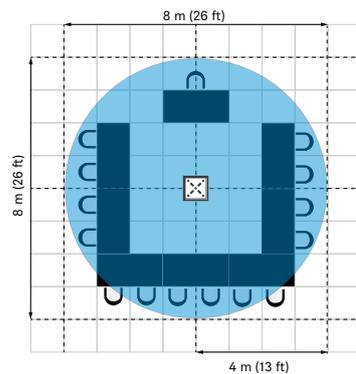
Grâce à sa technologie de formation dynamique de faisceaux, le TCC2 peut s'adapter à quasiment toutes les configurations de salle. Vous pouvez sélectionner des zones d'exclusion et des zones de priorité individuelles pour permettre au faisceau audio d'ignorer des sources d'interférence potentielles (reportez-vous à « Obstacles dans la salle »).



Lors de la planification, veuillez veiller à ce qu'aucun intervenant ne se trouve directement devant l'unité ou à ce qu'il ne lui tourne le dos une fois que le TCC2 est positionné.

### Exemples de salles

#### Tables carrées (2 x 1 m)



#### Exemple 1 : salle de conférence de taille moyenne

Superficie : 100 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 8/16

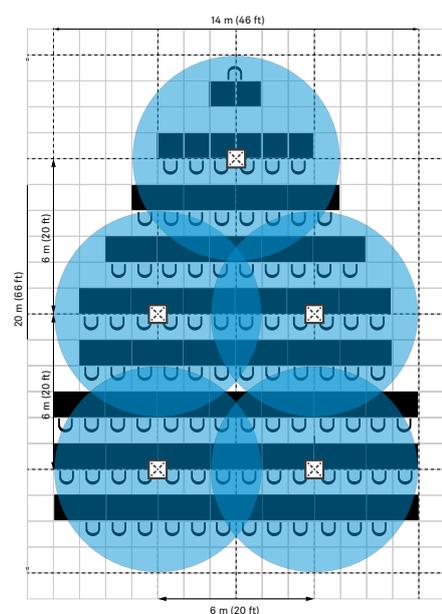
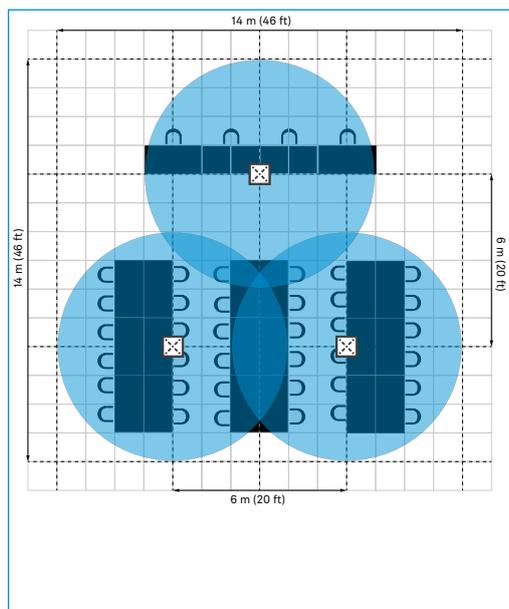
Nombre d'unités TCC2 requis : 1

#### Exemple 2 : grande salle de conférence

Superficie : 160 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 13/26

Nombre d'unités TCC2 requis : 2



#### Exemple 3 : très grande salle de conférence

Superficie : 256 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 22/44

Nombre d'unités TCC2 requis : 3

#### Exemple 4 : Hall

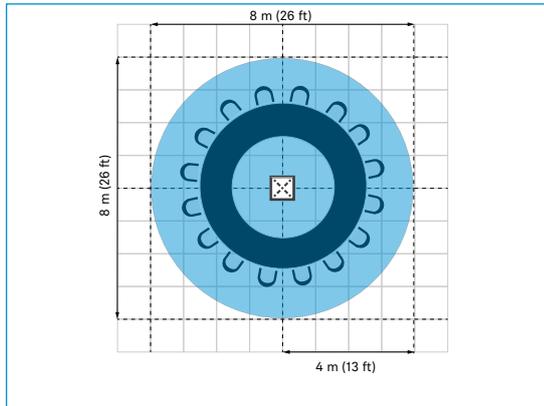
Superficie : 352 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 46/92

Nombre d'unités TCC2 requis : 5



**Tables rondes (d = 2 m)**

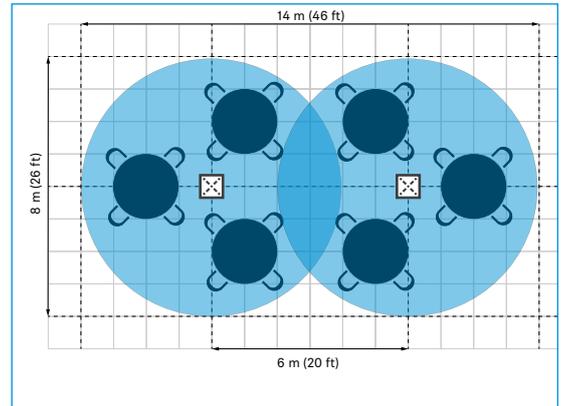


Exemple 1 : salle de conférence de taille moyenne

Superficie : 100 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 8/16

Nombre d'unités TCC2 requis : 1

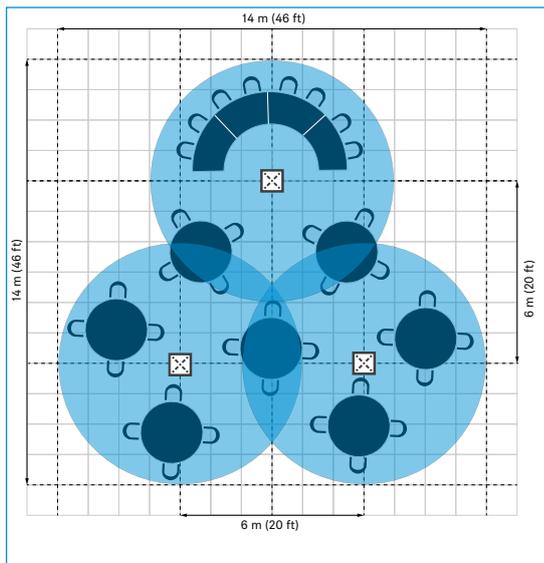


Exemple 2 : grande salle de conférence

Superficie : 160 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 6/24

Nombre d'unités TCC2 requis : 2

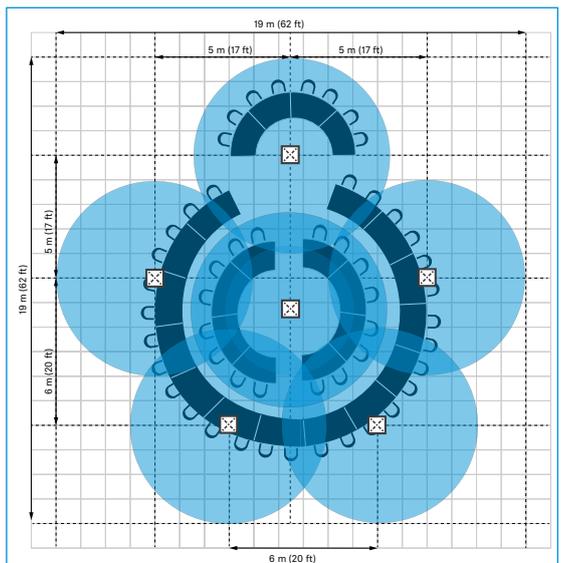


Exemple 3 : très grande salle de conférence

Superficie : 256 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 11/36

Nombre d'unités TCC2 requis : 3



Exemple 4 : Hall

Superficie : 360 m<sup>2</sup>

Tables/personnes : 26/52

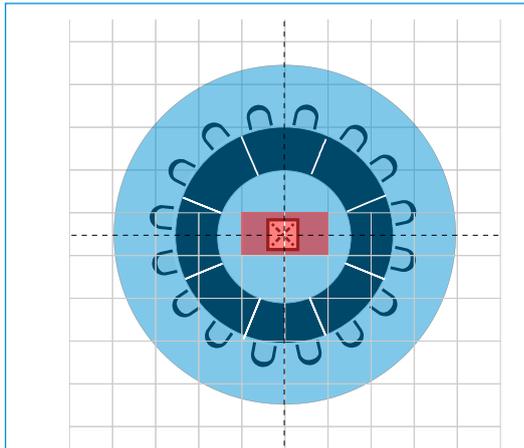
Nombre d'unités TCC2 requis : 6



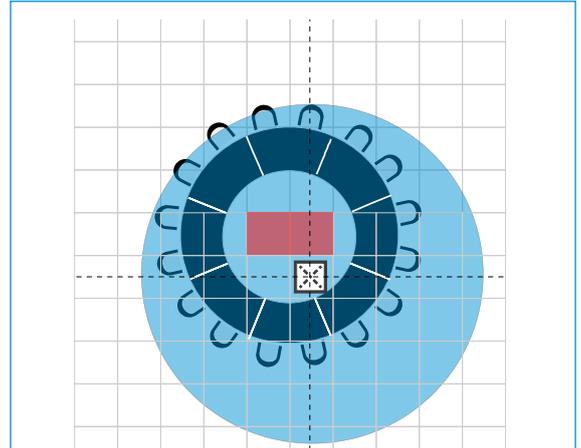
## Positionnement dans la salle

Pour garantir une couverture maximale dans la salle, le TCC2 doit être positionné de façon à couvrir l'ensemble de l'espace à détecter depuis une position centrale. Dans certains cas, la position centrale qu'il est recommandé de privilégier au niveau du plafond de la salle peut être occupée par des systèmes d'éclairage, des modules de climatisation intégrés ou d'autres appareils. Tant que les distances minimales sont respectées et que le rayon de couverture est pris en compte, le TCC2 peut également être installé à un emplacement non central.

### Exemple :



La position à privilégier au centre du plafond est occupée par d'autres installations et ne peut pas être utilisée pour le TCC2.

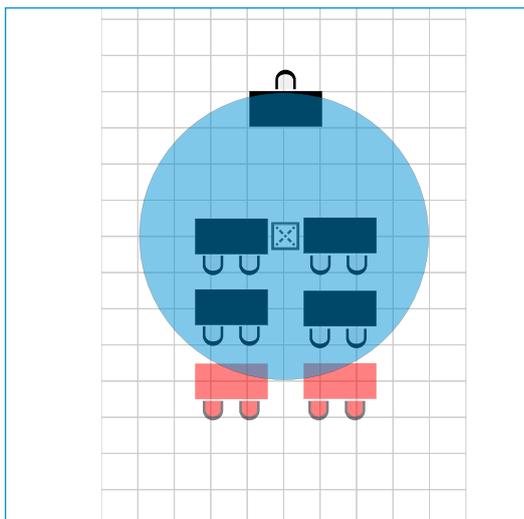


Le TCC2 est installé à un emplacement non central qui permet toutefois de couvrir entièrement l'espace concerné.

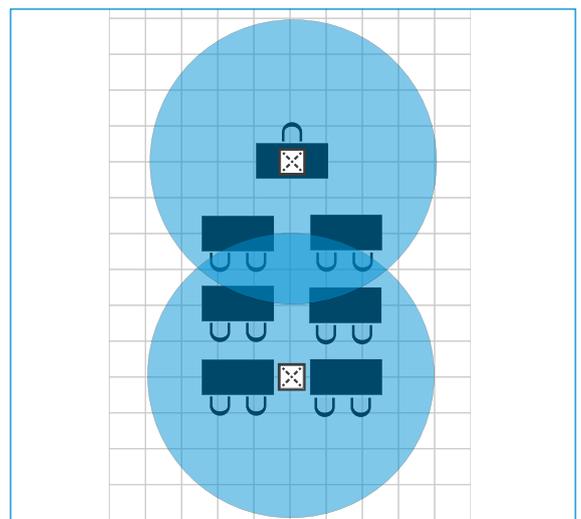
## Extension du rayon de couverture

Si la couverture d'un seul TCC2 n'est pas suffisante pour l'espace requis, vous pouvez étendre le rayon de couverture en installant des unités supplémentaires. Veuillez noter que la distance entre les différents appareils TCC2 ne doit pas être supérieure à 6 ou 7 m.

### Exemple :



La couverture prévue ne peut pas être garantie avec un seul TCC2.



L'installation d'un TCC2 supplémentaire permet de couvrir l'espace requis.



## Obstacles dans la salle



Certaines salles sont équipées de technologies générant des bruits supplémentaires ou des interférences. Ces interférences peuvent être causées par un système de climatisation, une machine à café ou le bruit de ventilation d'un projecteur installé au plafond derrière le microphone de plafond.

Pour empêcher que le bruit généré par ces sources soit transmis par le microphone de plafond, vous pouvez définir jusqu'à cinq zones d'exclusion dans le logiciel Control Cockpit. Les zones d'exclusion vous permettent de supprimer les sources indésirables de bruit permanent dans le but d'optimiser l'expérience audio. Les obstacles peuvent se trouver dans les angles de la salle ou au plafond.

### Obstacles sur les murs ou dans les angles

Si les obstacles se situent sur les murs ou dans les angles d'une salle, il est préférable d'installer le TCC2 au plafond ou de l'y suspendre.

Vous pouvez utiliser le logiciel Control Cockpit pour identifier les obstacles et les exclure du rayon de détection actif à partir de leur position verticale et horizontale dans la salle. Vous pouvez créer et activer simultanément jusqu'à cinq zones d'exclusion.

### Exemple

Si un haut-parleur a été installé contre le mur, le TCC2 sera automatiquement connecté à cette source audio. Le point jaune et le rayon conique dans la **vue globale en 3D** affichent la position exacte de la source audio.

Cette détection de bruit automatique vous permet de définir précisément une zone d'exclusion pour cet espace (à savoir celui qui se trouve autour d'un écran avec sortie audio).

Dès que la zone d'exclusion définie est activée, les signaux entrants en provenance de cet espace ne sont plus captés.

### Obstacles au plafond

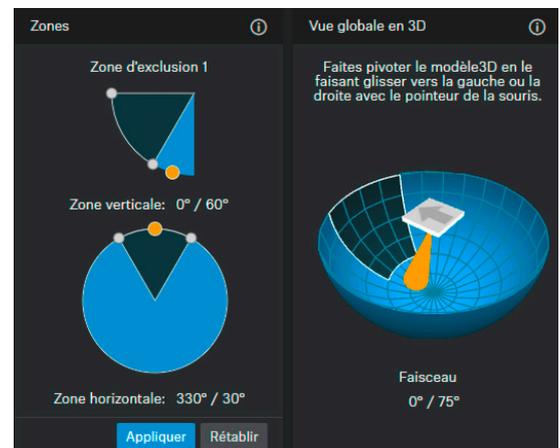
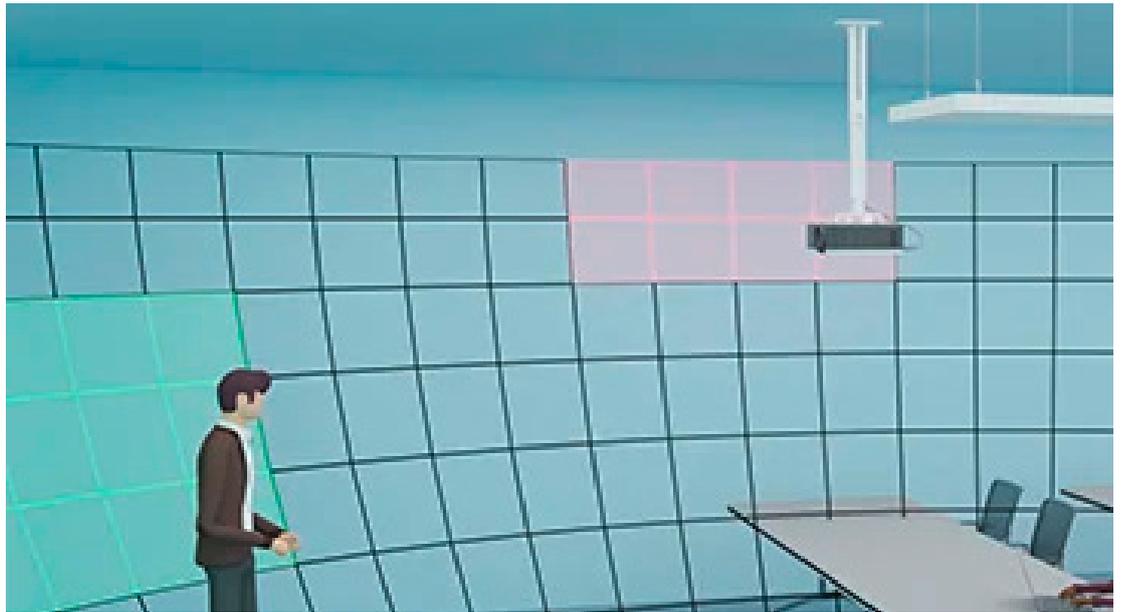


Fig. 16 : Zone d'exclusion d'un appareil audio



Fig. 17 : Vue simulée avec zone d'exclusion activée



En cas de présence d'obstacles au plafond, tels qu'un projecteur suspendu, vous pouvez facilement les exclure de la zone de détection active en précisant exactement l'angle horizontal et, surtout, l'angle vertical. Une fois la zone d'exclusion activée, les signaux audio en provenance de cet espace ne sont plus captés directement, mais uniquement sous la forme de réflexions silencieuses dans la salle.

### Exemple

Une salle comporte un projecteur installé au plafond. Le TCC2 se trouve à au moins un mètre de ce projecteur et capte clairement le bruit émis par le ventilateur de refroidissement.

Le logiciel Control Cockpit localise précisément les signaux audio entrants et les représente par un point jaune dans la section « Zones » (Fig. 18).

En définissant et en activant une zone d'exclusion pour l'espace localisé, le bruit de ventilation permanent est bloqué et exclu du traitement des signaux (Fig. 18).



Fig. 18 : Zone d'exclusion pour un projecteur

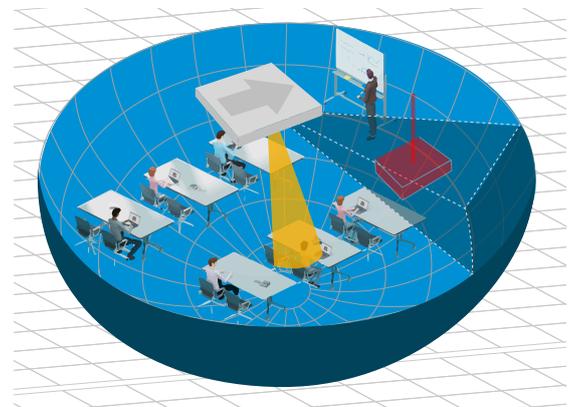


Fig. 19 : Vue simulée avec zone d'exclusion activée



## Diffusion du son

Les distances recommandées pour le positionnement du TCC2 dans la salle sont déterminées par la loi du carré inverse (LCI).

Cette loi stipule qu'à chaque fois que la distance par rapport à la source audio est doublée, le niveau de pression acoustique diminue de 6 dB. Autrement dit, l'énergie acoustique diminue avec le carré de la distance par rapport à la source audio lorsqu'elle est diffusée sur une grande surface.



Plus vous respecterez les distances minimale et maximale, moins vous aurez besoin d'effectuer d'ajustements dans le système pour amplifier ou atténuer les signaux audio.

### Exemple :

Le TCC2 a été installé au plafond à une hauteur de 3 m. La distance maximale par rapport à l'intervenant le plus éloigné est idéalement de 4 m et ne doit pas dépasser 5 m.

Si la personne qui s'exprime se trouve au-delà de la distance maximale recommandée, le signal audio risque d'être capté très faiblement, voire pas du tout. Dans ce cas, les signaux entrants auraient besoin d'être amplifiés dans le système.

### Effets sur le niveau de pression acoustique (NPA) :

Distance par rapport au TCC2	Niveau entrant
4 m	NPA 60 dB
5 m	NPA 58 dB
6 m	NPA 56,5 dB

À l'inverse, le niveau entrant d'une personne se trouvant trop près de l'unité sera très élevé et devra être atténué dans le système.

### Seuil de sensibilité

Le **seuil de sensibilité** vous permet d'ajuster la sensibilité du microphone du TCC2 par rapport au bruit de fond pour mieux identifier l'intervenant. En fonction du réglage, la sensibilité est soit amplifiée, soit atténuée :

- **Faible** : réglage recommandé pour les intervenants avec un faible volume sonore. La sensibilité du microphone est amplifiée.
- **Normal** (réglage d'usine) : réglage recommandé pour les intervenants avec un volume sonore normal.
- **Élevé** : réglage recommandé pour les intervenants avec un volume sonore élevé (par exemple, dans une salle avec beaucoup de bruit de fond). La sensibilité du microphone est atténuée.

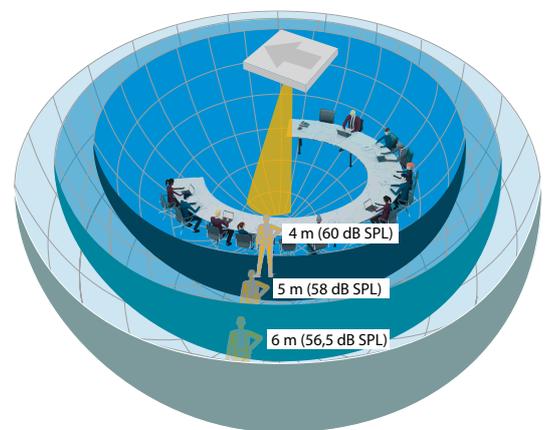


Fig. 20 : Vue simulée avec zone d'exclusion activée

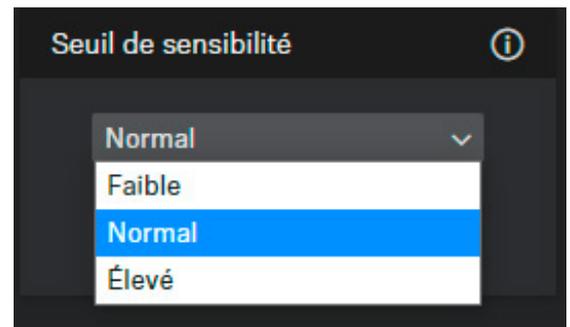


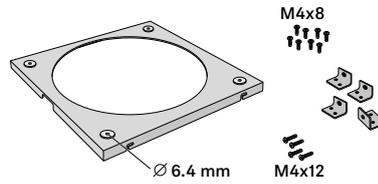
Fig. 21 : Paramétrage du seuil de sensibilité



## Accessoires

### SL CM FB

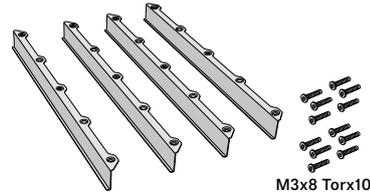
Cadre de fixation au plafond



Article n° 506846

### SL CM EB US

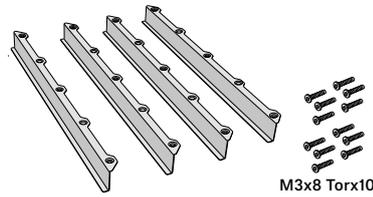
Équerre  
(pour ossature de 2 pieds)



Article n° 508528

### SL CM EB 625

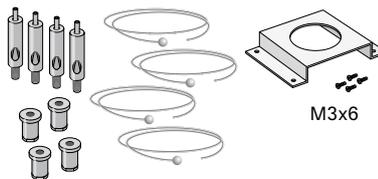
Équerre  
(pour ossature de 625 mm)



Article n° 508290

### SL CM SK

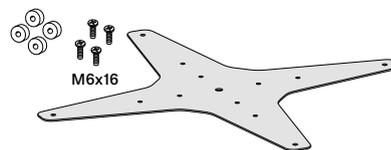
Kit de suspension au plafond



Article n° 508291

### SL CM VB

Adaptateur VESA



Article n° 508620