

SoundExpert® 821/721

Sonomètre

Manuel de référence



Larson Davis

Manuel de référence SoundExpert® 821/721

Droits d'auteur

Copyright 2022–2025, PCB Piezotronics, Inc. Ce manuel est protégé par le droit d'auteur, tous droits réservés. Il est interdit de reproduire, même partiellement, ce manuel sous quelque forme que ce soit sans l'autorisation écrite préalable de PCB Piezotronics, Inc.

Clause de non-responsabilité

Le paragraphe suivant ne s'applique pas dans les États ou pays où de telles déclarations sont contraires à la législation locale :

Bien que PCB Piezotronics, Inc. ait relu cette documentation, elle ne fournit aucune garantie, explicite ou implicite, concernant cet instrument ou cette documentation, notamment en ce qui concerne leur qualité, leurs performances, leur valeur marchande ou leur adéquation à un usage particulier. Cette documentation est sujette à modification sans préavis et ne doit en aucun cas être interprétée comme un engagement ou une garantie de la part de PCB Piezotronics, Inc.

Cette publication peut contenir des erreurs ou des imprécisions. PCB Piezotronics, Inc. mettra régulièrement à jour le contenu pour l'inclure dans de nouvelles éditions. Des modifications ou des améliorations peuvent être apportées à tout moment aux informations décrites dans ce manuel.

Sécurité

Si l'équipement est utilisé d'une manière non spécifiée par Larson Davis, la protection fournie par celui-ci pourrait être compromise.

Recyclage

PCB Piezotronics, Inc. est une entreprise soucieuse de l'environnement et encourage ses clients à adopter des pratiques respectueuses de l'environnement. Lorsque ce produit arrive en fin de vie, veuillez le recycler dans un centre de recyclage local ou le retourner à l'adresse suivante :



PCB Piezotronics, Inc.
Responsable recyclage
1681 West 820 North
Provo, Utah, USA 84601-1341

Date de première publication : 15 juin 2023

Garantie

Pour consulter les informations relatives à la garantie, rendez-vous sur la page [Garantie des produits Larson Davis](#).

Contact Larson Davis

Site web

www.larsondavis.com

Siège mondial

Larson Davis - une division PCB Piezotronics
3425 Walden Avenue
Depew, NY 14043-2495 USA
Appel gratuit (États-Unis) : 888-258-3222
Téléphone : 716-926-8243
Fax (États-Unis) : 716-926-8215
E-mail: LDSupport@pcb.com



Chapitre 1	Vue d'ensemble du produit	1
1.1	Présentation du matériel	
1.2	Contenu de l'emballage	
1.2.1	SoundExpert 821 ou 721	
1.3	Options et accessoires disponibles	
1.3.1	Options logicielles	
1.3.2	Options matérielles et accessoires	
1.3.3	Informations de commande	
Chapitre 2	Mise en route	9
2.1	Assemblage du sonomètre	
2.1.1	Connexion du préamplificateur et du microphone	
2.1.2	Connexion/déconnexion du préamplificateur au sonomètre	
2.2	Mise sous tension du sonomètre	
2.2.1	Allumer, éteindre ou mettre l'écran en veille	
2.2.2	Voyant d'état LED	
2.2.3	Utilisation sur batterie	
2.2.4	Recharge des batteries via une alimentation externe	
2.3	Étalonnage du sonomètre	
2.3.1	À propos de l'étalonnage acoustique	
2.3.2	Étalonner le sonomètre	
2.3.3	Planification d'un étalonnage en usine	
2.4	Présentation de l'écran	
2.4.1	Barre d'état et indicateurs	
2.4.2	Navigation dans l'interface du sonomètre	
2.4.3	Présentation du menu Outils	
2.4.4	Paramètres d'affichage	
2.5	Utilisation de la mémoire interne	
Chapitre 3	Paramètres du sonomètre	24
3.1	Sélection des paramètres	
3.2	Paramètres de métrique	
3.3	Paramètres système	
3.4	Paramètres de dépassement	
3.5	Paramètres d'étalonnage	
3.6	Paramètres de contrôle des modes	
3.7	Paramètres de dosimétrie	

3.8 Paramètres Ln	
3.9 Paramètres de bruit ambiant	
3.10 Paramètres de marquage	
3.11 Paramètres d'enregistrement audio	
3.11.1 Déclenchement manuel des enregistrements via la prise jack audio	
Chapitre 4 Gestion des fichiers de données de métrique	39
4.1 Utilisation de la vue Fichiers	
4.1.1 Visualisation d'un fichier de données de métrique	
4.2 Gestion du stockage sur carte SD	
4.2.1 Préparer une carte microSD pour utilisation	
Chapitre 5 Outils et utilitaires système.....	42
5.1 Utilisation du verrouillage du sonomètre	
5.2 À propos de cet instrument	
5.3 Réglage de la date et de l'heure du sonomètre	
5.4 Dépannage des modèles 821 ou 721	
5.5 Dépannage du stockage de fichiers	
Chapitre 6 Logiciel, micrologiciel et options	45
6.1 Mise à jour du logiciel utilitaire G4 LD	
6.2 Mise à niveau du micrologiciel ou des options pour les modèles 821 ou 721	
Chapitre 7 Configuration des systèmes de surveillance du bruit	47
7.1 Contenu de l'emballage	
7.2 Guide de configuration EPS/NMS048	
7.3 Assemblage des kits de transport	
7.3.1 Assemblage	
7.3.2 Assemblage de l'EPS2116	
7.3.3 Assemblage de l'EPS48-OPT1	
7.4 Matériel et micrologiciel pour les systèmes de surveillance	
7.4.1 Options logicielles	
7.4.2 Options matérielles et accessoires	
Annexe A – Spécifications techniques.....	A-1
A.1 Spécifications matérielles de l'instrument	
A.1.1 Normes respectées / conformité	
A.1.2 Spécifications physiques du matériel	

A.1.3	Réponse électrique en fréquence typique
A.1.4	Réponse du filtre du microphone et corrections
A.1.5	Réponse du microphone modèle 375A04 et corrections
A.1.6	Spécifications des interfaces matérielles
A.1.7	Spécifications de l'interface USB client
A.1.8	Interface Bluetooth™ Low Energy
A.1.9	Spécifications de sortie AC/DC
A.1.10	Spécifications du chargeur sans fil
A.1.11	Spécifications de l'alimentation externe DC
A.1.12	Spécifications de l'alimentation par batterie
A.1.13	Spécifications de date et d'heure de l'instrument
A.1.14	Spécifications de stockage des données
A.1.15	Spécifications relatives aux décharges électrostatiques
A.1.16	Spécifications des conditions environnementales
A.1.17	Recommandations sur les effets des vibrations mécaniques
A.1.18	Entretien et nettoyage
A.1.19	Effets liés à la compatibilité électromagnétique
A.1.20	Conformité FCC/IC
A.2	Spécifications de performance de l'instrument
A.2.1	Spécifications de performance du sonomètre
A.2.2	Spécifications du système de métrique
A.3	Spécifications des modèles PRM821 et PRM721
A.4	Spécifications de l'analyse en bandes d'octave
A.5	Réponse directionnelle – configuration standard
A.5.1	Réponse en fréquence dans le plan XY
A.5.2	Réponse en fréquence dans le plan XZ
A.5.3	Tableaux de réponse directionnelle sans bonnette

Annexe B – Métrique du son selon la norme IEC 61672-1.....	B-1
--	-----

B.1 Configuration standard IEC 61672-1, section 9.3	
---	--

Annexe C – Glossaire.....	C-1
---------------------------	-----

Chapitre 1 Vue d'ensemble du produit

Le SoundExpert® 821 ou 721 de Larson Davis est un sonomètre de précision compatible avec une grande variété d'accessoires, ce qui en fait un instrument portatif idéal pour un large éventail de tests acoustiques. De plus, son interface à écran tactile rend son utilisation aussi intuitive que celle d'un smartphone, notamment pour les applications suivantes :

- Surveillance en milieu urbain, sur chantiers ou dans les aéroports, en conformité avec les réglementations sur le bruit ambiant
- Études en hygiène industrielle
- Évaluation du bruit produit par les équipements
- Tests acoustiques sur ligne de production
- Études de nuisances sonores (parcs éoliens, lieux de divertissement, etc.)
- Évaluation de site
- Études de bruit environnemental
- Activités minières et industrielles et exposition au bruit associée

L'instrument, associé aux accessoires indiqués, permet d'effectuer les opérations suivantes, entre autres :

- Dosimétrie avec configuration de métrique personnalisable (sur les unités compatibles)
- Affichage des métriques globales pour la métrique en cours
- Surveillance du bruit avec ou sans opérateur, sur le court ou le long terme
- Recharge via une alimentation externe AC ou DC, grâce au chargeur de batterie intégré
- Analyse spectrale en bandes d'octave 1/1 et 1/3 (sur les unités compatibles)

Dans ce module :

- 1.1 Présentation du matériel----- 1-2
- 1.2 Contenu de l'emballage----- 1-3
- 1.3 Options et accessoires disponibles ----- 1-5

1.1 Présentation du matériel

FIGURE 1-1 Corps principal : face avant et arrière



FIGURE 1-2 Corps principal : connecteurs inférieurs

1. Le **port audio** (sortie uniquement) est une prise audio TRRS de 3,5 mm. Ce port peut également être utilisé pour délivrer une tension corrélée au signal mesuré.

Voir **3.3 Paramètres système**.

2. Interface **USB 2.0** en mode pleine vitesse, connecteur USB-C. Elle est utilisée pour la communication, le contrôle complet du sonomètre, la recharge et le transfert de données vers un PC via le câble CBL242-03.

3. Le **connecteur d'alimentation externe** est une prise DC de 2,5 mm (12 V) destinée à une source d'alimentation externe.



1.2 Contenu de l'emballage

Le SoundExpert 821 ou 721 et ses accessoires sont livrés dans un emballage de protection. Nous vous recommandons de vérifier que toutes les pièces et tous les accessoires correspondant à la configuration que vous avez choisie sont bien inclus dans votre colis.

Veuillez signaler immédiatement tout dommage à Larson Davis, une division de PCB Piezotronics, Inc. (Voir les coordonnées figurant en dernière page du manuel.) Nous vous recommandons également de conserver l'emballage afin de garantir un transport sécurisé lors des envois pour service d'étalonnage.

1.2.1 SoundExpert 821 ou 721



Description des éléments

1. SoundExpert 821/721	Sonomètre acoustique de classe 1 avec fonctions de bruit communautaire Sonomètre acoustique de classe 2 avec fonctions de bruit communautaire
2. Microphone 377B02/375A04	Microphone ½ pouce champ libre, pré-polarisé, 50 mV/Pa
3. PRM821/PRM721	Préamplificateur
4. Mallette CCS060 (optionnel)	Mallette de transport rigide avec mousse de calage
5. X21-SD-8GB	Carte mémoire MicroSD amovible 8 Go – qualité industrielle
6. Carte mémoire: <i>Non destinée au stockage de données</i>	Contient : logiciel utilitaire G4 LD, <i>manuel de référence SoundExpert</i> , certificats d'étalonnage numériques
7. WS001	Bonnette 3½ pouces à placer sur le microphone et le préamplificateur
8. Câble CBL242-03	Câble USB-C vers USB-C avec adaptateur USB-A

ATTENTION :

Le microphone et le préamplificateur sont sensibles à l'électricité statique

1.3 Options et accessoires disponibles

1.3.1 Options logicielles

Les options suivantes sont disponibles à l'achat auprès de votre représentant commercial.

Tableau 1.1 Packs de micrologiciels optionnels

Dosimétrie (X21-DOS)	<i>Description</i> : Métriques d'exposition au bruit et indicateurs conformes à différentes normes de sécurité au travail.
Bluetooth désactivé (X21-NBT)	<i>Description</i> : Désactive la connectivité Bluetooth tant que ce paramètre est activé.
Acoustique des salles (X21-NCRC)	<i>Description</i> : Active le calcul et l'affichage des courbes NC et RC. Nécessite l'option X21-OB3.
Analyse en bandes d'octave (X21-OB3)	<i>Description</i> : Analyse fréquentielle en temps réel, simultanée en bandes d'octave 1/1 et 1/3, pour une plage de 6,3 Hz à 20 kHz. Conforme aux normes IEC 61260:2014 Classe 1 et ANSI S1.11-2014 Classe 1.
Enregistrement audio (X21-SR)	<i>Description</i> : Un enregistrement audio est déclenché lorsque le niveau d'entrée dépasse le seuil de déclenchement. L'enregistrement inclut les données des périodes précédant et suivant le déclenchement. Pour plus de détails, voir la section 3.11 Paramètres d'enregistrement audio .

EN SAVOIR PLUS Pour plus d'informations sur l'installation et l'activation de ces options logicielles, voir **6.2 Mise à niveau du micrologiciel ou des options pour les modèles 821 ou 721**.

1.3.2 Options matérielles et accessoires

Le SoundExpert 821 ou 721 s'adapte à un large éventail d'applications de métrologie acoustique lorsqu'il est équipé des capteurs, adaptateurs et accessoires de protection nécessaires. Le tableau suivant présente quelques exemples seulement des options matérielles disponibles. Pour une liste complète des accessoires standards et systèmes, voir **1.3.3 Informations de commande**.

Tableau 1.2 Options matérielles et accessoires

Description	Options disponibles
Options de kits d'accessoires	Kit d'accessoires Classe 1 (X21-ACC) pour SoundExpert 821 • Mallette (CCS060) • Bloc d'alimentation (PSA045) • Calibreur Classe 1 (CAL200) • Bonnette (WS001)
	Kit d'accessoires Classe 2 (X21-ACC1) pour SoundExpert 721 • Mallette (CCS060) • Bloc d'alimentation (PSA045) • Calibreur Classe 2 (CAL150) • Bonnette (WS001)
Options de calibreur	Calibreur Classe 1 Larson Davis : 94/114 dB à 1 kHz (CAL200) Calibreur Classe 2 Larson Davis : 94/114 dB à 1 kHz (CAL150)
Trappe d'accès à la carte microSD	Trappe de rechange : (X21-DOOR)

Tableau 1.2 Options matérielles et accessoires (suite)

Description	Options disponibles
Adaptateurs d'impédance électrique équivalente	Adaptateur d'entrée BNC 12 pF pour microphone 1/2 pouce (ADP090) – utilisé pour les tests électriques.
	Filtre passe-bas en ligne BNC, 75 kHz (ADP092). Cet adaptateur agit comme un condensateur en série ayant la même capacité que le microphone remplacé. Pour les métriques d'impulsions en crête, il convient d'ajouter un filtre en T passe-bas à 75 kHz avec l'adaptateur.

Câbles accessoires
• Câble de rallonge pour microphone, blindé (EXCXXX), où XXX correspond à la longueur en pieds (disponible en 10, 20, 50, 100 et 200 pieds). • Station de charge sans fil compatible Qi/WPC (PSA046) avec câble USB. • Câble, connecteur d'alimentation 2,5 mm vers connecteur Anderson Powerpole pour système de surveillance du bruit en extérieur (CBL241-01).

1.3.3 Informations de commande

Des informations supplémentaires sont disponibles sur le site Web de Larson Davis :

[Guide de configuration](#)

[Page SoundExpert](#)

Tableau 1.3 Fonctionnalités incluses – Sonomètres SoundExpert

Numéro de référence	721ENV	721ENV-D	821ENV	821ENV-D
Modèle	721	721	821	821
Classe	2	2	1	1
Enregistrement de l'historique temporel	✓	✓	✓	✓
Historique des métriques	✓	✓	✓	✓
Indicateurs de bruit communautaire	✓	✓	✓	✓
OBA (bandes 1/1 et 1/3)		✓		✓

Tableau 1.4 Détails de la commande SoundExpert

Numéro de référence	Description
721ENV	Sonomètre SoundExpert modèle 721 de classe 2 avec enregistrement, historique des métriques, microphone champ libre (50 mV/Pa), préamplificateur (PRM721) et câble USB-C (CBL242-03)

Tableau 1.4 Détails des articles commandés SoundExpert (suite)

Numéro de référence	Description
721ENV-B	Sonomètre SoundExpert Modèle 721 de classe 2 sans microphone, préamplificateur ni accessoires, à l'exception du câble USB-C (CBL242-03). Uniquement le corps de l'appareil, X21-SD-8G et câble USB-C.
721ENV-D	Sonomètre SoundExpert Modèle 721 de classe 2 avec enregistrement, historique de métrique, filtres d'octave 1/1 & 1/3, microphone en champ libre (50 mV/Pa), préamplificateur (PRM721), X21-SD-8G et câble USB-C (CBL242-03).
821ENV	Sonomètre SoundExpert Modèle 821 de classe 1 avec enregistrement, historique de métrique, microphone en champ libre (50 mV/Pa), préamplificateur (PRM821), X21-SD-8G et câble USB-C (CBL242-03)
821ENV-B	Sonomètre SoundExpert Modèle 821 de classe 1 sans microphone, préamplificateur ni accessoires, à l'exception du câble USB-C (CBL242-03). Uniquement le corps de l'appareil, X21-SD-8G et câble USB-C
821ENV-D	Sonomètre SoundExpert Modèle 821 de classe 1 avec enregistrement, historique de métrique, filtres d'octave 1/1 & 1/3, microphone en champ libre (50 mV/Pa), préamplificateur (PRM821), X21-SD-8G et câble USB-C (CBL242-03)
CBL242-03	Câble USB-C vers USB-C avec adaptateur USB-A
CCS060	Mallette rigide de transport et d'expédition pour les sonomètres SoundExpert Modèles 721 & 821 et Spartan Modèles 721 & 821
PRM721	Préamplificateur 1/2", pour SoundExpert 721 et Spartan 721
PRM821	Préamplificateur 1/2", pour SoundExpert 821 et Spartan 821
PSA045	Alimentation secteur universelle avec connecteur de sortie USB-C. Ne comprend pas le câble USB (CBL242-03)
PSA046	Socle de recharge Qi avec connecteur USB-C. Socle uniquement, ne comprend pas le câble USB (CBL242-03) ni l'alimentation (PSA045)
X21-ACC	Kit d'accessoires pour les sonomètres SoundExpert 821/721 et Spartan 821/721. Comprend une mallette (CCS060), une alimentation secteur (PSA045), un câble USB-C (CBL242-03), un calibrateur de classe 1 (CAL200) et une bonnette (WS001).
X21-ACC1	Kit d'accessoires pour les sonomètres SoundExpert 721 et Spartan 721. Comprend la mallette (CCS060), l'alimentation (PSA045), le câble USB-C (CBL242-03), le calibrateur Classe 2 (CAL150) et la bonnette (WS001)
X21-DOOR	Couvercle mémoire de rechange pour les modèles 721 & 821
X21-DOS	Option logicielle pour les modèles SoundExpert 721 et 821 permettant le calcul des indicateurs d'exposition humaine au bruit (dose)
X21-NBT	Option logicielle pour désactiver le Bluetooth interne sur les modèles SoundExpert 821/721 et Spartan 821/721

Tableau 1.4 Détails des articles commandés SoundExpert (suite)

Numéro de référence	Description
X21-NCRC	Option firmware pour les modèles SoundExpert 821/721 permettant le calcul des courbes NC et RC. Nécessite l'option X21-OB3.
X21-OB3	Option firmware ajoutant les filtres d'octave 1/1 et 1/3 aux modèles Spartan 821/721 ou SoundExpert 821/721.
X21-SR	Option firmware pour les modèles SoundExpert 821/721 permettant l'enregistrement sonore lorsque le signal dépasse le seuil de déclenchement.
X21-SD-8GB	Carte microSD de 8 Go, qualité industrielle, pour une utilisation avec les modèles SoundExpert 821/721 et Spartan 821/721.
X21-SP	Film de protection d'écran pour les modèles SoundExpert 821/721. Comprend 2 protections d'écran avec lingettes et chiffon de nettoyage.
DVX017	Adaptateur USB Bluetooth pour PC

Chapitre **2** Mise en route

Dans ce module :

2.1	Assemblage du sonomètre-----	10
2.1.1	Connexion du préamplificateur et du microphone	
2.1.2	Connexion/déconnexion du préamplificateur au sonomètre	
2.2	Mise sous tension du sonomètre-----	11
2.2.1	Allumer, éteindre ou mettre l'écran en veille	
2.2.2	Voyant d'état LED	
2.2.3	Utilisation sur batterie	
2.2.4	Recharge des batteries via une alimentation externe	
2.3	Étalonnage du sonomètre -----	13
2.3.1	À propos de l'étalonnage acoustique	
2.3.2	Étalonner l'instrument	
2.3.3	Planification d'un étalonnage en usine	
2.4	Présentation de l'écran -----	14
2.4.1	Barre d'état et indicateurs	
2.4.2	Navigation dans l'interface du sonomètre	
2.4.3	Présentation du menu Outils	
2.4.4	Paramètres d'affichage	
2.5	Utilisation de la mémoire interne -----	23

2.1 Assemblage du sonomètre

L'appareil est conçu avec un préamplificateur et un microphone amovibles. Cette conception permet de retirer ces accessoires et de les ranger dans des étuis de protection pour le transport ou lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Dans cette section :

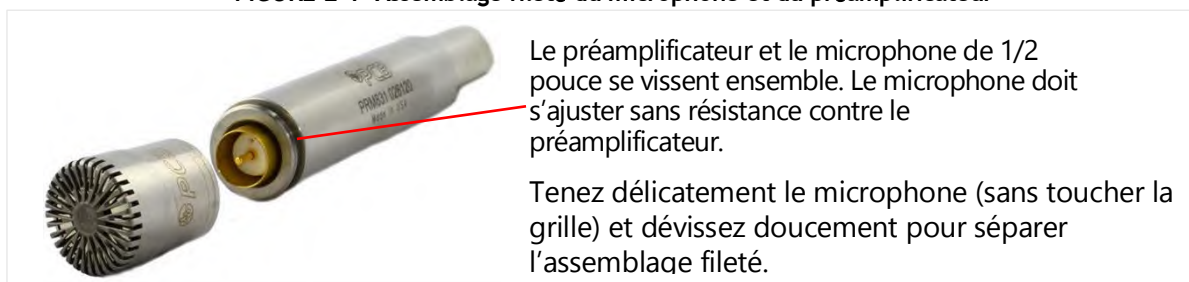
- 2.1.1 Connexion du préamplificateur et du microphone
- 2.1.2 Connexion ou déconnexion du préamplificateur de l'appareil

2.1.1 Connexion du préamplificateur et du microphone

ATTENTION Ne manipulez pas le microphone et le préamplificateur sans respecter les précautions suivantes :

- Évitez toute décharge électrostatique sur le contact pogo (ex. mettez-vous à la terre)
- N'exercez pas de force excessive
- Il est inutile de serrer fermement ou de visser les filetages avec force
- Ne retirez pas la grille du microphone, afin de ne pas exposer la membrane
- Ne laissez pas la poussière ou des débris s'accumuler dans le préamplificateur ou le microphone

FIGURE 2-1 Assemblage fileté du microphone et du préamplificateur



2.1.2 Connexion/déconnexion du préamplificateur au sonomètre

Pour connecter le préamplificateur :

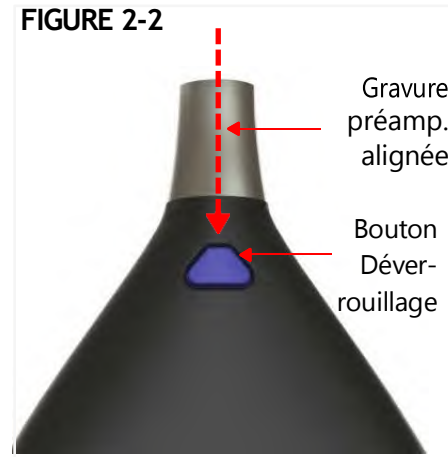
Le préamplificateur comporte un repère permettant de l'aligner correctement lors de la connexion à l'appareil. Suivez attentivement chaque étape du processus ci-dessous afin d'éviter tout dommage inutile.

ATTENTION N'essayez pas de visser le préamplificateur dans le logement prévu à cet effet sur l'appareil.

Étape 1. Repérez une ligne gravée le long du préamplificateur. Une fois correctement assemblée, cette ligne s'aligne avec le haut du bouton de **déverrouillage du préamplificateur** (Figure 2-2).

Étape 2. Lorsque les repères des deux pièces sont alignés, insérez le connecteur à 5 broches du préamplificateur dans son logement, au-delà du joint d'étanchéité, jusqu'à ce qu'il s'enclenche avec un léger clic audible.

FIGURE 2-2



Pour déconnecter le préamplificateur :

Appuyez sur le bouton de **déverrouillage du préamplificateur** et maintenez-le enfoncé, puis tirez l'ensemble du préamplificateur pour le retirer de l'appareil.

2.2 Mise sous tension du sonomètre

L'appareil a été conçu pour être économe en énergie. Des indications, des informations d'état et d'autres données relatives à l'alimentation apparaissent à divers endroits de l'interface. Cela simplifie la surveillance de l'alimentation pendant que vous travaillez.

De plus, l'appareil propose des paramètres d'économie d'énergie, également décrits dans cette section.

Il n'autorise pas le démarrage des métriques tant que le système n'est pas stabilisé.

Dans cette section :

- [2.2.1 Allumer, éteindre ou mettre l'écran en veille](#)
- [2.2.2 Voyant d'état LED](#)
- [2.2.3 Utilisation sur batterie](#)
- [2.2.4 Recharge des batteries via une alimentation externe](#)

2.2.1 Allumer, éteindre ou mettre l'écran en veille

Mise sous tension : Appuyez sur le bouton **d'alimentation**  et maintenez-le enfoncé pendant 1 à 2 secondes pour allumer l'appareil. Les indicateurs d'alimentation s'affichent dans l'onglet Live, le premier écran visible après la mise sous tension.

Mise hors tension : Appuyez sur le bouton **d'alimentation**  et maintenez-le enfoncé pendant 4 à 5 secondes pour éteindre l'appareil. Un compte à rebours s'affiche à l'écran.

Lorsque l'appareil n'est pas utilisé activement, appuyez brièvement sur le bouton d'alimentation pour mettre l'écran en veille. Appuyez de nouveau brièvement pour le réactiver. L'écran passe automatiquement en veille selon le paramètre Durée avant mise en veille de l'écran.

2.2.2 Voyant d'état LED

Le sonomètre utilise la LED située à l'avant pour afficher les couleurs indiquées dans le *Tableau 2.3*, représentant l'état correspondant de l'appareil. Vous pouvez désactiver ce témoin lumineux dans les paramètres. Voir [3.3 Paramètres système](#)

TABLEAU 2.3

Clignotement de couleur (toutes les 2 secondes)	État de l'appareil
Vert	En fonctionnement
Jaune	En pause
Blanc	Arrêté / Réinitialisé
Rouge	Bouton d'alimentation enfoncé

2.2.3 Utilisation sur batterie

Indicateurs de charge / d'état de la batterie

L'icône de batterie (en haut à droite de la barre d'état de l'appareil) indique le niveau de charge actuel et l'état de charge par sa couleur et son niveau de remplissage. Un éclair animé apparaît sur l'icône lorsqu'une charge est en cours. En mode batterie, l'icône indique l'état de la batterie, de vide à complètement chargée (de gauche à droite).

TABLEAU 2.4 États de l'indicateur de batterie

Indicateur	Description
	Batterie complètement chargée ; capacité à 100 %
	Batterie complètement chargée ; capacité à 100 % et connectée à une source d'alimentation. L'éclair de charge reste affiché, mais n'est pas animé.
  	Lorsque l'appareil est connecté à une source d'alimentation et que la batterie est à moins de 100 %, un éclair animé s'affiche. La batterie se recharge jusqu'à pleine capacité ou jusqu'à la déconnexion de la source d'alimentation.
	Batterie faible
	Moins de 1 % de charge restante ; un message « Batterie vide » s'affiche lors de la tentative de mise sous tension. Connectez l'appareil à une source d'alimentation via un câble de charge ou placez-le sur un socle de recharge sans fil.

Vous pouvez également consulter le pourcentage de batterie restante dans l'onglet Live, carte Système, ainsi que la source d'alimentation en cours.

2.2.4 Recharge des batteries via une alimentation externe

Utilisez l'une des sources d'alimentation externes suivantes pour alimenter l'appareil tout en rechargeant sa batterie interne :

- Câble USB-C (CBL242-03)
- Socle de recharge sans fil (PSA046)
- Alimentation 12 V via le connecteur d'alimentation externe

Utilisation des connexions d'alimentation externe

À NOTER La plage de température de fonctionnement est de -20 à 60 °C (-4 à 140 °F). Pour plus de détails, voir [A.1.16 Spécifications des conditions environnementales](#).

Lorsque vous utilisez le câble USB-C fourni avec une alimentation 5V, 3A, la batterie de l'appareil atteint une charge maximale en moins de 8 heures.

Recharge via le socle de recharge sans fil

En utilisant l'alimentation universelle fournie et le socle de recharge sans fil en option (PSA046), les modèles 821 ou 721 atteignent une charge complète en moins de 13 heures. Pour plus de détails, voir [A.1.10 Spécifications du chargeur sans fil](#).

Étape 1. Placez la face arrière de l'appareil sur le socle de recharge sans fil. Cela positionne les bobines de charge internes de l'appareil au-dessus du socle. Pour localiser les bobines internes, consultez l'étiquette située à l'arrière de l'appareil.

Étape 2. Branchez le connecteur d'alimentation à broches du socle à une source d'alimentation externe (prise murale). Lorsque l'appareil est allumé et en cours de charge, l'icône de batterie à l'écran affiche un éclair animé (voir *Tableau 2.4*).

2.3 Étalonnage du sonomètre

Dans cette section :

- [2.3.1 À propos de l'étalonnage acoustique](#)
- [2.3.2 Étalonner l'instrument](#)
- [2.3.3 Planification d'un étalonnage en usine](#)

2.3.1 À propos de l'étalonnage acoustique

Lors de l'étalonnage acoustique, le calibrateur acoustique (CAL200) génère un signal acoustique d'amplitude (94/114 dB) et de fréquence (1000 Hz) connues, transmis au microphone, et utilisé comme référence pour ajuster la sensibilité du système. Dans l'appareil, la sensibilité du système est mise à jour à chaque étalonnage.

Nous recommandons de procéder à un étalonnage avant chaque métrique. Le transport ou même le simple repositionnement de l'appareil peuvent entraîner des variations de température et d'humidité, susceptibles d'affecter la précision de l'appareil, du microphone et du préamplificateur.

À NOTER Un calibrateur acoustique génère un champ de pression acoustique d'amplitude connue. Les microphones 377B02 et 375A04 sont des microphones en champ libre, et non des microphones de pression ; une légère correction doit donc être appliquée pour obtenir un étalonnage acoustique aussi précis que possible. Dans les paramètres d'étalonnage des modèles 821/721, réduisez le niveau de sortie du calibrateur de 0,12 dB par rapport à la valeur indiquée sur le certificat d'étalonnage du calibrateur afin de tenir compte de cette différence. Par exemple, si le certificat d'étalonnage indique une sortie de 114,02 dB, la valeur à entrer dans l'appareil pour la sortie du calibrateur doit être de 113,90 dB.

2.3.2 Étalonner le sonomètre

L'appareil dispose d'une fonction d'étalonnage automatique qui vous permet de lancer un étalonnage depuis n'importe quel écran, à condition que l'appareil soit à l'arrêt et réinitialisé. Vous pouvez désactiver cette fonction d'étalonnage automatique dans les paramètres **Étalonnage**. Vous pouvez également lancer un étalonnage depuis le menu **Outils**  → **Étalonner**.

Étape 1. Insérez le microphone dans l'ouverture située à la base du calibrateur.

Étape 2. Allumez le calibrateur.

À NOTER Le calibrateur s'éteint automatiquement après une minute. Utilisez-le dans ce délai ou appuyez de nouveau sur le bouton d'alimentation.

Étape 3. L'appareil affiche la boîte de dialogue « Étalonnage en cours », qui présente le niveau de **métrique** (dB), le réglage du niveau du **calibrateur** (dB) et la variation détectée (Delta dB).

Étape 4. Sélectionnez **Accepter** une fois l'étalonnage terminé.

À NOTER Si un message d'erreur s'affiche (par exemple " Étalonnage hors plage "), sélectionnez **Annuler**. Vérifiez que le niveau du calibrateur correspond à celui défini dans les paramètres de l'appareil. Assurez-vous que le calibrateur est correctement positionné sur le microphone. Puis relancez l'étalonnage. Si le problème persiste, contactez l'assistance technique.

2.3.3 Planification d'un étalonnage en usine

L'entretien et l'étalonnage interne certifié de votre appareil en usine peuvent être programmés selon votre convenance. Nous recommandons un étalonnage en usine annuel ou biennal.

Les données issues de l'étalonnage en usine sont enregistrées dans l'appareil et figurent dans la documentation qui vous est retournée avec celui-ci.

2.4 Présentation de l'écran

Dans cette section :

- [2.4.1 Barre d'état et indicateurs](#)
- [2.4.2 Navigation dans l'interface du sonomètre](#)
- [2.4.3 Présentation du menu Outils](#)
- [2.4.4 Paramètres d'affichage](#)

2.4.1 Barre d'état et indicateurs

La barre d'état située en haut de l'écran affiche les informations de métrique et l'état de la batterie, comme illustré à la *Figure 2-5*.

FIGURE 2-5 Éléments de la barre d'état



1. Métrique en direct

Vous pouvez modifier la métrique affichée en appuyant sur son nom, puis en la sélectionnant dans la liste contextuelle.

2. Niveau de la métrique en direct (dB)

Niveau instantané de la métrique en direct sélectionnée.

3. Date et heure actuelles

Date et heure du sonomètre. Connectez-le à G4 pour les mettre à jour.

4. Indicateur de surcharge

Une surcharge se produit lorsque le niveau sonore dépasse la limite supérieure du sonomètre. L'**indicateur de surcharge** clignote pour signaler qu'une surcharge est en cours. Il reste allumé en continu (sans clignoter) lorsqu'une surcharge a eu lieu pendant la métrique en cours. Réinitialisez la métrique pour effacer l'indicateur. Appuyez sur **Outils**  → **Réinitialiser** pour effectuer la réinitialisation.

5. Indicateur de sous-gamme

Le sonomètre affiche l'**indicateur de sous-gamme** lorsque le niveau sonore est trop faible pour être mesuré avec précision. Pour plus de détails sur la plage de métrique de votre modèle, voir **A.2.1 Spécifications de performance du sonomètre**.

6. Indicateur Bluetooth

L'indicateur Bluetooth s'affiche uniquement lorsque le sonomètre dispose d'une connexion Bluetooth active.

7. Indicateur d'état du sonomètre

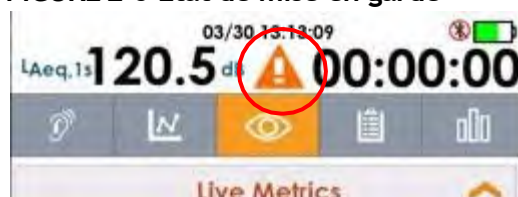
Tableau 2.1 États

États du sonomètre	
	Actif
	En pause
	Arrêté
	Réinitialisé
	Erreur

État de mise en garde

Une icône d'avertissement s'affiche au centre de la barre d'état du sonomètre lorsque la carte microSD ne répond pas.

FIGURE 2-6 État de mise en garde



Tant que cette icône est visible, la plupart des fonctions du sonomètre sont désactivées. Pour résoudre le problème :

- Éteignez le sonomètre.
- Déchargez toute accumulation électrostatique.
- Ouvrez la trappe d'accès à la carte microSD située à l'arrière en bas de l'appareil, puis retirez et réinsérez la carte SD.
- Remplacez la trappe d'accès, puis rallumez le sonomètre.

Si une carte SD est installée et que l'icône d'avertissement persiste, commencez par redémarrer le sonomètre. Si cela ne résout pas le problème, vous devrez sauvegarder les données importantes présentes sur la carte SD puis la formater. Pour ce faire :

- Éteignez immédiatement le sonomètre.
- Insérez la carte microSD dans un PC pour récupérer les fichiers enregistrés.
- Formatez la carte microSD depuis le PC, puis réinsérez-la dans le sonomètre.

Pour formater la carte SD sans sauvegarder les fichiers, procédez comme suit :

- Sur le sonomètre, sélectionnez **Outils**  → **Utilitaires système** → **Formater et réinitialiser**.
- Confirmez votre choix ; le sonomètre efface toutes les données enregistrées et reformate la carte SD.

8. Niveau de batterie et état de charge

Indique le niveau de charge de la batterie interne et si le sonomètre est en cours de recharge.

En cas d'arrêt pour batterie faible, une entrée est ajoutée au journal de session pour indiquer que le processus de métrique a été interrompu par une coupure d'alimentation.

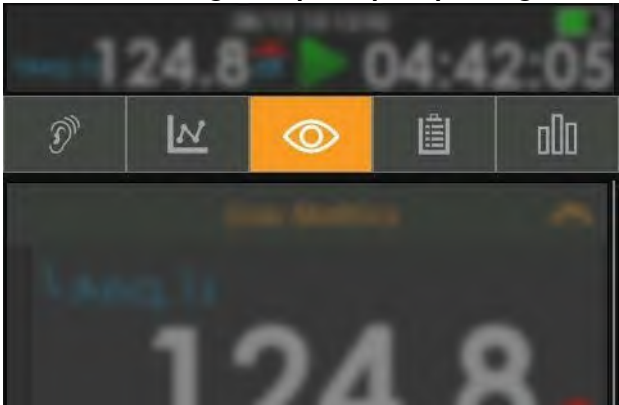
Lorsque le sonomètre est connecté à une source d'alimentation externe, la batterie commence à se recharger. S'il dispose de suffisamment d'énergie pour démarrer, il s'allume automatiquement ; sinon, il faudra appuyer sur le bouton d'alimentation.

2.4.2 Navigation dans l'interface du sonomètre

L'écran principal contient cinq onglets, représentés et accessibles via la barre de sélection des onglets illustrée dans cette figure.

FIGURE 2-7 Navigation principale par onglets

Appuyez sur une icône
ou
faites glisser vers la gauche/droite
pour naviguer d'un onglet à l'autre



Chaque onglet contient des cartes pouvant être réduites ou développées, comme illustré à la Figure 2-9. L'onglet En direct est l'écran affiché par défaut lorsque le sonomètre est allumé.

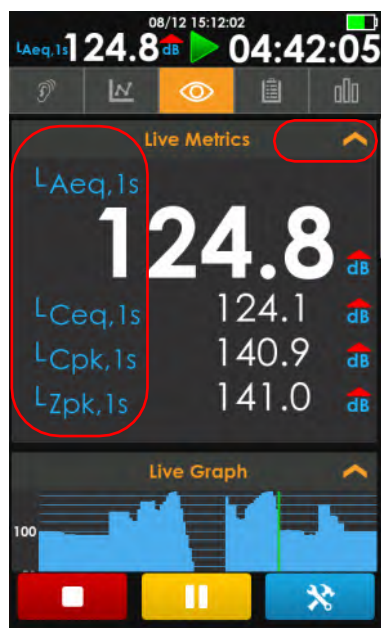
TABLEAU 2.8 Description des onglets

Dosimétrie 	Historique temporel (TH) 	En direct 	Global 	Métrique 
Données d'exposition au bruit des travailleurs	Données échantillonnées à intervalles réguliers	Niveaux sonores actuels et autres données du sonomètre	Données récapitulatives recueillies pendant l'exécution	Données de métrique pour chaque segment de type Exécuter/Arrêter ou chronométré
Acoustique des salles 				
Analyse du comportement spatial du son				



Onglet en direct

FIGURE 2-9 Écran de l'onglet En direct, exemple

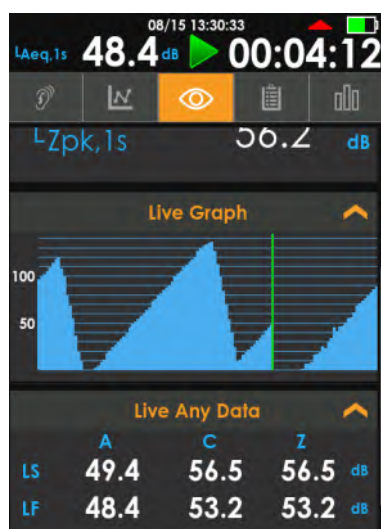


1. La carte d'information **Métriques en direct** est développée dans cette figure ; vous pouvez appuyer  pour la réduire et appuyer  pour l'agrandir.

2. À plusieurs endroits de l'écran, vous pouvez choisir les métriques à afficher. Appuyez sur le libellé de la métrique et sélectionnez dans la liste contextuelle.

Lorsque l'onglet  **En direct** est actif, la carte **Système en direct** affiche l'autonomie estimée de la batterie, le pourcentage de charge, la source d'alimentation et d'autres détails actuels du système.

FIGURE 2-10 Cartes d'information de la vue en direct



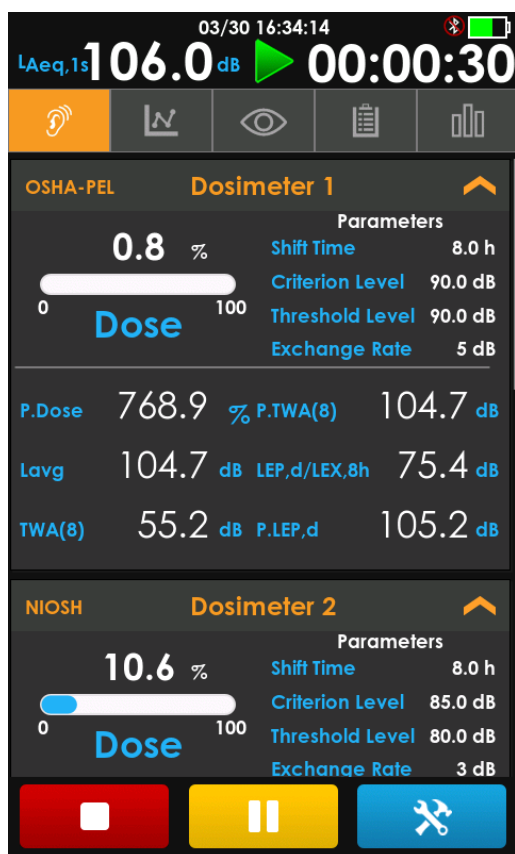
Les données à l'écran sont mises à jour une fois par seconde. Lorsque le sonomètre est arrêté, les données en direct continueront à se mettre à jour, tandis que les autres onglets afficheront les données de la métrique en cours.

La ligne verticale verte dans le graphique en direct indique l'échantillon le plus récent provenant du sonomètre.



Onglet Dosimétrie

FIGURE 2-11 Dosimétrie



La page Dosimétrie est disponible uniquement si l'option de micrologiciel X21-DOS est installée. Cette page affiche des informations une fois qu'une métrique a été lancée avec au moins un dosimètre activé.

Le sonomètre affiche les métriques de dose selon les paramètres définis dans les paramètres de dosimétrie (sur le sonomètre via **Outils** → **Paramètres** → **Dosimétrie**).



Onglet Acoustique des pièces

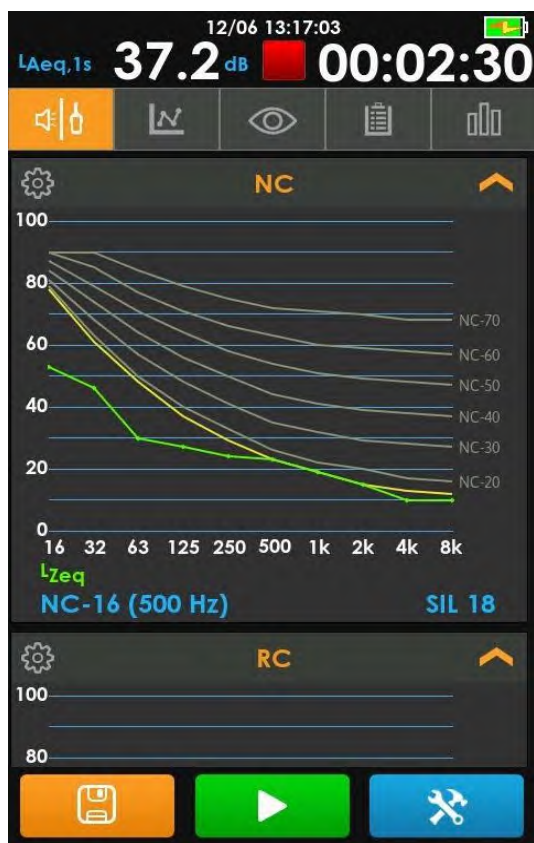


FIGURE 2-12 Acoustique des pièces

La page Acoustique des pièces est disponible uniquement si l'option de micrologiciel X21-NCRC est installée.

L'onglet Acoustique des pièces peut être positionné hors écran, tout à gauche. Appuie sur l'onglet Dosimétrie pour recentrer l'affichage et faire apparaître l'onglet Acoustique des pièces.

Le sonomètre affichera les données NC et RC une fois qu'une métrique a été lancée. Il n'y a pas de page de paramètres dédiée à l'acoustique des pièces. À la place, comme les calculs NC et RC reposent sur les données OBA collectées, OBA doit être activé (**Outils** → **Paramètres** → **Métrique** → **Analyse par bandes d'octave**). La pondération Z est recommandée sauf en cas de besoin spécifique d'autres pondérations. Si des tiers d'octave sont configurés, le sonomètre convertira automatiquement en octaves entières pour les calculs NC et RC.

Bien que le niveau d'interférence vocale soit affiché, la valeur NC est toujours calculée selon la méthode de tangente.

Les calculs sont effectués conformément à la norme ANSI/ASA S12.2-2019.

Onglet Historique temporel

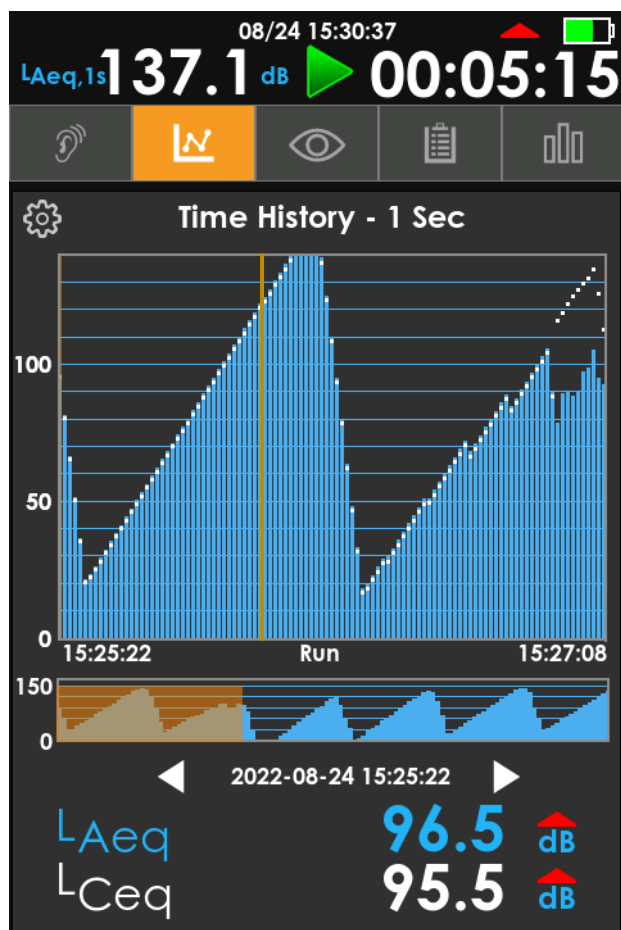


FIGURE 2-13 Historique temporel

La vue Historique temporel (TH) affiche des données personnalisables issues de la métrique en cours. L'affichage se met à jour une fois par seconde, quelle que soit la période TH sélectionnée.

1. Près du bas de l'écran, **deux métriques personnalisables** (L_{Aeq} et L_{Ceq}) indiquent les niveaux pour l'enregistrement actuellement sélectionné. Tu peux appuyer sur les métriques pour les modifier.
2. La ligne verticale dorée dans le graphique indique l'enregistrement actuellement sélectionné dans l'historique temporel. Le sonomètre affiche la date et l'heure sélectionnées ainsi que les valeurs des deux métriques.
3. Utilise les **flèches de sélection gauche et droite** pour changer l'enregistrement sélectionné ou appuie directement sur le graphique pour en choisir un autre.
4. La surbrillance dorée dans l'historique global (le graphique du bas) montre la position de la section affichée dans le graphique du haut. Appuiez n'importe où dans le graphique inférieur pour naviguer dans les données.
5. Pour modifier l'axe y du graphique, appuyez sur l'icône en forme d'engrenage, puis sur la valeur min ou max à modifier. Pour valider et enregistrer, appuyez à l'extérieur du clavier numérique une fois terminé.



FIGURE 2-14 Global

L'onglet Global est similaire à l'onglet En direct, sauf que les données affichées concernent l'ensemble du fichier. Vous trouverez également le journal de session en bas de l'onglet.

Carte d'information de surcharge

Lorsqu'une surcharge se produit sur le sonomètre, des icônes de surcharge apparaissent dans l'ensemble du système. L'écran Global indique une surcharge si le sonomètre a été surchargé à un moment quelconque pendant la métrique en cours.

Carte d'information sur le bruit ambiant

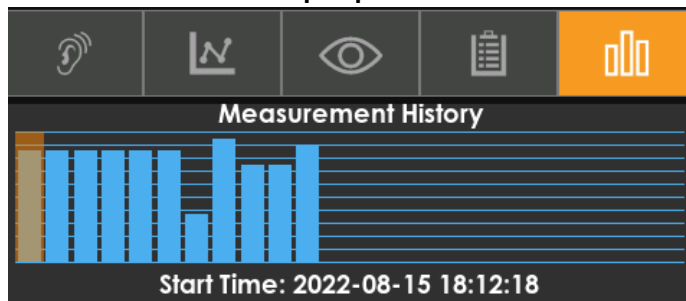
Les détails sur le bruit ambiant fournissent deux indices d'exposition de référence pour les sources sonores collectées (L_{DEN} , L_{DN}). Ces indices appliquent des calculs différents selon l'exposition en journée, en soirée ou la nuit. Pour plus d'informations, voir Niveau équivalent de bruit ambiant ($CNEL$, L_{DEN} , L_{DN}).



Onglet Métrique

Le graphique à barres de l'historique des métriques indique les enregistrements des derniers intervalles de l'historique dans la métrique en cours. Il affiche le niveau global de chaque enregistrement.

FIGURE 2-15 Graphique à barres MH



Appuyez sur chaque barre pour naviguer entre les enregistrements. Cet onglet est très similaire à l'onglet Global, avec plusieurs cartes identiques, mais les données affichées proviennent de chaque enregistrement d'intervalle de l'historique de métrique.

2.4.3 Présentation du menu Outils

Sélectionnez **Outils**  pour accéder aux menus et paramètres suivants sur le sonomètre.

Paramètres

Configurer les paramètres de métrique et du système.

Voir [3.2 Paramètres de métrique](#) et [3.3 Paramètres système](#)

Marqueurs

Voir [3.10 Paramètres des marqueurs](#).

Utilitaires système

Redémarrer le sonomètre, calibrer la sortie CC, formater ou restaurer le système de fichiers. Voir [5.4 Dépannage du 821 ou 721](#).

Réinitialiser

Sélectionner **Réinitialiser** pour effacer les données non enregistrées sur le sonomètre. L'appareil effacera les données globales et pourra lancer une nouvelle métrique après 2 secondes. Une déconnexion ou reconnexion du préamplificateur entraînera un délai d'environ 15 secondes.

Calibrer

Calibrer le système pour garantir des métriques précises. Voir [2.3 Calibration du sonomètre](#).

Verrouiller

Verrouiller l'écran du sonomètre pour éviter toute manipulation non autorisée. Voir [5.1 Utilisation du verrouillage du sonomètre](#).

Fichiers

Lister tous les fichiers de données enregistrés sur la carte microSD insérée. Voir [4.1 Utilisation de la vue Fichiers](#).

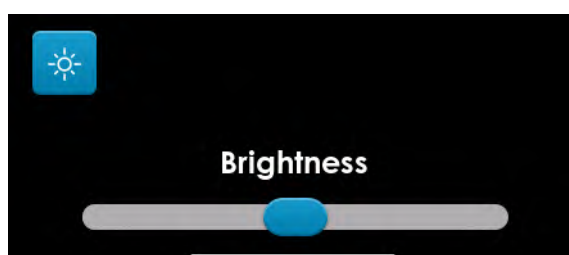
À propos

Afficher les informations système. Voir [5.2 À propos de ce sonomètre](#).

2.4.4 Paramètres d'affichage

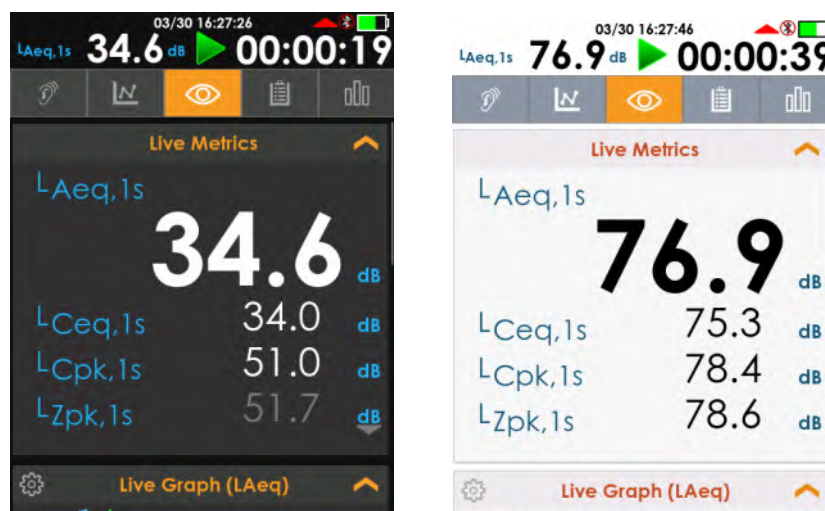
Pour ouvrir les Paramètres d'affichage, faites glisser vers le bas depuis le haut de n'importe quel écran.

FIGURE 2-16 Paramètres d'affichage



Le sonomètre est doté d'un écran tactile LCD rétroéclairé multicolore, qui vous permet de choisir un thème d'affichage clair ou sombre et de régler la luminosité. Appuyez sur l'icône pour basculer entre le **thème clair** et le **thème sombre** ☀️/🌙. Le thème sombre est utilisé dans ce manuel.

FIGURE 2-17 821/721 Thèmes d'affichage clair et sombre – 821/721



Mise en veille de l'écran

Vous pouvez appuyer sur le bouton d'alimentation pour mettre l'écran en veille. Appuyez de nouveau pour le réactiver.

2.5 Utilisation de la mémoire interne

Le sonomètre est livré avec une carte microSD industrielle de 8 Go, installée derrière le cache d'accès à la carte microSD.

ATTENTION Ne pas tenter de retirer la carte microSD lorsque le sonomètre est sous tension. Cela peut entraîner une corruption ou une perte totale des données.

ATTENTION Ne pas ouvrir le cache d'accès à la carte microSD lorsque le sonomètre est sous tension. Cela augmente le risque de dommages internes dus à des décharges électrostatiques (ESD).

FIGURE 2-18 Emplacement de la carte microSD

Le sonomètre contient une structure de carte à plusieurs couches, avec la carte microSD dans la couche supérieure et un emplacement inutilisé en dessous.



Étape 1. Orienter la carte microSD avec les contacts cuivrés vers le bas.

Étape 2. Placer la carte sur la couche supérieure et la faire glisser vers le microphone.

À NOTER Lorsque le sonomètre affiche l'**icône d'avertissement** ⚠ dans la barre d'état, cela indique que la carte n'est pas accessible par le sonomètre. Pour plus d'informations, voir

Statut d'avertissement.

Chapitre 3 Paramètres du sonomètre

Le 721/821 effectue des métriques en fonction des valeurs sélectionnées depuis l'écran Paramètres. Avant de commencer une métrique, configurez les réglages adaptés à votre application, comme indiqué dans cette section.

À NOTER Les paramètres de métrique sont organisés en cartes sur l'écran Paramètres. Pour ouvrir ou fermer une carte, touchez les flèches dorées vers le bas ou vers le haut.

À l'intérieur d'une carte, touchez un champ pour afficher et sélectionner une valeur disponible en bas de l'écran. Appuyez en dehors de la boîte de sélection pour la fermer.

Lors de la modification de champs de texte, un clavier apparaîtra. Chaque fois que vous modifiez un champ texte, vous devrez retaper le texte souhaité. Pour les langues prises en charge, si vous devez saisir des caractères non latins, utilisez G4 ou LD Atlas. Les paramètres ne sont pas modifiables pendant l'exécution d'une métrique. Si vous devez modifier les réglages alors qu'une métrique est en cours, touchez **Arrêter**  + **Enregistrer** . Ou, pour effacer les données de métrique actuelles sans les enregistrer, appuyez sur **Outils**  → **Réinitialiser**. Lorsque l'option Enregistrer à l'arrêt est activée, il suffit d'arrêter la métrique. Vous pourrez ensuite modifier les paramètres et lancer une nouvelle métrique.

Dans ce module :

3.1	Sélection des paramètres	25
3.2	Paramètres de métrique	25
3.3	Paramètres système	26
3.4	Paramètres de dépassement	28
3.5	Paramètres d'étalonnage	29
3.6	Paramètres de contrôle des modes	30
3.7	Paramètres de dosimétrie	31
3.8	Paramètres Ln	33
3.9	Paramètres de bruit ambiant	35
3.10	Paramètres de marquage	36
3.11	Paramètres d'enregistrement audio	36
3.11.1	Déclenchement manuel des enregistrements via la prise jack audio	

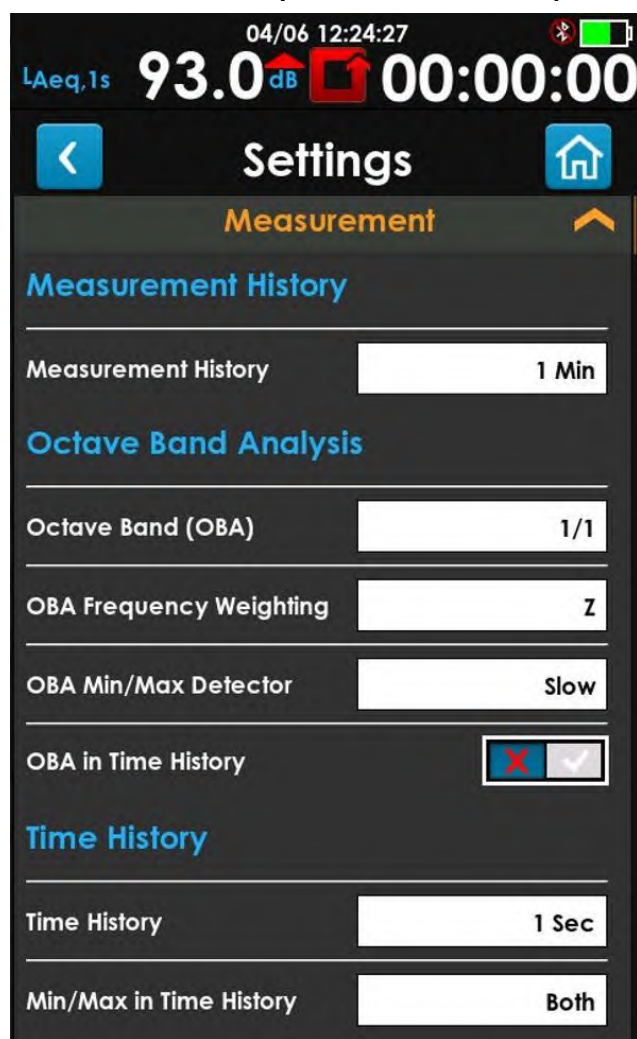
3.1 Sélection des paramètres

Pour préparer le 721/821 à une métrique de type SLM (sonomètre), complétez cette section.

Sur l'appareil, touchez **Outils** → **Paramètres**. L'écran des paramètres de **métrique** s'affiche, comme illustré à la Figure 3-1.

3.2 Paramètres de métrique

FIGURE 3-1 Carte des paramètres de métrique



- **Historique des métriques**
Vous permet de segmenter les données recueillies entre Démarrer et Arrêter en intervalles de métrique d'une durée spécifiée (de 1 minute à 6 heures). Les intervalles de métrique constituent des enregistrements distincts au sein d'un même fichier de données.
- **Bande d'octave (OBA)**
Inclut les bandes d'octave entières ou tierces dans le résumé global. La désactivation de l'OBA masquera les autres paramètres associés.
- **Pondération fréquentielle OBA**
Sélectionnez la pondération (A, C ou Z) à appliquer aux bandes d'octave.
- **Détecteur Min/Max OBA**
Spécifie le détecteur (Impulsion, Rapide ou Lent) utilisé pour le calcul des valeurs Lmin et Lmax.
- **OBA dans l'historique temporel**
Sélectionnez si vous souhaitez inclure les données des bandes d'octave dans chaque enregistrement de l'historique temporel.
- **Historique temporel**
Permet l'enregistrement d'un tableau de grandeurs à intervalles réguliers prédéfinis. L'appareil affichera un graphique représentant ces grandeurs dans le domaine temporel. Sélectionnez « Désactivé » pour ne pas enregistrer l'historique temporel.
- **Min/Max dans l'historique temporel**
Le choix entre Min, Max ou les deux permet d'inclure les valeurs minimales, maximales ou les deux pour toutes les grandeurs disponibles, y compris l'OBA.

3.3 Paramètres système

FIGURE 3-2 Carte système

- **Nom de l'appareil**
Inclus dans la page de résumé de l'affichage du fichier de données.
 - **Description de l'appareil**
Description de l'appareil incluse dans la page de résumé du fichier de données. Vous ne pouvez la modifier que via G4 ou LD Atlas.
 - **Code d'accès**
Ce code restreint l'accès via G4 et LD Atlas lors de la connexion par BLE, afin d'empêcher toute modification non autorisée des paramètres du sonomètre. Vous pouvez l'utiliser conjointement avec le verrouillage de l'appareil pour renforcer la protection du sonomètre et de ses données. Le code peut comporter jusqu'à 8 chiffres (0 à 9). Si vous laissez ce champ vide, aucun code d'accès ne sera requis.
 - **Voyant LED de statut**
Activez ou désactivez le voyant d'état LED sur l'appareil.
 - **Extinction automatique (30 min)**
Lorsque l'appareil n'effectue pas de métrique et que l'extinction automatique est activée, il s'éteindra automatiquement au bout de 30 minutes, sauf en cas de chargement.
-
- **Activation de la sortie CC**

Lorsque la sortie CC est activée, le sonomètre transmet en continu la tension équivalente au signal d'entrée du microphone vers la sortie Audio/CC située à la base de l'appareil. En connectant le câble CBL139 à ce port, il est possible de diriger la tension du signal actuel via le connecteur BNC vers un multimètre ou tout autre dispositif.

La sensibilité de la sortie CC est de 10 mV/dB, avec 1 V correspondant à 100 dB par rapport à 20 µPa.

Le signal de sortie CC suit la **pondération fréquentielle de dépassement** et le **détecteur de dépassement** sélectionnés. Pour vérifier ou modifier ces paramètres sur le sonomètre, développez la carte « **Dépassement** » à partir de l'écran **Outils**  → **Paramètres**.

Étalonnage et ajustement de la sortie CC

- Accédez à **Outils**  → **Utilitaires système**.
- Sélectionnez **Étalonner sortie CC**.
- Appuyez sur **Démarrer l'étalonnage** pour lancer la procédure. Le sonomètre émettra une tension CC de 1 V. Mesurez cette sortie à l'aide d'un multimètre numérique (DMM) et ajustez la valeur de l'offset jusqu'à obtenir une lecture exacte de 1 V.
- Fermez la fenêtre contextuelle à tout moment pour annuler.

- **Coupure externe (V)**

Pour éviter une décharge excessive et des dommages aux batteries externes connectées au **connecteur d'alimentation externe**, le sonomètre se déconnecte automatiquement de l'alimentation lorsque la tension mesurée descend en dessous de la valeur définie pour la coupure externe. Par exemple, une batterie de 12 volts continuera d'alimenter l'appareil tant que sa tension ne tombe pas en dessous de la tension définie (par défaut 10,5 V mesurée par le sonomètre). L'alimentation est rétablie dès que la tension remonte au-dessus de la valeur définie, augmentée de 500 mV. Le sonomètre continue à fonctionner sur ses batteries internes jusqu'à leur décharge complète.

À NOTER Il existe une chute de tension d'environ 0,3 V entre l'alimentation externe et la tension mesurée par le sonomètre ; ainsi, l'appareil affichera une tension inférieure de 0,3 V à celle mesurée directement sur la source externe.

- **Temporisation de mise en veille de l'affichage**

L'écran du sonomètre reste allumé pendant la durée sélectionnée, avec une valeur par défaut de 1 minute. Vous pouvez régler cette durée à 30 secondes afin de réduire la consommation énergétique. L'écran s'assombrit légèrement 10 secondes avant son extinction. Une fois l'écran éteint, vous pouvez appuyer sur le bouton d'alimentation pour le rallumer. Il est également possible d'éteindre manuellement l'écran à l'aide de ce bouton pour économiser l'énergie.

- **Langue**

Définit la langue d'affichage de l'interface utilisateur du sonomètre.

- **Préférence de séparateur décimal**

Permet de choisir l'affichage d'un point (.) ou d'une virgule (,) comme séparateur décimal.

3.4 Paramètres de dépassement

FIGURE 3-3 Carte de dépassement

Exceedance

Exceedance Settings

Frequency Weight

C

Detector

Impulse

Peak Frequency Weight

Z

Exceedance Triggers

SPL 1 (dB)

85.0

SPL 2 (dB)

95.0

Peak 1 (dB)

135.0

Peak 2 (dB)

137.0

Peak 3 (dB)

140.0

- **Pondération fréquentielle**
Sélectionnez la pondération fréquentielle (A, C ou Z) à appliquer aux compteurs de dépassement SPL.
- **Détecteur**
Spécifie le détecteur de crête (Impulsion, Rapide ou Lent) utilisé pour les dépassements.
- **Pondération fréquentielle de crête**
Sélectionnez la pondération fréquentielle de crête (A, C ou Z) à appliquer aux compteurs de dépassement de crête.
- **Déclencheurs de dépassement**
Le sonomètre comporte cinq compteurs de dépassement : deux compteurs SPL et trois compteurs de crête. Indiquez les niveaux à partir desquels le sonomètre déclenchera un dépassement pour chaque paramètre SPL et crête.

Pour chaque dépassement, le sonomètre enregistre un niveau seuil, un compteur et une durée. Le compteur indique le nombre de fois qu'un paramètre a dépassé le niveau prédéfini. La durée correspond à la durée totale cumulée de tous les dépassements pour un paramètre donné. Les données sont affichées dans l'onglet de synthèse du fichier.

Exceedances					
L _{CI}	#	Duration	L _{Zpk}	#	Duration
>85 dB	0	00:00:00	>135 dB	0	00:00:00
>95 dB	0	00:00:00	>137 dB	0	00:00:00
			>140 dB	0	00:00:00

Les paramètres des déclencheurs de dépassement influencent les données affichées sur la carte des dépassements dans les données globales.

3.5 Paramètres d'étalonnage

FIGURE 3-4 Carte d'étalonnage

Calibration

Level (dB) 114.00

System Sensitivity (dB re 1V/Pa) -18.7

System Sensitivity (mV/Pa) 116.1

Corrections FF:FF

Auto Calibration ☒ ☐

Microphone

Model 377B02

Device Name 377B02

Microphone Noise Level (dBA) 15.0

Nominal Sensitivity (dB re 1V/Pa) -26.0

Nominal Sensitivity (mV/Pa) 50.1

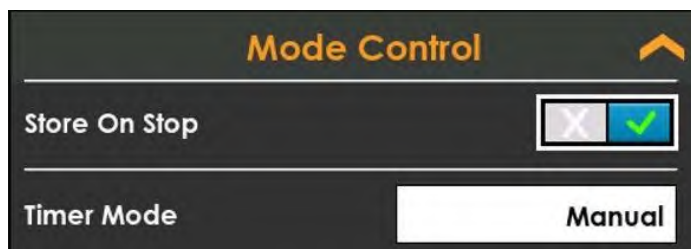
Serial Number

Preamp

Serial Number

- **Niveau**
Définissez le niveau de sortie du calibrateur.
- **Sensibilité du système**
Définissez la sensibilité du système, soit en dB par rapport à 1 V/Pa, soit en mV/Pa.
- **Correction**
Sélectionnez le filtre de correction. Voir [A.1.4 Réponse du filtre du microphone et corrections](#)
- **Étalonnage automatique**
Activez la fonction d'étalonnage automatique du sonomètre, qui détecte l'injection d'une tonalité de calibrateur autour du niveau défini, lorsque l'appareil est réinitialisé ou arrêté.
- **Paramètres du microphone**
Sélectionnez le microphone connecté au système et saisissez son numéro de série afin qu'il soit enregistré avec les données de métrique. Il est possible de saisir manuellement les informations d'un microphone personnalisé en sélectionnant l'option de modèle « Autre ».
- **Numéro de série du préamplificateur**
Saisissez le numéro de série du préamplificateur. Les modèles de préamplificateurs Larson Davis pris en charge sont détectés automatiquement.

3.6 Paramètres de contrôle des modes



- **Enregistrer à l'arrêt**

Lorsque ce paramètre est activé, l'appareil enregistre automatiquement les données de métrique en cours lorsque vous appuyez sur le **bouton Arrêter**  ou lorsqu'une métrique se termine. Le **bouton Enregistré**  permet de vérifier que le fichier a bien été sauvegardé.

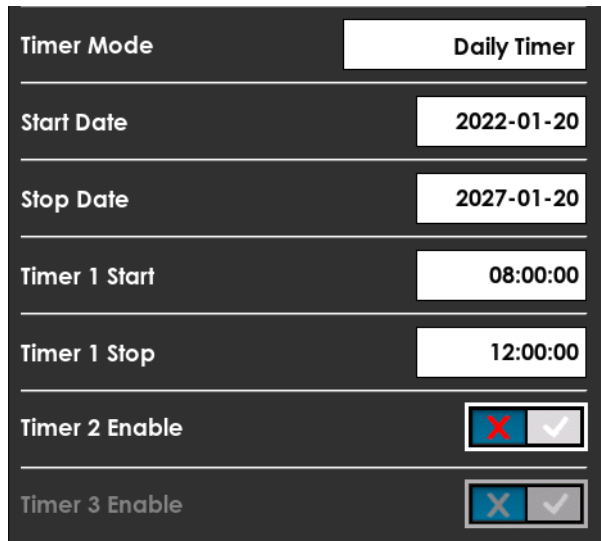
Si l'option Enregistrer à l'arrêt n'est pas activée, appuyez une fois sur le **bouton Arrêter** pour mettre fin à la métrique, puis sélectionnez **Enregistrer**  pour sauvegarder les données de métrique.

- **Mode Minuterie**

Manuel (par défaut) : Vous démarrez et arrêtez les métriques à l'aide des boutons Démarrer, Arrêter, Pause.

Arrêt temporisé : Saisissez une valeur pour la **Durée** (hh:mm:ss). Appuyez sur **Démarrer**  pour lancer la métrique.

Minuterie quotidienne : Chaque minuterie se déclenche une fois par jour entre les dates de Début et de Fin.



Indiquez les dates de début et de fin du cycle de minuterie. En sélectionnant le mode Minuterie quotidienne, au moins une minuterie sera activée chaque jour. Les périodes de début et de fin de chaque minuterie ne doivent pas chevaucher celles d'une minuterie précédente. L'appareil permet d'activer une, deux ou trois minuterie quotidiennes simultanément.

À NOTER L'appareil rejette les doublons d'entrées de début/fin de minuterie, et la Minuterie 3 n'est pas disponible si la Minuterie 2 est désactivée. **Continu** : L'appareil fonctionne en continu et enregistre les données de métrique périodiquement selon l'intervalle sélectionné pour **Intervalle d'enregistrement automatique**. Appuyez sur **Démarrer**  pour lancer, puis sur **Arrêter**  pour terminer une métrique continue. L'appareil démarre automatiquement à la mise sous tension si ce mode est activé.

3.7 Paramètres de dosimétrie

Les paramètres de dosimétrie s'appliquent uniquement aux unités SoundExpert équipées de l'option X21-DOS.

Appuyez pour développer la carte **Dosimétrie** afin d'ajouter ou de supprimer des dosimètres. En appuyant sur le **Dosimètre sélectionné**, vous pouvez choisir lequel des quatre dosimètres activer, désactiver ou modifier. Chaque dosimètre dispose des options suivantes. Lorsqu'un dosimètre est désactivé, la carte correspondante ne s'affiche pas sur l'appareil. Pour visualiser un dosimètre virtuel sur l'appareil, veillez à ce qu'il soit activé dans ces paramètres. Voir **Dose de bruit (Dose)**

- **Activer le dosimètre #**

Le symbole # désigne le dosimètre actuellement sélectionné. Lorsqu'il est activé, les autres options deviennent accessibles afin de configurer ce dosimètre. L'appareil enregistre les données nécessaires pour assurer la conformité à la norme choisie, en fonction de la **configuration** sélectionnée. Les champs restants sont alors désactivés.

Vous pouvez également sélectionner une configuration **personnalisée**, qui permet de modifier les autres champs. Lorsque vous choisissez une configuration autre que personnalisée, les valeurs restantes de la carte Dosimétrie sont fournies conformément aux normes décrites dans le *Tableau 3.1*.

Les dosimètres virtuels 721/821 utilisent un détecteur exponentiel de « type lent ».

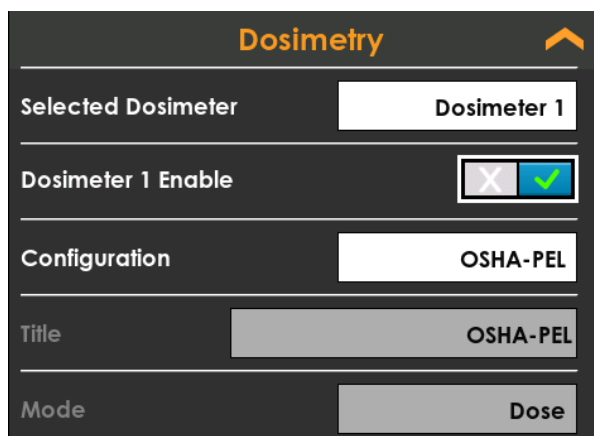


FIGURE 3-5 Dosimètre personnalisé

Configuration	Custom
Title	CUSTOM1
Mode	Dose
Exchange Rate	5 dB
Criterion (dB)	90.0
Threshold Enable	☒
Threshold (dB)	90.0
Shift Time	8.0
Frequency Weight	A
Peak Frequency Weight	C

- **Titre**

Vous pouvez définir le nom de la configuration personnalisée. G4 et LD Atlas affichent ce nom dans l'onglet **Résumé** du fichier de données pour les **dosimètres virtuels**.

- **Mode**

Choisissez entre les mode **Dose** et **ISO**.

- **Taux d'échange**

Sélectionnez une valeur comprise entre 3 dB et 6 dB. Cette valeur est utilisée uniquement lorsque le mode sélectionné est Dose. Le taux d'échange définit le rapport entre le temps d'exposition et le niveau sonore. Par exemple, si vous sélectionnez une valeur de 5 dB et que le champ sonore est constant, cela signifie qu'une augmentation de 5 dB de la valeur moyenne pondérée dans le temps entraînera un doublement de la dose. Une diminution de 5 dB entraînera une réduction de la dose de 50 %.

- **Critère (dB)**

Cette valeur est utilisée uniquement lorsque le mode Dose est sélectionné. Le niveau spécifié sert au calcul de la dose, de la dose projetée, de la valeur moyenne pondérée dans le temps et de la valeur moyenne pondérée dans le temps projetée. Voir **Dose de bruit projeté**, **Dose de bruit (Dose)**,

- **Activation du seuil**

Activez ou désactivez le niveau de seuil. Ce paramètre est pris en compte uniquement en mode Dose. Lorsque le mode ISO est sélectionné, il est ignoré.

- **Seuil (dB)**

Le niveau de seuil (55 à 100 dB) est utilisé uniquement en mode Dose. Il est pris en compte pour le calcul de la valeur moyenne pondérée dans le temps et de la valeur moyenne pondérée dans le temps projetée.

La valeur moyenne pondérée dans le temps représente l'exposition moyenne au bruit sur une période donnée, à la différence d'un niveau sonore mesuré à un instant précis. Pour cette métrique, tout niveau sonore inférieur au seuil est ignoré, et le taux d'échange est appliqué. Lorsqu'il est fixé à 3 dB, la valeur moyenne pondérée dans le temps sur 8 heures correspond au niveau sonore constant qui produirait la même quantité d'énergie acoustique que le niveau réel, en ne tenant compte que des sons supérieurs au seuil.

- **Durée de la période de travail**

Durée, en heures, du poste de travail de l'opérateur. Cette valeur est utilisée pour le calcul de la dose projetée, du niveau d'exposition sonore quotidien (LEP'd) et de la valeur moyenne pondérée dans le temps. Voir **Valeur moyenne pondérée dans le temps projetée**, **P.TWA(x)**, **Dose de bruit projetée**.

- **Pondération fréquentielle**

Pondération fréquentielle utilisée pour tous les calculs de niveaux sonores de ce dosimètre virtuel, à l'exception de la pondération de crête, qui dispose d'une sélection distincte (A, C ou Z). Le détecteur associé à chaque pondération fréquentielle est de type lent. L'indicateur LAeq peut être affiché sur les pages Instantané et Global.

- **Pondération fréquentielle de crête**

Sélectionnez la pondération (A, C ou Z) applicable à la fréquence de crête.

À NOTER Le tableau suivant présente les caractéristiques des configurations normalisées internationales pour les dosimètres virtuels 1, 2, 3 et 4. La configuration personnalisée est également disponible pour chaque dosimètre.

Tableau 3.1 Valeurs de configuration normalisées par organisme

	OSHA-PEL	OSHA-HC	ACGIH	NIOSH	ISO 9612	Canada
Mode	Dose	Dose	Dose	Dose	ISO	ISO
Taux d'échange	5 dB	5 dB	3 dB	3 dB	3 dB	3 dB
Niveau de critère	90.0 dB	90.0 dB	85.0 dB	85.0 dB	85.0 dB	85.0 dB
Activation du seuil	Activé	Activé	Activé	Activé	Activé	Activé
Seuil	90.0 dB	80.0 dB	80.0 dB	80.0 dB	87.0 dB	85.0 dB
Durée de la période de travail	8.0 hrs	8.0 hrs	8.0 hrs	8.0 hrs	8.0 hrs	8.0 hrs
Pondération fréquentielle	Pondéré A	Pondéré A	Pondéré A	Pondéré A	Pondéré A	Pondéré A
Pondération fréquentielle de crête	Pondéré C	Pondéré C	Pondéré C	Pondéré C	Pondéré C	Pondéré C
Détecteur	Lent	Lent	Lent	Lent	Lent	Lent

3.8 Paramètres Ln

L'appareil calcule les Ln à partir des données globales.

Activation Ln : Permet à l'appareil d'enregistrer les données Ln.

Pourcentage Ln : Indiquez le pourcentage correspondant à chacune des six valeurs n.

Pondération fréquentielle Ln : Sélectionnez la pondération fréquentielle utilisée pour les calculs des Ln.

Détecteur Ln : Sélectionnez le détecteur utilisé pour les calculs des Ln.

FIGURE 3-6 Paramètres Ln

Ln Settings

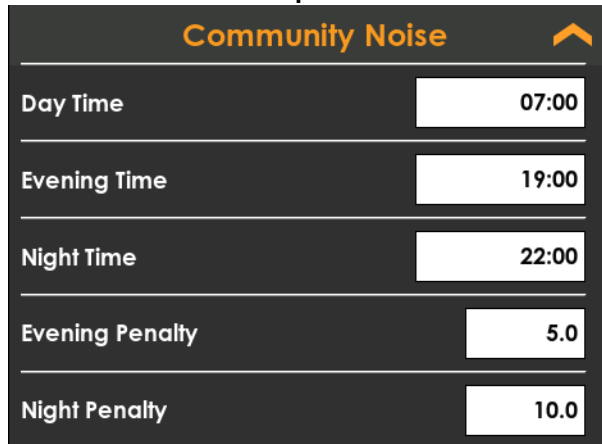
Ln Enable	☒
Ln Percent 1	5.0
Ln Percent 2	10.0
Ln Percent 3	33.3
Ln Percent 4	50.0
Ln Percent 5	66.6
Ln Percent 6	90.0
Ln Frequency Weight	A
Ln Detector	Slow

EN SAVOIR PLUS Pour plus d'informations, voir "Annexe C : Glossaire"
Valeur Ln

3.9 Paramètres de bruit ambiant

Parmi les paramètres mesurés et affichés dans le cadre des métriques de niveau sonore enregistrées dans le fichier de données, le G4 affiche les indicateurs de bruit environnemental L_{DN} et L_{DEN} . La carte Bruit ambiant définit les plages horaires et les pénalités à appliquer.

FIGURE 3-7 Dosimètre personnalisé



Community Noise	
Day Time	07:00
Evening Time	19:00
Night Time	22:00
Evening Penalty	5.0
Night Penalty	10.0

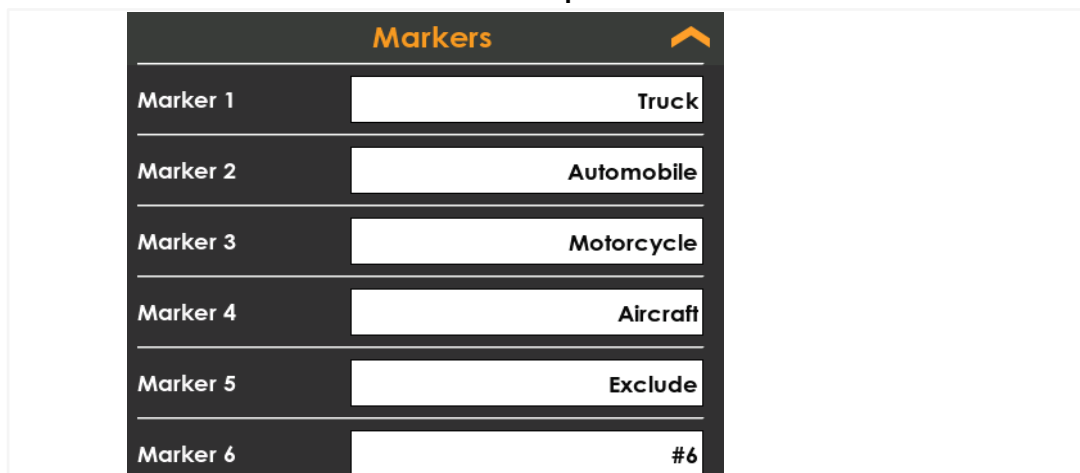
- **Heure de début de journée**
Heure de début de la période diurne, au format heures:minutes sur 24 heures. Cette heure marque également la fin des pénalités. Valeur par défaut : 07:00.
 - **Heure de début de soirée**
Heure à laquelle la pénalité de soirée commence. Valeur par défaut : 19:00..
 - **Heure de début de nuit**
La pénalité de nuit est appliquée à partir de cette heure. Valeur par défaut : 22:00.
-
- **Pénalité de soirée**
Pénalité appliquée au niveau mesuré entre l'heure de début de soirée et l'heure de début de nuit.
 - **Pénalité de nuit**
Pénalité appliquée au niveau mesuré entre l'heure de début de nuit et l'heure de début de journée.

EN SAVOIR PLUS Pour plus d'informations, voir [Niveau équivalent de bruit ambiant \(CNEL, LDEN, LDN\)](#).

3.10 Paramètres de marquage

Les marqueurs sonores de l'appareil permettent d'annoter des segments spécifiques des données de métrique. Une application courante consiste à identifier les données perturbées par une présence humaine ou animale lors de la surveillance du bruit ambiant en extérieur.

FIGURE 3-8 Paramètres des marqueurs

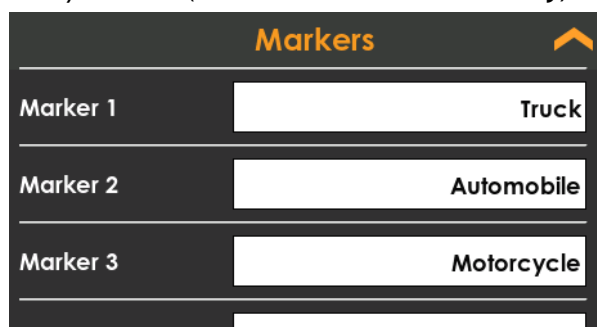


Markers	
Marker 1	Truck
Marker 2	Automobile
Marker 3	Motorcycle
Marker 4	Aircraft
Marker 5	Exclude
Marker 6	#6

Avant de commencer une métrique, modifiez les libellés des marqueurs pour les adapter à votre usage. Ensuite, pendant la métrique, utilisez-les pour annoter le type de son comme indiqué dans cette section.

- Étape 1.** Avant la métrique, accédez à **Outils** → **Paramètres** sur le sonomètre, puis développez la carte **Marqueurs**.
- Étape 2.** Vérifiez ou modifiez les champs des libellés des marqueurs selon les besoins de la métrique.
- Étape 3.** Fermez l'écran Paramètres pour revenir à l'affichage **En direct**.
- Étape 4.** Pendant la métrique, accédez à **Outils** → **Marqueurs**. Sélectionnez le marqueur au moment approprié pour annoter ce segment dans le fichier de données généré.

EN SAVOIR PLUS Pour consulter les marqueurs dans le fichier de données, ouvrez le fichier dans G4 LD Utility. Pour plus d'infos, consultez le *Manuel G4 LD Utility* dans G4 (**Aide** → **Manuels** → **G4 LD Utility**) ou sur www.LarsonDavis.com.



Markers	
Marker 1	Truck
Marker 2	Automobile
Marker 3	Motorcycle

3.11 Paramètres d'enregistrement audio

Les enregistrements sonores peuvent aider à identifier la source de bruits intenses durant les métriques. Ils peuvent être lancés manuellement ou automatiquement lorsque le niveau d'entrée dépasse le seuil de déclenchement configuré.

Disponible uniquement avec l'option micrologicielle X21-SR.

FIGURE 3-9 Paramètres d'enregistrement audio

Sound Recording

Sound Recording Enable ☒

Trigger Source **Logic In**

Trigger Level (dB) **85.0**

Pre-trigger Time (s) **10.0**

Recording Length (s) **11.0**

Post Recording Holdoff (s) **16.0**

Sound Format **16 Bit PCM**

Sample Rate **48 kHz**

Tableau 3.2 ci-dessous fournit une description de chaque paramètre.

Tableau 3.2 Paramètres d'enregistrement audio

Nom du paramètre	Description du paramètre
Source de déclenchement	Sélectionnez la grandeur qui déclenchera un enregistrement sonore : LAS, LCS, LAF, LCF, LAeq ou LCeq. Vous pouvez également activer l'option « Entrée logique (Logic In) » pour déclencher manuellement un enregistrement. Les enregistrements manuels peuvent être déclenchés en appuyant sur le bouton « Déclencher l'enregistrement » dans le menu des utilitaires système, ou via la prise audio de l'appareil. Veuillez vous référer à la section 3.11.1 ci-dessous pour les instructions relatives à l'utilisation de la prise audio.
Niveau de déclenchement	Spécifie le niveau seuil permettant de déclencher un enregistrement sonore. Une métrique doit être en cours pour que ce paramètre soit pris en compte. Un enregistrement commence lorsque le niveau mesuré passe d'une valeur inférieure à une valeur égale ou supérieure au seuil (ce que l'on appelle un front montant). Un enregistrement commence lorsque le niveau mesuré passe d'une valeur inférieure au seuil à une valeur égale ou supérieure à celui-ci. Aucun autre enregistrement ne peut commencer tant que la durée d'enregistrement et le délai après enregistrement ne se sont pas entièrement écoulés.

Nom du paramètre	Description du paramètre
Durée avant déclenchement	Durée audio précédant le déclenchement à inclure dans l'enregistrement (0 à 30 secondes). Remarque : L'appareil empêche les enregistrements qui se chevauchent. Si les données précédant le déclenchement se superposent à un enregistrement antérieur, elles seront tronquées. Cela peut se produire si la durée avant déclenchement dépasse le délai après enregistrement.
Durée d'enregistrement	Durée audio à inclure dans l'enregistrement après l'événement de déclenchement (5 à 120 secondes).
Délai après enregistrement	Temps devant s'écouler après la fin d'un enregistrement avant qu'un nouvel enregistrement puisse commencer (5 à 3600 secondes). Ce délai garantit l'intégrité des données et peut être utilisé pour réduire le nombre d'enregistrements sonores. Remarque : Le délai s'applique entre les nouvelles métriques ; tout déclenchement provenant de la métrique précédente continuera à imposer le délai dans une nouvelle métrique jusqu'à ce qu'il soit totalement écoulé.
Format audio	Veuillez choisir le format d'enregistrement : PCM 16 bits pour une meilleure efficacité ou Float 32 bits pour une plus grande précision. Le format PCM 16 bits offre une plage dynamique effective d'environ 80 dB (par exemple, si la surcharge est à 140 dB, la plage utile est de 60 à 140 dB), tandis que le Float 32 bits fournit des informations valides sur toute la plage de métrique.
Fréquence d'échantillonnage	Veuillez sélectionner une fréquence d'échantillonnage (8, 16, 24, 48 kHz). Les fréquences plus basses sont plus économes en mémoire, mais les informations audio à haute fréquence sont perdues (conformément au théorème de Nyquist).

Remarque : Les données enregistrées sont mises à l'échelle lors de la sauvegarde au format .wav, de sorte que -1 corresponde au pic de surcharge négatif, et +1 au pic de surcharge positif.

3.11.1 Déclenchement manuel des enregistrements via la prise jack audio

La prise audio située au bas du sonomètre peut fonctionner comme une entrée logique pour déclencher des enregistrements. Pour l'activer, définissez Source de déclenchement de l'enregistrement sonore sur « Logic In ». Pour des besoins simples, cela peut se faire avec le Larson Davis ACC011, un bouton équipé d'un câble audio.

Pour des solutions personnalisées, consultez les spécifications de la prise audio dans la section **A.1.9 Spécifications de sortie AC/DC**. Lorsque « Logic In » est activé, la sortie CC (DC Out) est désactivée, permettant à la prise audio d'être utilisée comme entrée numérique. La sortie CA (AC) est également désactivée, mettant la première bague à la masse. La pointe est reliée à une résistance de tirage faible vers 3,3 V. Tirer cette ligne à un niveau bas déclenche un enregistrement. Pour lancer un enregistrement, connectez la pointe d'un câble TRRS à l'une des bagues ou à la masse. L'ACC011 utilise un câble TS, où la fermeture du contact relie la pointe et la masse.

Chapitre 4 Gestion des fichiers de données

Un nouveau fichier de données est créé ou complété chaque fois que vous enregistrez manuellement ou automatiquement des résultats de métrique. L'appareil est équipé d'un stockage interne de qualité industrielle, qui peut également être sauvegardé sur votre ordinateur via G4 LD Utility.

Dans ce module :

- 4.1 Utilisation de l'affichage Fichiers 39
 - 4.1.1 Affichage d'un fichier de données de métrique
- 4.2 Gestion du stockage sur carte SD 40
 - 4.2.1 Préparation d'une carte MicroSD pour utilisation

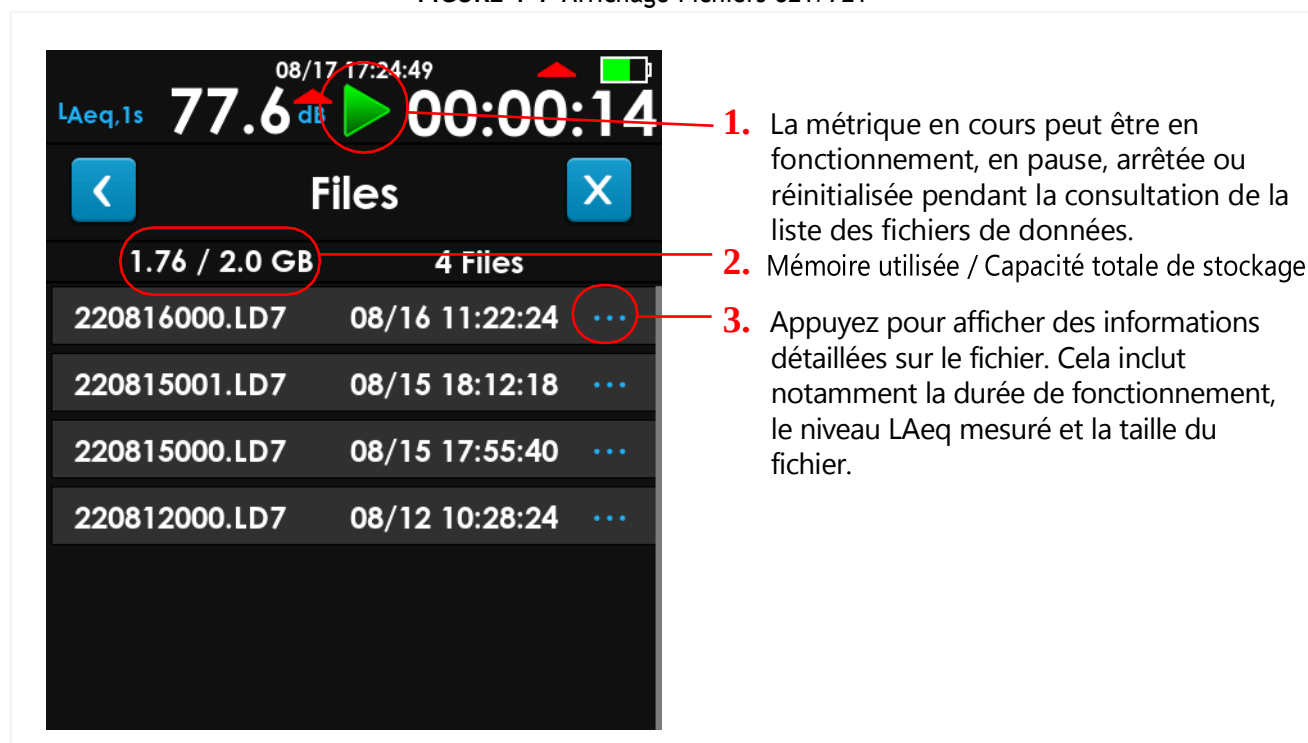
4.1 Utilisation de la vue Fichiers

L'affichage Fichiers est accessible sur l'appareil même pendant une métrique. Il répertorie les fichiers de données enregistrés créés à l'aide de l'appareil. Les fichiers récemment enregistrés apparaissent en haut de la liste.

À NOTER Le logiciel G4 LD Utility offre un affichage visuel élargi pour les fichiers de données générés. Pour plus d'informations, consultez le *manuel G4 LD Utility*, disponible sur la clé USB LD fournie ou sur le site www.LarsonDavis.com.

Étape 1. Appuyez sur **Outils** → **Fichiers** pour accéder à l'affichage Fichiers.

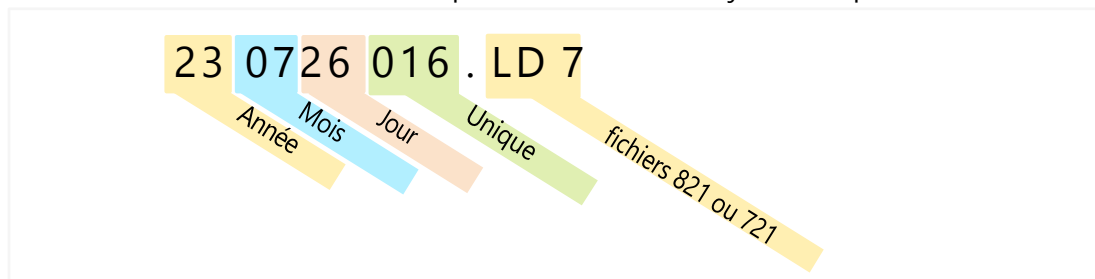
FIGURE 4-1 Affichage Fichiers 821/721



À propos des conventions de nommage des fichiers

Les fichiers créés par l'appareil sont facilement identifiables grâce à l'extension .LD7. L'appareil nomme automatiquement chaque fichier enregistré selon une convention à neuf caractères : deux chiffres pour l'année, deux pour le mois, deux pour le jour, suivis de trois caractères permettant d'identifier chaque fichier de manière unique (jusqu'à 999, puis en alphanumérique jusqu'à ZZZ). Par exemple :

FIGURE 4-2 Deux chiffres pour l'année, le mois, le jour ; trois pour l'identifiant unique



4.1.1 Visualisation d'un fichier de données de métrique

Pour consulter les fichiers de données de métrique, connectez l'appareil à votre ordinateur via le logiciel G4 LD Utility.

EN SAVOIR PLUS Pour plus d'informations, consultez le *manuel G4 LD Utility*, accessible via G4 (**Aide** → **Manuels** → **G4 LD Utility**) ou sur le site www.LarsonDavis.com.

4.2 Gestion du stockage sur carte SD

ATTENTION Ne retirez jamais la carte microSD lorsque l'appareil est sous tension. Cela peut entraîner une corruption des données ou une perte complète des fichiers.

ATTENTION N'ouvrez pas la trappe d'accès à la carte microSD lorsque l'appareil est allumé. Cela augmente le risque de dommages internes dus à des décharges électrostatiques (ESD).

L'appareil est compatible avec de nombreuses cartes microSD. Nous recommandons les bonnes pratiques suivantes lors de l'utilisation du stockage sur carte microSD :

- Utilisez une carte de qualité industrielle, comme celle fournie avec le sonomètre
- Connectez régulièrement l'appareil à G4 LD Utility ; les fichiers téléchargés sur un PC via G4 constituent une sauvegarde fiable
- Déchargez l'électricité statique de votre corps avant chaque ouverture de la trappe d'accès à la carte microSD
- Les cartes microSD neuves doivent être formatées avant utilisation avec l'appareil comme décrit dans la section **4.2.1 Préparer une carte microSD pour utilisation**
- Les cartes microSD pleines peuvent être reformatées pour une nouvelle utilisation avec l'appareil, comme indiqué dans **4.2.1 Préparer une carte microSD pour utilisation**
- Voir **A.1.14 Spécifications de stockage des données** pour plus de détails sur les capacités de cartes microSD compatibles

EN SAVOIR PLUS Pour plus d'informations sur G4 et la sauvegarde des fichiers de données, consultez le *manuel G4 LD Utility* dans G4 (**Aide** → **Manuels** → **G4 LD Utility**) ou sur www.LarsonDavis.com.

4.2.1 Préparer une carte microSD pour utilisation

Préparez une carte microSD jamais utilisée auparavant ou reformattez une carte pleine, comme indiqué dans cette section.

Avant de commencer :

- **ATTENTION** Déchargez l'électricité statique accumulée de votre corps
- **AVERTISSEMENT** Pour les cartes microSD remplies à pleine capacité : insérez la carte microSD dans un lecteur de carte (de votre PC ou autre) et sauvegardez les données sur votre ordinateur

À NOTER Cette opération efface les données enregistrées sur la carte insérée, la formate pour une utilisation avec l'appareil, et rétablit tous les paramètres de l'appareil aux valeurs d'usine.

Étape 1. Appareil éteint, insérez la carte microSD dans le 821 ou 721 via la trappe d'accès à la carte microSD.

Étape 2. Allumez le sonomètre.

Étape 3. Depuis l'écran  **En direct**, sélectionnez **Outils**  → **Utilitaires système**.

Étape 4. Sélectionnez **Formater et restaurer**, puis confirmez votre sélection.

Chapitre 5 Outils et utilitaires système

Les modèles 821 ou 721 offrent des outils et utilitaires système à l'échelle de l'appareil, qui peuvent être utilisés de manière optionnelle pour faciliter les métriques, effectuer la maintenance ou assurer le service de l'instrument.

Dans ce module :

5.1	Utilisation du verrouillage du sonomètre-----	42
5.2	À propos de cet instrument-----	43
5.3	Réglage de la date et de l'heure du sonomètre -----	43
5.4	Dépannage des modèles 821 ou 721 -----	44
5.5	Dépannage du stockage des fichiers-----	44

5.1 Utilisation du verrouillage du sonomètre

Le verrouillage du sonomètre restreint temporairement l'accès aux paramètres de l'appareil et empêche toute modification involontaire par l'utilisateur. Une fois verrouillé, l'état du sonomètre et de la métrique (démarrer, arrêter, enregistrer) reste visible, mais ne peut pas être modifié. Seuls les réglages de luminosité et du mode sombre (*balayage vers le bas depuis le haut de l'écran*) peuvent être ajustés lorsque l'appareil est verrouillé.

Pour verrouiller ou déverrouiller le sonomètre, suivez la procédure suivante.

Étape 1. Définissez un code de verrouillage sur l'appareil. Pour cela :

- Depuis l'écran en direct, appuyez sur **Outils**  → **Paramètres** → **Système**.
- Dans le champ **Code**, saisissez une combinaison de chiffres (jusqu'à 8 caractères).
- Appuyez au-dessus du clavier pour valider.

Étape 2. Pour verrouiller l'appareil, procédez comme suit :

- Depuis l'écran en direct, appuyez sur **Outils**  → **Verrouiller**.
- Saisissez le **Code** que vous avez défini, puis appuyez sur **Verrouiller**. L'appareil affiche l'écran Verrouillé.

À NOTER Lorsque l'écran est verrouillé, vous pouvez activer la mise en veille pour économiser la batterie. Pour cela, appuyez brièvement sur le **bouton d'alimentation**. Appuyez à nouveau pour rallumer l'écran.

Étape 3. Pour déverrouiller l'appareil, utilisez l'option « **Appuyer ici pour déverrouiller** »

- Saisissez le **Code** correct, puis appuyez sur **Déverrouiller**.
- Si vous avez oublié le code, vous pouvez le réinitialiser en connectant l'appareil à G4.
- En cas d'oubli, connectez l'appareil à G4 via USB pour réinitialiser le code ; les connexions via BLE limitent l'accès à cette fonctionnalité.

EN SAVOIR PLUS L'appareil peut également être verrouillé ou déverrouillé via G4 (ou LD Atlas pour mobile). Pour plus d'informations, consultez le *manuel G4 LD Utility* dans G4 (**Aide** → **Manuels** → **G4 LD Utility**) ou sur www.LarsonDavis.com.

5.2 À propos de cet instrument

Le menu À propos contient des informations détaillées sur le matériel, le logiciel, le micrologiciel et les options de l'appareil. Ces informations incluent également les données de conformité réglementaire, les versions et les dates d'émission.

Étape 1. Sur l'appareil, appuyez sur **Outils** → **À propos** pour consulter les informations suivantes :

Tableau 5.1 À propos de cet instrument : détails et dates

Numéro de série	Date de certification
Version matérielle	Date de fabrication
Conformité aux normes internationales	Version du micrologiciel avec date et date d'installation
Options disponibles pour ce modèle	Options actuellement installées sur cet appareil
Informations réglementaires concernant les modules radio Bluetooth® certifiés intégrés à l'appareil	

5.3 Réglage de la date et de l'heure du sonomètre

La date et l'heure de l'appareil peuvent être réglées via G4 à l'aide de la fonction Outils → Synchroniser l'horloge.

Pour régler manuellement l'heure à partir de l'appareil :

Étape 1. Depuis l'écran en direct, appuyez sur **Outils** → **Utilitaires système** → **Régler date et heure**



Étape 2. Utilisez le bouton Choisir une date pour sélectionner la date

Étape 3. Utilisez le bouton Choisir une heure pour définir l'heure

Étape 4. Appuyez sur Appliquer pour valider la date et/ou l'heure

À NOTER Il est possible de définir uniquement la date, uniquement l'heure, ou les deux

5.4 Dépannage des modèles 821 ou 721

Les Utilitaires système des modèles 821 ou 721 permettent de redémarrer l'appareil. Cette action efface et réinitialise le système pour une nouvelle utilisation. Remarque : Les données de métrique non enregistrées sur l'appareil seront conservées :

Étape 1. Sur l'appareil, sélectionnez **Outils**  → **Utilitaires système**.

Étape 2. Sélectionnez **Redémarrer le sonomètre**. L'appareil est indisponible pendant moins de 10 secondes au cours de ce processus.

5.5 Dépannage du stockage de fichiers

Les Utilitaires système des modèles 821 ou 721 permettent de diagnostiquer les problèmes liés à la carte mémoire ou aux paramètres associés de l'appareil. En particulier, le reformatage de la carte microSD et la restauration des paramètres de l'appareil permettent souvent de résoudre le problème. Remarque : les données de métrique non enregistrées présentes sur l'appareil seront également effacées.

ATTENTION Ne tentez pas de retirer la carte microSD lorsque l'appareil est sous tension. Cela pourrait entraîner une corruption des données ou une perte totale de celles-ci.

Pour reformater la carte microSD et réinitialiser les paramètres de l'appareil, procédez comme suit :

Étape 1. Éteignez l'appareil et déchargez l'électricité statique accumulée de votre corps.

ATTENTION N'ouvrez pas la trappe d'accès à la carte microSD lorsque l'appareil est sous tension. Cela augmente le risque de dommages internes à l'appareil dus à une décharge électrostatique (ESD).

Étape 2. Ouvrez la trappe d'accès à la carte microSD afin de retirer ou de réinsérer la carte dans l'appareil.

À NOTER Si vous n'avez pas récemment connecté l'appareil à votre ordinateur via G4 et téléchargé les fichiers de l'appareil, sauvegardez vos données comme suit :

- a. Insérez la carte microSD dans un lecteur de carte (sur votre ordinateur ou autre) et enregistrez les fichiers de données sur votre ordinateur.
- b. Réinsérez ensuite la carte dans le sonomètre.

Étape 3. Refermez la trappe d'accès à la carte microSD et allumez le sonomètre.

Étape 4. Une fois l'appareil allumé, sur l'écran de l'appareil, sélectionnez **Outils**  → **Utilitaires système**.

Étape 5. Sélectionnez **Formater et restaurer** et confirmez votre sélection. L'appareil efface toutes les données enregistrées sur la carte microSD, la reformate pour qu'elle soit utilisable avec l'appareil, et réinitialise tous les paramètres de l'appareil (y compris tout ajustement d'étalonnage) aux valeurs par défaut d'usine.

Chapitre **6** Logiciel, micrologiciel et options

En plus du fonctionnement de l'appareil, le logiciel G4 LD Utility (G4) est également utilisé pour installer des mises à jour du micrologiciel et des options, comme décrit dans les procédures suivantes.

Pour obtenir la liste complète des versions de micrologiciel et des options disponibles (fonctionnalités supplémentaires ou capacités étendues), voir **1.3.1 Options de micrologiciel**.

Dans ce module :

6.1	Mise à jour du logiciel utilitaire G4 LD -----	45
6.2	Mise à jour du micrologiciel ou des options des modèles 821 ou 721 -----	45

6.1 Mise à jour du logiciel utilitaire G4 LD

Localisez le programme d'installation de G4 sur la clé USB LD fournie avec votre appareil, ou téléchargez la dernière version depuis **www.LarsonDavis.com/G4**.

6.2 Mise à niveau du micrologiciel ou des options des modèles 821 ou 721

Les mises à jour du micrologiciel et des options s'effectuent à partir de la même fenêtre, en suivant la procédure ci-dessous.

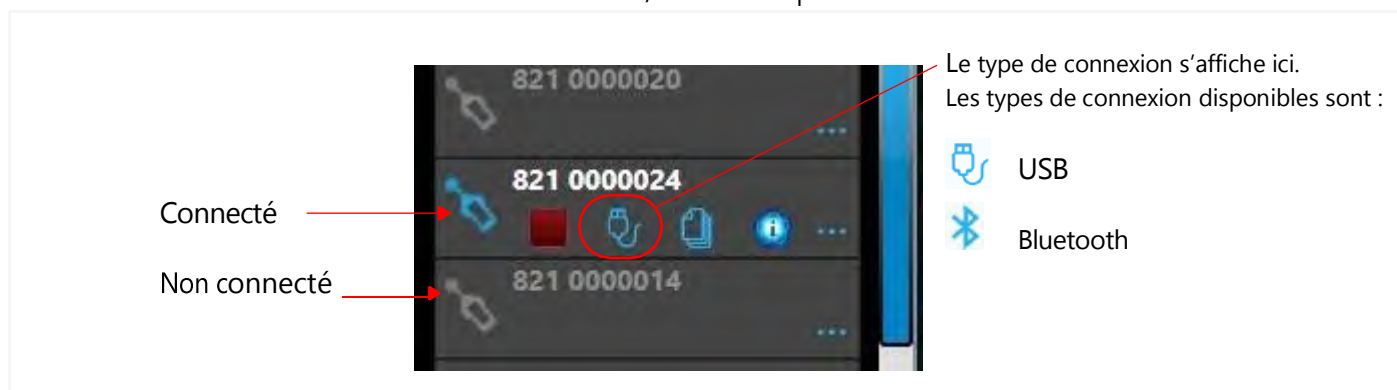
Avant de commencer :

- Mettez à jour G4, voir **6.1 Mise à jour du logiciel utilitaire G4 LD**
- Allumez votre sonomètre et connectez-le à votre PC à l'aide du câble USB-C fourni (CBL242-03).

Étape 1. Lancez G4 LD Utility.

Étape 2. Dans le panneau des sonomètres G4, votre appareil (numéro de série) s'affiche avec une icône sonomètre bleue lorsqu'il est correctement connecté, ou une icône sonomètre grise lorsqu'il ne l'est pas.

FIGURE 6-1 821/721 dans le panneau des sonomètres G4



Étape 3. Cliquez sur l'icône **Menu** ... située en ligne avec votre appareil, puis sélectionnez **Mettre à jour le micrologiciel** ou **Importer de options**. Cela ouvre la fenêtre de mise à jour du micrologiciel ou des options.

Étape 4. Dans G4, la case **Mettre à jour tous les sonomètres sélectionnés** est cochée par défaut. Vérifiez ou modifiez les cases correspondant aux sonomètres sélectionnés dans le panneau des sonomètres.

Pour mettre à jour uniquement le sonomètre actuellement connecté, décochez la case **Mettre à jour tous les sonomètres sélectionnés**.

Étape 5. Cliquez **Choisir un fichier de micrologiciel** ou **Choisir un fichier d'options**. Cela ouvre l'Explorateur de fichiers dans le dossier par défaut du micrologiciel ou des options. Si vous avez mis à jour G4 récemment, ces fichiers correspondront au micrologiciel le plus récent.

À NOTER Des mises à jour de micrologiciel sont publiées fréquemment. Mettez à jour G4 régulièrement pour y accéder. Les fichiers d'options sont achetés auprès de Larson Davis ou de votre représentant LD.

Étape 6. Sélectionnez le fichier .fwx21 (micrologiciel) ou .opx21 (options) que vous souhaitez installer. Cela ouvre le dossier de micrologiciel par défaut.

Étape 7. Accédez à l'emplacement du fichier 821/721 enregistré (par exemple, le Bureau), sélectionnez le fichier souhaité, puis cliquez sur **Ouvrir**. La mise à jour des options démarre automatiquement ; la mise à jour du micrologiciel nécessite l'étape 8.

Étape 8. (Mise à jour du micrologiciel uniquement) : Confirmez votre choix en cliquant sur **Importer le micrologiciel**. Immédiatement après la mise à jour du micrologiciel, l'appareil redémarre. Une fois le redémarrage terminé, G4 affiche une confirmation indiquant que la mise à jour du micrologiciel est terminée.

Étape 9. Pour confirmer l'installation, procédez comme suit :

Sur le 821/721, appuyez **Outils** → **À propos** et consultez la version du micrologiciel affichée ainsi que la date d'installation, qui devrait correspondre à la date du jour. Les options installées sont également visibles.

Dans ce module :

77.1	Contenu de l'emballage-----	47
77.2	Guide de configuration EPS/NMS048-----	51
77.3	Assemblage des kits de transport -----	51
77.4	Matériel et micrologiciel pour les systèmes de surveillance-----	56

7.1 Contenu de l'emballage

Les systèmes de surveillance du bruit Larson Davis (NMS) et les systèmes de protection environnementale (EPS) comprennent le sonomètre et/ou les accessoires, expédiés dans un emballage de protection. Il est recommandé de vérifier que l'envoi contient toutes les pièces et tous les accessoires correspondant à la configuration sélectionnée. Veuillez signaler immédiatement à Larson Davis tout dommage ou toute pièce manquante. (Voir les coordonnées au dos du manuel.) Il est également conseillé de conserver l'emballage pour tout envoi futur dans le cadre d'un service d'étalonnage.

Le SoundExpert 821/721 est conforme à la classe 1 lorsqu'il est utilisé avec l'EPS2116.

Le SoundExpert 821/721 est disponible en tant que système personnalisé ou selon une configuration standard. Les sections suivantes répertorient le contenu de chaque configuration standard.

TABLEAU 7.1 NMS048 avec options. Chaque option inclut l'EPS048-SLA avec batterie. Voir le Tableau 7.3 à la page 49.

NMS048-SLA 377B02 Microphone PRM821 Preamplifier EPS2116 Outdoor microphone protection SoundExpert Model 821 PSA045 USB power supply CBL242-03 USB-C cable EPS048-SLA SoundExpert 721/821	NMS048-SLA-S 377B02 Microphone PRM821 Preamplifier EPS2116 Outdoor microphone protection SoundExpert Model 821 PSA045 USB power supply CBL242-03 USB-C cable EPS048-SLA SoundExpert 721/821 EPS048-OPT1 Add solar
NMS048-SLA-ACU 377B02 Microphone PRM821 Preamplifier EPS2116 Outdoor microphone protection SoundExpert Model 821 PSA045 USB power supply CBL242-03 USB-C cable EPS048-SLA SoundExpert 721/821 EPS048-OPT2-U AC power – US & North America	NMS048-SLA-ACE 377B02 Microphone PRM821 Preamplifier EPS2116 Outdoor microphone protection SoundExpert Model 821 PSA045 USB power supply CBL242-03 USB-C cable EPS048-SLA SoundExpert 721/821 EPS048-OPT2-E AC Power – Europe

Contenu des articles

1. NMS048-SLA	Comprend le SoundExpert modèle 821/721, le préamplificateur et microphone PRM821/721, l'EPS048-SLA, l'alimentation PSA045, le câble USB-C CBL242-03 et la protection microphone EPS2116.
2. NMS048-SLA-S	Comprend le SoundExpert modèle 821/721, le préamplificateur et microphone PRM821/721, l'EPS048-SLA, l'alimentation PSA045, le câble USB-C CBL242-03, la protection microphone EPS2116 et l'EPS048-OPT1 (voir tableau à la page 50).
3. NMS048-SLA-ACU	Comprend le SoundExpert modèle 821/721, le préamplificateur et microphone PRM821/721, l'EPS048-SLA, l'alimentation PSA045, le câble USB-C CBL242-03, la protection microphone EPS2116 et l'EPS048-OPT2-U (voir tableau à la page 50).
4. NMS048-SLA-ACE	Comprend le SoundExpert modèle 821/721, le préamplificateur et microphone PRM821/721, l'EPS048-SLA, l'alimentation PSA045, l'EPS048-OPT2-E (voir tableau à la page 50), le câble USB-C CBL242-03 et la protection microphone EPS2116.

TABLEAU 7.2 Système de protection environnementale (EPS048 et options)



Contenu des articles:

EPS048 - Boîtier de base et câbles pour utilisation en extérieur. Comprend la valise CCS061 SoundExpert ENV, le câble EXC010 de 3 m (10 pieds) pour la connexion du préamplificateur, le câble d'alimentation CBL241-01 X21 et le câble de batterie CBL225-01.

TABLEAU 7.3 Kits d'alimentation CC pour le système de protection environnementale (EPS048)

Contenu des articles	
1: EPS048-SLA	Comprend le kit de batterie au plomb étanche BATT011 de 12 volts (SLA), 21 Ah, le boîtier SoundExpert EPS048, ainsi que le chargeur d'intérieur PSA040 de 12 volts pour batterie SLA.
2: EPS048-ALK	Ce kit utilise des piles de type D pour alimenter et recharger l'EPS/NMS048. Comprend le support de piles BAT024 pour piles D et le boîtier SoundExpert EPS048.

ATTENTION Le PSA040 est destiné exclusivement à une utilisation en intérieur pour recharger la batterie SLA à partir d'une prise murale. Veuillez laisser le boîtier ouvert pendant la charge afin d'éviter la surchauffe des composants du système. Si vous souhaitez une alimentation secteur en extérieur, veuillez acheter le module EPS048-OPT2-E ou EPS048-OPT2-U.

TABLEAU 7.4 Modules optionnels pour le système de protection environnementale (EPS048)

EPS048-OPT1 Add Solar to EPS/NMS048 Requires SLA battery SLP004 30 Watt solar panel TRP024-MNT4 Solar panel bracket TRP024 Solar panel stand CBL228-04 Solar panel cable PSA047 (SLA) Solar charger CBL226-1/2 Charger cable	EPS048-OPT2-U/E Add A/C power to EPS/NMS048 Requires SLA battery PSA039-E Outdoor AC power supply CBL226-1/2 Charger cable CBL228-04 Solar panel cable PSA047 (SLA) Solar charger EPS048-OPT3 Add Superclamp & Monopole ACC010 Monopole Other items
Description des articles et contenu	
EPS048-OPT1: Kit solaire pour batterie SLA Kit de charge solaire avec panneau solaire ; permet de recharger le système NMS sur le terrain à l'aide de l'énergie solaire.	• Panneau solaire SLP004 – 30 Watts • Support de panneau solaire TRP024 • Support de fixation pour panneau TRP024-MNT4 • Câble de charge solaire CBL226-1/2 • Câble pour panneau solaire CBL228-04 • Régulateur de charge PSA047 pour batterie SLA
EPS048-OPT2-U/E: Alimentation secteur pour batterie SLA Kit de charge secteur pour batterie SLA, nécessite l'EPS048-SLA. Ce kit ajoute une alimentation et une recharge secteur au système EPS/NMS048. La version U est équipée d'une prise secteur de type nord-américain, tandis que la version E est destinée au marché européen.	• Bloc d'alimentation secteur extérieur PSA039 U/E • Câble de charge CBL226-1/2 • Câble pour panneau CBL228-04 • Régulateur de charge PSA047 pour batterie SLA
EPS048-OPT3: Superclamp et monopode Le monopode fixé sur le côté du boîtier offre un support stable pour le microphone et le préamplificateur protégés dans l'EPS2116 (non inclus).	• Monopode (ACC010) avec haubans et piquets • Superclamp fixé au boîtier • Sac de transport

TABLEAU 7.5 Accessoires optionnels individuels pour le NMS048

Accessoires individuels pour la surveillance du bruit en extérieur	
1. Calibrateur acoustique classe I (CAL200) 2. Trépied en aluminium (TRP025)	

7.2 Guide de configuration EPS/NMS048

Pour les dernières informations, veuillez consulter le site Web Larson Davis consacré au NMS048 :

Page du système de surveillance du bruit

Guide de configuration

Utilisez le schéma suivant pour déterminer les composants nécessaires et la manière de connecter l'alimentation au sonomètre.

L'assemblage du système a été réalisé autant que possible en usine. Cette section vous aide à préparer le système pour son déploiement sur le site de métrique.

7.3 Assemblage des kits de transport

Assemblez tous les composants dans les trois kits de transport recommandés. Voir *Figure 7-1*.

FIGURE 7-1 Kits de transport pour le déploiement du NMS048

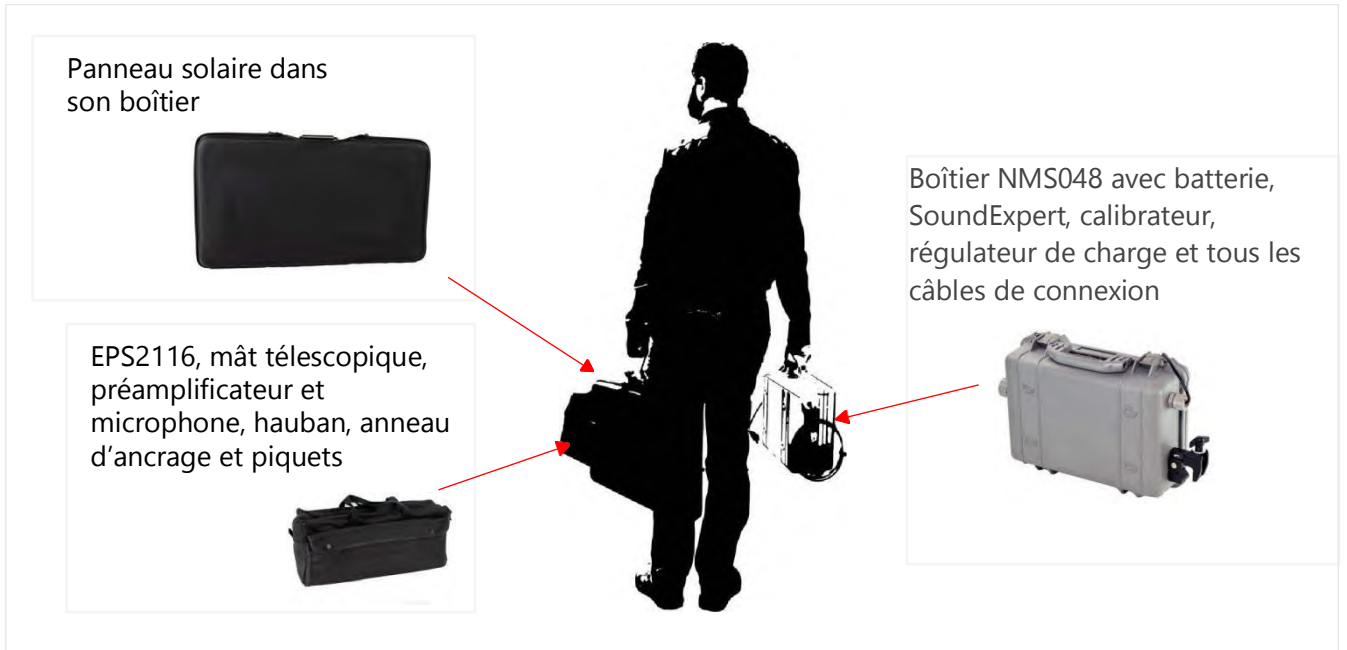
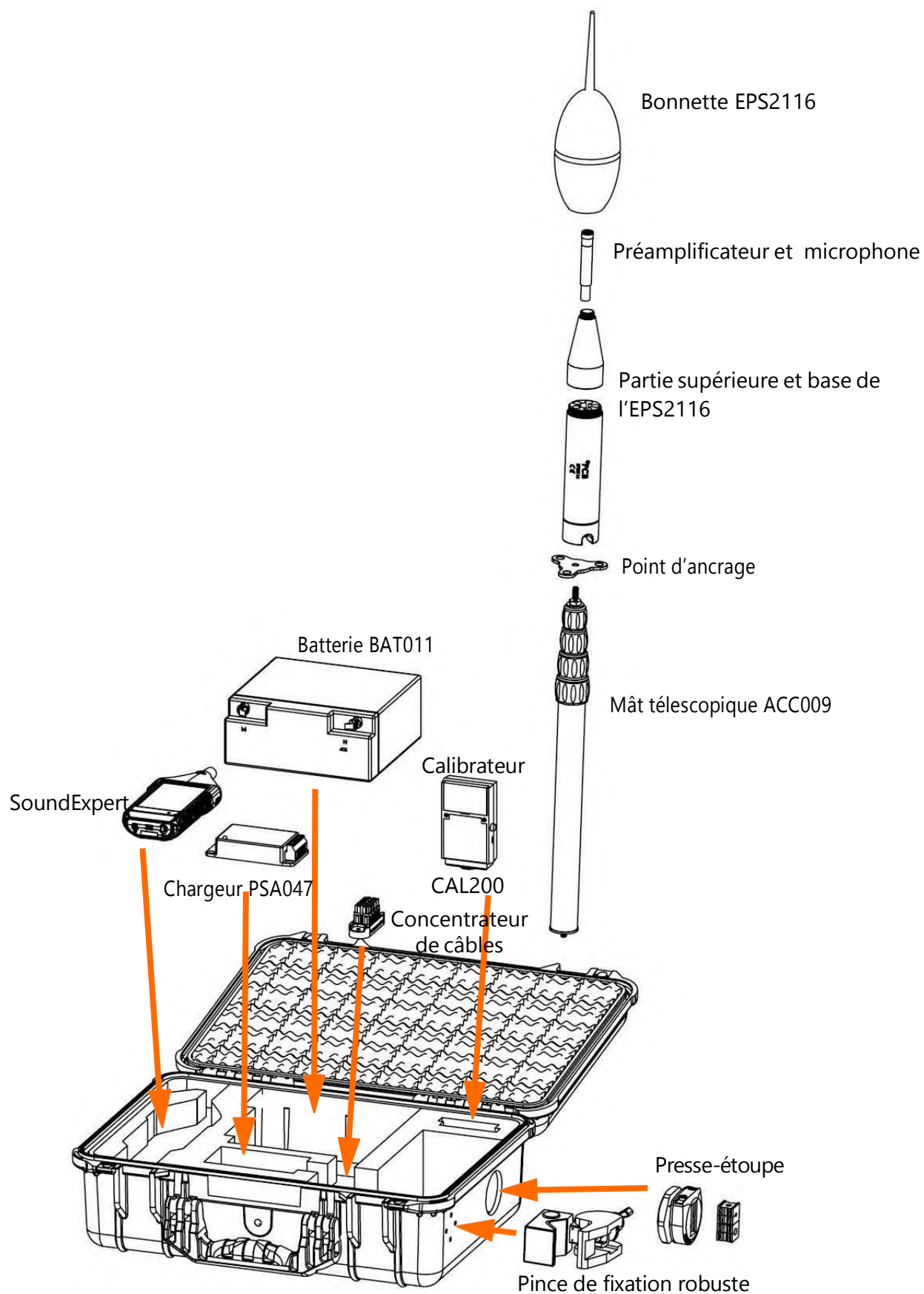


FIGURE 7-2 Schéma de configuration



7.3.2 Assemblage de l'EPS2116

Le sonomètre, les câbles d'alimentation, la batterie BAT009, le chargeur PSA047 et le calibrateur CAL200 s'intègrent parfaitement dans le boîtier EPS048. Le câble du préamplificateur se connecte au sonomètre et ressort par le presse-étoupe en traversant la base et la partie supérieure de protection de l'EPS2116, pour se connecter au préamplificateur PRM821/721 et au microphone, équipés de la bonnette et de la pique anti-oiseaux positionnées en haut du monopode télescopique ACC009 maintenu par la pince de fixation robuste. Utilisez les points d'ancrage pour fixer le mât au sol à l'aide des haubans et des piquets fournis. Veillez à bien installer les sachets déshydratants dans l'EPS2116 afin de réguler l'humidité.

EN SAVOIR PLUS Pour en savoir plus sur l'assemblage de l'EPS2116, veuillez consulter le manuel de référence EPS2116 (IEPS2116.01).

FIGURE 7-3 Vue d'ensemble du câblage du système NMS SoundExpert 821/721

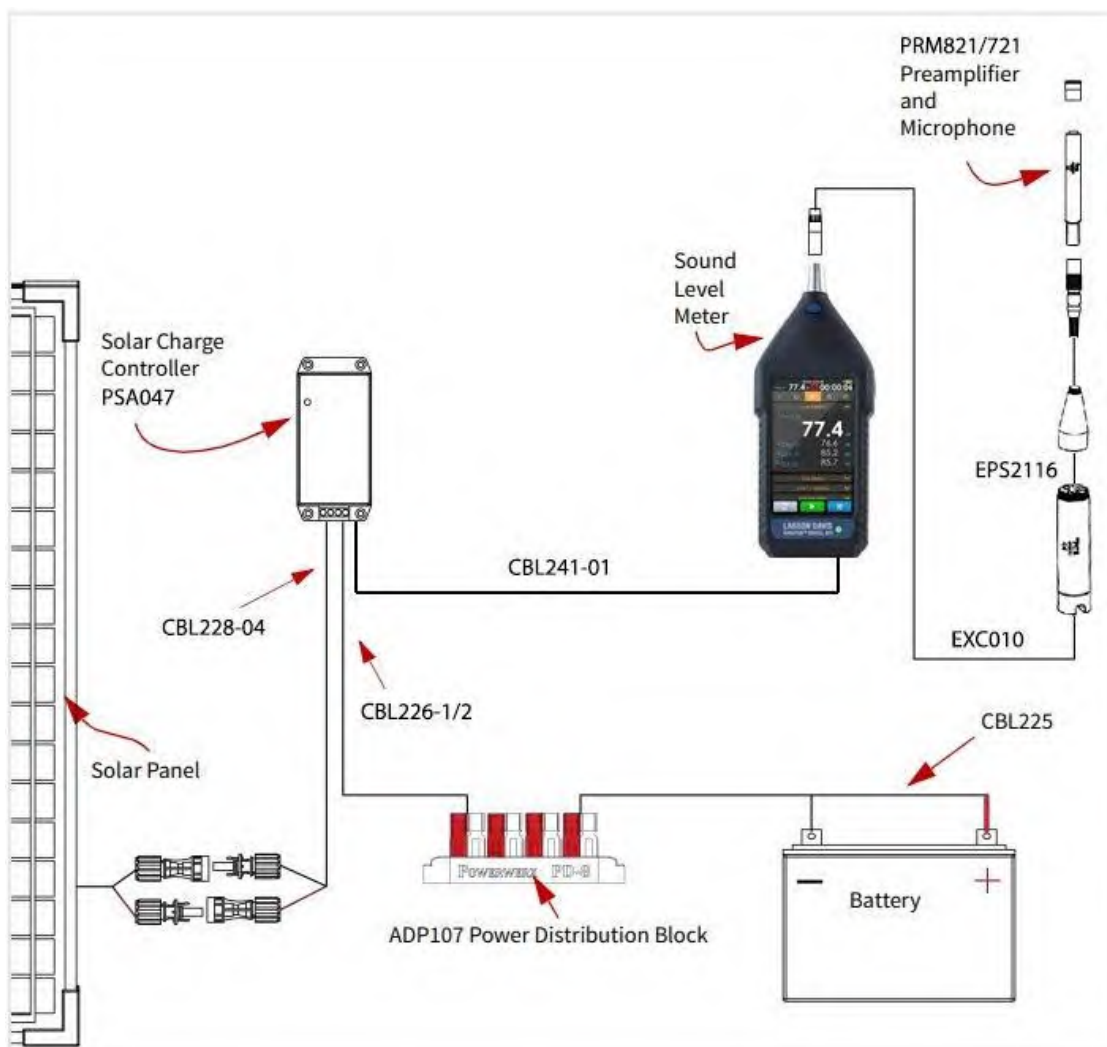


FIGURE 7-4 Exemple de système assemblé



7.3.3 Assemblage de l'EPS48-OPT1



Fixez la plaque en veillant à ce qu'elle soit positionnée à l'intérieur des bords arrière du panneau solaire, puis serrez les vis de serrage à molette. Dépliez les pieds du trépied, placez le support sur le trépied et serrez la grande vis moletée noire pour maintenir le support en place. Réglez l'angle à 45 degrés.



Placez des sacs de sable et/ou des piquets en forme de U au sol pour protéger l'installation contre le vent. Une fois le panneau correctement positionné, connectez les câbles comme indiqué dans la *Figure 7-3 – Vue d'ensemble du câblage du système NMS SoundExpert 821/721*. Le trépied doit être placé de manière à ne pas influencer la métrique.

7.4 Matériel et micrologiciel pour les systèmes de surveillance

Dans cette section :

- [7.4.1 Options de micrologiciel](#)
- [7.4.2 Options matérielles et accessoires](#)

7.4.1 Options logicielles

Les mises à niveau et options suivantes sont disponibles à l'achat auprès de Larson Davis ou via votre représentant LD.

Modules micrologiciels optionnels	
Dosimétrie (X21-DOS)	<i>Description</i> : Métriques d'exposition au bruit et indicateurs conformes à diverses normes de sécurité au travail.
Analyse par bandes d'octave (X21-OB3)	<i>Description</i> : Analyse fréquentielle en temps réel simultanée en bandes d'octave entières (1/1) et tierces (1/3) sur une plage de 6,3 Hz à 20 kHz. Conforme aux normes IEC 61260:2014 Classe 1 et ANSI S1.11-2014 Classe 1.
Sans Bluetooth (X21-NB)	<i>Description</i> : Désactive la connectivité Bluetooth lorsque cette option est activée. Disponible pour : Tous les modèles.

7.4.2 Options matérielles et accessoires

Le SoundExpert 821/721 peut être utilisé pour un large éventail d'applications de métrique acoustique. Le tableau suivant présente quelques exemples d'options matérielles adaptables, telles que les microphones, préamplificateurs, logiciels, alimentations, trépieds, calibrateurs, capteurs, boîtiers de protection, adaptateurs et câbles. Pour obtenir la liste complète des accessoires standards et des composants système, veuillez consulter la [page des commandes sur le site LarsonDavis.com](http://www.larsondavis.com).

TABLEAU 7.6 Détails des options

Description	Options disponibles
Options pour la surveillance du bruit en extérieur	EPS048-OPT1 : Ajoute un panneau solaire et un régulateur de charge à l'EPS048. Comprend SLP004, CBL226-1/2, CBL228-03, TRP024 et PSA047 pour batterie SLA. Ne comprend pas la batterie SLA BAT011 requise.
	EPS048-OPT2-U/E : Ajoute une alimentation secteur avec prise US ou européenne à l'EPS048. Comprend PSA039-E, CBL226-1/2, CBL228-03 et PSA047. Nécessite la batterie SLA BAT011 (non incluse).
	EPS048-OPT3 : Mât vertical fixé au boîtier pour la surveillance sonore en extérieur, à court ou long terme, sans surveillance.
	NMS/EPS048-SLA ou -SLA-S : Système de surveillance du bruit alimenté par énergie solaire pour une utilisation en extérieur, à court ou long terme, sans surveillance. Livré avec un boîtier étanche pour microphone et préamplificateur (EPS2116), un boîtier SoundExpert étanche et une alimentation (PSA040).
Options d'alimentation sur batterie	EPS048-SLA : Boîtier SoundExpert étanche avec batterie SLA 12 V, 21 Ah.h
	EPS048-ALK : Boîtier SoundExpert étanche avec compartiment pour piles de type D et connexions intégrées.
Options de communication	DVX017 : Adaptateur USB Bluetooth pour PC.
Options d'adaptateurs d'impédance électrique équivalente	Choisissez l'un des adaptateurs suivants à la place du microphone pour effectuer des métriques à très haute impédance. L'adaptateur agit comme un condensateur série ayant la même capacité que le microphone qu'il remplace. Pour une métrique d'impulsions carrées, ajoutez un filtre en T passe-bas de 75 kHz avec l'adaptateur.
	ADP090 : Adaptateur d'entrée BNC 12 pF, équivalent à un microphone 1/2 pouce, 12 pF
	ADP092 : Filtre passe-bas en ligne BNC, 75 kHz

Annexe Spécifications techniques

Dans ce module :

A.1	Spécifications matérielles de l'instrument	A-2
A.2	Spécifications de performance de l'instrument	A-21
A.3	Spécifications des modèles PRM821 et PRM721s	A-27
A.4	Spécifications de l'analyse en bandes d'octave	A-28
A.5	Réponse directionnelle – configuration standard	A-32

Sauf indication contraire, ces spécifications s'appliquent au SoundExpert 821/721 de Larson Davis utilisé avec un microphone/préamplificateur (377B02 et PRM821, ou 375A04 et PRM721), ainsi qu'un câble de rallonge pour préamplificateur jusqu'à 200 pieds (60 m) ; (utilisez la référence EXCXXX–EXC200).

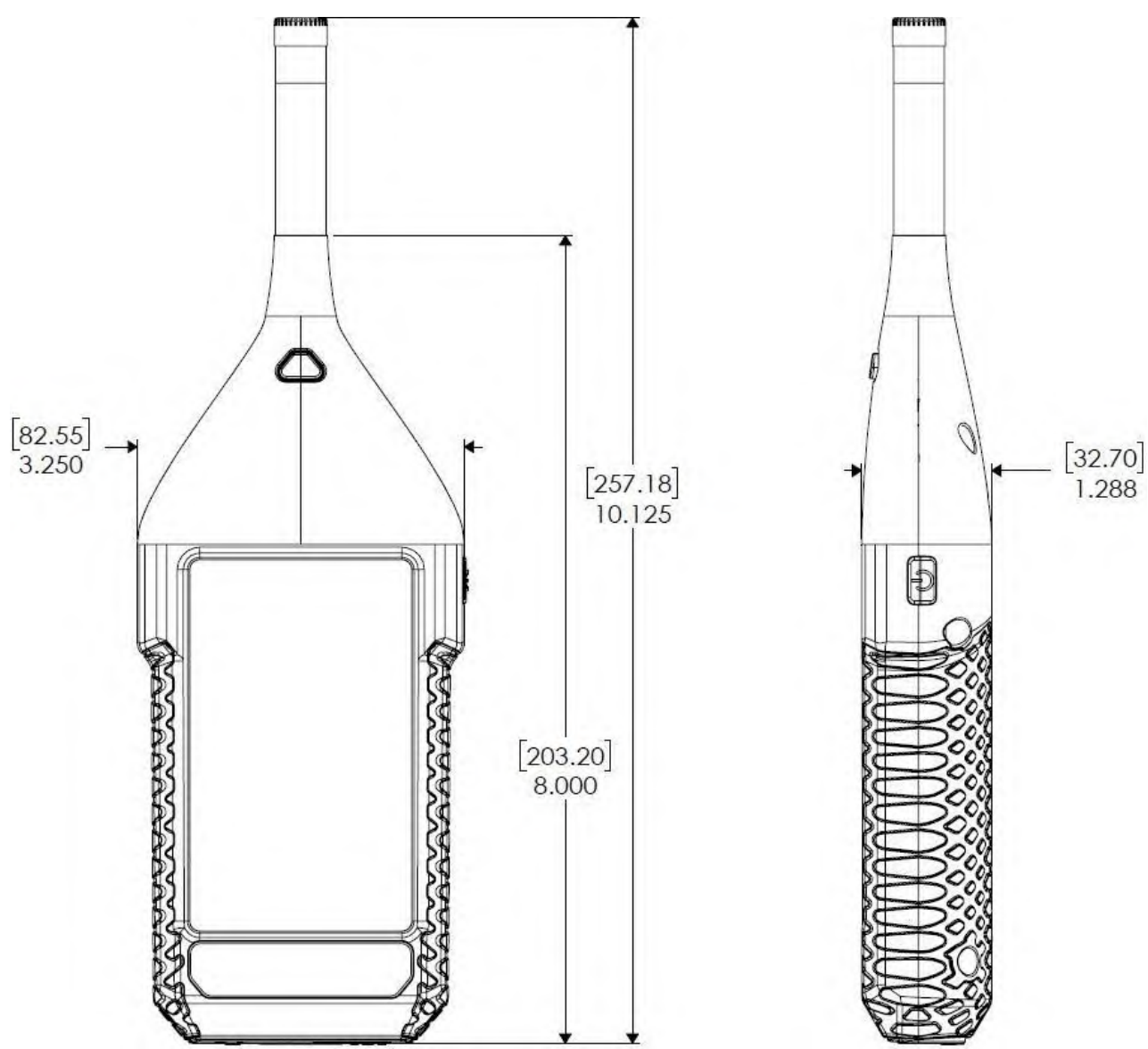
A.1 Spécifications matérielles de l'instrument

A.1.1 Normes respectées / conformité

Normes SLM	IEC 61672-1:2013 Class 1 (821) et Class 2 (721), Group X ANSI S1.4-2014 Class 1 (821) et Class 2 (721) ANSI S1.43-1997 Type 1 (821) et Type 2 (721) IEC 60651:2001 Type 1 (821) et Type 2 (721) IEC 60684:2000 Type 1 (821) et Type 2 (721)	
Normes des filtres en bandes d'octave	ANSI S1.11-2014 Classe 1 avec option X21-OB3 IEC 61260-1:2014 Classe 1 avec option X21-OB3	
Sécurité	IEC 61010-1:2010 : Exigences de sécurité pour les équipements électriques de métrique, de commande et d'utilisation en laboratoire	
Émissions CEM	CISPR 11:2015 avec amendement 1 (EN 55011)	
Immunité CEM	EN 61672-1:2013, EN 61000-6-2:2005	
Immunité aux décharges électrostatiques (ESD)	IEC 61000-4-2:2008, ± 4 kV décharges par contact et ± 8 kV décharges dans l'air.	
Autres normes	Résultats de tests et certificats conformes à la norme ISO 17025 FCC Part 15, Subpart B	
		Le marquage CE indique la conformité aux directives CEM, Basse Tension et RoHS.
		Le symbole DEEE indique la conformité à la directive européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)
		Le marquage UKCA indique la conformité aux exigences applicables aux produits vendus en Grande-Bretagne

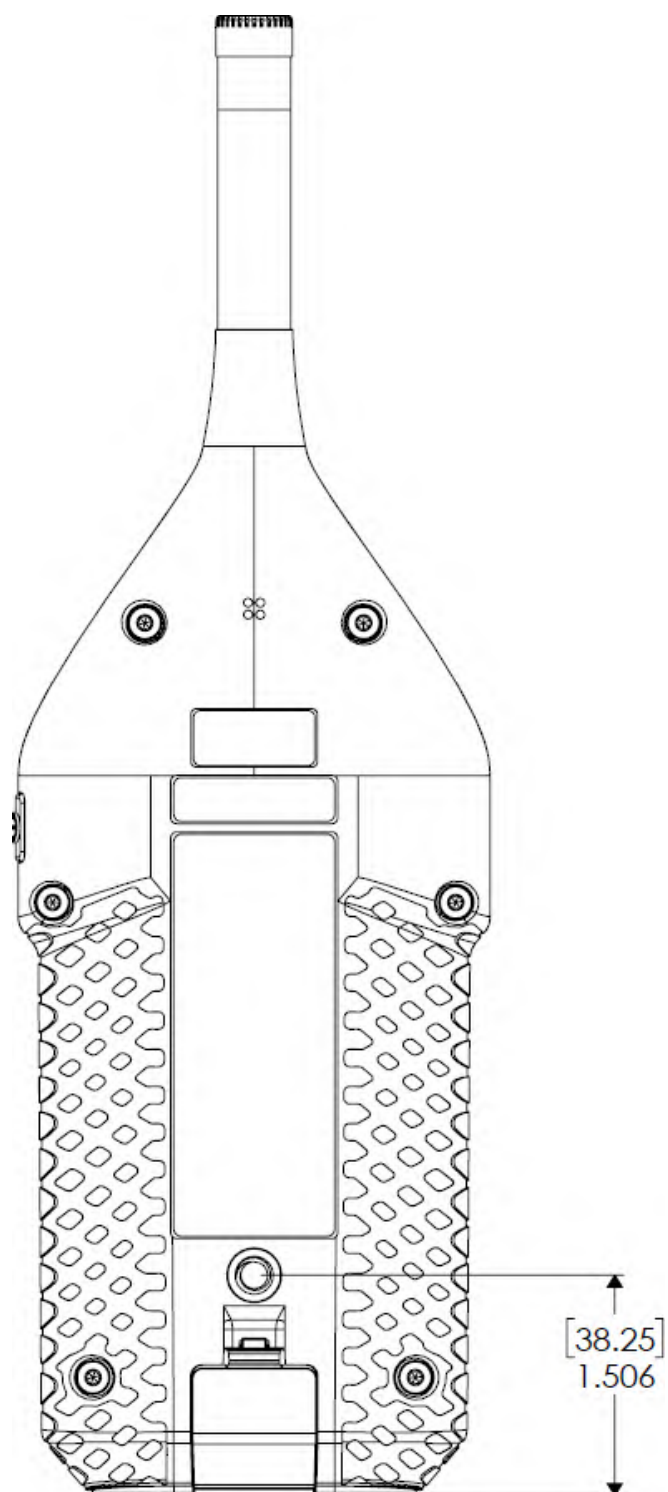
Spécifications physiques du sonomètre

FIGURE A-1 Dimensions du sonomètre avec microphone ½



Dimensions :	257,2 × 82,6 × 32,7 mm (10,13 × 3,25 × 1,29 pouces), avec microphone et préamplificateur 203,2 × 82,6 × 32,7 mm (8,00 × 3,25 × 1,29 pouces), boîtier de l'instrument uniquement
Poids :	382,5 g (13,5 oz), avec piles, préamplificateur et microphone 342 g (12,1 oz), boîtier de l'instrument uniquement

FIGURE A-2 Dimensions de montage du sonomètre



Spécifications physiques du microphone et de l'entrée

Configuration standard	
Microphone et préamplificateur fournis	Classe 1 : Microphone modèle 377B02 avec préamplificateur modèle PRM821 Classe 2 : Microphone modèle 375A04 avec préamplificateur modèle PRM721
Sensibilité typique	50 mV/Pa ($\pm 1,5$ dB), correspondant à -26 dB par rapport à 1 V/Pa
Réponse en fréquence	3 Hz à 20 kHz (± 2 dB)
Connexion du microphone	Filetage pour microphone ½ pouce (WS2)
Tension de polarisation du microphone	0 V ; aucune polarisation fournie ; utiliser un microphone pré-polarisé
Connexion du préamplificateur	Connecteur circulaire à 5 broches avec verrouillage pour PRM721/PRM821  Affectation des broches: 1 : Masse 2 : Signal 3 : Alimentation 4 : Détection 5 : Non connecté
Alimentation du préamplificateur	+36 V
Câbles de rallonge	Un câble de rallonge pour préamplificateur peut être connecté entre le sonomètre et le couple préamplificateur/microphone sans dégradation jusqu'à une longueur de 61 mètres (200 pieds)
Entrée pleine échelle	$\pm 14,14$ V crête, ± 10 Veff AC
Fréquence d'échantillonnage	48000 échantillons par seconde (sps)

Spécifications physiques du préamplificateur de microphone

Atténuation typique du préamplificateur	0,08 dB
---	---------

A.1.3 Réponse électrique en fréquence typique

FIGURE A-3 Réponse fréquentielle électrique typique en basses fréquences avec pondération Z utilisant PRM821 / PRM721

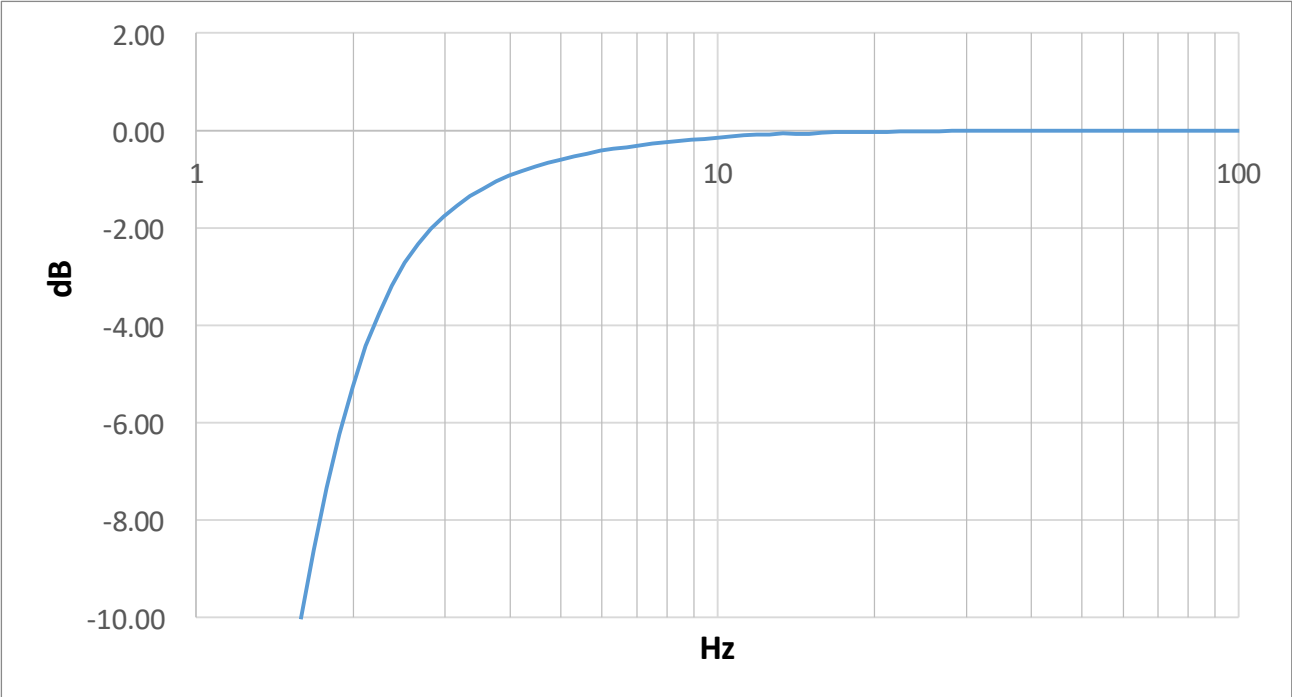


TABLEAU A.1 Réponse fréquentielle électrique typique en pondération Z avec PRM821 / PRM721

Fréquence nominale (Hz)	Réponse fréquentielle typique (dB)
1	-24.95
2	-5.27
2.5	-2.72
3	-1.54
4	-0.93
5	-0.60
6.3	-0.38
8	-0.24
10	-0.15
12.5	-0.09
16	-0.04
20	-0.03
25	-0.02
32	0.00
40	0.00

TABLEAU A.1 Réponse fréquentielle électrique typique en pondération Z avec PRM821 / PRM721 (suite)

Fréquence nominale (Hz)	Réponse fréquentielle typique (dB)
50	0.00
63	0.00
80	0.00
100	0.00
250	0.00
315	0.00
400	0.00
500	0.00
630	0.00
800	0.00
1000	0.00
1250	0.00
1600	0.00
2000	0.00
2500	0.00
3150	0.00
4000	0.00
5000	0.00
6300	0.00
8000	0.00
10000	0.00
12500	0.00
16000	0.00
20000	0.00

A.1.4 Réponse du filtre du microphone et corrections

Des filtres de correction de la réponse en fréquence sont disponibles pour chaque type de champ acoustique / microphone ainsi que pour les accessoires de protection environnementale. Remarque : « RI » signifie Incidence aléatoire, et « FF » signifie Champ libre. Le paramètre par défaut de cet instrument est « FF:FF », qui offre la réponse la plus précise en champ libre, avec ou sans la bonnette WS001.

La direction de référence standard pour la configuration du microphone est orientée vers la source sonore. Voir **Figure A-4 Direction de référence standard en champ libre**. Pour obtenir des métriques en champ libre les plus précises, le microphone doit être orienté directement vers la source.

FIGURE A-4 Direction de référence standard en champ libre

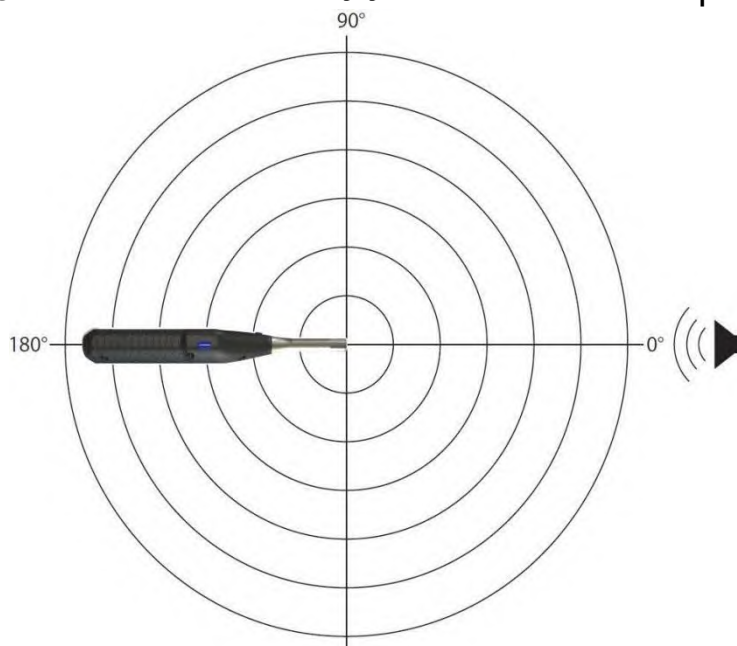


Figure A-4 permet de comparer les valeurs de correction des filtres fournis. Veuillez consulter les notes de bas de tableau pour les instructions d'application. Les Figures A-5 à A-11 décrivent chaque filtre en détail. Comparaison des réponses des filtres

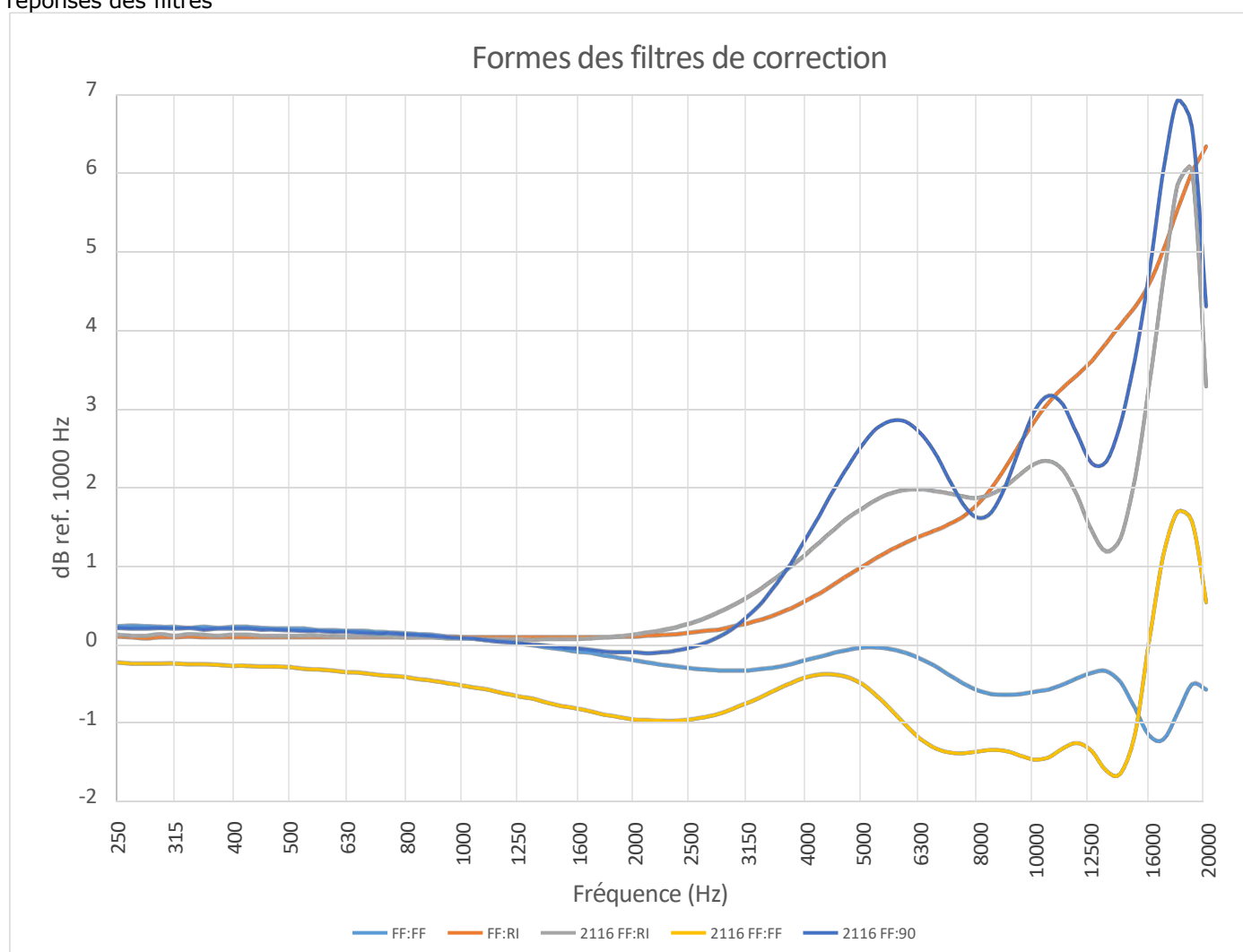


TABLEAU A.2 Formes des filtres de correction

Fréquence	FF:FF	FF:RI	2116 FF:RI	2116 FF:FF	2116 FF:90
250	0.15	0.02	0.04	-0.31	0.13
315	0.14	0.01	0.03	-0.32	0.12
400	0.14	0.01	0.04	-0.35	0.12
500	0.12	0.01	0.03	-0.37	0.1
630	0.09	0.01	0.02	-0.43	0.08
800	0.06	0.01	0.01	-0.49	0.05
1000	0.01	0.01	0	-0.6	0
1250	-0.07	0.01	-0.01	-0.74	-0.06
1600	-0.17	0.01	-0.01	-0.89	-0.13
2000	-0.28	0.02	0.04	-1.03	-0.18
2500	-0.38	0.07	0.19	-1.03	-0.12

TABLEAU A.2 Formes des filtres de correction (suite)

Fréquence	FF:FF	FF:RI	2116 FF:RI	2116 FF:FF	2116 FF:90
3150	-0.41	0.19	0.52	-0.82	0.28
4000	-0.28	0.47	1.06	-0.5	1.25
5000	-0.12	0.91	1.65	-0.59	2.46
6300	-0.26	1.29	1.89	-1.27	2.61
8000	-0.66	1.69	1.78	-1.44	1.53
10000	-0.68	2.75	2.21	-1.54	2.88
12500	-0.44	3.52	1.36	-1.43	2.22
16000	-1.23	4.49	3.18	-0.06	4.61

TABLEAU A.3 Modèle 821 avec 377B02/PRM821

Fréquence (Hz)	Depuis le calibrateur B&K 4226		Depuis l'actionneur électrostatique		Incertitude élargie des corrections (k=2) (dB)
	0° Corrections en champ libre 821 - Sans WS ¹	0° Corrections en champ libre 821 - Avec WS ¹	0° Corrections en champ libre 821 - Sans WS ¹	0° Corrections en champ libre 821 - Avec WS ¹	
	(dB ref 1 kHz)	(dB ref 1 kHz)	(dB ref 1 kHz)	(dB ref 1 kHz)	
31.5	0.01	-0.06	0.07	0.00	0.25
63	-0.06	-0.13	0.02	-0.05	0.25
125	-0.03	-0.10	0.01	-0.06	0.25
250	-0.02	-0.10	0.01	-0.07	0.25
500	0.03	0.03	0.03	0.03	0.25
1000	0.00	0.10	0.00	0.10	0.25
2000	0.49	0.99	0.47	0.97	0.25
4000	1.01	1.11	0.87	0.97	0.25
8000	3.16	2.84	3.63	3.31	0.35
12500	5.86	4.79	7.26	6.19	0.50
16000	7.16	5.66	8.61	7.11	0.50

1. Ajoutez les valeurs de ces colonnes aux niveaux relevés sur le sonomètre afin de corriger le niveau en champ libre à 0° pour cette fréquence.

Remarque : Ces valeurs ont été obtenues dans les conditions de référence suivantes : 23 °C, 50 % d'humidité relative, 101,3 kPa.

Détails de la réponse du filtre du microphone

Dans cette section :

- Figure A-5 - Réponse en champ libre du modèle 821 avec le 377B02
- Figure A-6 - Réponse en champ libre du modèle 821 avec le 377B02 et bonnette (WS001)
- Figure A-7 - Réponse aléatoire du modèle 821 avec le 377B02
- Figure A-8 - Réponse aléatoire du modèle 821 avec le 377B02 et bonnette (WS001)
- Figure A-9 - Réponse en champ libre de l'EPS2116
- Figure A-10 - Réponse à 90 degrés de l'EPS2116
- Figure A-11 - Réponse aléatoire de l'EPS2116

FIGURE A-5 Réponse en champ libre du modèle 821 avec le 377B02

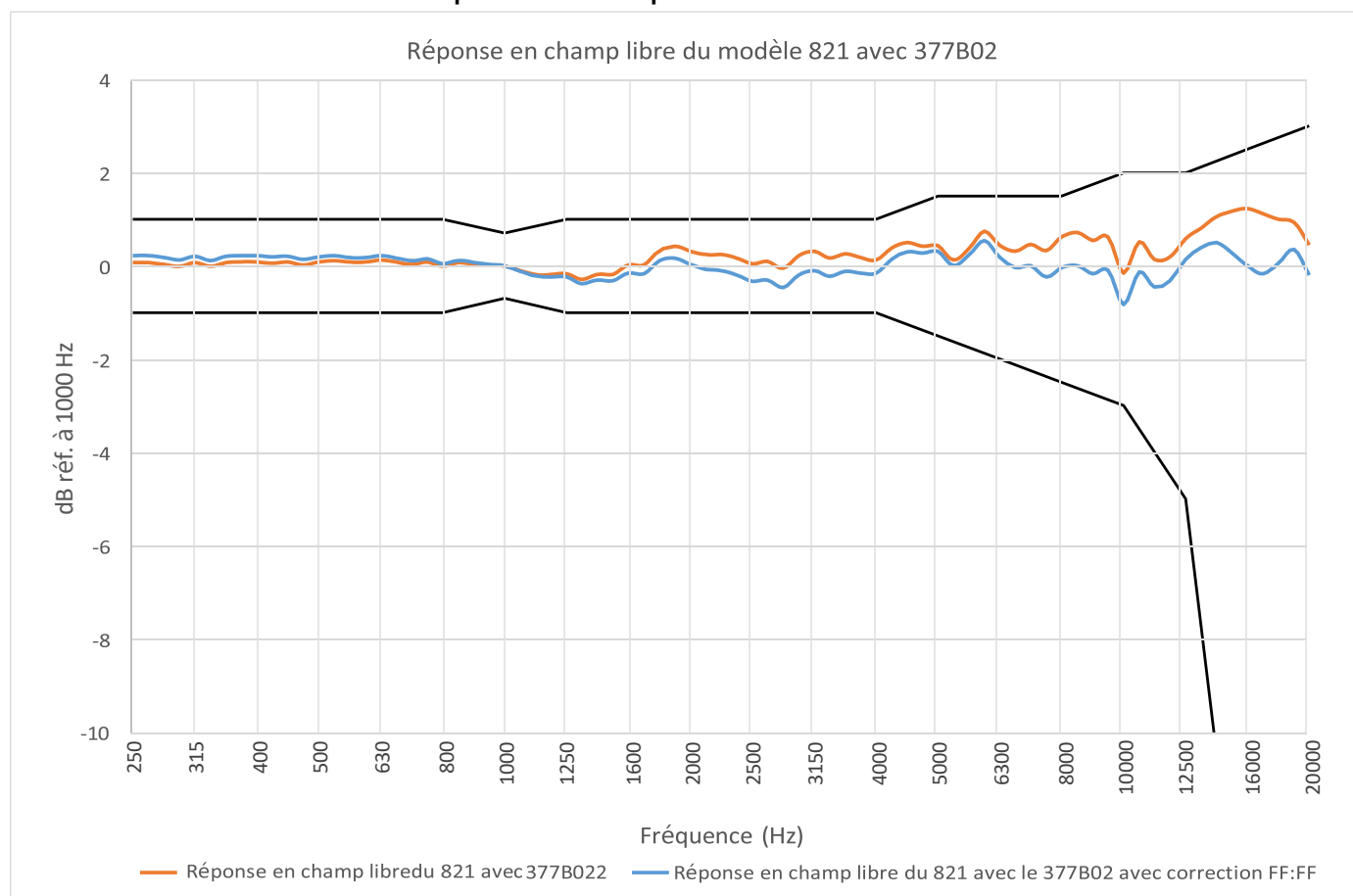


FIGURE A-6 Réponse en champ libre du modèle 821 avec 377B02 et bonnette (WS001)

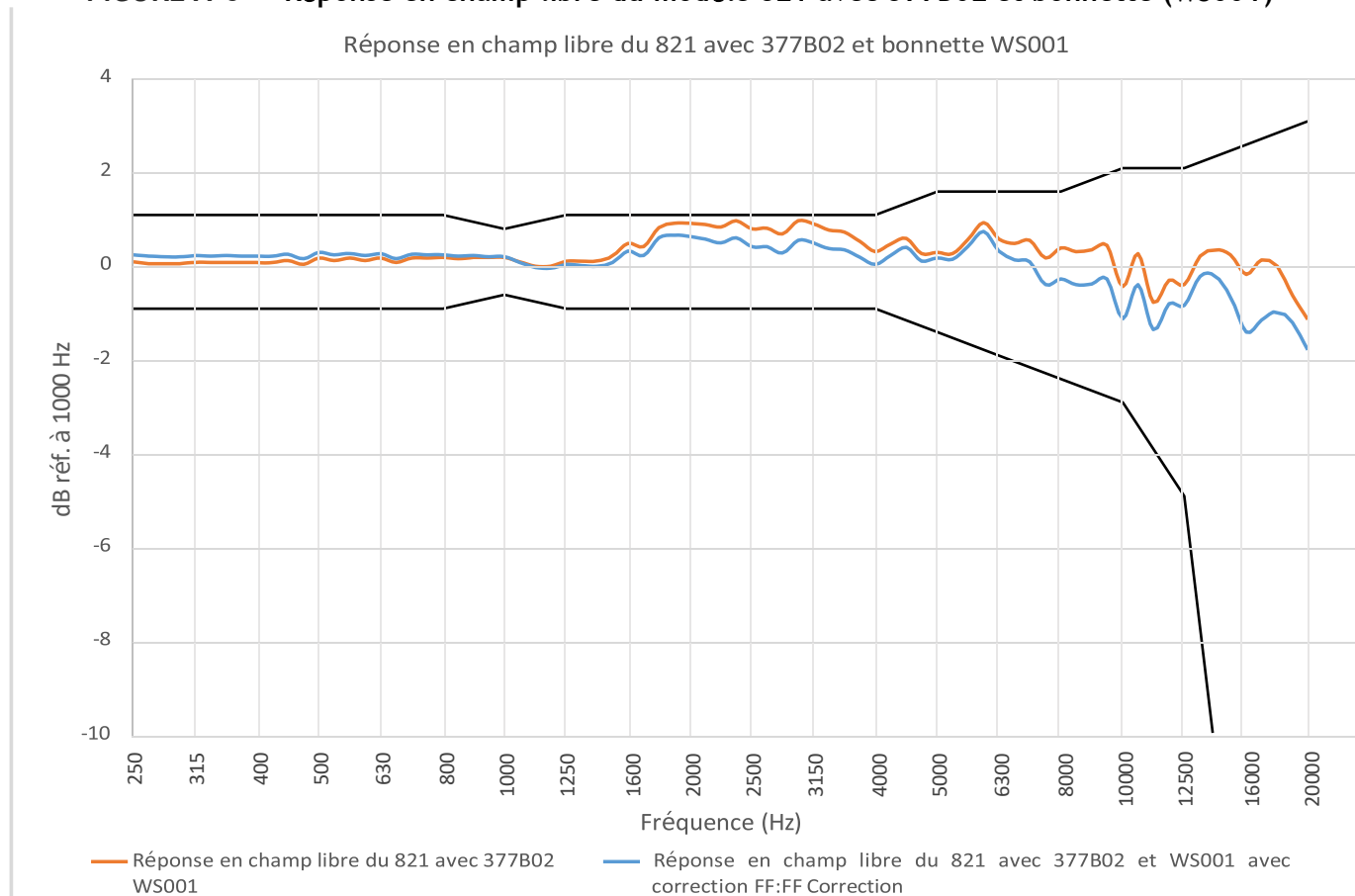


FIGURE A-7 Réponse aléatoire du modèle 821 avec 377B02

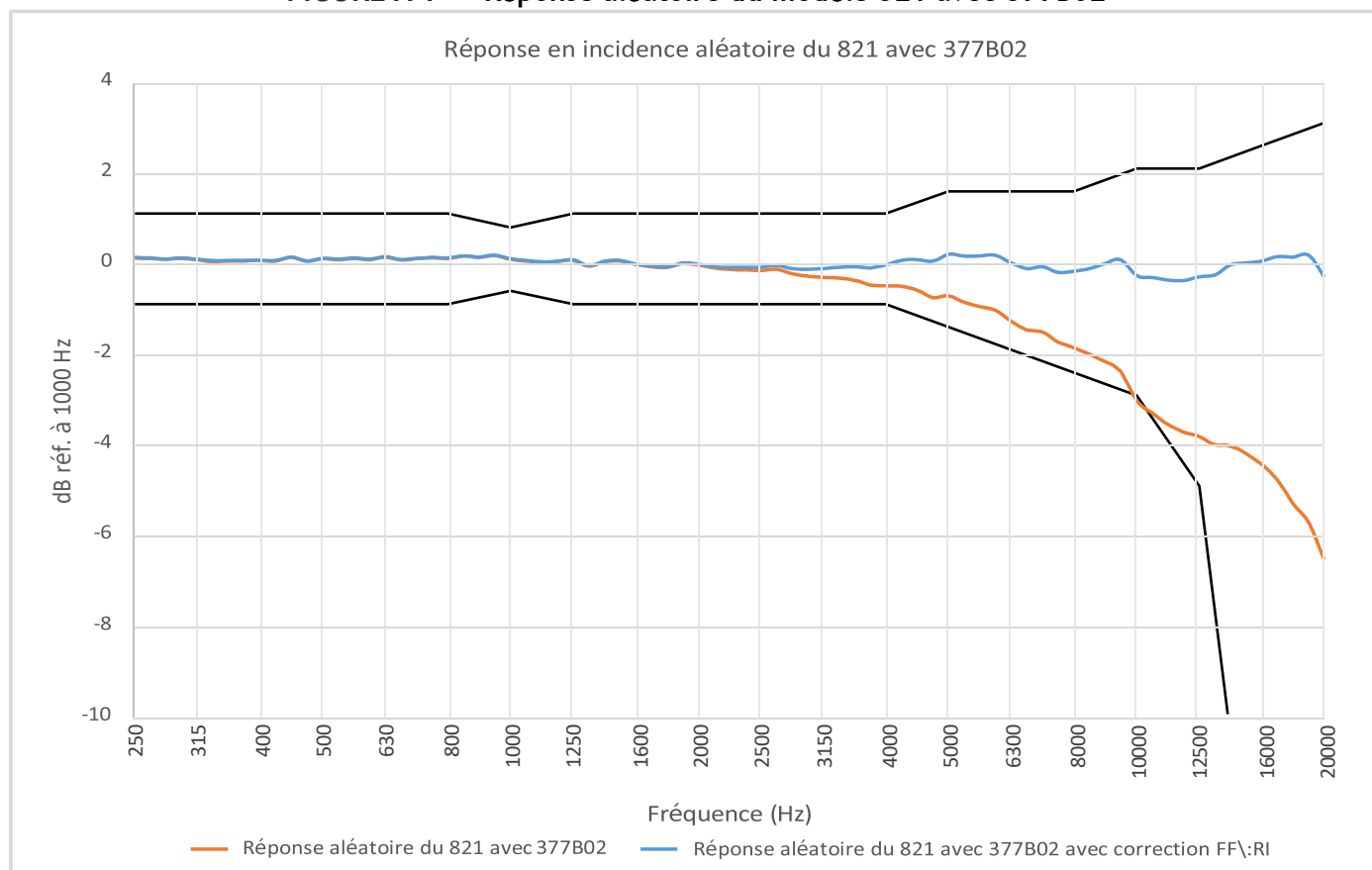


FIGURE A-8 Réponse aléatoire du modèle 821 avec 377B02 et bonnette (WS001)

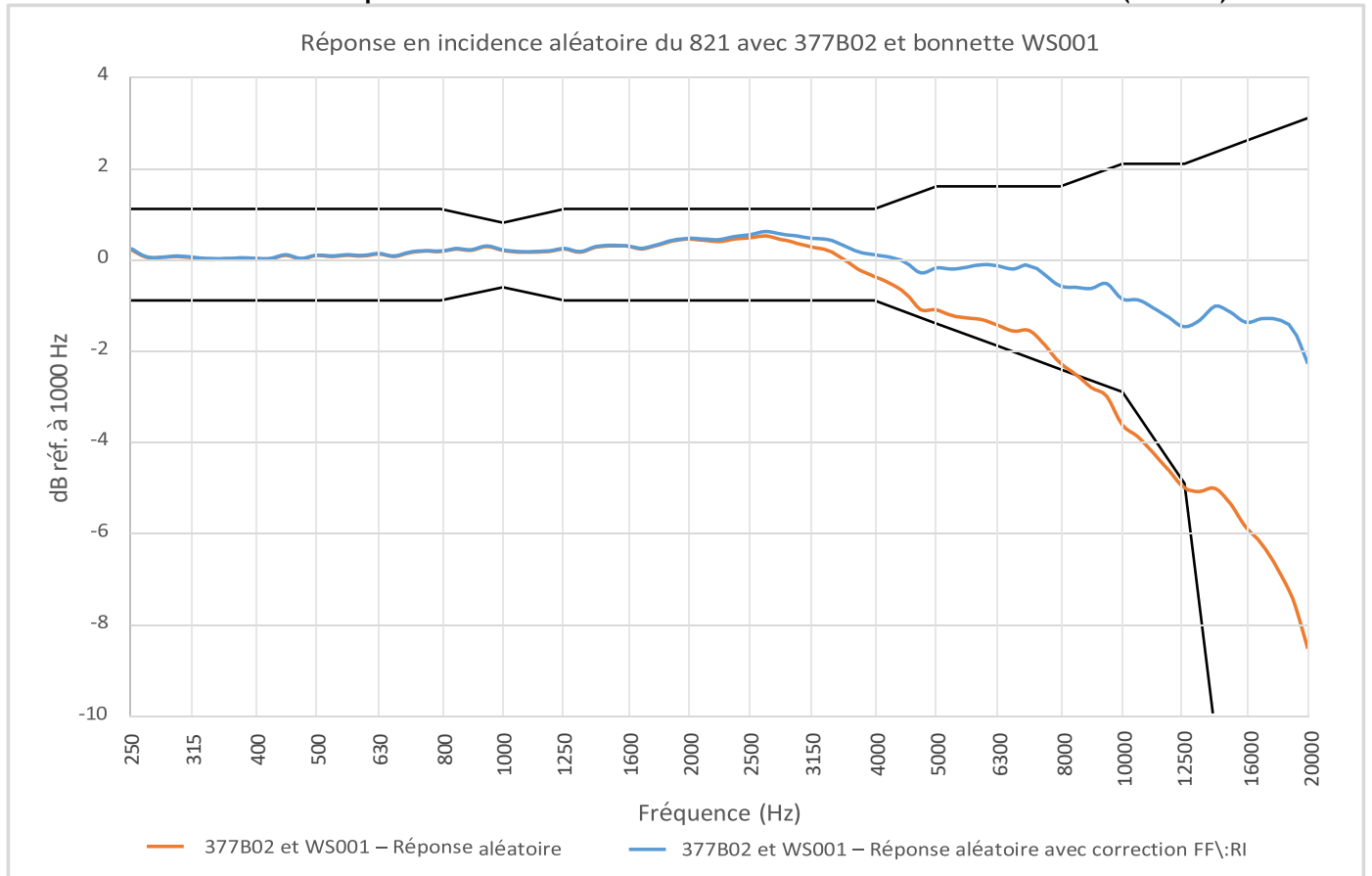


FIGURE A-9 Réponse en champ libre de l'EPS2116

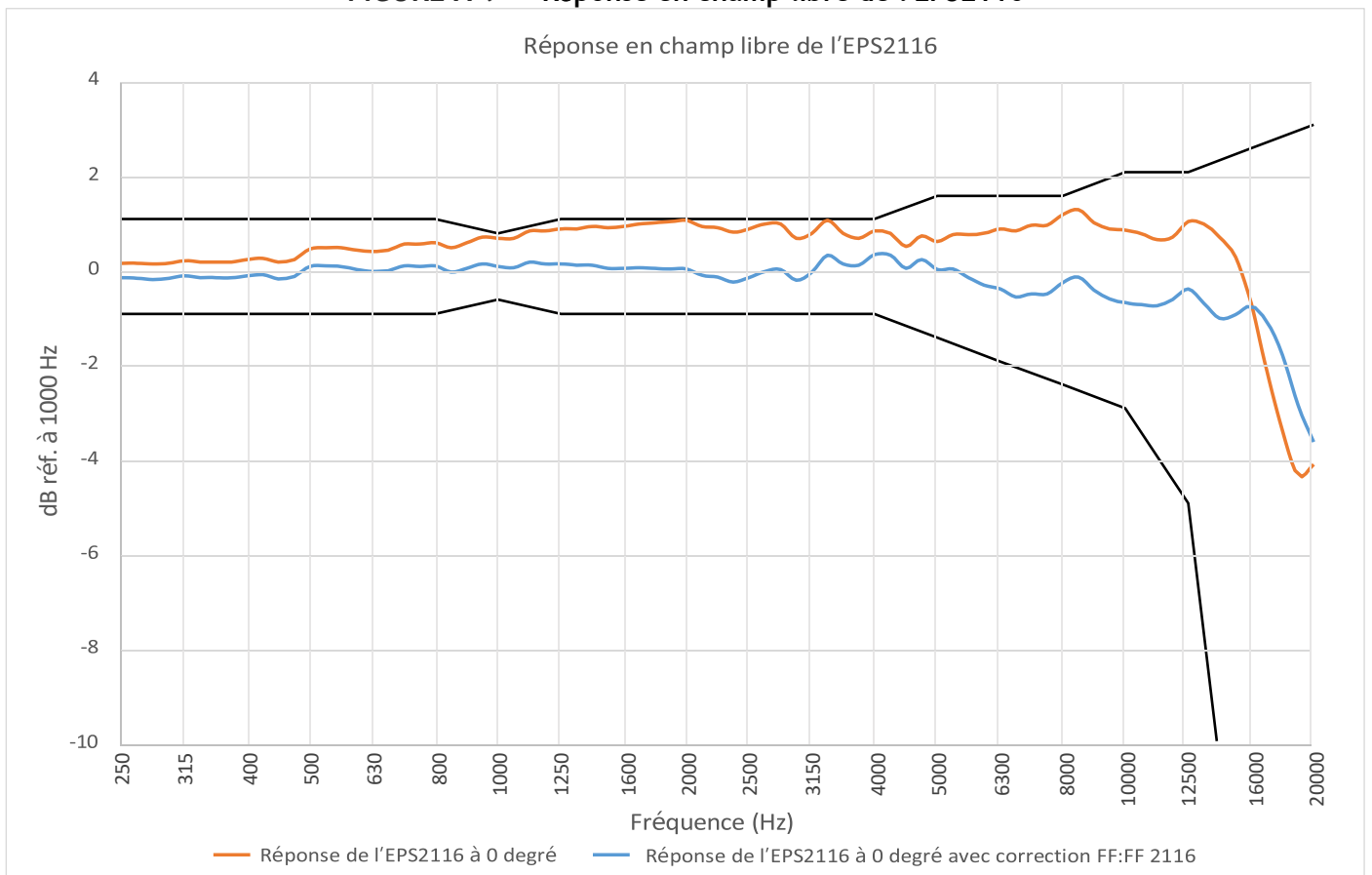


FIGURE A-10 Réponse de l'EPS2116 à 90 degrés

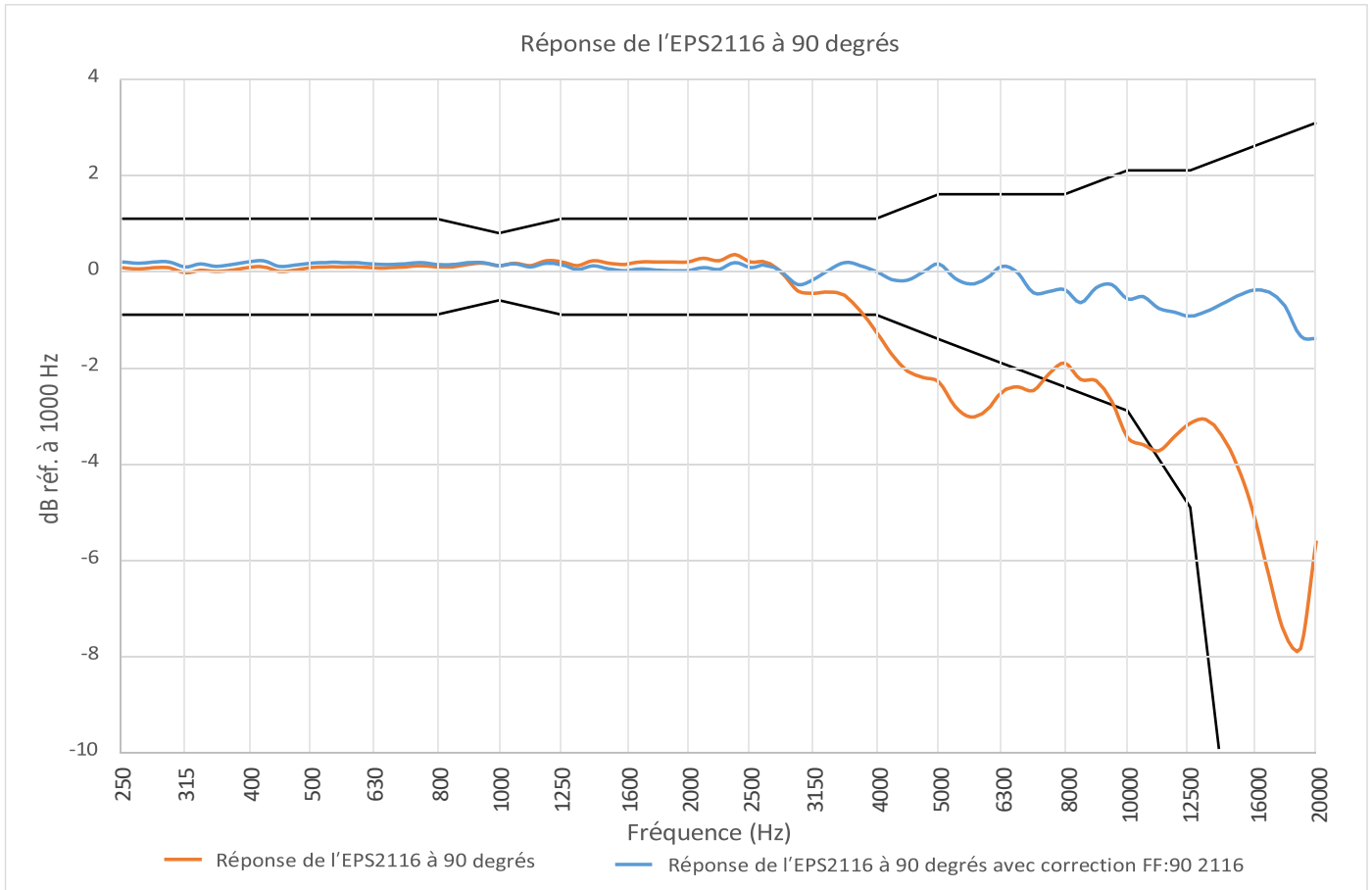
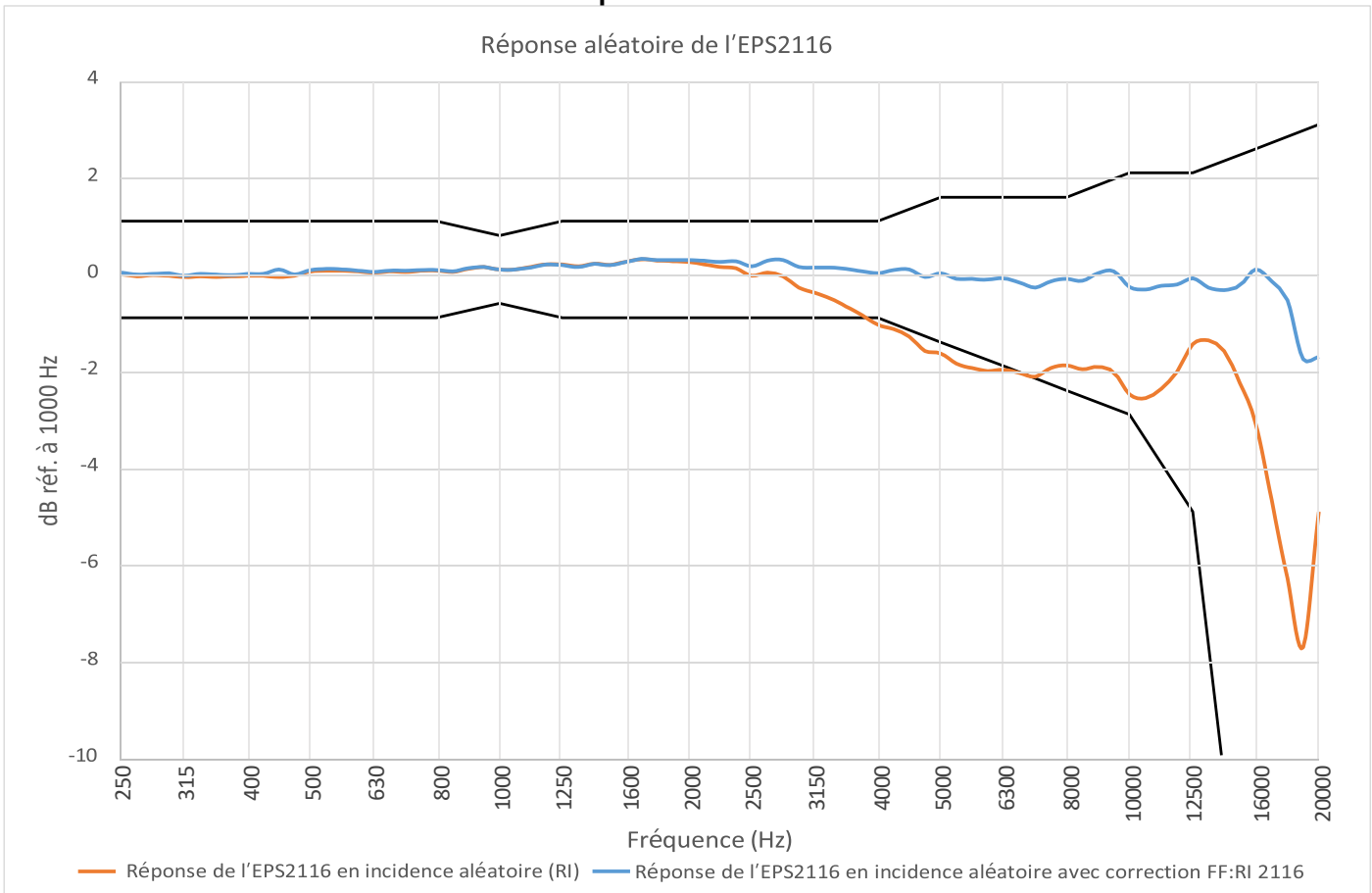


FIGURE A-11 Réponse aléatoire de l'EPS2116



A.1.5 Réponse du microphone modèle 375A04 et corrections

Les réponses en fréquence et les filtres de correction du microphone modèle 375A04 sont identiques à ceux du microphone modèle 377B02 présentés dans la section **A.1.4 Réponse du filtre du microphone et corrections.**

A.1.6 Spécifications des interfaces matérielles

Indicateur d'état	Voyant LED tricolore clignotant environ toutes les deux secondes lorsqu'il est activé :  Vert = métrique en cours  Jaune = pause  Blanc = arrêté  Rouge = bouton d'alimentation enfoncé Le voyant LED peut être désactivé. Voir section <u>5.4 Dépannage du 821 ou 721</u>
Affichage	Écran TFT : 4,3 pouces, 480 × 800 RGB ; Mise à jour toutes les secondes
Verrouillage de l'écran	L'interface peut être verrouillée et déverrouillée. Voir section <u>5.1 Utilisation du verrouillage du sonomètre</u>
Langues	Anglais, finnois, français, allemand, italien, portugais, espagnol

A.1.7 Spécifications de l'interface USB client

Type d'interface client	USB 2.0 Haute vitesse, connecteur Type-C
Consommation électrique	≤ 2 A via PC, concentrateur USB ou alimentation portable (PSA045)
Hôtes compatibles	PC avec le logiciel utilitaire G4 LD PC avec logiciel personnalisé utilisant SWW-G4-SDK ou SWW-G4-WIN

A.1.8 Interface Bluetooth™ Low Energy

Type d'interface	BLE 4.1
Hôtes compatibles	Appareils Android™ ¹ et iOS™ via l'application LD Atlas PC via le logiciel G4 LD Utility

1. Le mot-symbole Bluetooth est une marque déposée de Bluetooth SIG, Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays. Android est une marque déposée de Google LLC aux États-Unis et dans d'autres pays. iOS est une marque déposée de Cisco Systèmes et concédée sous licence à Apple Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays.

A.1.9 Spécifications de sortie AC/DC

Connecteur	Connecteur TRRS 3,5 mm Affectation des broches : Pointe : Sortie CC Bague 1 : Sortie CA Bague 2 : Masse Manchon : Détection du connecteur (relié à la masse)
Tension de sortie CA	Sortie du préamplificateur : +18 / -14 V crête max, +12,7 / -10 V _{eff}
Impédance de sortie CA	1 k Ω 1,000 pF
Tension de sortie CC	10 mV/dB, +2,5 V max, ± 1 mV (0,1 dB) à température ambiante
Impédance de sortie CC	1 k Ω 1,000 pF
Impédances de charge recommandées	50 Ω - 10 M Ω

A.1.10 Spécifications du chargeur sans fil

Type de chargeur	Récepteur compatible Qi™ WPC
Puissance requise	5 W minimum

A.1.11 Spécifications de l'alimentation externe DC

Tension	+6 V à +24 V
Puissance requise	10 W minimum pour une charge rapide 2,5 W minimum pour l'unité sans charge, écran allumé 1,0 W minimum pour l'unité sans charge, écran éteint Consommation typique à partir d'une alimentation *12 V : • Puissance de base avec écran éteint : 720 mW • Écran allumé à 100 % de luminosité : +1500 mW • Écran allumé à 50 % de luminosité : +1200 mW • Enregistrements audio et/ou historique temporel à 100 ms : +225 mW • Bandes d'octave 1/1 ou 1/3 (sans enregistrement ni historique à 100 ms) : +60 mW *La consommation totale est estimée en additionnant la puissance de base et les puissances supplémentaires selon les états décrits. Ces valeurs sont basées sur une alimentation d'entrée de 12 V. Des tensions d'alimentation différentes peuvent entraîner des variations supplémentaires.

A.1.12 Spécifications de l'alimentation par batterie

Type de batterie	Batterie lithium-ion rechargeable intégrée
Autonomie typique	Écran éteint 40 heures (consommation typique : 0,5 W) 25 heures avec historique temporel à 100 ms (consommation typique : 0,8 W) Écran allumé à 50 % de luminosité 15 heures (consommation typique : 1,6 W) 12 heures avec historique temporel à 100 ms (consommation typique : 2 W)
Temps de charge (à température ambiante)	Recharge rapide : 2,75 heures pour atteindre 50 % Alimentation par USB ou source externe : jusqu'à 8 heures Chargeur sans fil Qi : jusqu'à 14 heures
Priorité de charge (de la plus élevée à la plus faible)	1: USB 2: Chargeur sans fil Qi 3: Alimentation CC externe
Auto-décharge	Les batteries se déchargent d'environ 10 à 15 % par mois lorsque l'appareil est éteint. Il est recommandé de recharger l'appareil avant toute utilisation après une longue période de stockage.

A.1.13 Spécifications de date et d'heure de l'instrument

Dérive	Moins de 0,5 seconde par période de 24 heures, de -20 °C à +50 °C (-4 °F à 122 °F)
Format	ISO8601; hh:mm:ss aaaa-mm-jj; l'affichage du sonomètre utilise également le format jj/mm hh::mm:ss

A.1.14 Spécifications de stockage des données

Type	Carte MicroSD amovible, classe 10 ou UHS 1 minimum
Capacité de la carte	SDHC jusqu'à 32 Go ou SDXC jusqu'à 256 Go, sans limite du nombre de fichiers ou de réglages* Pour les cartes SDXC ou les cartes non formatées en FAT, il sera nécessaire de les formater à partir du sonomètre. Toutes les données existantes seront effacées. Voir <u>5.5 Dépannage du stockage des fichiers</u> pour les instructions de reformatage de la carte microSD. *Les performances du système peuvent diminuer en présence d'un très grand nombre de fichiers. Il est recommandé de ne pas dépasser 10 000 fichiers.
Données stockées	Données de métrique et réglages Utilisation maximale des données sur 24 h : 250 Mo

A.1.15 Spécifications relatives aux décharges électrostatiques

Cet instrument n'est pas affecté de manière significative par les décharges électrostatiques dans des conditions normales d'utilisation et dans les limites des décharges statiques humaines définies par la norme IEC 61000-4-2:2008 : ±4 kV (contact), ±8 kV (air). Une attention particulière doit être portée lors du remplacement du microphone, du préamplificateur ou de la carte microSD. Voir **2.1.1 Connexion du préamplificateur et du microphone** et **5.5 Dépannage du stockage des fichiers** pour plus de détails.

A.1.16 Spécifications des conditions environnementales

Température de fonctionnement – alimentation externe ¹	–30 °C à +60 °C (–22 °F à 140 °F)
Température de fonctionnement – batterie interne	Décharge : –20 °C à +60 °C (–4 °F à 140 °F) Charge : 0 °C à +40 °C (32 °F à 104 °F)
Conditions de stockage ¹	–30 °C à +60 °C (–22 °F à 140 °F) avec une humidité inférieure à 90 %
Température de fonctionnement de l'affichage ²	Fonctionnement : –20 °C à +70 °C (–4 °F à 158 °F) Stockage : –30 °C à +80 °C (–22 °F à 176 °F)

1. En cas d'utilisation prolongée en dehors de la plage de température de stockage, la capacité de la batterie interne diminue.
2. L'affichage cesse de fonctionner en dehors de la plage spécifiée mais reprend lorsqu'il est remis dans les plages normales.
3. L'appareil peut être utilisé à des pressions statiques jusqu'à 65 kPa, mais un étalonnage acoustique doit être effectué avant utilisation si la pression est inférieure à 85 kPa.

A.1.17 Recommandations sur les effets des vibrations mécaniques

Les vibrations mécaniques peuvent affecter les niveaux indiqués dans la limite inférieure de la plage de métrique, en particulier à certaines fréquences. Pour minimiser cet effet, éviter de monter le sonomètre avec la membrane du microphone perpendiculaire à la direction des vibrations.

A.1.18 Entretien et nettoyage

Le sonomètre peut être nettoyé à l'aide d'un chiffon humide. N'utilisez ni javel ni alcool. Pour les surfaces souples (comme les bonnettes ou la mousse du boîtier), pulvérisez un désinfectant sans javel et laissez sécher à l'air libre.

A.1.19 Effets liés à la compatibilité électromagnétique

En mode de fonctionnement normal, le niveau sonore LAeq de l'appareil n'est pas affecté par une exposition à un champ magnétique de 80 A/m avec un signal de 1 kHz à 74 dB. Des effets mineurs peuvent apparaître à faibles niveaux sonores en présence de champs magnétiques alternatifs ou de champs électromagnétiques radiofréquences.

A.1.20 Conformité FCC/IC

Contient l'**identifiant FCC : XPYBMD360**

Cet appareil est conforme à la partie 15 des règles de la FCC.

Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences nuisibles ; (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences pouvant entraîner un fonctionnement indésirable.

Contient le **module émetteur IC : 8595A-BMD360**

Cet appareil est conforme aux normes RSS d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas provoquer de brouillage, et (2) cet appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique reçu, même si ce brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

A.2 Spécifications de performance de l'instrument

A.2.1 Spécifications de performance du sonomètre

		PRM821 avec 377B02 (dB SPL)	PRM721 avec 375A04 (dB SPL)
Bruit de fond typique ¹	A	17	17
	C	18	18
	Z	25	25
Plage de linéarité ²	A	≥116	≥116
		24-140	24-140
	C	≥113	≥113
		27-140	27-140
	Z	≥103	≥103
		37-140	37-140
Plage de crête ²	A	50-143	50-143
	C	50-143	50-143
	Z	62-143	62-143
Niveau maximal SPL ²		≥140	≥140
Niveau maximal en crête ²		≥143	≥143

1. Inclut le bruit propre du microphone et les bruits électriques internes

2. Métriques électriques à 1 kHz. Réalisées avec l'adaptateur d'entrée ADP090 et le PRM821.

A.2.2 Spécifications du système de métrique

Dans cette section :

- Spécifications des propriétés de métrique
- Spécifications des métriques instantanées « en direct »
- Spécifications des métriques globales AnyData™
- Niveaux percentiles globaux Ln
- Bruit ambiant global
- Métriques globales de surcharge
- Dépassements globaux
- C moins A
- Commandes du mode de métrique
- Historique des métriques

- Système de métrique de l'historique temporel
- Spécifications pour l'hygiène industrielle

Spécifications des propriétés de métrique

Temps d'intégration	Minimum : 1 seconde ; Maximum : 30 jours
Pondérations fréquentielles	A, C, Z – en parallèle et simultanément pour chaque pondération temporelle ; la pondération sélectionnée (A, C ou Z) est indiquée par ω
Pondérations temporelles	Lent, Impulsion, Rapide, Linéaire et Crête ; simultanément pour les pondérations fréquentielles
Temps de montée des crêtes	30 μ s

Spécifications des métriques instantanées « en direct »

Affichées sur l'écran et dans le graphique de profil. Les données instantanées ne sont pas stockées.

	Pondération temporelle	A	C	Z	Unités
Linéaire	--	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	dB
	Lent	L_{AS}	L_{CS}	L_{ZS}	dB
	Rapide	L_{AF}	L_{CF}	L_{ZF}	dB
	Impulsion	L_{AI}	L_{CI}	L_{ZI}	dB
Crête	--	L_{Apeak}	L_{Cpeak}	L_{Zpeak}	dB

Spécifications des métriques globales AnyData™

Une pondération temporelle et fréquentielle principale est sélectionnée pour l'affichage RMS et crête, mais toutes les valeurs sont disponibles dans une matrice "Any Level".

	Pondération temporelle	A	C	Z	Unités
Linéaire	--	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	dB
	Maximum lent	L_{ASmax}	L_{CSmax}	L_{ZSmax}	dB
	Minimum lent	L_{ASmin}	L_{CSmin}	L_{ZSmin}	dB
	Maximum rapide	L_{AFmax}	L_{CFmax}	L_{ZFmax}	dB
	Minimum rapide	L_{AFmin}	L_{CFmin}	L_{ZFmin}	dB
	Impulsion	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	dB
	Impulsion max	$L_{AI_{max}}$	$L_{CI_{max}}$	$L_{ZI_{max}}$	dB
	Impulsion min	$L_{AI_{min}}$	$L_{CI_{min}}$	$L_{ZI_{min}}$	dB
Crête	--	L_{Apk}	L_{Cpk}	L_{Zpk}	dB

Niveaux percentiles globaux Ln

Les pourcentages "n1" à "n6" sont sélectionnables de 0,0 % à 100,0 %. Les statistiques sont échantillonnées toutes les 10 ms à partir du détecteur sélectionné, pondéré en fréquence et en temps. Les niveaux sont regroupés en intervalles de 0,1 dB. Chaque niveau mesuré augmente le compteur de l'intervalle correspondant dans le tableau de distribution. Chaque intervalle représente les niveaux supérieurs ou égaux à x,y dB et inférieurs à x,y+1 dB. Par exemple, les niveaux de 100,19 dB et 100,10 dB seront tous deux comptabilisés dans l'intervalle de 100,1 dB, tandis qu'un niveau de 100,20 dB sera compté dans l'intervalle de 100,2 dB.

Les tableaux Ln sont dynamiques et dépendent du microphone connecté. Le tableau suivant indique les plages correspondantes selon le microphone. Pour calculer les valeurs Ln, le sonomètre crée un tableau de distribution d'amplitude sur la plage spécifiée, par incréments de 0,1 dB.

Microphone	Min	Max
377B02 ou 375A04	20,0 dB	140,0 dB
377A12	62,0 dB	182,0 dB
Autre	120,0 dB en dessous du niveau de surcharge	Surcharge (arrondi au dB le plus proche)

Bruit ambiant global

Niveau jour-soir-nuit	Minuit à minuit	LDEN
	Portion diurne	LDay (T_{day} à T_{eve})
	Portion soirée	LEve (T_{eve} à T_{night})
	Portion nocturne	LNight (T_{night} à T_{day})
Niveau jour-nuit	Minuit à minuit	LDN
	Portion diurne	LDay (T_{day} à T_{night})
	Portion nocturne	LNight (T_{night} à T_{day})

Métriques globales de surcharge

Occurrences	Compteur de 0 à 99999
Pourcentage du temps de fonctionnement	nnn.n%
Durée	h:mm:ss

Dépassements globaux

	Étiquette UI	Nombre	Durée
SPL1	$L_w > L1$	Compteur de 0 à 99999	h:mm:ss
SPL2	$L_w > L2$	Compteur de 0 à 99999	h:mm:ss
Crête 1	$L_w > P1$	Compteur de 0 à 99999	h:mm:ss
Crête 2	$L_w > P2$	Compteur de 0 à 99999	h:mm:ss
Crête 3	$L_w > P3$	Compteur de 0 à 99999	h:mm:ss

C moins A

Soustraction mathématique des niveaux équivalents pondérés C et A

Linéaire	Unités
$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	dB

Commandes du mode de métrique

Ces paramètres sont accessibles sur le sonomètre via **Outils**→**Paramètres**→ Contrôle du mode.

Manuel	Contrôle manuel des métriques via l'interface du sonomètre (Démarrer, Pause, Reprendre, Arrêter, Enregistrer)
Arrêt programmé	La métrique démarre manuellement et s'exécute pendant une durée définie (Durée). Les entrées valides vont de 00:00:01 (1 seconde) à 23:59:59
Minuterie journalière	La métrique s'effectue jusqu'à trois plages horaires par jour, définies par une date et une heure de début et de fin
Continu	Démarrage manuel ou automatique à la mise sous tension de l'appareil

Historique des métriques

Ces paramètres sont accessibles sur le sonomètre via **Outils**→**Paramètres**→**Métrique**.

Période	Planification des périodes de métrique suivantes : Minutes : 1, 2, 5, 10, 15, ou 30; Heures : 1, 2, 4, 6
Horodatage du début de métrique	aaaa-mm-jj hh:mm:ss
Historique des mesures – Métriques	Métriques acoustiques : L_{Aeq} , L_{Ceq} , L_{Zeq} , L_{A1eq} , L_{Apeak} , L_{Cpeak} , L_{Zpeak} L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} , L_{CSmax} , L_{CFmax} , L_{CImax} , L_{ZSmax} , L_{ZFmax} , L_{ZImax} , L_{ASmin} , L_{AFmin} , L_{AImin} , L_{CSmin} , L_{CFmin} , L_{CImin} , L_{ZSmin} , L_{ZFmin} , L_{ZImin} , Surcharges, Percentiles L_n Métriques non acoustiques : Temps de fonctionnement (en secondes), temps de pause (en secondes)

Système de métrique de l'historique temporel

Période	Programmation possible pour les périodes suivantes : Millisecondes : 100 Secondes : 1, 2, 5, 10, 15 ou 30 Minutes : 1, 2, 5, 10, 15 ou 30 Heures : 1
Horodatage de l'occurrence	aaaa-mm-jj hh:mm:ss
Métriques d'historique temporel	Métriques acoustiques : LAeq, LCEq, LZeq, LApeak, LCpeak, LZpeak LASmax, LAFmax, LAImax, LCSmax, LCFmax, LCImax, LZSmax, LZFmax, LZImax, LASmin, LAFmin, LAImin, LCSmin, LCFmin, LCImin, LZSmin, LZFmin, LZImin, Overload, OBA Leq, Lmax, Lmin*, TWA3, TWA5† Métriques non acoustiques : Temps en millisecondes (Tms, si période < 1s), Pourcentage de batterie, Tension externe, Source d'alimentation * Le traitement OBA doit être installé (option firmware 821/721-OB3), et le paramètre OBA Time History doit être activé sur le sonomètre. † Utilisé pour le recalcul de la dosimétrie en post-traitement. Nécessite l'option Dosimétrie pour les modèles SoundExpert.

Spécifications pour l'hygiène industrielle

* Pour les unités équipées de l'option X21-DOS

Conformité ; normes respectées	IEC 61252 Éd. 1.2 b:2017 ANSI S1.25-1991 (R2017)		
Métriques du dosimètre virtuel Activez jusqu'à quatre dosimètres virtuels pour mesurer selon différents critères ou exigences.			
	Configurations (prédéfinies et personnalisées)	OSHA-HA, OSHA-PEL, ACGIH, NIOSH, ISO-9612, Canada, ou "PERSONNALISÉ"	
	Pondérations fréquentielles (y compris crête)	A, C, ou Z	
	Taux d'échange	Sélectionnable (3, 4, 5 ou 6 dB)	
	Niveau de référence	Sélectionnable de 55 à 100 dB avec une résolution de 0,1 dB	
	Seuil	Sélectionnable de 55 à 100 dB avec une résolution de 0,1 dB, ou désactivé	
	Durée de poste	Sélectionnable de 1 à 24 heures avec une résolution de 0,1	
	Plage d'impulsion	98 dB	
Métriques de mesure (DOSE)			
	Métrique	Label	Unités
	Dose de bruit	DOSE	%
	Dose de bruit projetée	P.Dose	%
	Niveau moyen avec seuil	L _{avg}	dB
	Moyenne pondérée dans le temps	TWA(8)	dB
	Moyenne pondérée projetée	P.TWA(8)	dB
	Exposition personnelle quotidienne	LEP,d/LEX,8h	dB
	Exposition personnelle quotidienne projetée	PLEP,d	dB
Exposition maximale (limite de 140 dB pendant 200 heures)	7,90E+06 Pa²h		
Exposition minimale (limite de 50 dB pendant 1 seconde)	7,90E-03 Pa²s		
Écart dû aux impulsions unipolaires	L'écart typique entre les impulsions positives et négatives est de 2%.		

A.3 Spécifications des modèles PRM821 PRM721

Les PRM721 et PRM821 de Larson Davis sont des préamplificateurs de microphone à électret conçus pour être utilisés avec les sonomètres Larson Davis 821 ou 721. Ils nécessitent très peu de courant d'alimentation et peuvent transmettre le signal sur une distance allant jusqu'à 60 mètres (200 pieds) de câble. Ces préamplificateurs fonctionnent dans de larges plages de température et d'humidité, présentent très peu d'atténuation, et sont compatibles avec plusieurs types de microphones.

Réponse en fréquence	5 Hz à 126 Hz, (+0,45 / -0,53) dB 16 Hz à 100 kHz, +0,1 / -0,1 dB
Réponse basses fréquences (filtre passe-haut)	Limite minimale à -3 dB < 1,5 Hz
Atténuation	0,1 dB (typique)
Impédance d'entrée	10 GΩ // 0,16 pF (typique)
Impédance de sortie	50 Ω (typique)
Tension de sortie maximale	28 Vpp, 143 dB crête pour microphones avec une sensibilité de 50 mV/Pa
Courant de sortie maximal	12 mA crête
Distorsion harmonique	< -70 dBc avec une sortie de 8 Veff à 1 kHz
Taux de montée en sortie	2 V/μs (typique)
Bruit électronique (avec microphone équivalent à 12 pF)	2,3 μV typique, pondéré A (2,4 μV max.) 5,0 μV typique, plat, de 20 Hz à 20 kHz (6,0 μV max.)
Tension d'alimentation	15 à 36 Volts
Niveau de sortie en continu (DC)	0,5 × tension d'alimentation
Courant d'alimentation	1,9 mA (typique)
Sensibilité à la température	< ±0,05 dB de -40 °C à +80 °C (-40 °F à +176 °F)
Sensibilité à l'humidité	< ±0,05 dB de 0 à 90 % HR, sans condensation
Dimensions	12,7 mm de diamètre × 73 mm de longueur (0,5 po × 2,88 po)
Filetage du microphone	11,7 mm – 60 UNS (0,4606 – 60 UNS)
Compatibilité	LD 377B02 ou tout microphone électret 1/2 pouce Microphones 1/4 po ou 1 po avec les adaptateurs ADP043 ou ADP008A

Connecteur de sortie : Switchcraft TA5M, 5 broches mâle

Broche	Signal
1	Masse du signal
2	Sortie du signal
3	Alimentation +35 volts
4	Capteur du préamplificateur
5	Non connecté
Coque	Connectée au boîtier du préamplificateur

A.4 Spécifications de l'analyse en bandes d'octave

Dans cette section :

- Normes / exigences respectées
- Description du filtre OBA
- Plage de métrique du filtre OBA
- Description de la courbe du filtre OBA
- Plage de linéarité du filtre OBA
- Niveaux de bruit de l'instrument avec le filtre OBA

Normes / exigences respectées

Normes des filtres d'octave	IEC 61260-1:2014 / Partie 1, bandes d'octave 1/1 et 1/3, Classe 1, Groupe X, tous filtres
	ANSI/ASA S1.11-2014 / Partie 1, bandes d'octave 1/1 et 1/3, Classe 1, Groupe X, tous filtres

Description du filtre OBA

Bandwidth Filter Sélectionnezions	None, 1/1 octave, 1/3 octave
Type de filtre	Filtres numériques avec fréquences centrales en base 10
Fréquence d'échantillonnage	48 000 échantillons/s
Atténuation de référence	0 dB
Niveau de signal de référence	0,5 Vrms
Fréquences centrales des bandes 1/1 d'octave	8 Hz à 16 kHz (Base 10)
Fréquences centrales des bandes 1/3 d'octave	6,3 Hz à 20 kHz (Base 10)

Plage de métrique du filtre OBA

Plage de métrique OBA	128 dB en pleine échelle à la plage et à la fréquence de référence
Détails du système de métrique	La pondération fréquentielle spécifiée est A, C ou Z, indépendamment des pondérations large bande
Pondérations temporelles / détecteurs spécifiés	Suit les réglages de l'appareil pour la pondération temporelle / détecteur (S, F ou I) indiqués par τ
Métriques	A, C, Z

Description de la courbe du filtre OBA

Les courbes de filtrage de cet instrument sont conformes aux exigences des normes répertoriées à la section **A.1.1 Conformité ou normes respectées**

Plage de linéarité du filtre OBA

La linéarité en bandes d'octave a été mesurée électriquement à l'aide de l'adaptateur d'entrée ADP090 ou ADP002.

Les tableaux suivants présentent les données pour le PRM821. Les résultats sont identiques pour le préamplificateur PRM721.

- **Tableau A.4 "Plage de linéarité OBA 1/1 d'octave (ADP090 avec une sensibilité de 50 mV/Pa)"**
- **Tableau A.5 "Plage de linéarité OBA 1/3 d'octave (ADP090 avec une sensibilité de 50 mV/Pa)"**

TABLEAU A.4 Plage de linéarité OBA 1/1 d'octave (ADP090 avec une sensibilité de 50 mV/Pa)

Fréquence nominale (Hz)	Plage (dB)
8.0	31 à 140
16.0	27 à 140
31.5	24 à 140
63.0	23 à 140
125	18 à 140
250	15 à 140
500	13 à 140
1000	14 à 140
2000	15 à 140
4000	16 à 140
8000	18 à 140
16000	21 à 140

Tableau A.5 Plage de linéarité OBA 1/3 d'octave (ADP090 avec une sensibilité de 50 mV/Pa)

Fréquence nominale (Hz)	Plage (dB)
6.3	34 à 140
8.0	31 à 140
10.0	30 à 140
12.5	29 à 140
16.0	28 à 140
20.0	27 à 140

Tableau A.5Plage de linéarité OBA 1/3 d'octave (ADP090 avec une sensibilité de 50 mV/Pa) (suite)

25.0	26 à 140
31.5	25 à 140
40.0	23 à 140
50.0	20 à 140
63.0	16 à 140
80.0	15 à 140
100	14 à 140
125	14 à 140
160	12 à 140
200	11 à 140
250	10 à 140
315	9 à 140
400	8 à 140
500	8 à 140
630	8 à 140
800	8 à 140
1000	8 à 140
1250	8 à 140
1600	8 à 140
2000	8 à 140
2500	9 à 140
3150	10 à 140
4000	11 à 140
5000	11 à 140
6300	12 à 140
8000	13 à 140
10000	14 à 140
12500	15 à 140
16000	17 à 140
20000	18 à 140

Niveaux de bruit de l'instrument avec le filtre OBA

Les graphiques suivants présentent les niveaux de bruit typiques des instruments 721 et 821 pour le filtre OBA, avec les préamplificateurs PRM721 ou PRM821. Ces graphiques illustrent le bruit de fond combiné (électrique et acoustique).

FIGURE A-12 Niveaux de bruit propres pour le filtre 1/1 d'octave avec le 377B02

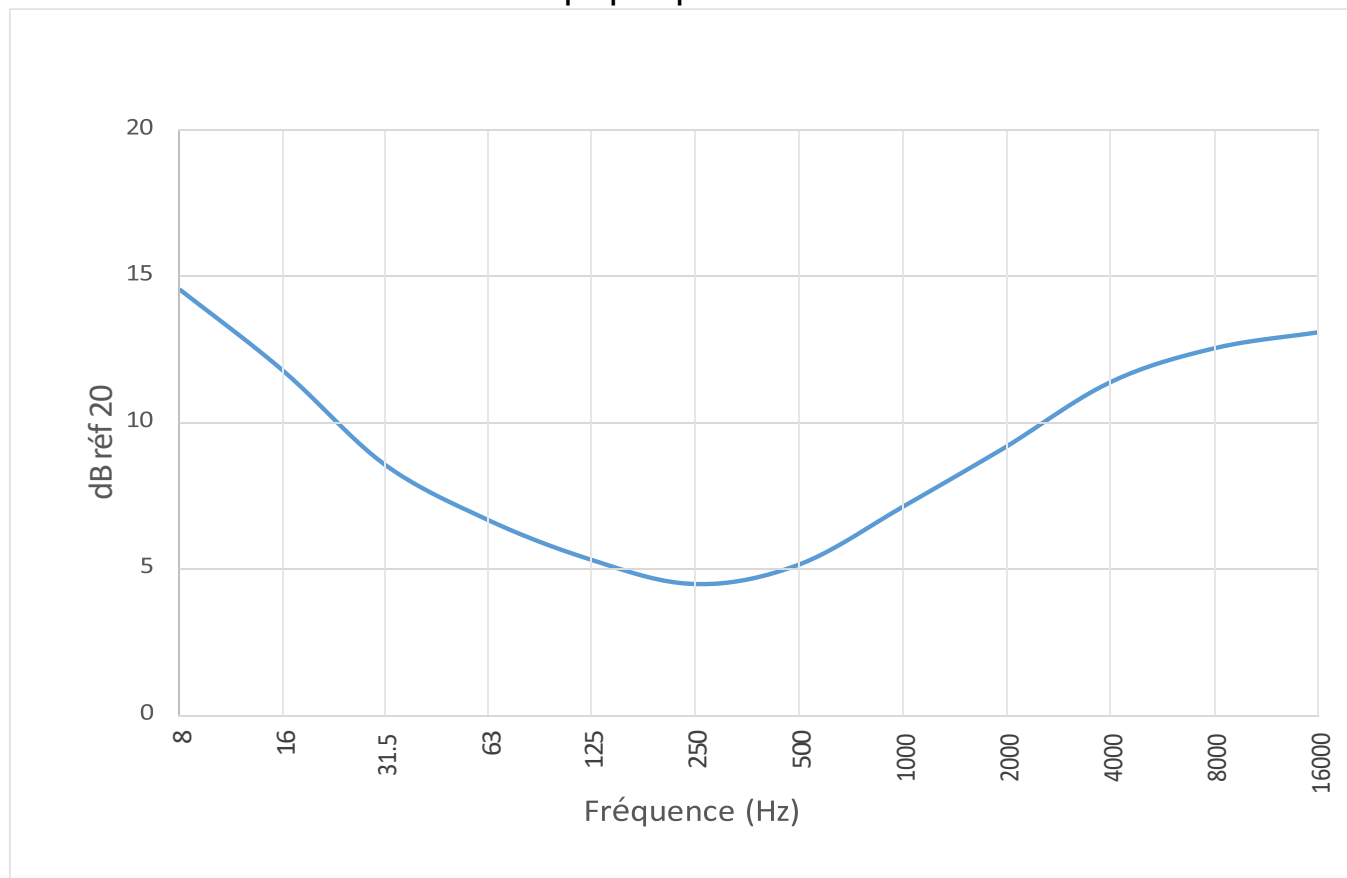
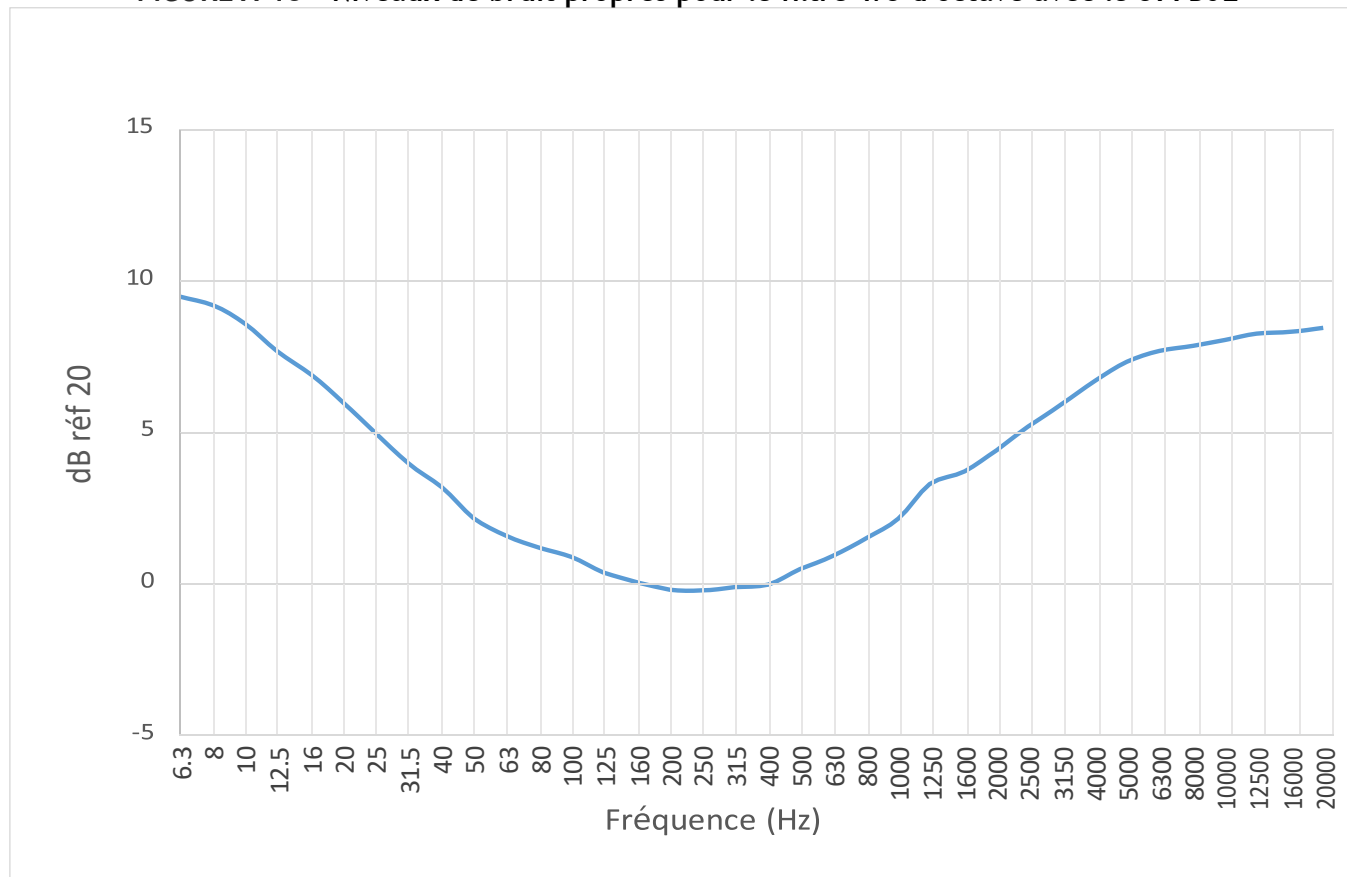


FIGURE A-13 Niveaux de bruit propres pour le filtre 1/3 d'octave avec le 377B02



A.5 Réponse directionnelle - configuration standard

Les données suivantes ont été enregistrées à l'aide du sonomètre modèle 821, avec un préamplificateur PRM821 et un microphone 377B02, à des angles augmentant de 10°, en commençant à 0° jusqu'à 350°, par rotation.

Dans cette section :

- A.5.1 Réponse en fréquence dans le plan XY
- A.5.2 Réponse en fréquence dans le plan XZ
- A.5.3 Tableaux de réponse directionnelle sans bonnette

A.5.1 Réponse en fréquence dans le plan XY

FIGURE A-14 Direction de référence dans le plan XY ; plan parallèle à l'écran d'affichage

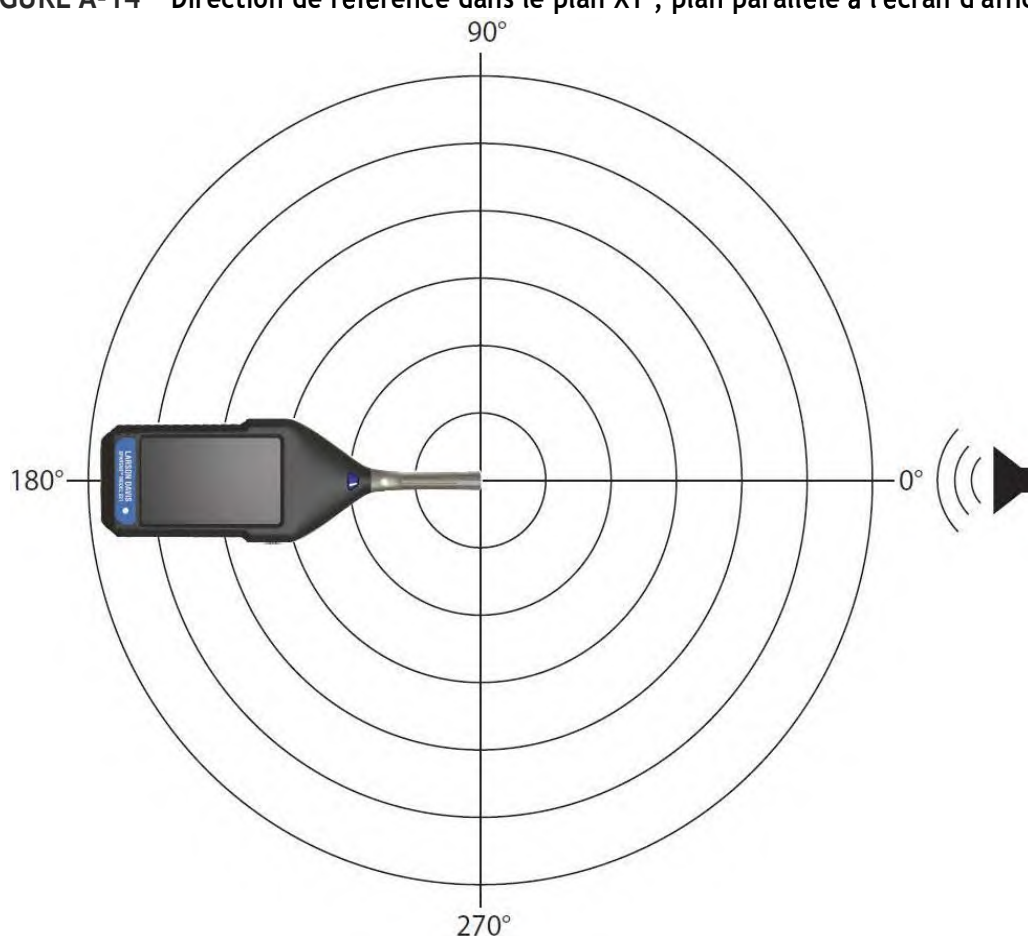


FIGURE A-15 Modèle 821 avec microphone 377B02, sans bonnette / Plan XY

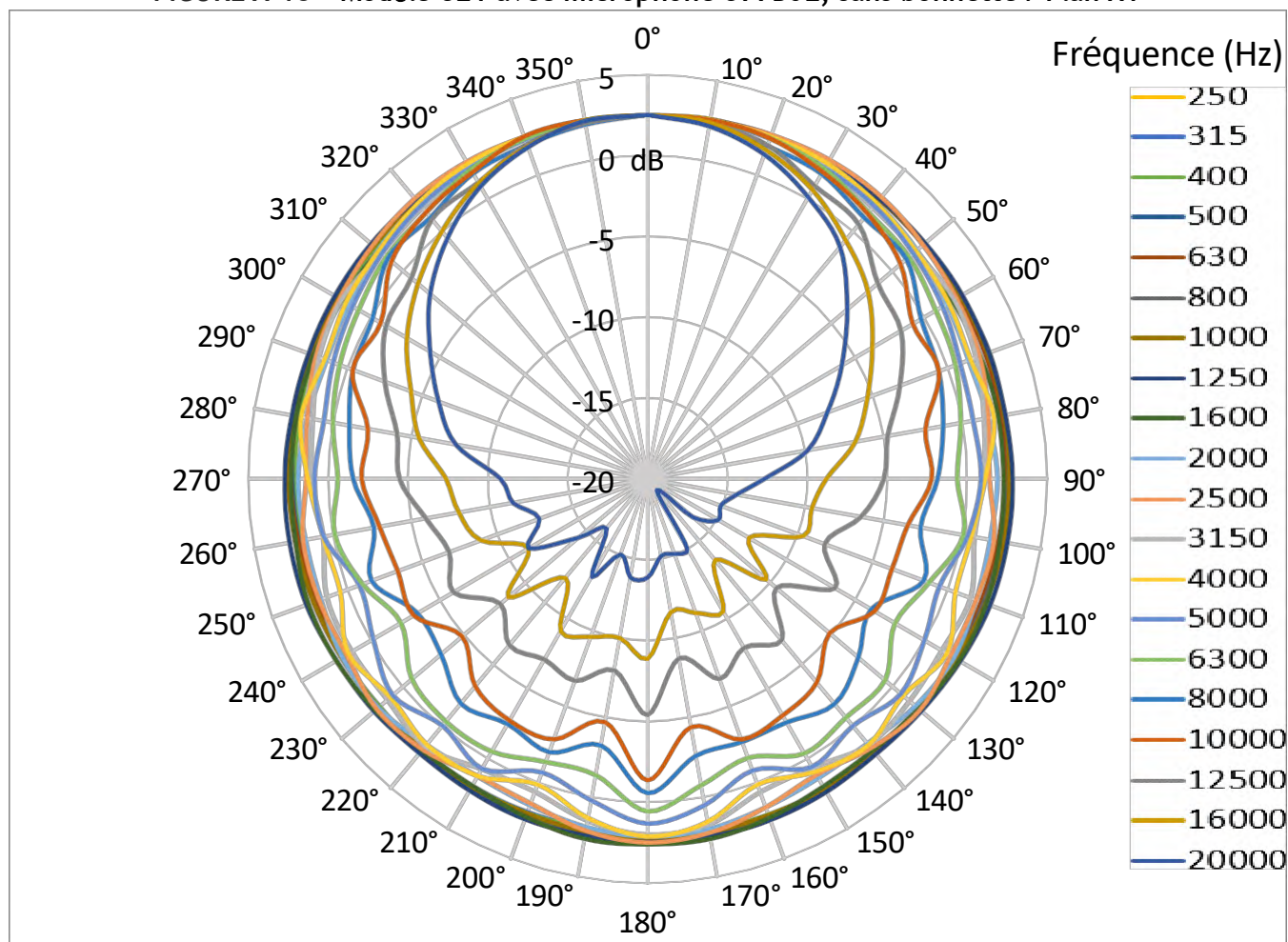


FIGURE A-16 Modèle 821 avec microphone 377B02, avec bonnette / Plan XY

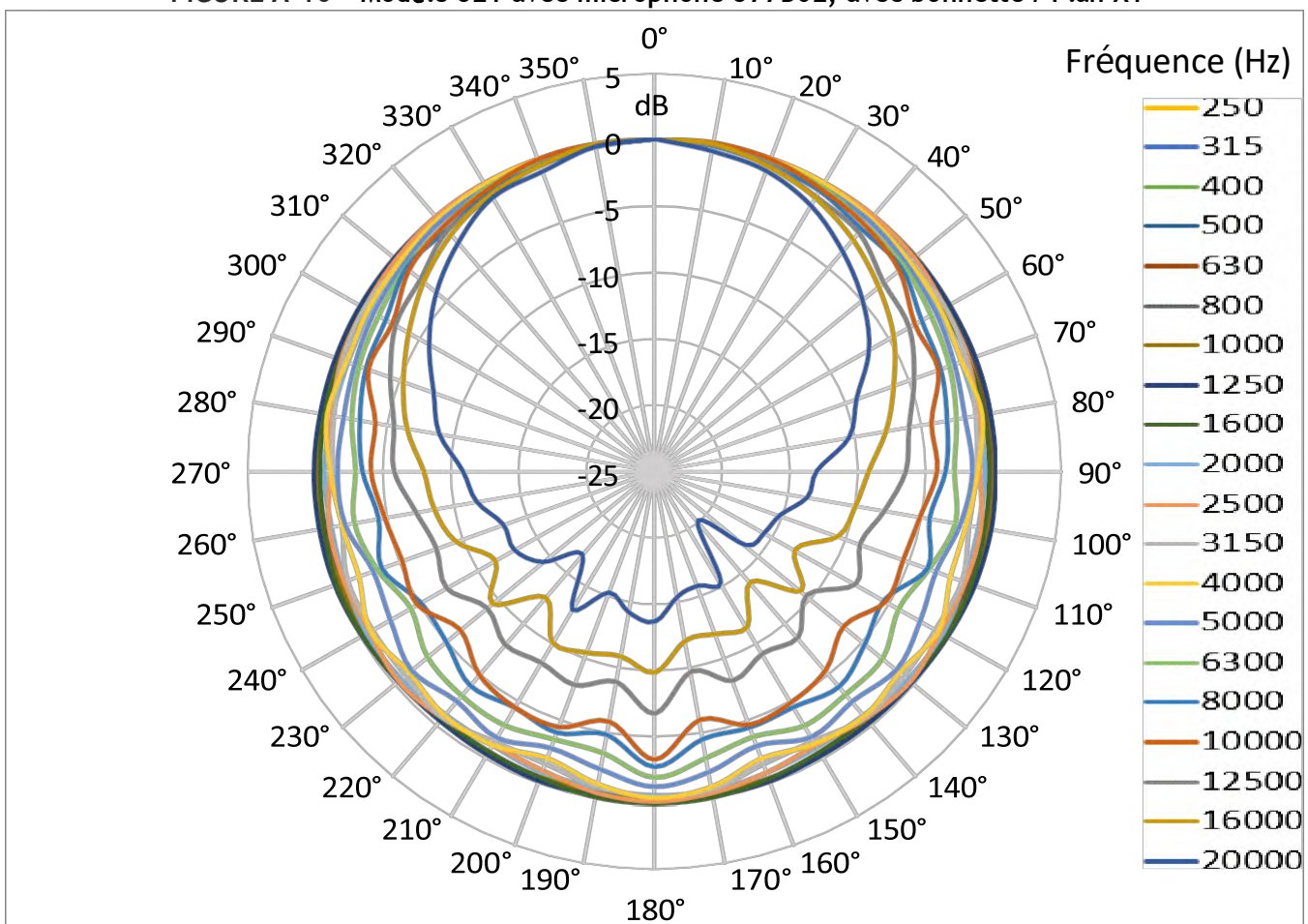


FIGURE A-17 Graphique 1 : réponse directionnelle dans le plan XY, par rapport à 1000 Hz à 0°

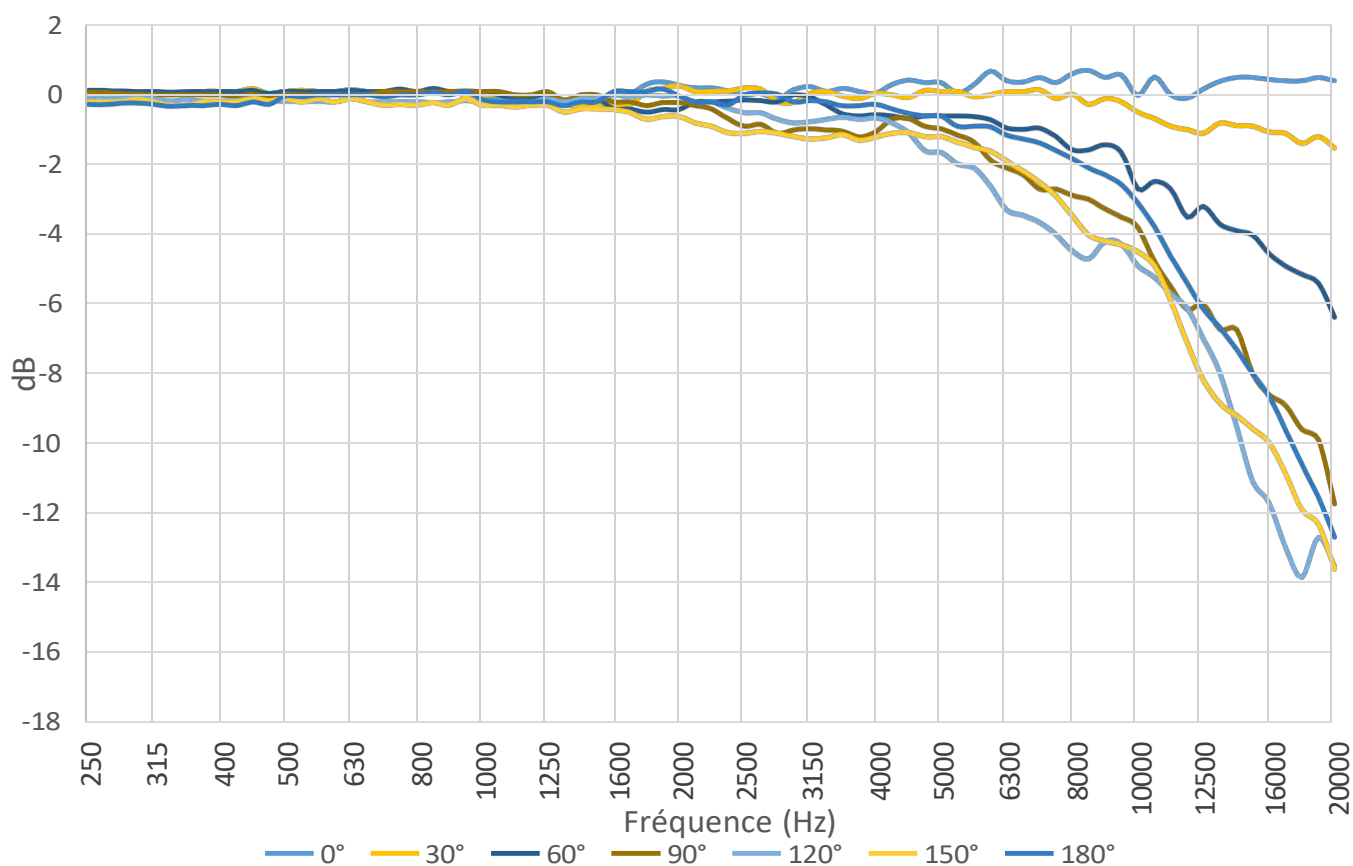


FIGURE A-18 Graphique 2 : réponse directionnelle dans le plan XY, par rapport à 1000 Hz à 0°

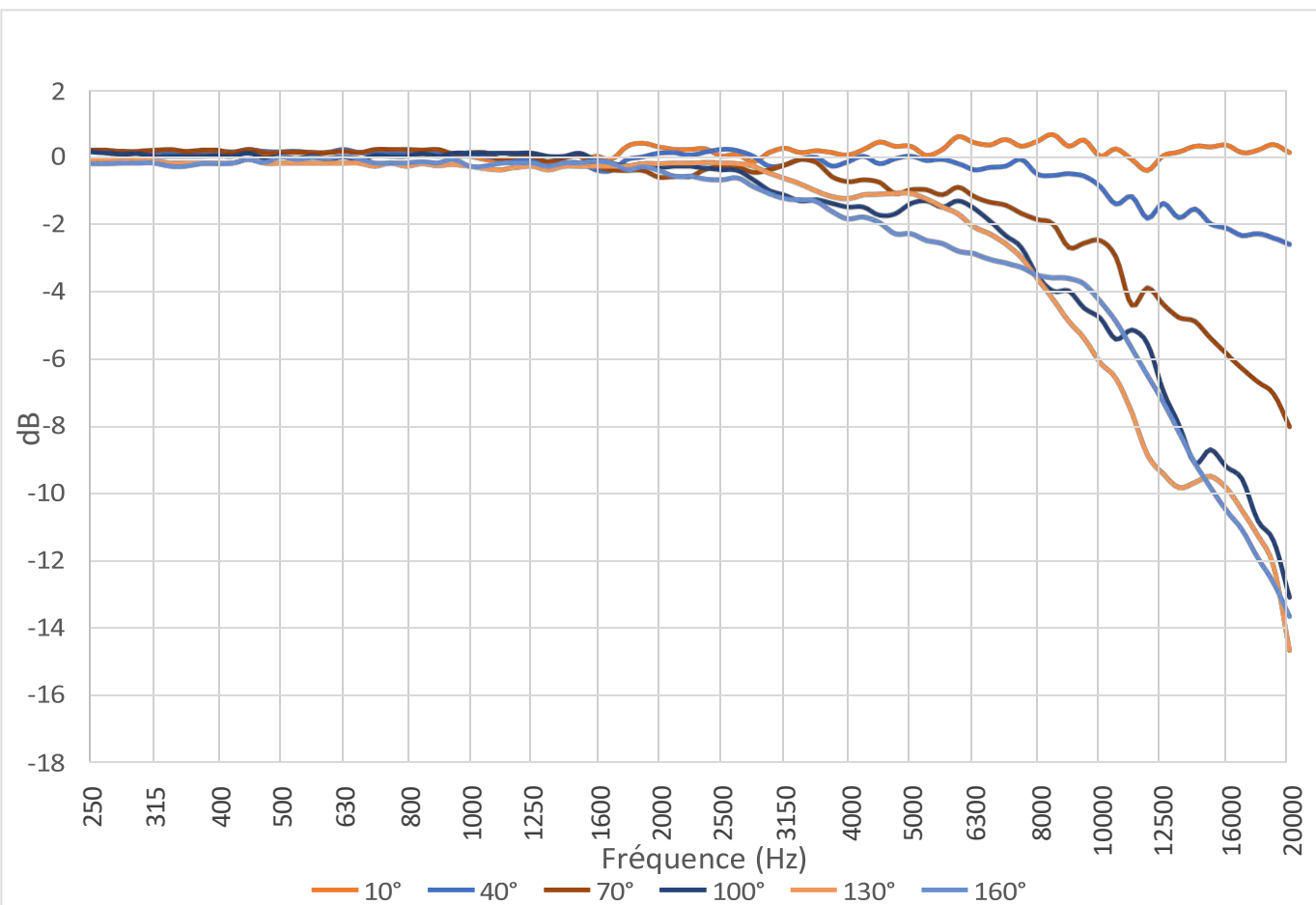
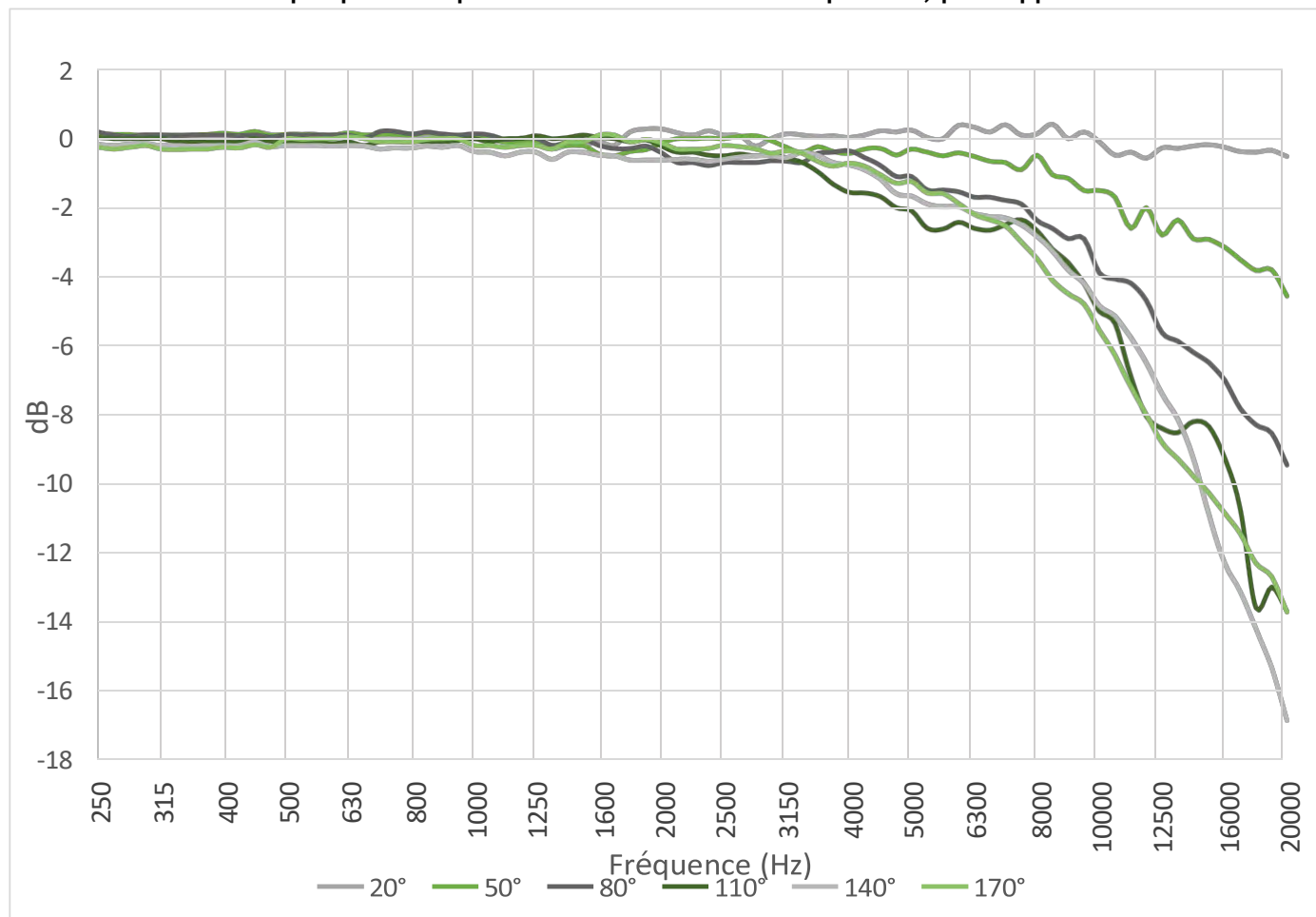


FIGURE A-19 Graphique 3 : réponse directionnelle dans le plan XY, par rapport à 1000 Hz à 0°



A.5.2 Réponse en fréquence dans le plan XZ

FIGURE A-20 Direction de référence dans le plan XZ ; plan perpendiculaire à l'écran d'affichage

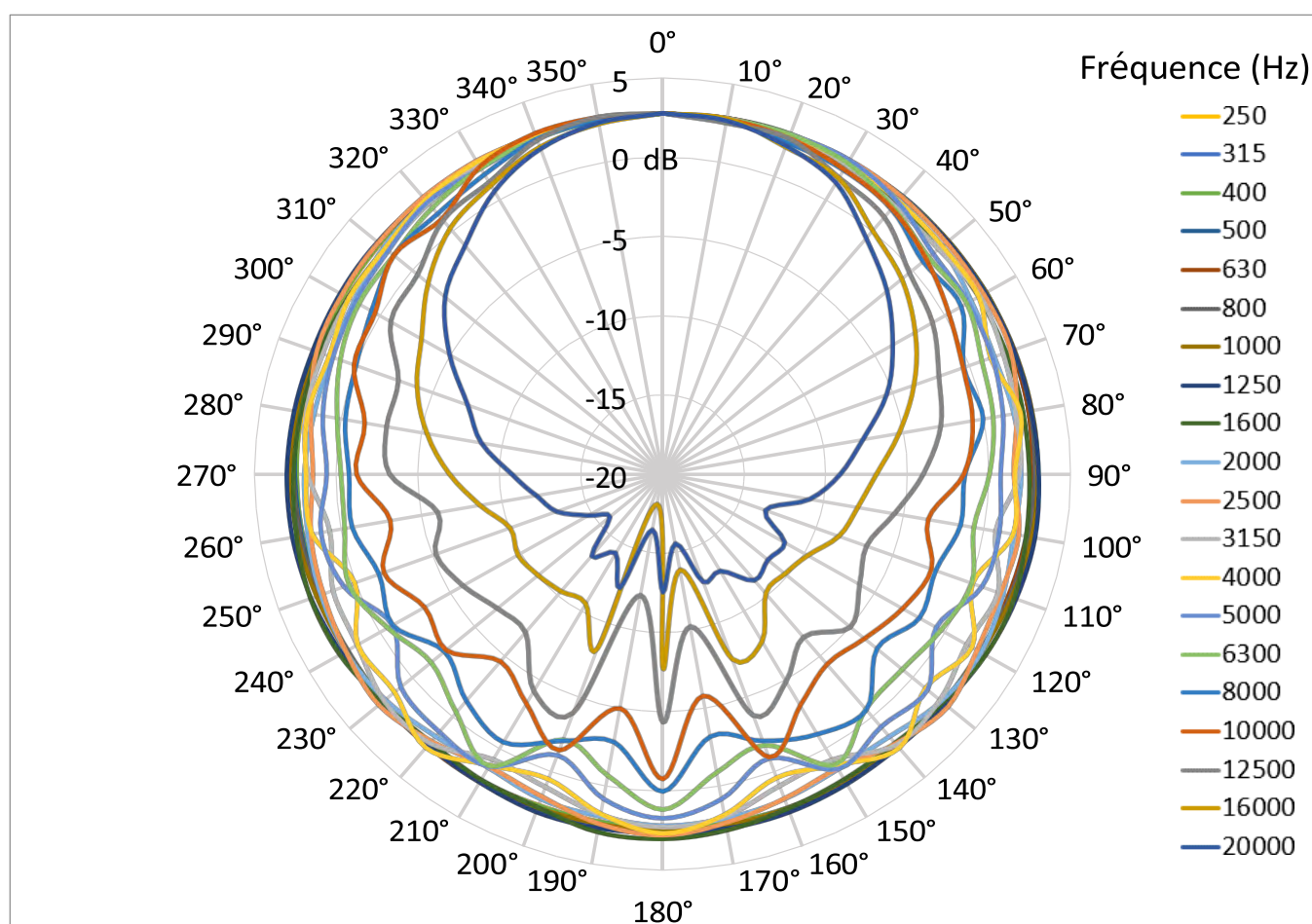
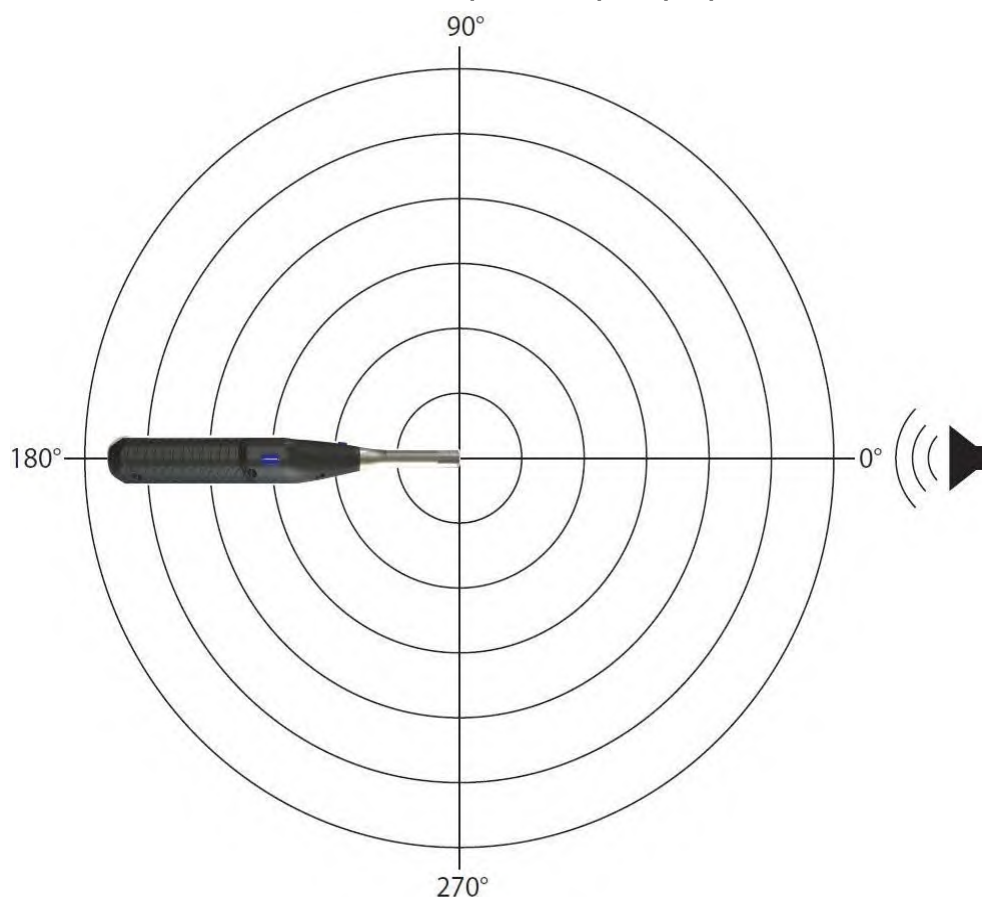


FIGURE A-21 Réponse dans le plan XZ : modèle 821 avec microphone 377B02, sans bonnette

FIGURE A-22 Réponse dans le plan XZ : modèle 821 avec microphone 377B02, avec bonnette

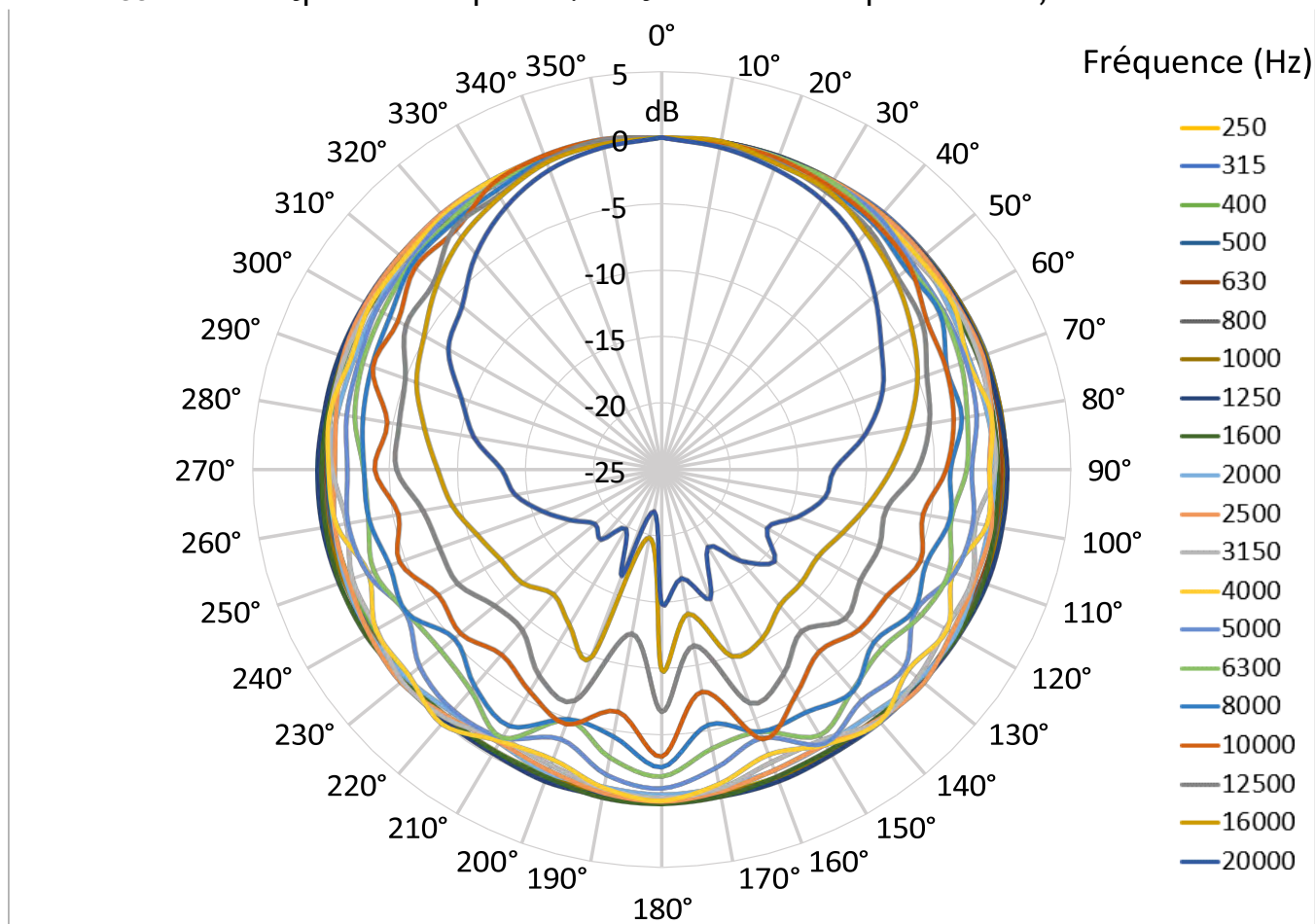


FIGURE A-23 Graphique 1 : réponse directionnelle dans le plan XZ, par rapport à 1000 Hz à 0°

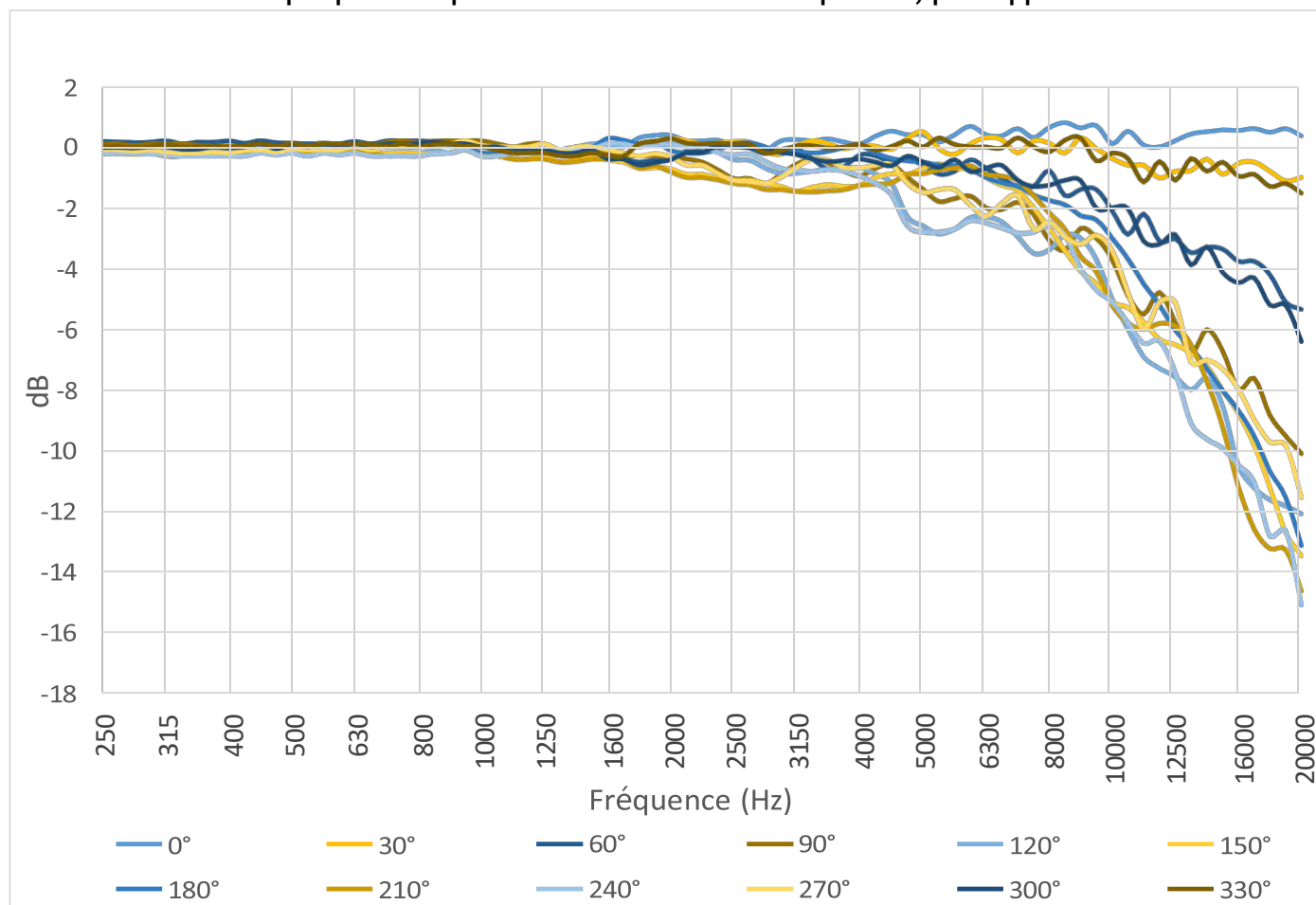


FIGURE A-24 Graphique 2 : réponse directionnelle dans le plan XZ, par rapport à 1000 Hz à 0°

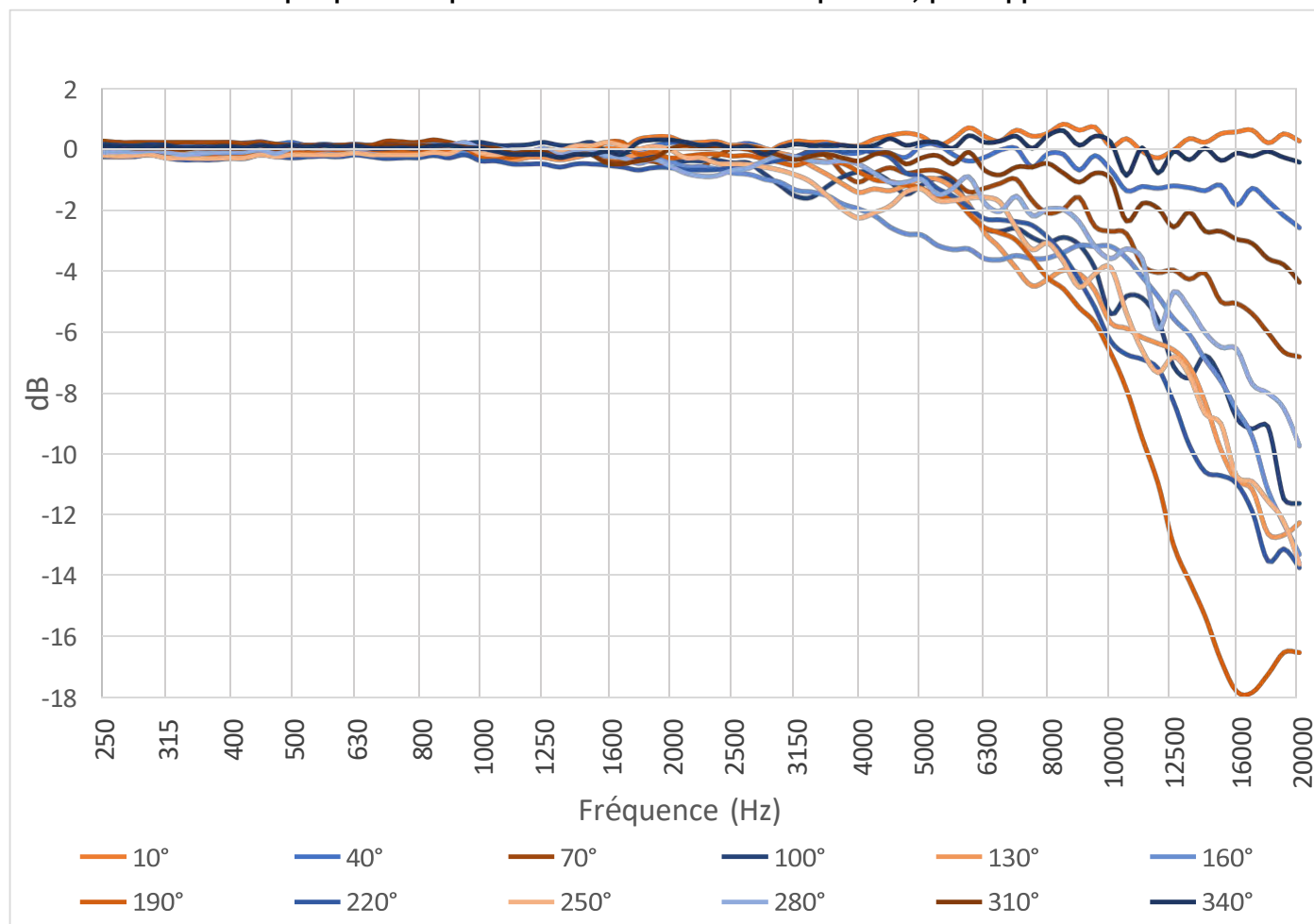
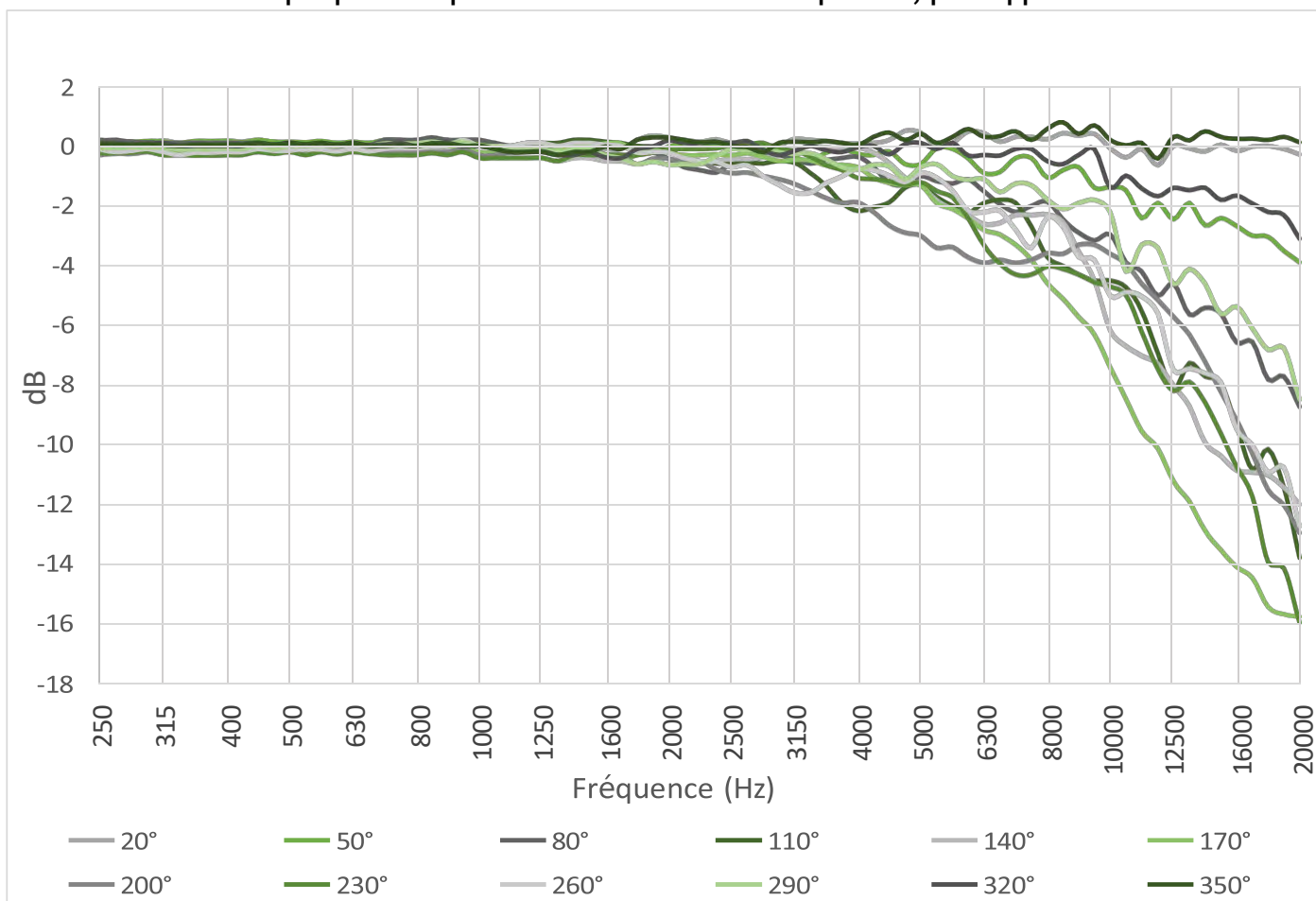


FIGURE A-25 Graphique 3 : réponse directionnelle dans le plan XZ, par rapport à 1000 Hz à 0°



A.5.3 Tableaux de réponse directionnelle sans bonnette

Pour les effets de la bonnette sur la réponse directionnelle, voir le **tableau B.3 Réponse directionnelle (de 0° à 90°) avec bonnette de 3½ pouces** et le **tableau B.4 Réponse directionnelle (de 100° à 180°) avec bonnette de 3½ pouces**

TABLEAU A.6 Réponse directionnelle dans le plan XY sans bonnette, de 250 Hz à 2,8 kHz

Angle	Fréquence nominale												
	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.24 kHz	2.5 kHz	2.8 kHz
0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10°	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05
20°	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.10	0.00	0.05	-0.10	0.00	-0.10	0.10	-0.10
30°	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.03	0.05	0.00	0.07	-0.25	-0.02	-0.10	0.20	-0.08
40°	0.10	0.08	0.05	0.03	0.05	0.10	0.03	0.07	-0.40	-0.20	-0.17	0.20	0.12
50°	0.08	0.02	0.05	0.03	0.00	0.10	0.10	0.13	-0.45	-0.40	-0.20	0.00	0.20
60°	0.05	0.02	0.00	0.00	-0.03	0.10	0.10	0.17	-0.40	-0.70	-0.40	-0.15	-0.08
70°	0.10	0.10	0.08	0.00	0.00	0.20	0.10	0.17	-0.27	-0.90	-0.80	-0.30	-0.35
80°	0.10	0.02	0.00	0.00	-0.05	0.13	0.13	0.17	-0.20	-0.70	-0.90	-0.70	-0.58
90°	0.00	-0.08	-0.10	-0.07	-0.15	0.10	0.10	0.27	-0.20	-0.50	-0.60	-0.90	-0.98
100°	0.05	-0.08	-0.07	-0.10	-0.18	0.00	0.10	0.27	-0.10	-0.60	-0.50	-0.40	-0.58
110°	-0.05	-0.08	-0.20	-0.20	-0.25	-0.10	0.00	0.25	0.03	-0.50	-0.60	-0.50	-0.38
120°	-0.15	-0.18	-0.27	-0.27	-0.25	-0.20	-0.20	0.07	0.00	-0.30	-0.40	-0.50	-0.58
130°	-0.20	-0.22	-0.30	-0.30	-0.35	-0.30	-0.30	-0.13	-0.30	-0.50	-0.40	-0.20	-0.18
140°	-0.25	-0.28	-0.30	-0.30	-0.35	-0.27	-0.37	-0.23	-0.47	-0.90	-0.80	-0.60	-0.38
150°	-0.27	-0.28	-0.30	-0.20	-0.25	-0.30	-0.30	-0.13	-0.42	-0.90	-1.10	-1.10	-0.98
160°	-0.30	-0.28	-0.32	-0.12	-0.15	-0.20	-0.30	-0.03	-0.15	-0.70	-0.80	-0.70	-0.78
170°	-0.32	-0.38	-0.35	-0.10	-0.10	-0.10	-0.20	-0.03	0.10	-0.40	-0.50	-0.20	-0.18
180°	-0.35	-0.35	-0.37	-0.12	-0.15	0.00	-0.12	-0.03	0.10	-0.30	-0.40	0.00	0.15
190°	-0.42	-0.48	-0.42	-0.17	-0.15	-0.10	-0.27	-0.07	0.10	-0.50	-0.60	-0.30	-0.18
200°	-0.40	-0.45	-0.40	-0.20	-0.25	-0.30	-0.37	-0.07	-0.20	-0.80	-0.80	-0.90	-0.95
210°	-0.40	-0.48	-0.42	-0.30	-0.33	-0.30	-0.40	-0.17	-0.45	-1.00	-1.10	-1.00	-0.98
220°	-0.40	-0.48	-0.47	-0.40	-0.35	-0.37	-0.50	-0.27	-0.45	-0.80	-0.80	-0.50	-0.28
230°	-0.37	-0.48	-0.47	-0.40	-0.35	-0.40	-0.40	-0.13	-0.20	-0.40	-0.40	-0.27	-0.18
240°	-0.37	-0.40	-0.40	-0.35	-0.35	-0.30	-0.30	-0.03	0.00	-0.35	-0.45	-0.60	-0.58
250°	-0.37	-0.48	-0.47	-0.32	-0.35	-0.20	-0.20	0.17	0.08	-0.60	-0.70	-0.50	-0.28
260°	-0.30	-0.35	-0.40	-0.27	-0.25	-0.10	-0.10	0.20	-0.10	-0.60	-0.60	-0.50	-0.60
270°	-0.32	-0.28	-0.32	-0.20	-0.15	-0.05	0.00	0.17	-0.15	-0.50	-0.70	-0.90	-0.90
280°	-0.25	-0.28	-0.30	-0.10	-0.15	0.00	0.00	0.07	-0.15	-0.70	-0.92	-0.70	-0.48

TABLEAU A.6 Réponse directionnelle dans le plan XY sans bonnette, de 250 Hz à 2,8 kHz (suite)

	Fréquence nominale												
Angle	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.24 kHz	2.5 kHz	2.8 kHz
290°	-0.17	-0.18	-0.20	-0.10	-0.05	0.00	0.00	0.07	-0.20	-0.90	-0.80	-0.32	-0.28
300°	-0.12	-0.18	-0.17	-0.07	-0.05	0.00	-0.10	0.07	-0.35	-0.72	-0.40	-0.20	-0.08
310°	-0.10	-0.10	-0.17	0.00	-0.05	0.00	-0.10	0.07	-0.40	-0.40	-0.30	-0.02	0.22
320°	-0.10	-0.10	-0.10	0.00	-0.05	0.00	-0.10	0.03	-0.40	-0.20	-0.20	0.10	0.12
330°	-0.07	-0.08	-0.10	0.00	-0.05	0.00	-0.10	-0.03	-0.25	-0.10	-0.10	0.10	-0.08
340°	-0.05	-0.08	-0.10	0.00	-0.05	0.00	-0.10	-0.03	-0.10	-0.07	-0.10	0.00	-0.10
350°	-0.02	-0.08	-0.10	0.00	-0.05	0.00	-0.10	-0.03	-0.02	-0.10	-0.10	0.00	-0.08

TABLEAU A.7 Réponse directionnelle dans le plan XY sans bonnette, de 3,15 kHz à 10 kHz

	Fréquence nominale												
Angle	3.15 kHz	3.55 kHz	4 kHz	4.5 kHz	5 kHz	5.6 kHz	6.3 kHz	7.1 kHz	8 kHz	8.5 kHz	9 kHz	9.5 kHz	10 kHz
0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10°	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.05	-0.10	0.00	0.00	-0.17	-0.05	-0.20	-0.10	0.02
20°	-0.10	-0.13	0.00	-0.20	-0.10	-0.30	-0.07	-0.10	-0.47	-0.27	-0.50	-0.38	-0.08
30°	-0.20	-0.23	0.00	-0.50	-0.25	-0.35	-0.30	-0.35	-0.60	-0.97	-0.60	-0.78	-0.48
40°	-0.50	-0.23	-0.20	-0.65	-0.35	-0.40	-0.80	-0.80	-1.15	-1.27	-1.02	-1.18	-0.88
50°	-0.50	-0.43	-0.47	-0.70	-0.65	-0.80	-0.92	-1.20	-1.10	-1.75	-1.65	-2.08	-1.48
60°	-0.30	-0.73	-0.60	-1.10	-0.95	-0.92	-1.35	-1.45	-2.20	-2.27	-1.92	-2.22	-2.68
70°	-0.50	-0.37	-0.80	-1.20	-1.35	-1.45	-1.60	-1.95	-2.50	-2.70	-3.20	-3.15	-2.48
80°	-0.90	-0.63	-0.40	-1.20	-1.45	-1.80	-2.10	-2.30	-3.00	-3.30	-3.40	-3.48	-3.88
90°	-1.20	-1.23	-1.10	-1.10	-1.33	-1.65	-2.50	-3.20	-3.50	-3.70	-3.77	-4.08	-3.78
100°	-1.40	-1.47	-1.55	-2.17	-1.75	-1.80	-1.95	-2.85	-4.15	-4.70	-4.50	-5.08	-4.78
110°	-0.80	-1.15	-1.60	-2.10	-2.45	-2.92	-3.00	-3.00	-3.30	-3.90	-4.10	-4.78	-4.98
120°	-1.00	-0.83	-0.70	-1.50	-2.00	-2.40	-3.70	-4.15	-5.10	-5.40	-4.70	-4.85	-4.88
130°	-0.90	-1.23	-1.30	-1.55	-1.45	-1.80	-2.50	-3.10	-4.25	-4.92	-5.40	-5.98	-6.10
140°	-0.80	-0.67	-0.80	-1.60	-2.03	-2.27	-2.57	-2.80	-3.45	-3.95	-4.30	-4.78	-4.82
150°	-1.50	-1.33	-1.25	-1.50	-1.55	-1.80	-2.30	-3.00	-4.10	-4.72	-4.70	-4.88	-4.48
160°	-1.50	-1.53	-1.90	-2.40	-2.65	-2.90	-3.30	-3.67	-4.15	-4.30	-4.12	-4.38	-4.28
170°	-0.60	-0.85	-0.75	-1.47	-1.60	-1.90	-2.60	-3.02	-4.10	-4.80	-5.00	-5.38	-5.52
180°	-0.40	-0.50	-0.30	-0.95	-0.95	-1.20	-1.55	-1.87	-2.45	-2.80	-2.80	-3.15	-3.08
190°	-0.80	-0.93	-0.95	-1.75	-1.85	-2.30	-3.10	-3.50	-4.60	-5.10	-5.30	-5.78	-5.78

TABLEAU A.7 Réponse directionnelle dans le plan XY sans bonnette, de 3,15 kHz à 10 kHz (suite)

	Fréquence nominale												
Angle	3.15 kHz	3.55 kHz	4 kHz	4.5 kHz	5 kHz	5.6 kHz	6.3 kHz	7.1 kHz	8 kHz	8.5 kHz	9 kHz	9.5 kHz	10 kHz
200°	-1.50	-1.83	-1.90	-2.52	-2.55	-2.80	-3.10	-3.22	-3.60	-3.90	-3.90	-4.20	-4.28
210°	-1.40	-1.33	-1.00	-1.40	-1.45	-1.80	-2.40	-3.20	-4.00	-4.50	-4.30	-4.38	-4.18
220°	-0.70	-0.73	-0.82	-1.70	-2.05	-2.07	-2.32	-2.60	-3.47	-3.95	-4.20	-4.62	-4.58
230°	-1.00	-1.23	-1.20	-1.40	-1.35	-1.90	-2.60	-3.20	-4.50	-5.10	-5.40	-5.98	-5.88
240°	-0.90	-0.73	-0.70	-1.60	-2.15	-2.50	-3.75	-4.15	-4.70	-4.70	-4.20	-4.48	-4.48
250°	-0.90	-1.33	-1.62	-2.10	-2.65	-2.70	-2.80	-2.60	-3.30	-3.80	-4.10	-4.88	-4.68
260°	-1.50	-1.43	-1.50	-2.10	-1.55	-1.70	-2.10	-2.90	-4.07	-4.30	-4.35	-4.78	-4.38
270°	-1.20	-1.23	-1.00	-1.05	-1.35	-1.70	-2.50	-3.05	-3.25	-3.40	-3.50	-3.72	-3.68
280°	-1.00	-0.60	-0.40	-1.25	-1.55	-1.75	-2.00	-2.25	-2.85	-3.00	-3.10	-3.28	-3.78
290°	-0.50	-0.43	-0.80	-1.20	-1.25	-1.35	-1.60	-1.90	-2.30	-2.55	-3.00	-2.78	-2.28
300°	-0.30	-0.73	-0.57	-1.05	-0.95	-0.90	-1.30	-1.40	-2.10	-2.00	-1.80	-2.08	-2.58
310°	-0.60	-0.47	-0.45	-0.70	-0.65	-0.75	-0.92	-1.20	-1.02	-1.65	-1.60	-1.95	-1.25
320°	-0.50	-0.27	-0.17	-0.67	-0.35	-0.40	-0.80	-0.75	-1.10	-1.12	-1.00	-1.08	-0.78
330°	-0.30	-0.23	0.00	-0.50	-0.25	-0.35	-0.30	-0.30	-0.55	-0.87	-0.50	-0.68	-0.48
340°	-0.10	-0.13	0.00	-0.22	-0.15	-0.30	-0.10	-0.15	-0.42	-0.20	-0.40	-0.32	0.02
350°	-0.10	-0.03	0.00	-0.02	-0.05	-0.10	-0.05	-0.05	-0.20	0.00	-0.10	-0.08	0.02

TABLEAU A.8 Réponse directionnelle dans le plan XY sans bonnette, de 10,5 kHz à 20 kHz

	Fréquence nominale											
Angle	10.6 kHz	11.2 kHz	11.8 kHz	12.5 kHz	13.2 kHz	14 kHz	15 kHz	16 kHz	17 kHz	18 kHz	19 kHz	20 kHz
0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10°	-0.30	-0.10	-0.32	-0.15	-0.28	-0.20	-0.22	-0.10	-0.30	-0.22	-0.15	-0.30
20°	-1.00	-0.40	-0.47	-0.45	-0.68	-0.72	-0.67	-0.70	-0.77	-0.80	-0.85	-0.92
30°	-1.20	-0.90	-0.90	-1.28	-1.20	-1.37	-1.40	-1.50	-1.50	-1.80	-1.70	-1.92
40°	-1.95	-1.20	-1.75	-1.58	-2.22	-2.07	-2.50	-2.57	-2.75	-2.70	-2.92	-3.02
50°	-2.22	-2.60	-1.90	-2.98	-2.75	-3.40	-3.42	-3.60	-3.90	-4.22	-4.30	-4.98
60°	-3.00	-2.70	-3.40	-3.38	-4.10	-4.40	-4.52	-5.00	-5.30	-5.55	-5.90	-6.79
70°	-3.50	-4.42	-3.80	-4.58	-5.18	-5.40	-5.90	-6.30	-6.70	-7.10	-7.55	-8.43
80°	-4.60	-4.20	-4.60	-5.80	-6.28	-6.70	-7.00	-7.45	-8.22	-8.70	-9.05	-9.87
90°	-5.30	-5.50	-6.05	-6.18	-7.12	-7.22	-8.50	-9.05	-9.30	-10.00	-10.40	-12.15
100°	-5.95	-5.15	-5.45	-7.15	-8.35	-9.60	-9.20	-9.65	-9.97	-11.22	-11.90	-13.49

TABLEAU A.8 Réponse directionnelle dans le plan XY sans bonnette, de 10,5 kHz à 20 kHz (suite)

	Fréquence nominale											
Angle	10.6 kHz	11.2 kHz	11.8 kHz	12.5 kHz	13.2 kHz	14 kHz	15 kHz	16 kHz	17 kHz	18 kHz	19 kHz	20 kHz
110°	-5.87	-6.90	-7.95	-8.58	-8.92	-8.70	-8.85	-9.70	-11.12	-14.00	-13.50	-14.11
120°	-5.75	-5.70	-6.02	-7.18	-8.38	-10.00	-11.60	-12.15	-13.37	-14.25	-13.20	-13.93
130°	-7.10	-7.60	-8.75	-9.60	-10.22	-10.17	-10.00	-10.27	-10.90	-11.65	-12.65	-15.06
140°	-5.67	-5.77	-6.40	-7.58	-8.52	-9.75	-11.40	-12.75	-13.52	-14.60	-15.82	-17.28
150°	-5.42	-5.90	-7.02	-8.35	-9.25	-9.70	-10.07	-10.42	-11.25	-12.30	-12.82	-14.01
160°	-5.42	-5.70	-6.40	-7.48	-8.58	-9.60	-10.32	-10.95	-11.47	-12.32	-13.15	-14.05
170°	-6.80	-7.20	-7.90	-8.98	-9.68	-10.27	-10.77	-11.30	-11.85	-12.70	-13.20	-14.13
180°	-4.30	-4.62	-5.30	-6.32	-7.08	-7.80	-8.50	-9.10	-10.00	-11.00	-12.05	-13.10
190°	-7.00	-7.10	-7.60	-8.38	-8.70	-9.10	-9.57	-10.00	-10.52	-11.40	-12.40	-13.05
200°	-5.60	-5.82	-6.45	-7.38	-8.15	-8.70	-9.20	-9.70	-10.50	-11.70	-13.30	-14.03
210°	-5.40	-6.02	-7.02	-7.68	-7.95	-8.20	-8.70	-9.30	-10.17	-11.05	-12.00	-12.41
220°	-5.50	-5.70	-6.27	-7.22	-8.30	-9.70	-10.90	-11.60	-12.50	-14.00	-15.10	-14.79
230°	-6.95	-7.30	-8.00	-8.38	-8.30	-8.20	-8.50	-8.90	-9.70	-11.10	-12.47	-13.45
240°	-5.25	-5.25	-5.70	-6.78	-8.08	-9.45	-10.40	-11.12	-12.00	-11.75	-11.77	-11.13
250°	-5.95	-6.85	-7.10	-7.42	-7.28	-7.27	-7.87	-9.10	-11.17	-12.05	-12.10	-12.24
260°	-5.35	-4.45	-5.35	-6.72	-7.68	-8.00	-7.80	-8.40	-9.00	-10.10	-11.70	-11.17
270°	-5.02	-5.20	-5.30	-5.58	-6.10	-6.60	-7.40	-7.90	-7.90	-8.90	-9.80	-10.62
280°	-4.10	-3.90	-4.20	-5.28	-5.48	-5.67	-6.15	-6.40	-6.97	-7.60	-8.50	-8.25
290°	-3.50	-3.97	-3.30	-4.00	-4.48	-4.60	-4.97	-5.40	-5.60	-6.25	-6.90	-6.88
300°	-2.70	-2.50	-3.07	-2.88	-3.58	-3.70	-3.82	-4.10	-4.30	-4.70	-5.42	-5.45
310°	-2.10	-2.30	-1.60	-2.58	-2.18	-2.82	-2.82	-3.00	-3.15	-3.47	-3.85	-3.80
320°	-1.80	-1.10	-1.50	-1.22	-1.80	-1.60	-1.95	-2.00	-2.07	-2.15	-2.60	-2.43
330°	-1.10	-0.80	-0.70	-1.08	-0.88	-1.05	-1.10	-1.10	-1.10	-1.30	-1.47	-1.30
340°	-0.95	-0.40	-0.37	-0.38	-0.48	-0.60	-0.45	-0.50	-0.50	-0.50	-0.75	-0.53
350°	-0.30	-0.10	-0.30	-0.15	-0.18	-0.10	-0.20	0.00	-0.20	-0.12	-0.10	-0.03

TABLEAU A.9 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 250 Hz à 2,8 kHz

	Fréquence nominale												
Angle	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.24 kHz	2.5 kHz	2.8 kHz
0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10°	0.03	0.00	0.05	0.05	0.03	0.00	0.00	0.02	-0.03	0.00	0.00	0.02	-0.05
20°	0.02	0.08	0.08	0.03	0.03	0.00	0.00	0.05	-0.13	-0.10	-0.05	0.05	-0.10

TABLEAU A.9 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 250 Hz à 2,8 kHz (suite)

Angle	Fréquence nominale												
	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.24 kHz	2.5 kHz	2.8 kHz
30°	-0.05	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.05	-0.25	-0.10	-0.10	0.12	-0.05
40°	0.03	0.05	0.10	0.10	0.05	0.00	0.03	0.05	-0.35	-0.20	-0.10	0.05	0.10
50°	0.05	0.05	0.08	0.05	0.05	0.03	0.10	0.05	-0.43	-0.40	-0.10	-0.05	0.10
60°	0.02	0.10	0.10	0.03	0.08	0.10	0.10	0.05	-0.37	-0.80	-0.30	-0.05	-0.12
70°	0.10	0.10	0.10	0.00	0.03	0.10	0.15	0.10	-0.33	-1.00	-0.80	-0.05	-0.12
80°	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.15	-0.30	-0.80	-1.00	-0.65	-0.25
90°	-0.05	0.00	-0.07	-0.10	-0.10	0.03	0.20	0.25	-0.27	-0.70	-0.70	-1.10	-1.12
100°	0.00	0.00	-0.05	-0.15	-0.10	0.00	0.20	0.35	-0.13	-0.80	-0.60	-0.53	-0.72
110°	-0.10	-0.10	-0.12	-0.20	-0.20	-0.10	0.00	0.25	0.13	-0.50	-0.70	-0.65	-0.47
120°	-0.18	-0.17	-0.20	-0.30	-0.22	-0.30	-0.20	0.05	0.07	-0.20	-0.20	-0.48	-0.60
130°	-0.25	-0.20	-0.25	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.15	-0.30	-0.40	-0.20	0.05	0.10
140°	-0.28	-0.27	-0.27	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.25	-0.53	-1.00	-0.80	-0.48	-0.27
150°	-0.30	-0.30	-0.30	-0.25	-0.20	-0.32	-0.30	-0.15	-0.45	-1.10	-1.10	-1.15	-1.10
160°	-0.30	-0.30	-0.27	-0.20	-0.10	-0.30	-0.27	-0.03	-0.27	-0.80	-0.80	-0.85	-0.90
170°	-0.35	-0.30	-0.32	-0.12	-0.07	-0.15	-0.20	-0.03	0.07	-0.60	-0.50	-0.35	-0.25
180°	-0.35	-0.40	-0.32	-0.10	-0.10	-0.10	-0.20	-0.05	0.25	-0.50	-0.40	0.05	0.10
190°	-0.42	-0.40	-0.40	-0.17	-0.10	-0.20	-0.30	-0.05	0.17	-0.70	-0.40	-0.30	-0.25
200°	-0.45	-0.40	-0.40	-0.20	-0.12	-0.30	-0.30	-0.05	-0.33	-0.80	-0.70	-0.95	-0.90
210°	-0.38	-0.40	-0.35	-0.30	-0.25	-0.40	-0.30	-0.25	-0.43	-1.20	-1.20	-1.25	-1.30
220°	-0.42	-0.40	-0.42	-0.40	-0.30	-0.40	-0.40	-0.35	-0.57	-1.00	-0.90	-0.65	-0.37
230°	-0.40	-0.40	-0.40	-0.30	-0.30	-0.40	-0.40	-0.25	-0.33	-0.50	-0.30	-0.05	0.20
240°	-0.38	-0.37	-0.40	-0.30	-0.30	-0.40	-0.30	-0.05	0.07	-0.30	-0.20	-0.30	-0.37
250°	-0.38	-0.40	-0.40	-0.30	-0.25	-0.30	-0.15	0.15	0.17	-0.40	-0.50	-0.55	-0.50
260°	-0.28	-0.30	-0.30	-0.25	-0.20	-0.17	0.00	0.25	0.03	-0.60	-0.70	-0.75	-0.90
270°	-0.25	-0.27	-0.30	-0.17	-0.10	-0.10	0.05	0.25	-0.13	-0.70	-0.80	-1.15	-1.10
280°	-0.28	-0.20	-0.20	-0.10	-0.10	0.00	0.00	0.15	-0.23	-0.95	-1.10	-0.75	-0.30
290°	-0.22	-0.15	-0.17	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.33	-1.00	-0.80	-0.15	0.00
300°	-0.18	-0.10	-0.15	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.43	-0.80	-0.37	-0.05	0.00
310°	-0.12	-0.10	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.50	-0.40	-0.20	0.00	0.05
320°	-0.08	0.00	-0.10	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.03	-0.40	-0.20	-0.10	0.05	-0.02
330°	-0.12	-0.02	-0.10	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.05	-0.30	-0.10	-0.10	0.05	-0.10
340°	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.05	-0.13	-0.10	-0.10	-0.05	-0.10

TABLEAU A.9 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 250 Hz à 2,8 kHz (suite)

	Fréquence nominale												
Angle	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.24 kHz	2.5 kHz	2.8 kHz
350°	-0.08	-0.07	-0.05	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.05	-0.05	-0.10	-0.07	-0.05	-0.10

TABLEAU A.10 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 3,15 kHz à 10 kHz

	Fréquence nominale												
Angle	3.15 kHz	3.55 kHz	4 kHz	4.5 kHz	5 kHz	5.6 kHz	6.3 kHz	7.1 kHz	8 kHz	8.5 kHz	9 kHz	9.5 kHz	10 kHz
0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10°	0.00	-0.05	0.00	-0.10	0.00	-0.07	0.00	0.00	-0.15	0.00	-0.03	0.00	-0.02
20°	0.00	-0.10	0.00	-0.32	0.05	-0.30	0.03	-0.30	-0.43	-0.37	-0.27	-0.30	-0.17
30°	-0.20	-0.15	-0.05	-0.60	0.10	-0.65	-0.10	-0.80	-0.53	-1.00	-0.33	-0.75	-0.47
40°	-0.57	-0.12	-0.25	-0.67	-0.30	-0.60	-0.70	-0.60	-0.83	-1.00	-1.33	-0.92	-0.80
50°	-0.60	-0.47	-0.35	-0.70	-1.00	-0.50	-1.30	-1.00	-1.70	-1.60	-1.33	-2.10	-1.47
60°	-0.30	-1.00	-0.35	-1.02	-1.00	-1.20	-1.10	-1.90	-1.43	-2.40	-2.03	-2.10	-2.20
70°	-0.50	-0.50	-1.20	-1.15	-1.12	-1.40	-1.70	-1.60	-2.75	-2.77	-2.23	-3.25	-2.80
80°	-0.70	-0.72	-0.45	-1.75	-1.40	-1.65	-1.92	-2.80	-2.50	-3.25	-3.53	-3.85	-3.05
90°	-0.80	-0.80	-1.05	-1.10	-1.80	-2.10	-2.40	-2.42	-3.73	-4.20	-3.30	-3.70	-3.80
100°	-1.80	-1.50	-0.85	-1.60	-1.60	-1.50	-3.00	-3.20	-3.73	-3.70	-3.77	-4.62	-5.50
110°	-0.80	-1.60	-2.25	-2.40	-1.70	-2.40	-2.30	-2.50	-4.35	-4.80	-4.93	-5.20	-4.60
120°	-1.10	-1.00	-0.78	-1.72	-3.00	-3.10	-2.70	-3.55	-4.03	-3.70	-3.63	-4.40	-5.10
130°	-0.52	-1.10	-1.53	-1.90	-1.40	-1.70	-3.15	-4.52	-4.93	-4.77	-4.73	-5.35	-5.80
140°	-0.40	-0.30	-0.15	-1.07	-1.70	-2.50	-3.00	-2.90	-2.93	-3.32	-4.15	-5.20	-6.25
150°	-1.70	-1.50	-1.35	-1.40	-1.10	-1.10	-1.40	-2.02	-3.33	-4.20	-4.70	-5.20	-5.20
160°	-1.60	-1.80	-2.08	-3.10	-3.22	-3.70	-4.00	-4.10	-4.23	-4.20	-3.80	-3.90	-3.30
170°	-0.70	-0.90	-0.80	-1.75	-1.70	-2.50	-3.20	-3.90	-5.23	-5.90	-6.33	-7.00	-7.50
180°	-0.40	-0.40	-0.05	-0.90	-0.90	-1.00	-1.40	-1.90	-2.40	-2.70	-2.87	-3.10	-3.10
190°	-0.80	-0.70	-0.85	-1.60	-1.70	-2.00	-3.00	-3.60	-4.87	-5.40	-5.83	-6.40	-6.80
200°	-1.50	-2.00	-1.98	-3.17	-3.40	-3.77	-4.30	-4.50	-4.23	-4.40	-3.93	-4.00	-3.70
210°	-1.70	-1.70	-1.35	-1.70	-1.27	-1.10	-1.30	-1.70	-2.83	-3.50	-4.23	-4.80	-5.30
220°	-0.50	-0.30	-0.15	-0.80	-1.30	-1.95	-2.70	-3.00	-3.55	-4.30	-4.93	-5.90	-6.40
230°	-0.40	-0.90	-1.15	-1.70	-1.60	-2.12	-3.72	-4.90	-4.67	-4.90	-4.93	-5.25	-4.80
240°	-1.00	-1.00	-1.05	-2.10	-3.20	-3.10	-2.90	-3.42	-3.23	-3.70	-4.63	-5.40	-5.20
250°	-1.10	-1.80	-2.35	-2.40	-1.72	-2.10	-2.00	-3.20	-3.73	-4.50	-5.15	-4.80	-4.00

TABLEAU A.10 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 3,15 kHz à 10 kHz (suite)

	Fréquence nominale												
Angle	3.15 kHz	3.55 kHz	4 kHz	4.5 kHz	5 kHz	5.6 kHz	6.3 kHz	7.1 kHz	8 kHz	8.5 kHz	9 kHz	9.5 kHz	10 kHz
260°	-1.80	-1.50	-0.85	-1.50	-1.30	-1.90	-2.60	-3.40	-3.03	-3.50	-4.33	-4.50	-5.10
270°	-0.90	-0.70	-0.78	-1.10	-1.90	-1.80	-2.67	-2.20	-3.10	-3.75	-3.83	-3.60	-3.50
280°	-0.50	-0.70	-0.60	-1.62	-1.40	-1.70	-2.17	-2.15	-2.63	-2.80	-3.03	-3.90	-3.70
290°	-0.50	-0.70	-0.88	-1.20	-1.10	-1.40	-1.50	-1.85	-2.43	-2.90	-2.53	-2.50	-2.30
300°	-0.50	-0.75	-0.50	-1.15	-0.90	-0.82	-1.10	-1.70	-1.90	-1.90	-1.73	-2.72	-2.10
310°	-0.60	-0.45	-0.50	-0.67	-0.70	-0.90	-1.10	-1.20	-1.13	-1.60	-1.73	-1.50	-1.10
320°	-0.40	-0.40	-0.13	-0.80	-0.30	-0.30	-0.70	-0.70	-1.15	-1.40	-0.93	-0.80	-1.50
330°	-0.20	-0.30	0.00	-0.50	-0.40	-0.32	-0.40	-0.30	-0.80	-0.57	-0.33	-1.15	-0.30
340°	-0.10	-0.15	-0.05	-0.20	-0.20	-0.40	-0.20	-0.20	-0.23	-0.22	-0.53	-0.30	0.10
350°	-0.10	-0.10	-0.05	-0.07	0.00	-0.10	-0.10	-0.10	-0.07	0.00	-0.23	0.00	0.10

TABLEAU A.11 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 10,5 kHz à 20 kHz

	Fréquence nominale											
Angle	10.6 kHz	11.2 kHz	11.8 kHz	12.5 kHz	13.2 kHz	14 kHz	15 kHz	16 kHz	17 kHz	18 kHz	19 kHz	20 kHz
0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10°	-0.20	-0.15	-0.30	-0.25	-0.10	-0.30	-0.08	0.00	0.00	-0.30	-0.12	-0.10
20°	-0.90	-0.15	-0.65	-0.20	-0.50	-0.67	-0.50	-0.70	-0.62	-0.48	-0.70	-0.63
30°	-1.12	-0.65	-1.02	-1.00	-1.20	-0.90	-1.45	-1.07	-1.10	-1.28	-1.72	-1.35
40°	-1.90	-1.30	-1.30	-1.42	-1.70	-1.87	-1.75	-2.40	-1.90	-2.20	-2.80	-2.95
50°	-2.00	-2.45	-1.90	-2.65	-2.32	-3.15	-2.95	-3.20	-3.60	-3.50	-4.10	-4.23
60°	-3.40	-2.25	-3.10	-3.22	-3.90	-3.80	-3.90	-4.30	-4.35	-4.68	-5.70	-5.69
70°	-3.30	-3.85	-4.05	-4.17	-4.70	-4.57	-5.55	-5.60	-6.00	-6.50	-7.25	-7.16
80°	-4.40	-4.25	-5.00	-4.80	-6.05	-5.90	-6.15	-7.10	-7.15	-8.28	-8.30	-9.07
90°	-5.40	-5.55	-4.77	-5.97	-7.20	-6.50	-7.25	-8.50	-8.20	-9.30	-10.10	-10.44
100°	-5.35	-4.95	-5.60	-7.32	-7.92	-7.27	-8.05	-9.35	-9.77	-9.58	-12.05	-11.98
110°	-5.25	-5.55	-6.92	-8.32	-7.67	-8.20	-8.45	-9.90	-11.40	-10.60	-12.00	-14.12
120°	-6.50	-6.95	-7.27	-7.75	-8.40	-8.10	-9.05	-11.00	-11.80	-12.08	-12.40	-12.42
130°	-6.40	-6.23	-6.37	-6.80	-7.55	-8.80	-10.40	-11.40	-11.75	-13.08	-13.25	-12.60
140°	-7.20	-7.05	-7.27	-8.20	-9.10	-10.40	-10.90	-11.37	-11.50	-11.48	-12.00	-12.32
150°	-5.80	-5.80	-6.32	-6.70	-7.20	-7.70	-8.55	-9.30	-10.40	-11.68	-13.27	-13.80
160°	-4.10	-4.25	-4.82	-5.77	-6.50	-7.40	-8.15	-9.07	-10.02	-11.65	-12.87	-13.64

TABLEAU A.11 Réponse directionnelle dans le plan XZ sans bonnette, de 10,5 kHz à 20 kHz (suite)

Angle	Fréquence nominale											
	10.6 kHz	11.2 kHz	11.8 kHz	12.5 kHz	13.2 kHz	14 kHz	15 kHz	16 kHz	17 kHz	18 kHz	19 kHz	20 kHz
170°	-8.97	-9.58	-10.10	-11.40	-12.30	-13.35	-14.05	-14.60	-15.02	-15.88	-16.25	-16.07
180°	-4.20	-4.55	-5.20	-6.22	-7.00	-7.77	-8.55	-9.20	-10.10	-11.12	-12.12	-13.46
190°	-8.40	-9.53	-10.95	-13.17	-14.57	-15.80	-17.28	-18.30	-18.40	-17.68	-17.10	-16.85
200°	-4.45	-4.65	-5.15	-5.90	-6.72	-7.70	-8.75	-9.70	-10.87	-11.95	-12.60	-13.27
210°	-6.30	-6.05	-5.80	-6.10	-6.92	-8.20	-9.75	-11.70	-13.15	-13.68	-13.82	-14.94
220°	-7.25	-6.95	-7.20	-8.50	-10.12	-11.07	-11.25	-11.50	-12.47	-13.98	-13.70	-14.07
230°	-5.50	-6.25	-7.45	-8.37	-8.30	-9.07	-10.15	-11.25	-12.30	-14.38	-14.70	-16.27
240°	-6.30	-6.50	-6.37	-7.60	-9.50	-10.10	-10.45	-11.00	-11.60	-13.28	-13.20	-15.40
250°	-5.90	-6.65	-7.32	-7.00	-7.85	-9.17	-9.55	-11.25	-11.50	-12.00	-12.80	-13.94
260°	-5.40	-5.08	-5.60	-7.70	-7.85	-8.10	-8.45	-10.00	-10.60	-11.38	-11.35	-13.07
270°	-5.30	-6.05	-5.10	-5.30	-7.50	-7.50	-7.85	-8.50	-9.55	-10.18	-10.40	-11.88
280°	-3.80	-3.65	-5.90	-4.90	-5.65	-6.52	-7.05	-7.10	-8.30	-8.48	-9.10	-10.08
290°	-4.70	-3.35	-3.40	-4.82	-4.52	-5.10	-6.15	-5.90	-6.70	-7.28	-7.35	-8.83
300°	-2.55	-3.15	-3.20	-3.07	-4.30	-3.77	-4.68	-5.00	-4.90	-5.68	-5.80	-6.75
310°	-2.90	-1.85	-1.95	-2.77	-2.50	-3.20	-3.25	-3.50	-3.70	-4.08	-4.40	-4.72
320°	-1.50	-1.48	-1.67	-1.60	-1.90	-1.90	-2.35	-2.20	-2.52	-2.68	-2.90	-3.45
330°	-0.90	-1.20	-0.47	-1.30	-0.80	-1.30	-1.05	-1.50	-1.50	-1.78	-1.80	-1.87
340°	-1.40	-0.03	-0.80	-0.30	-0.80	-0.50	-0.95	-0.70	-0.85	-0.58	-0.90	-0.80
350°	-0.50	0.05	-0.42	0.10	-0.22	0.00	-0.25	-0.30	-0.35	-0.28	-0.30	-0.22

Annexe **B** Métrique du son selon la norme IEC 61672-1

Cette annexe présente des informations permettant d'évaluer les fonctionnalités du sonomètre Larson Davis SoundExpert 821/721 conformément à la norme IEC 61672-1 Édition 2.0, 2013-09.

Pour tous les tests périodiques selon la norme IEC 61672-3, les filtres de correction du microphone doivent être réglés sur FF:FF. Les corrections appropriées et les sélections de filtres sont décrites dans cette annexe.

Dans cette section :

- **B.1 Configuration standard IEC 61672-1, section 9.3**

B.1 Configuration standard IEC 61672-1, section 9.3

a) Niveau de pression acoustique de référence

Le niveau de pression acoustique de référence est de 114 dB réf 20 µPa.

b) Plage de niveau de référence

Il n'y a qu'une seule plage de niveaux.

c) Point de référence du microphone

Le point de référence du microphone correspond au centre de la membrane du microphone 377B02.

d) Correctifs du calibre multifréquence et de l'actionneur électrostatique

Ces tableaux répertorient les ajustements du microphone pour les modèles 821/721 avec PRM821/377B02, à utiliser lors des métriques périodiques. Voir **Tableau A.3 Modèle 821 avec PRM821/377B02**

e) Réponse en fréquence requise et corrections

La réponse en fréquence et les corrections pour le modèle 721 sont identiques à celles indiquées pour le 821 dans les tableaux et figures suivants, conformément aux exigences de la section 9.3 de la norme IEC 61672-1 :

- **Tableau B.1 "Réponses en fréquence moyennes et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1"**
- **Tableau B.2 "Réponses en incidence aléatoire et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1"**
- **Tableau B.3 "Réponse directionnelle (de 0° à 90°) avec bonnette de 3½ pouces"**
- **Tableau B.4 "Réponse directionnelle (de 100° à 180°) avec bonnette de 3½ pouces"**
- **Tableau B.5 "Description des corrections pour test, filtre et EPS2116"**
- **Tableau B.6 "Effets de la protection environnementale EPS2116"**
- **Figure B-1 Orientation de la bonnette**
- **Figure B-2 Graphe de la réponse en incidence aléatoire avec la protection environnementale EPS2116**

TABLEAU B.1 Réponses en fréquence moyennes et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1

Fréquence	Réponse en champ libre à 0°	Effet de la bonnette WS001	Champ libre à 0°, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
63	0.00	-0.05	-0.05	0.25
79	0.00	-0.05	-0.05	0.25
100	0.00	-0.05	-0.05	0.25
126	0.00	-0.05	-0.05	0.25
159	0.00	-0.05	-0.05	0.25
200	0.03	-0.05	-0.02	0.25
251	0.04	-0.05	-0.01	0.25
316	0.04	-0.02	0.02	0.25
398	0.09	-0.05	0.04	0.25
501	0.13	0.05	0.19	0.25
631	0.20	0.02	0.22	0.25
794	0.06	0.11	0.18	0.25
1000	0.00	0.14	0.14	0.25
1059	-0.06	0.19	0.13	0.25
1122	-0.15	0.24	0.08	0.25
1189	-0.14	0.17	0.03	0.25
1259	-0.09	0.22	0.13	0.25
1334	-0.24	0.32	0.08	0.25
1413	-0.11	0.24	0.14	0.25
1496	-0.15	0.34	0.18	0.25
1585	0.10	0.42	0.52	0.25
1679	0.05	0.44	0.48	0.25
1778	0.37	0.50	0.87	0.25
1884	0.43	0.49	0.91	0.25
1995	0.40	0.59	0.99	0.25
2113	0.33	0.63	0.96	0.35

TABLEAU B.1 Réponses en fréquence moyennes et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1 (suite)

Fréquence	Réponse en champ libre à 0°	Effet de la bonnette WS001	Champ libre à 0°, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
2239	0.32	0.60	0.91	0.35
2371	0.28	0.74	1.02	0.35
2512	0.17	0.71	0.88	0.35
2661	0.15	0.74	0.89	0.35
2818	0.06	0.76	0.82	0.35
2985	0.30	0.75	1.05	0.35
3162	0.37	0.64	1.00	0.35
3350	0.27	0.61	0.87	0.35
3548	0.31	0.47	0.78	0.35
3758	0.31	0.31	0.62	0.35
3981	0.21	0.19	0.40	0.35
4217	0.44	0.09	0.52	0.45
4467	0.59	0.04	0.62	0.45
4732	0.55	-0.19	0.36	0.45
5012	0.47	-0.21	0.26	0.45
5309	0.18	-0.03	0.15	0.45
5623	0.45	0.06	0.52	0.45
5957	0.71	0.15	0.86	0.45
6310	0.50	0.11	0.61	0.45
6683	0.37	0.15	0.52	0.45
7079	0.48	0.09	0.56	0.45
7499	0.32	-0.11	0.21	0.45
7943	0.63	-0.26	0.37	0.45
8414	0.73	-0.54	0.20	0.55
8913	0.49	-0.35	0.14	0.55
9441	0.55	-0.35	0.20	0.55
10000	-0.08	-0.29	-0.37	0.55

TABLEAU B.1 Réponses en fréquence moyennes et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1 (suite)

Fréquence	Réponse en champ libre à 0°	Effet de la bonnette WS001	Champ libre à 0°, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
10593	0.74	-0.19	0.55	0.55
11220	0.13	-0.83	-0.70	0.55
11885	0.30	-0.53	-0.24	0.55
12589	0.39	-1.05	-0.66	0.55
13335	0.64	-0.70	-0.07	1
14125	0.76	-0.71	0.04	1
14962	0.91	-0.98	-0.07	1
15849	0.96	-1.40	-0.44	1
16788	0.91	-1.10	-0.19	1
17783	0.87	-1.13	-0.25	1
18836	0.73	-1.55	-0.82	1
19953	0.27	-1.58	-1.31	1

Remarque : Les résultats corrigés prenant en compte les effets acoustiques sur un signal de test électrique doivent être obtenus en ajoutant les valeurs de réponse appropriées au niveau mesuré. Le filtre de correction du microphone FF:FF doit être activé pour la configuration de test.

TABLEAU B.2 Réponses en incidence aléatoire et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1

Fréquence	Réponse en incidence aléatoire	Effet de la bonnette WS001 sur la réponse en incidence aléatoire	Réponse en incidence aléatoire, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
63	0.00	-0.06	-0.06	0.25
79	0.00	-0.06	-0.06	0.25
100	0.00	-0.06	-0.06	0.25
126	0.00	-0.06	-0.06	0.25
159	0.00	-0.06	-0.06	0.25
200	-0.01	-0.05	-0.06	0.25

TABLEAU B.2 Réponses en incidence aléatoire et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1 (suite)

Fréquence	Réponse en incidence aléatoire	Effet de la bonnette WS001 sur la réponse en incidence aléatoire	RRéponse en incidence aléatoire, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
251	-0.02	-0.05	-0.07	0.25
316	-0.06	-0.05	-0.11	0.25
398	-0.03	-0.04	-0.07	0.25
501	0.05	0.00	0.05	0.25
631	0.11	0.00	0.11	0.25
794	0.00	0.05	0.05	0.25
1000	0.00	0.10	0.10	0.25
1059	0.01	0.10	0.11	0.25
1122	-0.02	0.15	0.12	0.25
1189	-0.01	0.15	0.14	0.25
1259	0.02	0.16	0.19	0.25
1334	-0.12	0.22	0.10	0.25
1413	-0.02	0.23	0.20	0.25
1496	-0.01	0.23	0.22	0.25
1585	-0.03	0.32	0.29	0.25
1679	-0.08	0.31	0.23	0.25
1778	-0.12	0.40	0.28	0.25
1884	-0.07	0.41	0.34	0.25
1995	-0.05	0.48	0.43	0.25
2113	-0.13	0.52	0.39	0.35
2239	-0.14	0.52	0.38	0.35
2371	-0.17	0.59	0.42	0.35
2512	-0.17	0.63	0.45	0.35
2661	-0.17	0.64	0.47	0.35
2818	-0.21	0.67	0.46	0.35
2985	-0.28	0.63	0.35	0.35
3162	-0.32	0.57	0.25	0.35

**TABLEAU B.2 Réponses en incidence aléatoire et corrections du 821 avec PRM821/377B02,
exigences de la norme IEC 61672-1 (suite)**

Fréquence	Réponse en incidence aléatoire	Effet de la bonnette WS001 sur la réponse en incidence aléatoire	Réponse en incidence aléatoire, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
3350	-0.35	0.51	0.16	0.35
3548	-0.41	0.37	-0.04	0.35
3758	-0.46	0.25	-0.21	0.35
3981	-0.52	0.12	-0.40	0.35
4217	-0.53	-0.02	-0.55	0.45
4467	-0.63	-0.14	-0.77	0.45
4732	-0.76	-0.34	-1.10	0.45
5012	-0.81	-0.39	-1.20	0.45
5309	-0.97	-0.38	-1.36	0.45
5623	-1.01	-0.35	-1.36	0.45
5957	-1.15	-0.26	-1.41	0.45
6310	-1.34	-0.14	-1.49	0.45
6683	-1.52	-0.08	-1.60	0.45
7079	-1.64	-0.03	-1.67	0.45
7499	-1.85	-0.15	-1.99	0.45
7943	-1.97	-0.43	-2.40	0.45
8414	-2.14	-0.54	-2.67	0.55
8913	-2.44	-0.70	-3.14	0.55
9441	-2.69	-0.70	-3.38	0.55
10000	-3.09	-0.60	-3.68	0.55
10593	-3.30	-0.55	-3.85	0.55
11220	-3.62	-0.66	-4.28	0.55
11885	-3.74	-0.91	-4.65	0.55
12589	-4.02	-1.18	-5.20	0.55
13335	-4.22	-1.09	-5.31	1
14125	-4.35	-1.00	-5.35	1
14962	-4.50	-1.23	-5.74	1

TABLEAU B.2 Réponses en incidence aléatoire et corrections du 821 avec PRM821/377B02, exigences de la norme IEC 61672-1 (suite)

Fréquence	Réponse en incidence aléatoire	Effet de la bonnette WS001 sur la réponse en incidence aléatoire	Réponse en incidence aléatoire, 821 avec bonnette WS001	Incertitude élargie des corrections (à 95 %)
Hz	dB	dB	dB	dB
15849	-4.79	-1.49	-6.28	1
16788	-5.05	-1.54	-6.59	1
17783	-5.50	-1.51	-7.00	1
18836	-6.02	-1.76	-7.78	1
19953	-6.58	-1.88	-8.46	1

Remarque : Les résultats corrigés prenant en compte les effets acoustiques sur un signal de test électrique doivent être obtenus en ajoutant les valeurs de réponse appropriées au niveau mesuré. Le filtre de correction du microphone FF:RI doit être activé pour la configuration de test.

TABLEAU B.3 Réponse directionnelle (de 0° à 90°) avec bonnette de 3½ pouces

Fréquence (Hz)	Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹									
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
63	-0.06	-0.10	-0.05	-0.05	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.08
79	-0.06	-0.10	-0.05	-0.05	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.08
100	-0.06	-0.10	-0.05	-0.05	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.08
126	-0.06	-0.10	-0.05	-0.05	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.08
159	-0.06	-0.10	-0.05	-0.05	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.08
200	-0.06	-0.15	-0.05	-0.05	-0.10	-0.08	-0.10	-0.07	-0.10	-0.10
251	-0.05	-0.15	-0.05	-0.05	-0.10	-0.08	-0.10	-0.07	-0.10	-0.10
316	-0.02	-0.10	-0.10	-0.10	-0.13	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.07
398	-0.05	-0.10	-0.07	-0.10	-0.13	-0.13	-0.10	-0.12	-0.10	-0.10
501	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.10	-0.10
631	0.02	-0.05	-0.08	-0.03	-0.10	-0.05	-0.03	-0.08	-0.10	-0.07
794	0.11	0.07	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	0.14	0.10	0.10	0.10	0.07	0.00	0.00	0.10	0.07	0.03
1059	0.19	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
1122	0.24	0.07	0.02	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.02	0.10

TABLEAU B.3 Réponse directionnelle (de 0° à 90°) avec bonnette de 3½ pouces (suite)

Fréquence (Hz)	Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹									
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
1189	0.17	0.18	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10
1259	0.22	0.17	0.12	0.10	0.10	0.10	0.05	0.08	0.10	0.00
1334	0.32	0.30	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.17	0.20	0.15
1413	0.24	0.20	0.20	0.27	0.20	0.20	0.18	0.15	0.20	0.10
1496	0.34	0.30	0.20	0.27	0.20	0.25	0.20	0.10	0.12	0.10
1585	0.42	0.30	0.30	0.32	0.30	0.25	0.28	0.23	0.20	0.20
1679	0.44	0.35	0.38	0.30	0.25	0.20	0.13	0.23	0.20	0.20
1778	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.37	0.30	0.28	0.30	0.30
1884	0.49	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30
1995	0.59	0.50	0.50	0.42	0.50	0.45	0.40	0.40	0.30	0.30
2113	0.63	0.53	0.52	0.58	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.30
2239	0.60	0.50	0.60	0.50	0.57	0.50	0.40	0.40	0.40	0.30
2371	0.74	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48
2512	0.71	0.70	0.60	0.50	0.50	0.60	0.45	0.50	0.50	0.50
2661	0.74	0.60	0.63	0.60	0.60	0.50	0.52	0.50	0.45	0.45
2818	0.76	0.67	0.68	0.68	0.60	0.55	0.60	0.57	0.50	0.48
2985	0.75	0.70	0.60	0.62	0.60	0.55	0.50	0.50	0.45	0.43
3162	0.64	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40
3350	0.61	0.50	0.50	0.45	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.33
3548	0.47	0.35	0.40	0.38	0.30	0.30	0.23	0.25	0.20	0.20
3758	0.31	0.25	0.22	0.23	0.20	0.17	0.10	0.10	0.10	0.10
3981	0.19	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	0.00	-0.02	0.00	0.00
4217	0.09	0.08	0.00	0.00	-0.10	-0.10	-0.10	-0.17	-0.15	-0.20
4467	0.04	-0.02	-0.07	-0.07	-0.15	-0.12	-0.17	-0.30	-0.32	-0.30
4732	-0.19	-0.20	-0.20	-0.23	-0.33	-0.33	-0.40	-0.40	-0.50	-0.50
5012	-0.21	-0.20	-0.25	-0.30	-0.30	-0.37	-0.40	-0.40	-0.60	-0.53
5309	-0.03	0.00	-0.03	-0.17	-0.22	-0.30	-0.30	-0.40	-0.50	-0.55
5623	0.06	0.10	0.03	-0.05	-0.17	-0.22	-0.38	-0.35	-0.47	-0.55

TABLEAU B.3 Réponse directionnelle (de 0° à 90°) avec bonnette de 3½ pouces (suite)

Fréquence (Hz)	Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹									
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
5957	0.15	0.10	0.03	-0.03	-0.10	-0.20	-0.30	-0.40	-0.48	-0.48
6310	0.11	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.08	-0.15	-0.27	-0.30	-0.40
6683	0.15	0.08	0.05	0.02	0.03	-0.10	-0.15	-0.15	-0.25	-0.38
7079	0.09	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.10	-0.15	-0.10	-0.10
7499	-0.11	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20	-0.10	-0.20	-0.20	-0.27	-0.20
7943	-0.26	-0.33	-0.33	-0.40	-0.45	-0.50	-0.45	-0.40	-0.45	-0.40
8414	-0.54	-0.50	-0.50	-0.43	-0.43	-0.50	-0.50	-0.55	-0.60	-0.50
8913	-0.35	-0.25	-0.30	-0.40	-0.48	-0.55	-0.68	-0.60	-0.60	-0.65
9441	-0.35	-0.22	-0.20	-0.30	-0.40	-0.50	-0.63	-0.53	-0.70	-0.70
10000	-0.29	-0.30	-0.30	-0.40	-0.40	-0.40	-0.60	-0.70	-0.80	-0.80
10593	-0.19	-0.30	-0.30	-0.35	-0.45	-0.58	-0.60	-0.80	-0.70	-0.80
11220	-0.83	-0.92	-0.80	-0.70	-0.60	-0.52	-0.70	-0.68	-0.72	-0.85
11885	-0.53	-0.58	-0.73	-0.87	-0.78	-0.80	-0.90	-0.80	-1.00	-0.98
12589	-1.05	-1.03	-1.03	-1.00	-1.10	-1.07	-1.10	-1.20	-1.28	-1.42
13335	-0.70	-0.65	-0.70	-0.88	-0.95	-1.03	-1.12	-1.15	-1.20	-1.35
14125	-0.71	-0.80	-0.78	-0.83	-0.93	-0.97	-1.05	-1.17	-1.20	-1.48
14962	-0.98	-1.08	-1.03	-1.02	-1.00	-1.08	-1.10	-1.10	-1.47	-1.47
15849	-1.40	-1.40	-1.40	-1.30	-1.23	-1.40	-1.22	-1.50	-1.75	-1.70
16788	-1.10	-1.00	-1.10	-1.20	-1.15	-1.22	-1.30	-1.47	-1.70	-1.60
17783	-1.13	-1.12	-1.10	-1.20	-1.30	-1.38	-1.55	-1.80	-1.90	-1.90
18836	-1.55	-1.65	-1.53	-1.42	-1.52	-1.57	-1.77	-1.90	-2.05	-2.20
19953	-1.58	-1.93	-1.73	-1.73	-2.13	-1.75	-1.69	-2.47	-2.30	-2.62

1. Remarque : Ces valeurs représentent l'effet typique de la bonnette WS001 sur la réponse acoustique du sonomètre 821/721. Elles peuvent être soustraites d'une valeur mesurée pour corriger l'effet de la bonnette.

TABLEAU B.4 Réponse directionnelle (de 100° à 180°) avec bonnette de 3½ pouces

Fréquence (Hz)	*Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹								
	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
63	-0.12	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.08	-0.06	-0.10

TABLEAU B.4 Réponse directionnelle (de 100° à 180°) avec bonnette de 3½ pouces (suite)

Fréquence (Hz)	Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹								
	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
79	-0.12	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.08	-0.06	-0.10
100	-0.12	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.08	-0.06	-0.10
126	-0.12	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.08	-0.06	-0.10
159	-0.12	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.08	-0.06	-0.10
200	-0.15	-0.10	-0.10	-0.10	-0.08	-0.07	-0.10	-0.08	-0.12
251	-0.15	-0.10	-0.10	-0.10	-0.08	-0.07	-0.10	-0.08	-0.12
316	-0.07	-0.10	-0.12	-0.05	-0.10	-0.07	-0.12	-0.10	-0.13
398	-0.13	-0.10	-0.05	-0.10	-0.10	-0.10	-0.08	-0.08	-0.13
501	-0.10	-0.10	-0.13	-0.10	-0.10	-0.12	-0.18	-0.10	-0.08
631	-0.08	-0.10	-0.12	-0.02	-0.05	-0.10	-0.10	-0.05	0.00
794	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10	0.10	0.00	0.02
1059	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	0.00	0.10	0.00	0.03
1122	0.00	0.03	0.10	0.10	0.10	0.05	0.08	0.10	0.03
1189	0.00	0.10	0.10	0.02	0.00	0.00	0.10	0.10	0.03
1259	0.05	0.02	0.05	0.05	0.10	0.03	0.10	0.10	0.10
1334	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.28	0.20
1413	0.20	0.17	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20
1496	0.10	0.15	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.20	0.30
1585	0.18	0.20	0.20	0.23	0.17	0.22	0.22	0.28	0.38
1679	0.20	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30
1778	0.30	0.20	0.20	0.30	0.32	0.30	0.30	0.30	0.30
1884	0.30	0.22	0.30	0.30	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30
1995	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.38	0.30
2113	0.33	0.33	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.40
2239	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40
2371	0.47	0.40	0.40	0.40	0.57	0.50	0.50	0.50	0.70
2512	0.43	0.50	0.45	0.50	0.55	0.60	0.55	0.50	0.60

TABLEAU B.4 Réponse directionnelle (de 100° à 180°) avec bonnette de 3½ pouces (suite)

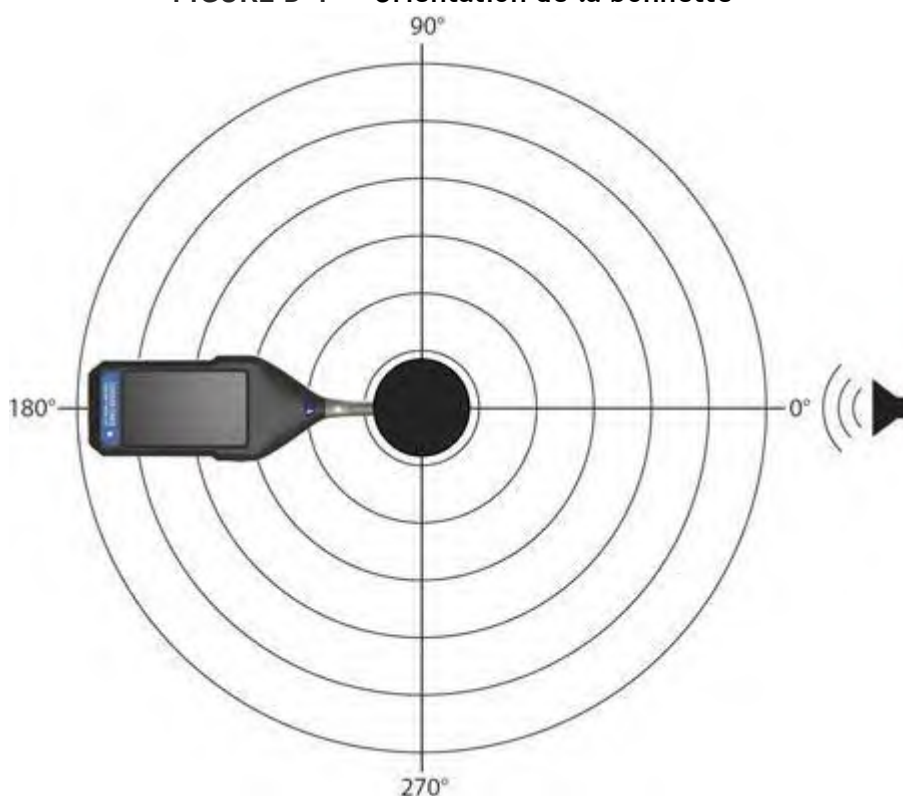
Fréquence (Hz)	Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹								
	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
2661	0.47	0.48	0.47	0.55	0.55	0.60	0.50	0.60	0.60
2818	0.43	0.50	0.48	0.50	0.58	0.55	0.60	0.58	0.55
2985	0.48	0.47	0.48	0.50	0.50	0.50	0.60	0.52	0.60
3162	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
3350	0.30	0.30	0.38	0.32	0.40	0.45	0.45	0.42	0.50
3548	0.15	0.12	0.30	0.28	0.25	0.30	0.20	0.30	0.40
3758	0.10	0.02	0.18	0.13	0.20	0.30	0.15	0.30	0.30
3981	-0.05	-0.10	-0.05	0.00	0.00	0.10	0.10	0.05	0.10
4217	-0.20	-0.23	-0.20	-0.15	-0.12	-0.07	-0.10	-0.20	-0.10
4467	-0.30	-0.35	-0.37	-0.28	-0.27	-0.20	-0.30	-0.27	-0.25
4732	-0.50	-0.60	-0.60	-0.50	-0.50	-0.50	-0.40	-0.40	-0.30
5012	-0.60	-0.70	-0.65	-0.50	-0.53	-0.50	-0.50	-0.55	-0.42
5309	-0.58	-0.60	-0.65	-0.57	-0.57	-0.53	-0.40	-0.53	-0.35
5623	-0.50	-0.58	-0.70	-0.60	-0.53	-0.50	-0.45	-0.50	-0.30
5957	-0.50	-0.52	-0.70	-0.60	-0.55	-0.50	-0.30	-0.45	-0.27
6310	-0.53	-0.40	-0.50	-0.50	-0.43	-0.50	-0.30	-0.40	-0.25
6683	-0.45	-0.30	-0.42	-0.48	-0.30	-0.40	-0.20	-0.30	-0.20
7079	-0.30	-0.20	-0.35	-0.37	-0.30	-0.30	-0.13	-0.30	-0.03
7499	-0.40	-0.33	-0.40	-0.50	-0.50	-0.40	-0.32	-0.40	-0.20
7943	-0.63	-0.62	-0.70	-0.85	-0.68	-0.70	-0.58	-0.70	-0.55
8414	-0.60	-0.70	-0.50	-0.92	-0.85	-0.88	-0.70	-0.87	-0.62
8913	-0.80	-0.90	-0.70	-1.10	-1.00	-0.90	-0.68	-0.90	-0.70
9441	-0.72	-0.95	-0.73	-1.00	-1.00	-0.80	-0.65	-0.80	-0.53
10000	-0.75	-0.90	-0.80	-1.08	-0.95	-0.75	-0.70	-0.75	-0.50
10593	-0.75	-1.03	-0.83	-1.15	-1.00	-0.88	-0.80	-0.82	-0.57
11220	-0.75	-1.20	-1.00	-1.20	-1.30	-1.22	-1.10	-1.10	-0.88
11885	-1.28	-1.18	-1.45	-1.45	-1.70	-1.60	-1.50	-1.42	-1.20
12589	-1.73	-1.40	-1.80	-1.85	-2.10	-1.83	-1.72	-1.72	-1.45

TABLEAU B.4 Réponse directionnelle (de 100° à 180°) avec bonnette de 3½ pouces (suite)

Fréquence (Hz)	Angle par rapport à la direction de référence (degrés) ¹								
	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
13335	-1.63	-1.18	-1.80	-1.35	-1.85	-1.43	-1.40	-1.27	-1.02
14125	-1.20	-1.00	-1.90	-1.03	-2.00	-1.20	-1.22	-1.10	-1.02
14962	-1.17	-1.55	-1.90	-1.55	-2.47	-1.70	-1.78	-1.63	-1.60
15849	-1.85	-2.40	-2.45	-2.15	-2.83	-2.48	-2.45	-2.22	-2.20
16788	-1.90	-2.48	-1.85	-1.75	-2.08	-2.05	-1.93	-1.55	-1.47
17783	-2.05	-1.75	-0.65	-1.53	-2.20	-1.77	-1.50	-1.12	-1.20
18836	-2.32	-1.50	-1.45	-2.58	-3.20	-2.78	-2.55	-2.40	-2.35
19953	-1.81	-2.78	-3.45	-2.88	-4.51	-2.97	-3.39	-2.95	-2.17

1. Remarque : Ces valeurs représentent l'effet typique de la bonnette WS001 sur la réponse acoustique du sonomètre 821/721. Elles peuvent être soustraites d'une valeur mesurée pour corriger l'effet de la bonnette.

FIGURE B-1 Orientation de la bonnette



Corrections du capot de protection environnementale EPS2116

Le tableau et le graphique suivants présentent les facteurs de correction liés aux effets de l'EPS2116 sur la réponse du sonomètre équipé du préamplificateur PRM821 ou PRM721 et du microphone 377B02. Ces corrections sont destinées à un usage en laboratoire dans le cadre de tests selon la norme IEC 61672-2, afin de prendre en compte les effets de la bonnette EPS2116. Les corrections sont ajoutées aux signaux électriques pour

reproduire la réponse acoustique lorsque la bonnette EPS2116 est en place. Voir **tableau B.5 Description des tests, filtres et corrections EPS2116** pour connaître la sélection de filtre appropriée à appliquer dans le sonomètre pour un test donné, ainsi que le facteur de correction correspondant. Lors de l'utilisation du filtre de correction de microphone approprié, le modèle 821 répond aux spécifications de Classe 1 lorsqu'il est équipé de l'EPS2116. Les facteurs de correction sont répertoriés dans le **tableau B.6 Effets du capot environnemental EPS2116**.

Tableau B.5 Description des tests, filtres et corrections EPS2116

Test	Filtre du sonomètre	Correction EPS2116
Réponse en champ libre	FF:FF 2116	Facteur de correction champ libre vers champ libre avec EPS2116
Réponse à 90 degrés	FF:90 2116	Facteur de correction champ libre vers réponse à 90° avec EPS2116
Réponse en incidence aléatoire	FF:RI 2116	Facteur de correction champ libre vers incidence aléatoire avec EPS2116

FIGURE B-2 Courbe de la réponse en incidence aléatoire avec capot EPS2116

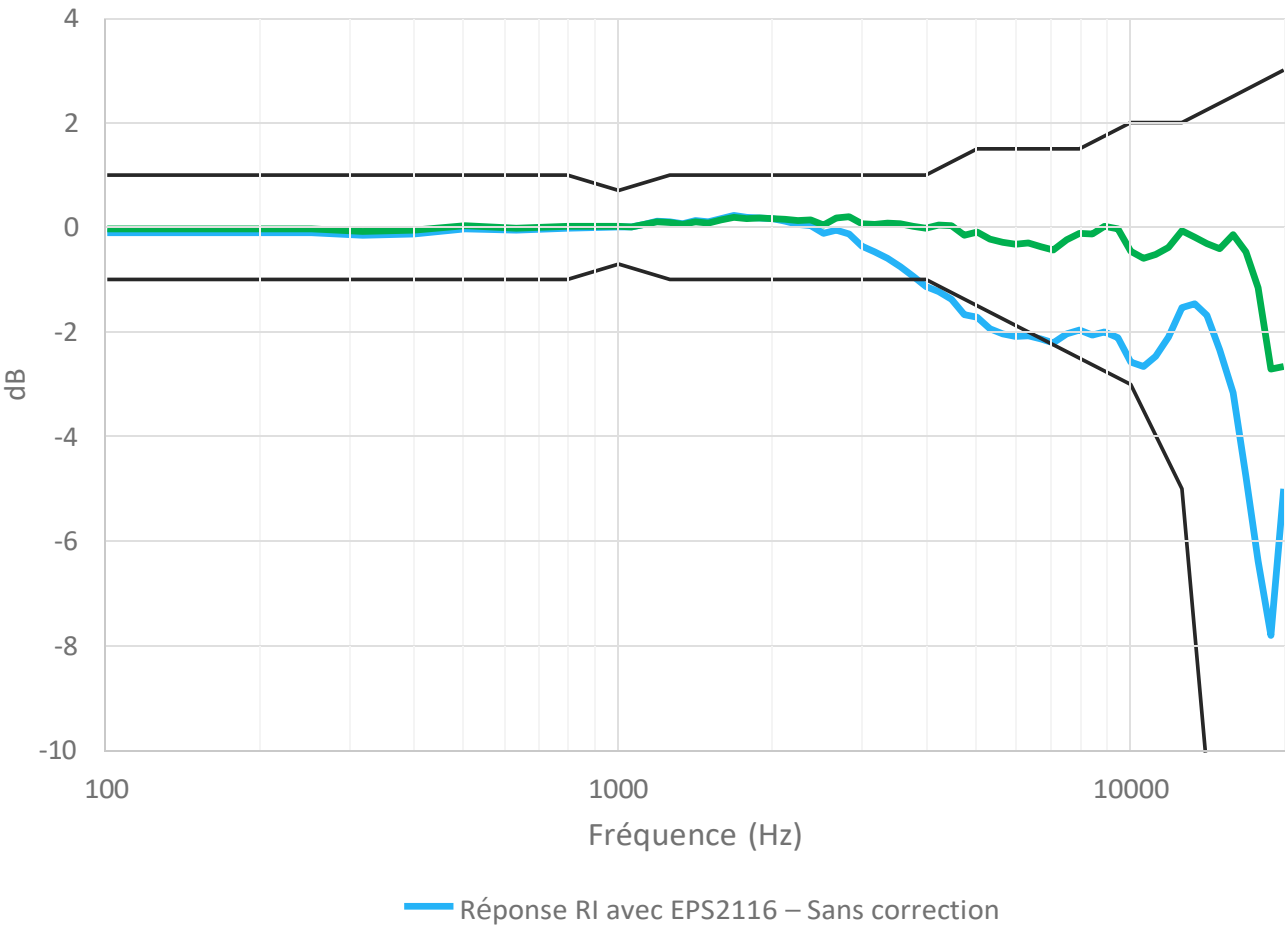


FIGURE B-3 Courbe de réponse à 90° du capot de protection environnementale EPS2116

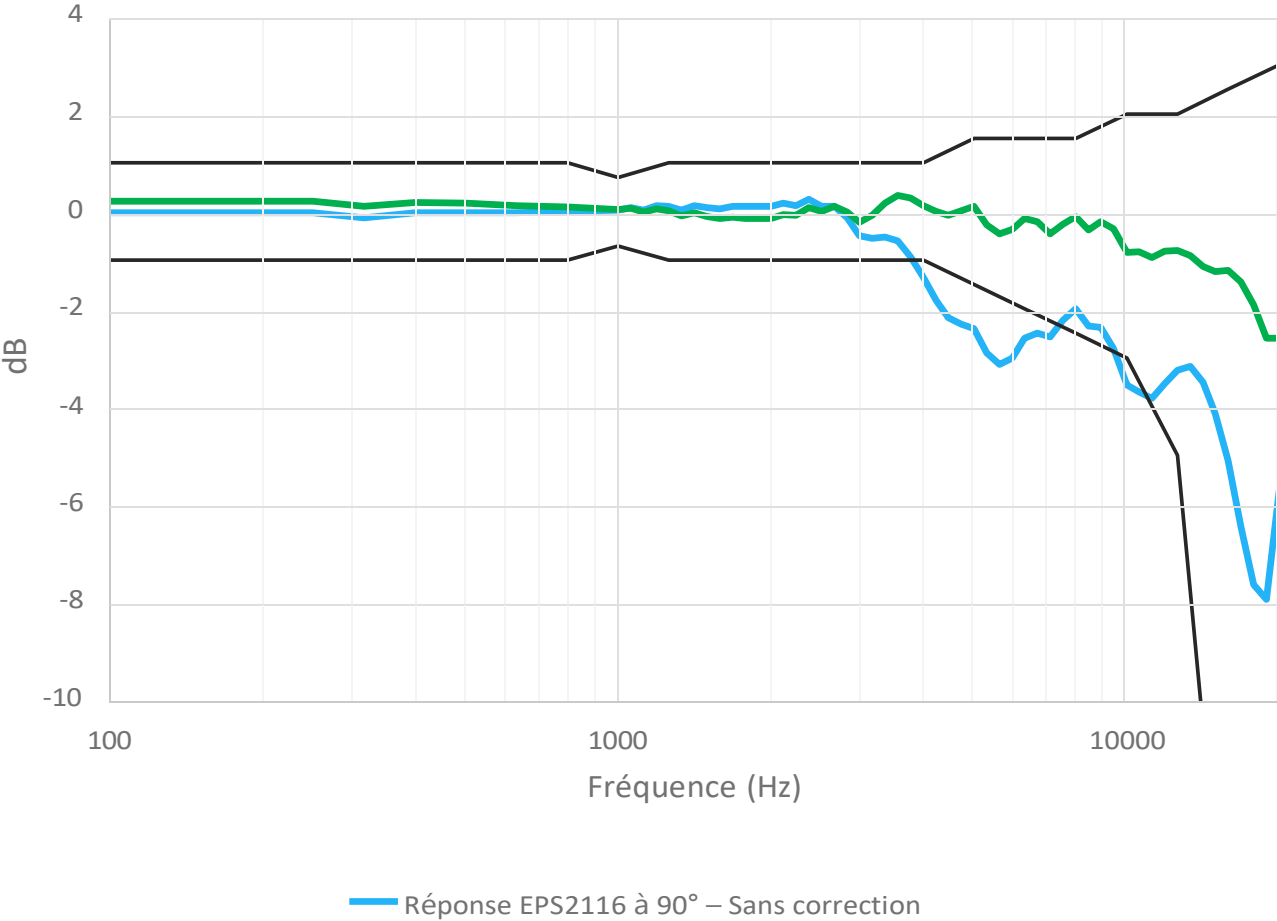


FIGURE B-4 Courbe de réponse en champ libre du capot de protection environnementale EPS2116

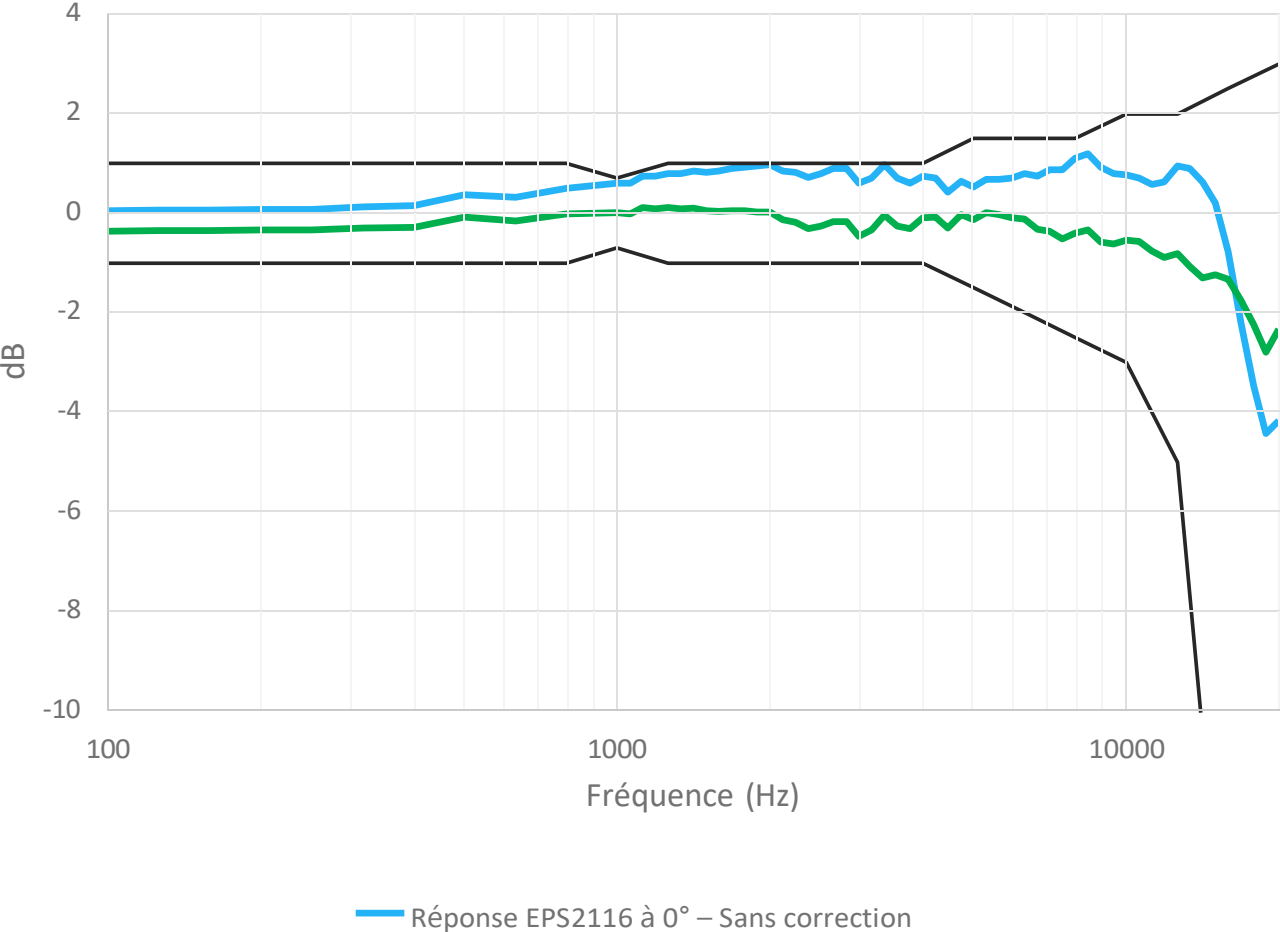


TABLEAU B.6 Effets du capot de protection environnementale EPS2116

Fréquence	EPS2116 à 0°	EPS2116 à 90°	EPS2116 en incidence aléatoire	Incertitude élargie des corrections
Hz	dB	dB	dB	dB
63	0.05	-0.03	-0.10	0.20
79	0.05	-0.03	-0.10	0.20
100	0.05	-0.03	-0.10	0.20
126	0.06	-0.03	-0.10	0.20
158	0.06	-0.03	-0.10	0.20
200	0.07	-0.03	-0.10	0.20
251	0.07	-0.03	-0.10	0.20
316	0.13	-0.13	-0.16	0.20
398	0.15	-0.02	-0.13	0.20

TABLEAU B.6 Effets du capot de protection environnementale EPS2116 (suite)

Fréquence	EPS2116 à 0°	EPS2116 à 90°	EPS2116 en incidence aléatoire	Incertitude élargie des corrections
Hz	dB	dB	dB	dB
501	0.37	-0.03	-0.03	0.20
631	0.32	-0.02	-0.06	0.20
794	0.50	0.00	-0.01	0.20
1000	0.60	0.03	0.00	0.20
1059	0.60	0.08	0.00	0.20
1122	0.75	0.02	0.06	0.20
1189	0.75	0.12	0.11	0.20
1259	0.80	0.10	0.11	0.20
1334	0.80	0.03	0.07	0.20
1413	0.85	0.12	0.13	0.20
1496	0.82	0.08	0.10	0.20
1585	0.85	0.05	0.17	0.20
1679	0.90	0.10	0.22	0.20
1778	0.93	0.10	0.19	0.20
1884	0.95	0.10	0.18	0.20
1995	0.98	0.10	0.16	0.20
2113	0.85	0.17	0.12	0.20
2239	0.82	0.12	0.06	0.20
2371	0.73	0.25	0.03	0.20
2512	0.80	0.10	-0.12	0.20
2661	0.90	0.10	-0.06	0.20
2818	0.90	-0.13	-0.13	0.20
2985	0.60	-0.50	-0.37	0.20
3162	0.70	-0.55	-0.48	0.20
3350	0.97	-0.53	-0.60	0.20
3548	0.70	-0.60	-0.76	0.20

TABEAU B.6 Effets du capot de protection environnementale EPS2116 (suite)

Fréquence	EPS2116 à 0°	EPS2116 à 90°	EPS2116 en incidence aléatoire	Incertitude élargie des corrections
Hz	dB	dB	dB	dB
3758	0.60	-0.92	-0.94	0.20
3981	0.75	-1.35	-1.13	0.20
4217	0.70	-1.82	-1.23	0.30
4467	0.43	-2.17	-1.38	0.30
4732	0.65	-2.30	-1.68	0.30
5012	0.53	-2.40	-1.73	0.30
5309	0.67	-2.90	-1.94	0.30
5623	0.67	-3.13	-2.04	0.30
5957	0.70	-3.00	-2.09	0.30
6310	0.80	-2.60	-2.07	0.30
6683	0.75	-2.50	-2.14	0.30
7079	0.88	-2.57	-2.21	0.30
7499	0.88	-2.22	-2.04	0.30
7943	1.10	-2.00	-1.97	0.30
8414	1.20	-2.35	-2.06	0.30
8913	0.93	-2.37	-2.00	0.30
9441	0.80	-2.80	-2.12	0.30
10000	0.77	-3.55	-2.57	0.30
10593	0.70	-3.70	-2.66	0.30
11220	0.58	-3.82	-2.46	0.30
11885	0.62	-3.52	-2.11	0.30
12589	0.95	-3.25	-1.54	0.30
13335	0.90	-3.17	-1.47	0.30
14125	0.63	-3.50	-1.69	0.30
14962	0.20	-4.15	-2.35	0.30
15849	-0.77	-5.10	-3.17	0.30

TABLEAU B.6 Effets du capot de protection environnementale EPS2116 (suite)

Fréquence	EPS2116 à 0°	EPS2116 à 90°	EPS2116 en incidence aléatoire	Incertitude élargie des corrections
Hz	dB	dB	dB	dB
16788	-2.20	-6.45	-4.77	0.30
17783	-3.47	-7.65	-6.38	0.30
18836	-4.42	-7.95	-7.80	0.30
19953	-4.17	-5.70	-5.00	0.30

Remarque : Ces corrections peuvent être ajoutées aux métriques électriques pour simuler l'effet acoustique du capot de protection.

Les sections suivantes f) à o) s'appliquent au préamplificateur PRM821.

f) Plage de fonctionnement linéaire

TABLEAU B.7 Plage de linéarité (valeurs nominales)

Pondération	31.5 Hz		1 kHz		4 kHz		8 kHz		12.5 kHz	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
A	24	100	24	140	24	141	24	138	24	133
C	28	137	27	140	27	139	27	136	27	131
Z	38	140	37	140	37	140	37	140	37	140
C Crête	50	140	50	143	50	142	50	139	50	134

g) Point de départ de métrique linéaire

TABLEAU B.8 Seuil de linéarité de métrique

	31.5 Hz	1 kHz	4 kHz	8 kHz	12.5 kHz
Niveau (dB)	74.5	114	115	112.9	109.7

h) Signal de test électrique

Le dispositif d'entrée destiné à insérer un signal électrique dans le préamplificateur repose sur un condensateur de 12 pF $\pm$ 5 % en série. L'adaptateur Larson Davis ADP090 est utilisé à cette fin.

i) Bruit propre généré en champ sonore faible

TABLEAU B.9 Niveaux de bruit propre du sonomètre

Ces valeurs représentent le bruit électronique propre maximal anticipé de l'instrument avec un adaptateur ADP090 (12 pF) en lieu et place du microphone.

Pondération fréquentielle	Typique (dB)	Max (dB)
A	12	15
C	14	17
Z	22	25

TABLEAU B.10 Niveaux de bruit propre du sonomètre

Les niveaux de bruit propre ci-dessous représentent la combinaison du bruit électronique et du bruit thermique du microphone 377B02 à 20 °C (68 °F), mesurés dans une cavité scellée, isolée des vibrations, avec un temps de moyennage supérieur à 30 secondes.

Pondération fréquentielle	Typique (dB)	Max (dB)
A	17	20
C	18	21
Z	25	28

j) Niveau de pression acoustique maximal

Le niveau de pression acoustique maximal que les modèles 821/721 peuvent supporter avant saturation est de 140 dB SPL (143 dB crête). La tension crête à crête maximale en entrée via l'adaptateur ADP090 est de 28 Vpp.

k) Plage de tension d'alimentation sur batterie

La plage de tension de la batterie pour laquelle l'appareil respecte les exigences de la norme est comprise entre 2,85 V et 4,35 V. Le sonomètre 821/721 s'éteint automatiquement lorsque la tension chute en dessous de 2,85 V, et ne dépasse jamais 4,35 V. L'instrument est conçu pour s'éteindre en dehors de cette plage afin d'éviter l'enregistrement de données non conformes à la norme IEC 61672.

l) Temps de stabilisation typique

Temps typique de stabilisation après un changement des conditions environnementales :

- Pour une variation de température de 5 °C, un temps de stabilisation de 30 minutes est nécessaire.
- Pour une variation de pression statique de 5 kPa, un temps de stabilisation de 15 secondes est nécessaire.
- Pour une variation d'humidité de 25 % (sans condensation), un temps de stabilisation de 30 minutes est nécessaire.

m) Intensité de champ > 10 V/m

Le modèle 821/721 n'a pas été testé pour des intensités de champ supérieures à 10 V/m.

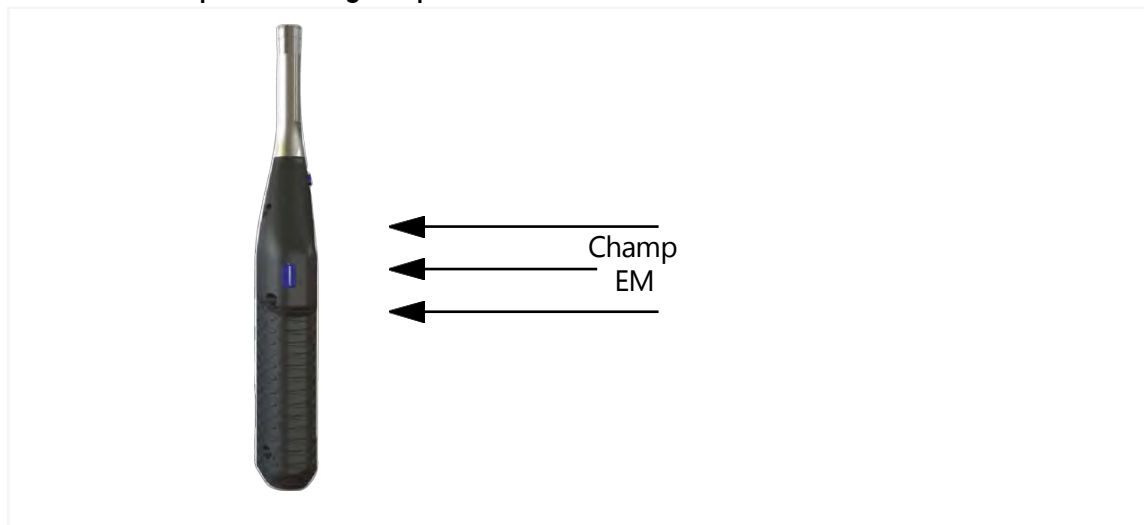
n) Émissions de radiofréquences

Le mode de fonctionnement du 821/721 générant les niveaux d'émission de radiofréquence les plus élevés est la recharge sans fil de la batterie.

o) Sensibilité aux interférences électromagnétiques via l'alimentation secteur

Le mode de fonctionnement du 821/721 présentant la plus faible immunité aux effets de l'exposition aux fréquences secteur et radiofréquences est la recharge via USB en position verticale, écran allumé.

FIGURE B-5 Sensibilité au champ électromagnétique



Cette annexe contient des définitions techniques des principaux termes liés à l'acoustique et aux vibrations couramment utilisés avec les instruments Larson Davis. Pour des définitions supplémentaires, veuillez consulter le document S1.1-1994 (R2004) de l'American National Standards Institute. L'utilisation spécifique des termes définis figure dans le corps principal de ce manuel.

Temps d'exposition autorisé (T_i)

Durée pendant laquelle une personne peut être exposée à un niveau sonore constant pondéré A, déterminée selon un niveau de référence, une durée de référence et un taux d'échange.

L'équation pour T_i est la suivante :

$$T_i = \frac{T_c}{2^{(L_{avg} - L_c)/Q}} = \frac{T_c}{10^{(L_{avg} - L_c)/q}}$$

où L_c is the Criterion Level, T_c est la durée de référence, Q est le taux d'échange, q est le facteur du taux d'échange et L_{AVG} est le niveau sonore moyen.

Exemple : If $L_c = 90$, $T_c = 8$, $Q = 3$ et $L_{AVG} = 95$ alors

$$T_i = \frac{8}{2^{(95-90)/3}} = \frac{8}{10^{(95-90)/10}} = 2.52 = 2 \text{ heures et 31 minutes}$$

Cela signifie que si une personne reste dans cette zone pendant 2 heures et 31 minutes, elle aura accumulé une dose de bruit de 100 %. Norme : ANSI S12.19.

Voir Taux d'échange (Q), Facteur de taux d'échange (q), Facteur d'exposition (k)

Niveau sonore moyen (L_{avg})

Niveau d'un son constant, exprimé en dB, qui, sur une période donnée ($T = T_2 - T_1$), exposerait une personne à la même dose de bruit que le son réel (variable) sur cette même période. La norme ANSI S1.25-1991 définit L_{AVG} ou niveau sonore moyen.

$$L_{avg} = q \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_{T_1}^{T_2} 10^{\frac{L_{AS}}{q}} dt \right) \text{ dB}$$

L_{AS} = niveau sonore pondéré A avec constante de temps lente (slow) en dB (dans la formule ci-dessus, si le niveau sonore est inférieur au seuil défini par l'utilisateur, alors $L_{AS} = -\infty$)

T = période de métrique ou durée de fonctionnement ($T = T_2 - T_1$)

q = constante du taux d'échange

- si le taux d'échange = 3, $q = 10$
- si le taux d'échange = 4, $q = 4 / \log_{10}(2) \approx 13.29$
- si le taux d'échange = 5, $q = 5 / \log_{10}(2) \approx 16.61$
- si le taux d'échange = 6, $q = 20$

Cette métrique correspond à un niveau moyen (L_{avg}) basé sur des valeurs pondérées en fréquence. Son application au signal sonore mesuré permet de mettre en évidence les composantes basses fréquences. Elle est obtenue en soustrayant le niveau moyen pondéré A (L_{avg}) du niveau moyen pondéré C (L_{avg}) pour un même signal mesuré.

Niveau équivalent de bruit communautaire (CNEL, L_{DEN} , L_{DN})

Deux indices de bruit communautaire sont utilisés : L_{DEN} et L_{DN} .

L_{DEN} est un indicateur d'exposition au bruit communautaire provenant de toutes les sources sonores. Il tient compte des différences d'exposition entre le jour, le soir et la nuit. L'équation du L_{DEN} est la suivante :

$$L_{DEN} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{24} \left[\sum_{0000}^{0700} 10^{(L_i + 10)/10} + \sum_{0700}^{1900} 10^{L_i/10} + \sum_{1900}^{2200} 10^{(L_i + 5)/10} + \sum_{2200}^{2400} 10^{(L_i + 10)/10} \right] \right\}$$

Le niveau sonore continu équivalent est généralement calculé sur une base horaire et est représenté dans l'équation par L_i . Aux périodes horaires comprises entre minuit et 7 h du matin, une pénalité de 10 dB est ajoutée pour refléter la moindre tolérance au bruit durant les heures de sommeil. La même pénalité s'applique entre 22 h et minuit. Pour les heures comprises entre 19 h et 22 h, une pénalité de 5 dB est appliquée afin de tenir compte d'une tolérance réduite au bruit pendant les activités du soir. Ces niveaux sont additionnés en énergie, puis convertis en une valeur moyenne d'exposition au bruit.

Par défaut, la journée compte huit heures, la soirée quatre heures, et la nuit huit heures, comme indiqué dans l'équation. Les horaires par défaut de ces périodes sont :

- Jour : 07 h 00 à 19 h 00 (7 h à 19 h)
- Soir : 19 h 00 à 22 h 00 (19 h à 22 h)
- Nuit : 22 h 00 à 07 h 00 (22 h à 7 h)

L_{DN} est un indicateur d'exposition au bruit communautaire provenant de toutes sources sonores, qui différencie uniquement l'exposition au bruit de jour et de nuit. L'équation de L_{DN} est la suivante :

$$L_{DN} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{24} \left[\sum_{0000}^{0700} 10^{(L_i + 10)/10} + \sum_{0700}^{2200} 10^{L_i/10} + \sum_{2200}^{2400} 10^{(L_i + 10)/10} \right] \right\}$$

Le niveau sonore continu équivalent est généralement calculé sur une base horaire et apparaît dans l'équation sous la forme L_i . Pour les périodes horaires comprises entre minuit et 7 h du matin, une pénalité de 10 dB est ajoutée afin de refléter une tolérance moindre au bruit durant le sommeil. La même pénalité s'applique entre 22 h et minuit. Ces niveaux sont additionnés en énergie, puis convertis en une évaluation moyenne de l'exposition au bruit.

Par défaut, la journée compte quinze heures et la nuit neuf heures, comme indiqué dans l'équation. Les horaires par défaut pour ces périodes sont les suivants :

- Jour : 07 h 00 à 22 h 00 (7 h à 22 h)
- Nuit : 22 h 00 à 07 h 00 (22 h à 7 h)

L_{Day} , L_{Ev} , et L_{Night} sont les niveaux sonores moyens pondérés A mesurés respectivement durant la journée, la soirée et la nuit. À noter que les pénalités ne s'appliquent qu'aux indicateurs L_{DEN} et L_{DN} ; elles ne sont pas incluses dans les valeurs de L_{Ev} et L_{Night} .

Durée de référence (T_c)

C'est la durée nécessaire pour qu'un niveau sonore constant égal au niveau de référence produise une dose de bruit de 100 %. La durée de référence est généralement de 8 heures.

Exemple : si le niveau de référence est de 90 dB et que la durée de référence est de 8 heures, alors un niveau sonore de 90 dB pendant 8 heures produira une dose de bruit de 100 %. Voir Dose de bruit. Norme : ANSI S12.19

Exposition sonore de référence (CSE)

Produit de la durée de référence et de la pression acoustique quadratique moyenne associée au niveau sonore de référence, ajusté selon le taux d'échange. Elle s'exprime en pascals carrés-seconde lorsque le taux d'échange est de 3 dB, où q est le facteur de taux d'échange. Voir **Taux d'échange (Q), Facteur de taux d'échange (q), Facteur d'exposition (k)**.

$$CSE = T_c \times 10^{\frac{L_c}{q}}$$

Norme : ANSI S1.25

Niveau sonore de référence (L_c)

C'est le niveau sonore qui, s'il est appliqué en continu pendant la durée de référence, produira une dose de bruit de 100 %. Le niveau de référence actuel défini par l'OSHA est de 90 dB.

Norme : ANSI S12.19

Exposition sonore personnelle journalière (L_{EP,d})

C'est le niveau d'un son constant, sur la durée de référence, qui contient la même énergie sonore que le son réel, fluctuant, sur une période donnée. Comme cette période est généralement plus courte, l'énergie sonore est répartie sur la durée de référence.

Exemple : si la durée de référence = 8 heures, que la période spécifique est de 4 heures et que le niveau moyen pendant ces 4 heures est de 86 dB, alors L_{EP,d} = 83 dB.

Niveau sonore moyen jour-nuit (DNL, L_{DN})

Voir **Niveau équivalent de bruit communautaire (CNEL, L_{DEN}, L_{DN})**.

Décibel (dB)

Une unité de métrique couramment utilisée pour décrire le rapport entre deux niveaux de puissance ou de champ sur une échelle logarithmique. Le décibel est une manière simplifiée de représenter une large plage de niveaux de signal, et parfois des nombres très élevés, contrairement à l'utilisation du Pascal. Par exemple :

dB	Rapport de puissance	Rapport d'amplitude
50	100 000	316.2
3	3,995 ≈ 4	1,995 ≈ 2

dB	Rapport de puissance	Rapport d'amplitude
-50	0,000 01	0,003 162

Pour additionner ou soustraire directement des grandeurs physiques exprimées en décibels, vous pouvez utiliser l'équation suivante pour convertir les décibels en Pascals.

$$dB = 10 \log_{10} \left[\frac{P^2}{P_0^2} \right] = 20 \log_{10} \left[\frac{P}{P_0} \right]; p_0 = 20 \mu Pa$$

En ce qui concerne la métrique de l'exposition au bruit, reprenez les règles suivantes lorsque les valeurs en dB sont utilisées pour les niveaux sonores :

- Doublement de la pression acoustique = 6 dB
- Doublement de la puissance acoustique = 3 dB
- Doublement du niveau sonore perçu = (environ) 10 dB

Détecteur

Le détecteur convertit le son fluctuant capté par le microphone en un signal indiquant son amplitude. Le réglage du détecteur (Lent, Rapide ou Impulsion) détermine la vitesse de variation de l'amplitude. Le détecteur commence par élever le signal sonore au carré, puis effectue une moyenne selon la caractéristique de pondération temporelle, et prend ensuite la racine carrée. Il en résulte une amplitude appelée rms (root-mean-square).

Les réponses de détection lent et rapide ont été initialement développées afin de ralentir le mouvement de l'aiguille sur un appareil électromécanique, permettant ainsi de déterminer l'amplitude. Les réglages lent et rapide demeurent utiles dans les instruments modernes de métrique acoustique. Le réglage lent présente une constante de temps de 1 seconde. Le réglage rapide présente une constante de temps de 1/8 de seconde. Le réglage impulsion correspond à un détecteur non linéaire dont la montée est contrôlée par une constante de temps de 35 ms, suivie d'un maintien de crête avec un taux de décroissance de 2,9 dB/seconde.

Dose

Voir **Dose de bruit (Dose)**.

Niveau sonore moyen pondéré sur huit heures (L.TWA(8))

Il s'agit du niveau sonore constant qui exposerait une personne à la même dose de bruit que les niveaux sonores réels (instables). L'équation correspondante, selon la norme ANSI S12.19, est présentée ci-dessous :

$$L_{TWA(8)} = L_c + q \times \log_{10} \left(\frac{D}{100} \right)$$

NOTE : Cette définition s'applique uniquement pour une durée de référence de 8 heures.

Niveau sonore équivalent continu (L_{eq})

L_{eq} est le niveau d'un son constant, sur une période de temps définie, qui contient la même énergie sonore que le son réel (instable) sur cette même période. Il permet de représenter les niveaux sonores variables dans le temps par une seule valeur en décibels, prenant en compte l'énergie sonore totale pendant la période considérée. Bien que ce ne soit pas techniquement exact, on désigne souvent le L_{eq} comme le niveau sonore "moyen" pour une métrique.

Pour les sonomètres, une valeur L_{eq} est enregistrée selon deux intervalles distincts. Le premier enregistre la valeur de L_{eq} sur l'ensemble de la durée de l'enregistrement. Le second enregistre la valeur de L_{eq} pour chaque échantillon individuel de l'historique temporel. Ainsi, la période de référence possède la même énergie sonore totale qu'un échantillon comportant un son variable ($T = T_2 - T_1$). Le L_{eq} est noté L_{Aeq} pour un L_{eq} pondéré A, ou L_{Ceq} pour un L_{eq} pondéré C.

$$L_{eq} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \times \int_{T_1}^{T_2} \frac{p^2(t)}{p_o^2} dt \right) \text{ dB}$$

$p(t)$ = pression acoustique instantanée, pondérée en fréquence (A ou C), en pascals

p_o = pression acoustique de référence, 20 μPa

T = période de métrique ou durée de fonctionnement ($T = T_2 - T_1$)

Note : Le taux d'échange par défaut pour le L_{eq} est de 3 dB pour les métriques conformes aux normes ISO et britanniques. Dans certains pays, d'autres règles peuvent s'appliquer. Les normes OSHA (États-Unis) utilisent un taux d'échange par défaut de 5 dB. Ces valeurs, parmi d'autres, sont affichées comme valeurs par défaut dans les Paramètres du dosimètre 821/721.

Moyenne temporelle pondérée équivalente $TWA(x)$

Niveau d'un son constant exprimé en dB qui, s'il était mesuré pendant une durée égale à la durée de référence, produirait la dose de bruit actuellement mesurée.

$$TWA(x) = L_{avg} + q \times \log_{10} \left[\frac{T}{T_c} \right] \text{ dB}$$

L_{avg} = niveau sonore moyen en dB, enregistrant uniquement les valeurs supérieures au seuil défini par l'utilisateur

T = période de métrique ou durée de fonctionnement

T_c = durée de référence en heures (8 heures)

q = constante du taux

d'échange si le taux

d'échange = 3, $q = 10$

si le taux d'échange = 4, $q = 4 / \log_{10}(2) \approx$

13.29 si le taux d'échange = 5, $q = 5 /$

$\log_{10}(2) \approx 16.61$

Le x dans $TWA(x)$ représente la durée de référence. Par exemple, supposons qu'un travailleur soit exposé à un environnement sonore avec un L_{avg} de 90 dB. On suppose également que le taux d'échange est de 5, que le niveau de référence est de 90 dB, et que la durée de référence est de 8 heures.

Après 1 heure, la dose de bruit du travailleur est de 12,5 %, le $TWA(8)$ est de 75,0 dB, et le L_{avg} est de 90,0 dB. Un $TWA(8)$ de 75 dB signifie que si le travailleur était plutôt exposé à un environnement sonore avec un L_{avg} de 75 dB, la dose de bruit au bout de 8 heures serait également de 12,5 %.

Niveau sonore équivalent en énergie (L_{eq})

Voir Niveau sonore équivalent continu (L_{eq}) _

Taux d'échange (Q), Facteur de taux d'échange (q), Facteur d'exposition (k)

Défini dans la norme ANSI S1.25 comme " la variation de niveau sonore correspondant à un doublement ou un réduction de moitié de la durée d'exposition, tout en maintenant un pourcentage constant d'exposition de référence ». Le taux et les facteurs correspondants sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU C.1 Taux d'échange

Taux d'échange, Q	Facteur de taux d'échange, q	Facteur d'exposition, k
3.01	10	1
4	13.29	.75
5	16.61	.60
6.02	20	.50

Norme : ANSI S12.19

Champ lointain

Il existe deux types de champs lointains : le champ acoustique lointain et le champ géométrique lointain.

Champ acoustique lointain : La distance à la source sonore est supérieure à une longueur d'onde acoustique. Dans ce champ, l'effet du type de source sonore devient négligeable. Comme la longueur d'onde varie avec la fréquence (voir la définition de Longueur d'onde), la distance nécessaire varie également avec la fréquence. Pour être dans le champ acoustique lointain pour toutes les fréquences mesurées, il convient de choisir la fréquence la plus basse pour déterminer la distance. Par exemple, si la fréquence la plus basse est de 20 Hz, la longueur d'onde à température ambiante est d'environ 17 m (56 pieds) ; à 1000 Hz, elle est d'environ 1/3 m (1,1 pied). Pour en savoir plus sur les avantages d'être dans le champ acoustique lointain, voir Champ acoustique proche.

Champ géométrique lointain : La distance à la source sonore est supérieure à la plus grande dimension physique de la source. Dans ce champ, l'effet de la géométrie de la source devient négligeable. Les sources sonores comportent souvent plusieurs sous-sources, telles que le bruit d'admission et d'échappement. Dans le champ géométrique lointain, ces sources se confondent en une seule, de sorte que les métriques effectuées à une plus grande distance ne diffèrent pas. Pour en savoir plus sur les avantages d'être dans le champ géométrique lointain, voir Champ géométrique proche.

Champ libre

Champ sonore exempt de réflexions. Cela ne signifie pas nécessairement que le son provient d'une seule direction, comme on le suppose souvent. La source sonore peut être spatialement étendue. Voir les définitions des champs proche et lointain pour plus de détails. Cette définition est souvent utilisée en opposition au champ réverbérant.

Fréquence (Hz, rad/sec)

La fréquence représente le nombre de fois qu'un signal oscillant accomplit un cycle complet en revenant à sa valeur d'origine. Elle peut s'exprimer en cycles par seconde, avec l'unité Hz (Hertz), ou en radians par seconde, sans symbole d'unité. Les lettres grecque " ω " et latine " f " sont utilisées comme désignations universelles. Les deux expressions sont liées par l'équation: $\omega = 2\pi f$.

Filtre passe-bande en fréquence

La partie de certains sonomètres qui divise le spectre de fréquence du son ou des vibrations en une partie conservée et une partie filtrée. Elle peut être constituée d'un ou plusieurs des types suivants :

Passe-bas : Filtre de fréquence qui permet le passage des signaux ayant des fréquences inférieures à une fréquence fixe appelée fréquence de coupure. Il est utilisé pour éliminer les fréquences plus élevées.

Passe-haut : Filtre de fréquence qui permet le passage des signaux ayant des fréquences supérieures à une fréquence fixe appelée fréquence de coupure. Il est utilisé pour éliminer les fréquences plus basses.

Passe-bande : Filtre de fréquence qui permet le passage des signaux ayant des fréquences supérieures à une fréquence fixe appelée fréquence de coupure inférieure, et inférieures à une autre fréquence fixe appelée fréquence de coupure supérieure. La différence entre ces deux fréquences est appelée bande passante. Il est utilisé pour éliminer à la fois les fréquences basses et les fréquences hautes, ne laissant passer qu'une bande de fréquences.

Bande d'octave : Filtre passe-bande dont la bande passante est basée sur les octaves. Une octave correspond à un doublement de fréquence, ce qui signifie que la fréquence de coupure supérieure est le double de la fréquence de coupure inférieure. Ce filtre est souvent subdivisé en tiers d'octave ou en douzièmes d'octave (3 ou 12 bandes par octave) pour une résolution fréquentielle plus fine. Les instruments équipés de ces filtres en possèdent un nombre suffisant pour couvrir la gamme habituelle de fréquences rencontrées dans les métriques acoustiques et vibratoires. La fréquence utilisée pour décrire la bande est la fréquence centrale.

Niveau sonore pondéré en fréquence et en temps exponentiel ($L_{\omega\tau}$)

$L_{\omega\tau}$ correspond au niveau sonore pondéré à la fois en fréquence et en temps exponentiel, exprimé en dB. Il est parfois désigné comme le « niveau sonore RMS ». De même, les pondérations fréquentielles A, C ou Z sont parfois appelées « pondérations RMS », RMS étant l'acronyme de root-mean-square (valeur quadratique moyenne).

$$L_{\omega\tau} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{\tau} \times \int_{-\infty}^t \frac{p^2(\xi) \times e^{-\frac{(t-\xi)}{\tau}}}{p_o^2} d\xi \right) \text{ dB}$$

$p(\xi)$ = pression acoustique instantanée, pondérée en fréquence (A ou C), en pascals

p_o = pression acoustique de référence, 20 μ Pa

t = instant d'observation

τ = Constante de temps exponentielle, en secondes, correspondant à la pondération temporelle S (lent) ou F (rapide)

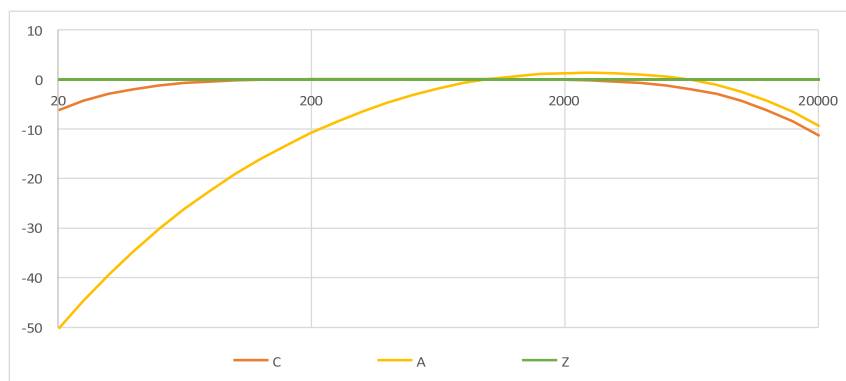
ω = Pondération fréquentielle (A, C, ou Z)

Le réglage de vitesse du détecteur sur le dosimètre correspond à une constante de temps exponentielle LENT (1 seconde), désignée par ω dans l'équation. Ces constantes de temps sont exigées par les normes ANSI et CEI.

Dans l'équation $L_{\omega\tau}$, ω désigne la pondération fréquentielle (A ou C). Par exemple, sur le dosimètre, LAS signifie un niveau sonore pondéré A, avec pondération temporelle exponentielle LENT.

Les pondérations fréquentielles sont des filtres de fréquence couramment utilisés qui ajustent l'amplitude de l'ensemble du spectre de fréquence du son ou des vibrations.

- Pondération A : Filtre de pondération qui correspond le mieux à la perception humaine du son, en particulier pour les niveaux faibles à modérés. Cette pondération est le plus souvent utilisée pour l'évaluation des bruits environnementaux. Elle est notée par la lettre "A" dans les paramètres de métrique, notamment dBA, L_{Aeq} , L_{AF} , L_{AS} , etc.
- Pondération C : Filtre couramment utilisé qui ajuste les niveaux d'un spectre de fréquences de manière similaire à l'oreille humaine lorsqu'elle est exposée à des niveaux sonores élevés ou impulsifs. Cette pondération est principalement utilisée pour l'évaluation du bruit des équipements.
- Pondération plate ou linéaire : N'est plus utilisée dans les normes actuelles. La pondération plate indique qu'aucun filtre n'a été appliqué sur une plage de fréquences donnée. Depuis 2003, la norme IEC 61672 recommande l'utilisation de la pondération Z à la place.
- Pondération Z : « Zéro » ou aucune pondération fréquentielle appliquée. En réalité, il s'agit d'un filtre passe-bande de 10 Hz à 20 kHz. Notée par le « Z » dans les métriques de métrique, notamment dBZ, L_{Zeq} , L_{ZF} , L_{ZS} , etc.



L_{EP} , d

L'acronyme utilisé sur l'interface du sonomètre pour désigner le niveau d'exposition personnelle quotidienne au bruit. Pour plus d'informations, voir **Exposition personnelle quotidienne au bruit (L_{EP} , d)**.

L_{eq}

Voir **Niveau sonore équivalent continu (L_{eq})**, **Son**, et **Pondération temporelle**.

Level (dB)

Descripteur d'une grandeur physique mesurée, généralement utilisé dans les métriques acoustiques et vibratoires. Il est attaché au nom de la grandeur physique pour indiquer qu'il s'agit d'une métrique logarithmique de cette grandeur, et non de la grandeur elle-même. Le mot décibel est souvent ajouté après le nombre pour exprimer la même chose. Lorsqu'une pondération fréquentielle est utilisée, l'annotation est souvent exprimée sous la forme dB(A) ou dB(C).

L_{max}

Valeur maximale, exprimée en dB, du niveau sonore pondéré en fréquence et en temps exponentiel (L_{wt}) sur un intervalle de temps donné. Pour les dosimètres, une valeur L_{max} est enregistrée selon deux intervalles de temps distincts. Le premier enregistre L_{max} sur l'ensemble de la durée de l'enregistrement. Le second enregistre L_{max} pour chaque échantillon individuel de l'historique temporel.

L_{min}

Valeur minimale, exprimée en dB, du niveau sonore pondéré en fréquence et en temps exponentiel ($L_{\omega T}$) sur un intervalle de temps donné. Pour les dosimètres, une valeur $L_{\max}$ est enregistrée pour 2 intervalles de temps différents. Le premier enregistre $L_{\max}$ sur toute la durée de l'enregistrement. Le second enregistre $L_{\max}$ pour chaque échantillon individuel de l'historique temporel.

Valeur L_n

La valeur **L_n** est le niveau sonore dépassé pendant n % de la durée totale de métrique. Par exemple, si n = 90 %, une valeur affichée de 35 dB pour L₉₀ signifie que pendant 90 % de la période de métrique, le niveau en dB était supérieur ou égal à 35 dB. Ces valeurs statistiques sont couramment utilisées pour décrire les caractéristiques de sons non stationnaires tels que le bruit environnemental.

Pour calculer les valeurs L_n, le 821 ou le 721 crée un tableau de distribution d'amplitude sur la plage de 0 à 200 dB, avec des incréments de 0,1 dB. Ces données permettent le calcul des valeurs L_n pour toute valeur de n comprise entre 00,01 % et 99,99 %.

Les valeurs L_n peuvent être définies sur le 821 ou le 721 en sélectionnant **Outils**  → **Paramètres** → **Paramètres L_n**.

Durée de métrique (T ou t)

Période de temps pendant laquelle la métrique est effectuée. Elle s'applique à l'évaluation du risque de dommages auditifs et est généralement exprimée en heures.
Norme : ANSI S12.19

Directives pour les microphones

Microphone - Types : Dispositif permettant de détecter la présence de son. Il convertit généralement les variations de pression associées au son en une tension électrique reproduisant ces variations. Il peut être constitué de l'un des types suivants :

Condensateur (capacitif) : Microphone utilisant le mouvement d'une fine membrane provoqué par le son pour modifier la capacité d'un circuit électrique et ainsi produire un signal. Pour une sensibilité élevée, une tension est appliquée à la membrane depuis une source interne.

Électret : Microphone utilisant le mouvement d'une fine membrane provoqué par le son pour modifier la capacité d'un circuit électrique et ainsi produire un signal. La tension à travers la membrane est générée par la charge intégrée au matériau électret, ce qui rend inutile une source interne.

Microphone – Utilisations : La réponse en fréquence des microphones peut être ajustée pour des applications spécifiques. Parmi les types utilisés :

Incidence frontale (champ libre) : Le microphone est ajusté pour avoir une réponse en fréquence essentiellement plate lorsqu'il se trouve dans un espace relativement exempt de réflexions et orienté vers la source sonore.

Incidence aléatoire : Le microphone est ajusté pour avoir une réponse en fréquence essentiellement plate pour les ondes sonores arrivant de toutes les directions.

Pression : Le microphone n'est pas ajusté pour avoir une réponse en fréquence plate pour les ondes arrivant de toutes les directions.

Ce que métrique un microphone : Un microphone détecte plus que le son. Le mouvement de la membrane d'un microphone est une réponse à une force agissant sur celle-ci. La force peut être causée par plusieurs sources, dont une seule nous intéresse : le son. Les forces non sonores sont : (1) le contact physique direct, comme celui d'un doigt ou une goutte de pluie ; (2) celles causées par le déplacement de l'air sur la membrane, comme le vent ou le souffle ; (3) celles causées par la vibration du boîtier du microphone ; et (4) celles causées par des champs électrostatiques intenses.

Règles pour éviter les interférences :

1. Ne pas permettre à un solide ou un liquide de toucher la membrane du microphone. Maintenir une grille de protection sur la membrane.
2. Ne pas souffler sur un microphone et utiliser une bonnette anti-vent pour réduire l'effet du bruit du vent.
3. Monter les microphones de manière à ce que leur corps ne soit pas soumis aux vibrations, en particulier dans une direction perpendiculaire au plan de la membrane.
4. Garder les microphones à l'écart des champs électriques puissants.

Un microphone métrique des forces et non des pressions. Nous souhaiterions que le microphone métrique la pression acoustique (force par unité de surface) plutôt que la force acoustique. Si la pression est appliquée de manière uniforme sur toute la membrane du microphone, une constante simple (la surface de la membrane) permet de relier les deux grandeurs. En revanche, si la pression varie sur la surface de la membrane, la relation devient plus complexe. Par exemple, si une pression négative est appliquée sur une moitié de la membrane et une pression positive égale sur l'autre moitié, la force nette est nulle et il n'y a pratiquement aucun mouvement de la membrane. Ce phénomène se produit à des hautes fréquences et pour certaines orientations spécifiques du microphone.

Règles pour obtenir la métrique la plus précise :

1. Ne pas utiliser un microphone à des fréquences supérieures à celles spécifiées par le fabricant ; pour augmenter la réponse en fréquence, choisir des microphones de plus petite taille.
2. Choisir un microphone adapté au champ libre ou à l'incidence aléatoire afin de minimiser l'influence de l'orientation.

Un microphone influence le son qu'il métrique. Il détecte des forces extrêmement faibles ; un son de faible niveau peut représenter environ un milliardième de PSI ! Tout instrument de métrique modifie ce qu'il métrique, et pour des forces aussi faibles, cet effet peut être significatif. Lorsque le son frappe directement un microphone, l'onde incidente doit être réfléchi, car elle ne peut pas traverser le microphone. Cela génère une force supplémentaire nécessaire pour réfléchir le son, ce qui entraîne une sortie du microphone plus élevée que celle qui existerait si le microphone n'était pas présent. Cet effet est particulièrement important à haute fréquence et lorsque le microphone est orienté face à la source sonore.

Règles :

1. Ne pas utiliser un microphone à des fréquences supérieures à celles spécifiées par le fabricant ; pour augmenter la réponse en fréquence, choisir des microphones de plus petite taille.
2. Choisir un microphone adapté au champ libre ou à l'incidence aléatoire afin de minimiser l'influence de l'orientation.

Un microphone métrique ce qui est présent, quelle qu'en soit la direction : la plupart des métriques visent à déterminer le niveau sonore d'une source spécifique, mais la plupart des microphones ne sont pas directionnels et métriquent donc tout ce qui est présent, quelle que soit la provenance du son.

Règles :

1. Lors de métriques à la main, tenez votre corps perpendiculaire à la direction du son que vous souhaitez mesurer et maintenez le sonomètre aussi éloigné de votre corps que possible. Utilisez un trépied dès que possible.
2. Évaluez l'influence d'autres sources en mesurant le niveau sonore de fond en l'absence de la source d'intérêt. Il peut être nécessaire d'appliquer une correction pour le bruit de fond.

Champ proche

Il existe deux types de champs proches : le champ acoustique proche et le champ géométrique proche.

Champ acoustique proche :

La distance à la source sonore est inférieure à une longueur d'onde acoustique. Dans ce champ, l'effet du type de source est significatif. Comme la longueur d'onde varie avec la fréquence (voir la définition de Longueur d'onde), la distance correspondante varie également avec la fréquence. L'exemple le plus courant d'un champ proche est la conduite automobile avec une vitre ouverte : en approchant l'oreille du plan de la vitre, le niveau de pression acoustique augmente rapidement (bruit du vent), car la majorité des variations de pression servent à déplacer l'air sans le comprimer pour générer un son. Des personnes proches ne perçoivent presque rien de ce que vous entendez. Le champ acoustique proche se caractérise par des pressions qui ne créent pas d'ondes sonores mesurables dans le champ lointain. Les métriques prises dans ce champ ne permettent donc pas de prédire les niveaux sonores éloignés ni la puissance acoustique de la source.

Champ géométrique proche :

La distance à la source sonore est inférieure à la plus grande dimension de cette source. Dans le champ proche, l'effet de la géométrie de la source est significatif. Les sources sonores comprennent souvent plusieurs sous-sources spécifiques, telles que les bruits d'échappement et d'admission. Dans le champ proche, le son d'une source plus faible mais proche peut être plus fort que celui d'une source plus puissante mais plus éloignée. Par conséquent, les métriques effectuées dans cette zone peuvent servir à distinguer les différentes sources sonores, mais ne sont pas utiles pour prédire les niveaux sonores et le spectre acoustique à distance, loin de la source.

Bruit

Il s'agit généralement d'un son indésirable. Ce terme introduit la réaction humaine face au phénomène physique du son. Le descripteur « bruit » ne devrait être utilisé que lorsque des effets négatifs sur les personnes sont avérés. Le mot sert également à désigner des sons sans contenu tonal (aléatoires).

Dose de bruit (Dose)

La dose de bruit, ou « dose », correspond au pourcentage de temps pendant lequel une personne est exposée à un bruit potentiellement nocif pour l'audition. Une valeur de zéro indique une absence totale d'exposition, et une valeur de 100 ou plus correspond à une exposition complète..

Le temps d'exposition autorisé est déterminé par la durée de référence et par le niveau sonore (plus le niveau est élevé, plus le temps autorisé est court). Les niveaux sonores doivent être mesurés avec une pondération fréquentielle A et une pondération temporelle lente « lente ».

$$\text{Dose} = \frac{100}{T_C} \times \int_{T_1}^{T_2} 10^{\frac{L_{AS} - L_C}{q}} dt \%$$

OU

$$\text{Dose} = 100 \times \frac{T}{T_C} \times 10^{\frac{L_{avg} - L_C}{q}} \%$$

L_{AS} = niveau sonore en dB avec pondération fréquentielle A et pondération temporelle exponentielle lente. Si le niveau sonore est inférieur au seuil défini par l'utilisateur, alors $L_{AS} = -\infty$

L_{avg} = niveau sonore moyen en dB, n'enregistre que les valeurs supérieures au seuil défini par l'utilisateur

L_C = niveau de référence en dB

T = période de métrique ou durée de fonctionnement ($T = T_2 - T_1$) T_C = durée de référence en heures (8 heures)

q = constante du taux d'échange

- si le taux d'échange = 3, $q = 10$
- si le taux d'échange = 4, $q = 4 / \log_{10}(2) \approx 13.29$
- si le taux d'échange = 5, $q = 5 / \log_{10}(2) \approx 16.61$
- si le taux d'échange = 6, $q = 20$

Exposition au bruit

Voir **Exposition sonore (E)**

Crête

La valeur maximale de la pression acoustique instantanée, pondérée en fréquence (A, C ou Z), sur un intervalle de temps donné. Pour le dosimètre, une valeur de crête est enregistrée pour 2 intervalles de temps différents. Le premier enregistre la crête sur toute la durée de fonctionnement de l'enregistrement (crête globale). Le second enregistre la crête pour chaque échantillon individuel de l'historique temporel.

Le niveau de crête s'affiche sur le sonomètre sous la forme $L_{<pondération\ fréquentielle>peak}$; L_{Apeak} pondération fréquentielle.

Pondération fréquentielle de la crête

La pondération fréquentielle du détecteur de crête. Les options possibles sont A, C, Z. La pondération de crête est indépendante de la pondération fréquentielle RMS. Pour plus d'informations, voir l'entrée **Pondérations fréquentielles**.

Pré-amplificateur

Un préamplificateur est une partie d'un sonomètre qui permet d'adapter un modèle spécifique de microphone à l'appareil. Il doit être choisi en même temps que le microphone et le câble qui les relie.

Exposition personnelle quotidienne au bruit projetée

(P.LEP,d ou P.LEX,8h) L'exposition personnelle quotidienne au bruit projetée correspond à l'exposition supposée si le taux actuel d'exposition au bruit se maintient pendant toute la durée du poste de travail (Shift Time). Par exemple, un L_{eq} mesuré à 86 dB avec un temps de fonctionnement de 4 heures donnera un $L_{EP,d}$ ou $L_{EX,8h}$ de 83 dB, mais une valeur projetée $P.LEP,d$ ou $P.LEX,8h$ de 86 dB si le poste de travail est de 8 heures. Si la durée de poste est doublée (16 heures), la valeur $P.LEP,d$ ou $P.LEX,8h$ serait alors de 89 dB.

$$P.LEP,d \text{ or } P.LEX,8h = L_{eq} + 10 \times \log_{10} \left[\frac{T_S}{T_n} \right] \text{ dB}$$

L_{eq} = niveau de pression acoustique équivalent continu, pondéré en fréquence (A ou C), en dB

T_n = période de normalisation ou durée de référence (8 heures)

T_S = durée du poste de travail (Shift Time)

Dose de bruit projetée

La dose de bruit projetée correspond à la dose de bruit estimée si le taux actuel d'exposition au bruit se maintient pendant toute la durée d'un poste de travail de 8 heures. Elle s'affiche sur l'écran LCD du dosimètre sous la forme P. Dose.

$$P.Dose = \left(\frac{T_S}{T} \right) \times \left(\frac{100}{T_C} \right) \times \int_{T_1}^{T_2} 10^{\frac{L_{AS} - L_C}{q}} dt \%$$

OR

$$P.Dose = 100 \times \frac{T_S}{T_C} \times 10^{\frac{L_{avg} - L_C}{q}} \%$$

OR

$$P.Dose = Dose \times \left[\frac{T}{T_C} \right] \%$$

L_{AS} = niveau sonore en dB avec pondération fréquentielle A et pondération temporelle exponentielle lente (dans la formule ci-dessus, si le niveau sonore est inférieur au seuil défini par l'utilisateur, alors $L_{AS} = -\infty$)

L_{avg} = niveau sonore moyen endB, n'enregistrant que les valeurs supérieures au seuil défini par l'utilisateur

L_C = niveau de référence en dB

T = période de métrique ou durée de fonctionnement ($T = T_2 - T_1$)

T_S = durée du poste de travail (Shift Time)

T_C = durée de référence en heures (8 heures)

q = constante du taux d'échange

- si le taux d'échange = 3, $q = 10$
- si le taux d'échange = 4, $q = 4 / \log_{10}(2) \approx 13.29$
- si le taux d'échange = 5, $q = 5 / \log_{10}(2) \approx 16.61$
- si le taux d'échange = 6, $q = 20$

Exposition sonore projetée (E₈ ou E₄₀)

L'exposition sonore projetée indique quelle sera l'exposition réelle au son sur une période donnée si le niveau sonore équivalent continu (Leq) actuel reste constant. Les dosimètres calculent une exposition sonore projetée sur 8 heures et sur 40 heures.

$$E_8 = \frac{8}{T} \times \int_{T_1}^{T_2} p^2(t) dt$$

AND

$$E_{40} = \frac{40}{T} \times \int_{T_1}^{T_2} p^2(t) dt$$

$p(t)$ = pression acoustique instantanée, pondérée en fréquence (A, C ou Z), en pascals

$T_2 - T_1$ = période de métrique ou durée de fonctionnement

Moyenne temporelle pondérée projetée, P.TWA(x)

La moyenne temporelle pondérée projetée correspond à la moyenne temporelle pondérée équivalente, en supposant que le taux actuel d'exposition au bruit reste constant pendant toute la durée d'un poste de travail. Cette métrique s'affiche sur l'écran du dosimètre sous la forme « P. TWA ».

$$P.TWA(x) = L_{avg} + q \times \log_{10} \left[\frac{T_S}{T_C} \right] \text{ dB}$$

L_{avg} = niveau sonore moyen en dB, enregistrant uniquement les valeurs supérieures au seuil défini par l'utilisateur

T_S = durée du poste de travail (Shift Time)

T_C = durée de référence en heures (8 heures)

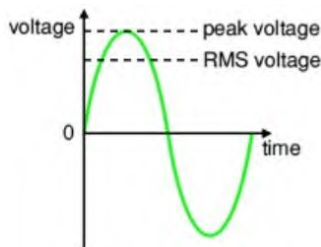
q = constante du taux d'échange

- si le taux d'échange = 3, $q = 10$
- si le taux d'échange = 4, $q = 4 / \log_{10}(2) \approx 13.29$
- si le taux d'échange = 5, $q = 5 / \log_{10}(2) \approx 16.61$
- si le taux d'échange = 6, $q = 20$

Valeur RMS (Root-Mean-Square - valeur quadratique moyenne)

Méthode permettant de décrire l'énergie contenue dans une forme d'onde échantillonnée. Une forme d'onde est souvent décrite par sa valeur de crête. Toutefois, la valeur de crête n'apparaît qu'une fois positivement et une fois négativement au cours d'un cycle. La valeur RMS, en revanche, se produit deux fois positivement et deux fois négativement, comme illustré dans la Figure C-1. La somme de ces valeurs fournit un échantillon plus représentatif de l'énergie totale du son mesuré. Pour cette raison, la valeur RMS est souvent utilisée dans le calcul de l'exposition au bruit. Mathématiquement, la valeur RMS est définie comme la racine carrée de la valeur moyenne des carrés de la grandeur considérée, sur un intervalle de temps donné.

FIGURE C-1



La valeur RMS de toute fonction $y = f(t)$ sur l'intervalle $t = a$ à $t = b$ peut être définie par l'équation suivante :

$$\sqrt{\frac{1}{b-a} \int_a^b y^2 dt}$$

Durée de poste

La durée de poste correspond à la durée, en heures, pendant laquelle une personne équipée d'un dosimètre peut être exposée au bruit sur son lieu de travail. Elle est utilisée pour calculer les indicateurs suivants : LEP,d projeté, P.LEX,8h, dose projetée et TWA projeté. Dans les paramètres du dosimètre, la durée de poste est saisie aux emplacements suivants : **Paramètres** → **Dosimètre 1, 2, ou 3.**

Son

Le son est constitué de variations rapides et oscillatoires de compression dans un milieu solide, liquide ou gazeux, qui se propagent vers des points éloignés. Il se caractérise par des variations de densité, de pression, de mouvement et de température. Toutes les variations rapides dans un milieu ne constituent pas un son, car certaines ne se propagent pas — le bruit du vent en est un exemple. Le son peut également être défini comme la sensation auditive provoquée par ces variations oscillatoires.

Le son est un phénomène physique associé à des ondes de pression acoustiques (de faible amplitude). Le bruit est un son indésirable qui provoque des effets négatifs chez les personnes exposées, comme des pertes auditives ou des nuisances. Il peut également être défini comme le son produit par d'autres personnes. Dans tous les cas, l'usage du mot *bruit* implique un jugement sur le caractère souhaitable ou non du son.

Exposition sonore (E)

L'énergie sonore totale du son réel sur un intervalle de temps donné. Pour un dosimètre, l'intervalle de temps correspond à la durée d'enregistrement. Les unités d'exposition sonore sont Pa²s (pascals carrés-secondes) ou Pa²h (pascals carrés-heures).

$$E = \int_{T_1}^{T_2} p^2(t) dt$$

$p(t)$ = pression acoustique instantanée, pondérée en fréquence (A ou C), en pascals

$T_2 - T_1$ = durée de mesure ou durée de fonctionnement

Niveau d'exposition sonore (SEL, LE)

L'énergie sonore totale sur une période de temps spécifique, généralement exprimée en décibels. L'équation suivante montre que la pression acoustique est élevée au carré, puis intégrée sur une période déterminée ($t_2 - t_1$).

$$SEL = 10 \times \log_{10} \left[\frac{\int_{T_1}^{T_2} p^2(t) dt}{P_0^2 t} \right] \text{ dB}$$

Le niveau d'exposition sonore est généralement exprimé en pascals carrés-secondes ou en pascals carrés-heures. P_0 est la pression de référence, fixée à 20 μPa , et « t » représente le temps de référence, soit 1 seconde. Le résultat est ensuite exprimé sous forme logarithmique. Il est important de noter qu'il ne s'agit pas d'une moyenne, car le temps de référence est différent du temps d'intégration.

Pression acoustique

Grandeur physique du son détectable par les microphones. Toutes les pressions détectées par un microphone ne sont pas nécessairement du son (par exemple, le bruit du vent).

La pression acoustique correspond à l'amplitude des variations de pression dues aux ondes sonores et s'exprime en pascals (Pa) ou en newtons par mètre carré, équivalent métrique des livres par pouce carré. Pour mesurer le son, un sonomètre utilise un détecteur qui isole la pression oscillante de la pression statique (barométrique). Le sonomètre élève ensuite la pression au carré, effectue une moyenne temporelle, puis extrait la racine carrée (on parle alors de valeur RMS – root mean square). Cette méthode fait partie des techniques mathématiques utilisées pour quantifier le son.

Moyenne mobile : Le processus de moyenne intègre en continu de nouvelles données, ce qui le rend similaire à une moyenne mobile exponentielle. Dans l'équation, la pression acoustique est élevée au carré puis multipliée par un facteur de décroissance exponentielle, de sorte que lorsque le temps d'intégration est proche du temps actuel (t), la valeur n'est pratiquement pas atténuée..

$$p_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_s}^t p^2(\xi) e^{-(t-\xi)/T} d\xi}$$

Pour les temps plus anciens (inférieurs au temps actuel), la valeur est atténuée et devient donc moins significative. Le taux auquel les données anciennes perdent de l'influence est déterminé par la constante T . Plus cette constante est grande, plus le facteur de décroissance diminue lentement, et plus la réponse du système aux changements rapides est lente. Ces constantes sont normalisées en trois valeurs appelées pondérations temporelles. Pour plus d'informations sur ces valeurs, voir **Pondération temporelle**.

Moyenne fixe : Le processus de moyenne s'effectue sur une période de temps fixe. L'équation correspondante est :

$$p_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{(T_2 - T_1)} \int_{T_1}^{T_2} p^2(t) dt}$$

La pression acoustique est élevée au carré et moyennée sur une période de temps fixe. Contrairement à la moyenne mobile, les pressions acoustiques de tous les intervalles de temps sont pondérées de manière égale.

Niveau de pression acoustique (SPL, L_p)

Forme logarithmique de la pression acoustique. Elle est également exprimée par l'ajout du mot décibel au nombre. Le logarithme est pris du rapport entre la pression acoustique réelle et une pression acoustique de référence, qui est de 20 micropascals (μ Pa). Divers descripteurs peuvent être associés à ce niveau selon la manière dont la pression acoustique réelle est traitée par l'appareil :

Instantané : Lecture variable dans le temps sur l'affichage ou à la sortie d'un appareil, en fonction des variations de la pression acoustique. Cette lecture dépendra de la pondération temporelle appliquée.

La relation fondamentale entre les deux est logarithmique :

$$L_p = 20 \log_{10} \left[\frac{p_{rms}}{p_0} \right] \quad p_{rms} = p_0 10^{L_p/20}$$

où p_0 est la pression acoustique de référence, soit 20 μPa. Le carré de la pression acoustique est une grandeur de type puissance, qui peut être exprimée sous la forme d'origine de la définition du niveau.

$$L_p = 10 \log_{10} \left[\frac{p_{rms}^2}{p_0^2} \right] \quad p_{rms}^2 = p_0^2 10^{L_p/10}$$

Le niveau de pression acoustique peut être converti en pression acoustique comme suit. Si la pression acoustique est de 1 Pascal, alors le niveau de pression acoustique est :

$$L_p = 20 \log_{10} \left[\frac{1}{20 \bullet 10^{-6}} \right] = 20 \log_{10}[50000] = 20[4.699] = 94.0 \text{ dB}$$

Les calibrateurs utilisent souvent un niveau de 94 dB, ce qui correspond à une pression acoustique de 1 Pascal.

Si le niveau de pression acoustique est de 76,3 dB, alors la pression acoustique est :

$$p_a = 20 \bullet 10^{-6} \bullet 10^{76.3/20} = 20 \bullet 10^{3.815-6} = 20 \bullet 10^{-2.185} = 20[0.0065] = 0.13$$

Moyenne énergétique (L_{eq}): Valeur d'un son stable mesurée sur une période de temps définie, ayant la même énergie sonore que le son réel variable dans le temps sur cette même période. Ce descripteur est largement utilisé. Il s'agit d'une moyenne fixe. Voir **Pression acoustique**

Impulsion : Valeur d'un son impulsif. La lecture dépendra de la pondération temporelle appliquée.

Crête non pondérée : Valeur crête d'un son mesurée avec un appareil ayant une pondération fréquentielle plate (flat) et un détecteur de crête.

Crête pondérée : Valeur crête d'un son mesurée avec un appareil utilisant une pondération fréquentielle autre que plate et un détecteur de crête.

Puissance acoustique (W)

La puissance sonore émise par une source sonore. Elle est mesurée en watts.

Niveau de puissance acoustique (PWL, L_w)

Forme logarithmique de la puissance acoustique. Elle est également exprimée en associant le mot décibel à la valeur. Le logarithme est appliqué au rapport entre la puissance sonore réelle et une puissance sonore de référence, fixée à 1 picowatt. Le niveau de puissance acoustique ne peut pas être mesuré directement ; il ne peut être déduit qu'à partir de métriques de l'intensité acoustique ou de la pression acoustique autour de la source. L'équation correspondante est la suivante :

$$L_w = 10 \log_{10} \left[\frac{W}{W_0} \right] \quad W = W_0 10^{L_w/10}$$

Vitesse du son

La vitesse à laquelle les ondes sonores se propagent. Elle est mesurée en mètres par seconde. Elle ne doit pas être confondue avec la vitesse acoustique ou la vitesse particulaire, qui se rapporte au mouvement physique du milieu lui-même.

$$c = 20.05 \sqrt{\text{degC} + 273} \text{ m/sec}$$

$$c = 49.03 \sqrt{\text{degF} + 460} \text{ ft/sec}$$

Spectre (spectre de fréquence)

L'amplitude du son ou des vibrations à différentes fréquences. Elle est représentée par un ensemble de valeurs numériques décrivant l'amplitude à chaque fréquence ou bande de fréquences. Elle est souvent précédée d'un qualificatif permettant de l'identifier, comme par exemple spectre de pression acoustique. Elle est généralement exprimée sous forme de niveau spectral.

Niveau sonore seuil (L_t)

Le niveau seuil est appliqué dans l'évaluation du risque de dommages auditifs. Selon la norme ANSI S1.25, il correspond au niveau sonore pondéré A en dessous duquel le dosimètre accumule peu ou pas de dose. Pour cette raison, les sons mesurés en dessous de ce niveau peuvent être ignorés. Le seuil doit être sélectionné dans la plage de métrique de l'instrument, soit entre 70 dB et 140 dB pour le dosimètre. Le seuil de conservation de l'ouïe selon l'OSHA est de 80 dB ; le seuil d'exposition admissible selon l'OSHA est de 90 dB.

Niveau sonore moyen pondéré dans le temps (TWA, LTWA(TC))

C'est le niveau d'un son constant, maintenu pendant la durée de référence, qui exposerait une personne à la même dose de bruit que le son réel (variable) sur cette même période. Si le taux d'échange est de 3 dB, alors le TWA est égal au Leq.

$$L_{TWA(TC)} = K \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_{T_1}^{T_2} 10^{L_p(t)/K} dt \right)$$

Où TC=T₂-T₁ et K est le facteur d'échange. Il est utilisé pour l'évaluation du risque de dommages auditifs.

Norme : ANSI S12.19

Pondération temporelle

La vitesse de réponse du détecteur dans un sonomètre. Les réglages de vitesse suivants sont disponibles sur les modèles 821 ou 721 :

Lent : La constante de temps est de 1 seconde (1000 ms). Il s'agit de la vitesse de pondération la plus lente. Elle est couramment utilisée pour les métriques de bruit environnemental.

Rapide : La constante de temps est de 1/8 de seconde (125 ms). Cette vitesse de pondération permet de détecter plus rapidement les variations du niveau sonore.

Impulsion : La constante de temps est de 35 ms pour la montée et de 1,5 seconde (1500 ms) pour la descente. Ce double temps permet de capturer et d'afficher un signal très court.

Vibration

Mouvement oscillatoire d'un système mécanique (généralement considéré comme solide). Ce terme est utilisé de manière générale pour désigner des oscillations.

Longueur d'onde (l)

Distance entre deux crêtes d'une onde en propagation ayant une fréquence bien définie. Elle est liée à la fréquence par l'équation suivante :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

où c est la vitesse du son et f la fréquence en Hz. Elle s'exprime en unités de longueur.

Nombre d'onde (k)

Un nombre lié à la longueur d'onde du son, utilisé pour comparer la taille des objets par rapport à la longueur d'onde ou pour évaluer le décalage temporel dans la propagation du son. Il est relié à la longueur d'onde par l'équation suivante :

où l est la longueur d'onde, c la vitesse du son, f la fréquence en Hz, et ω la fréquence angulaire. Il s'exprime en inverse de longueur.

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{c} = \frac{\omega}{c}$$

Bonnette

L'air (le vent) soufflant sur le microphone génère des fluctuations de pression et des vibrations sur la membrane du microphone. Ainsi, votre métrique d'exposition au bruit inclurait également le bruit du vent, ce qui constitue un composant indésirable. Pour obtenir les meilleurs résultats avec les modèles 821 ou 721, nous recommandons d'utiliser la bonnette WS001 fournie.



Larson Davis - une division PCB Piezotronics
LarsonDavis.com

P/N I821.01 ou I721.01, Manuel de référence SoundExpert 821/721
Révision D, version du micrologiciel 1.200
©2025 PCB Piezotronics, Inc.

Siège social de Larson Davis

3425 Walden Avenue
Depew, NY 14043-2495 USA

888.258.3222 (appel gratuit aux États-Unis)
716.926.8243
716.926.8215 (fax – États-Unis)
LDSupport@pcb.com