



**AUDITORY SYSTEMS**

MODE D'EMPLOI POUR L'UTILISATION DE

---

---

**E·A·RTONE™ GOLD**

---

---

ÉCOUTEUR INTERNE 3A



Aearo Ltd.  
SK12 1FJ,  
Royaume-Uni



## INTRODUCTION

Félicitations pour l'achat de vos nouveaux écouteurs internes 3A E-A-RTONE™! Que vous les utilisiez dans le cadre d'un dépistage auditif dans un milieu éducatif ou industriel, de tests liés à l'appareillage ou à une évaluation de l'amplification, d'une recherche audiologique ou d'une évaluation diagnostique exhaustive, les écouteurs internes 3A E-A-RTONE présentent de nombreux avantages pouvant améliorer la fiabilité des tests et réduire au minimum, voire éliminer, les problèmes qui surviennent fréquemment lors de l'utilisation d'un casque d'écoute supra-auriculaire.

Puisque le conduit externe du sujet est scellé à l'aide d'un bouchon de mousse E-A-RLINK™, servant de système de débit sonore tout en atténuant le bruit ambiant, il est possible d'effectuer des mesures de seuil fiables dans des environnements normalement inappropriés aux épreuves auditives.

Le couplage direct permet aussi de mieux séparer le son entre les oreilles dans la gamme de fréquences de l'épreuve. Cliniquement, ceci signifie que les besoins de masquage sonore sont complètement éliminés ou réduits considérablement. La durée moyenne de l'épreuve sera diminuée sans incidence sur sa fiabilité. Vous n'avez pas à modifier votre méthode de masquage clinique. Il suffit de remplacer vos valeurs par les valeurs d'atténuation de densité inter-auriculaire les plus élevées, disponibles dans le tableau de la section 1 de ce livret.

Votre distributeur vous offre les bouchons en mousse E-A-RLINK en trois tailles : un bouchon de mousse (3A) de série qui s'insérera dans la majorité des conduits auditifs d'adulte sans causer de gêne, un bouchon pédiatrique de taille plus petite (3B) approprié pour les conduits plus petits et un bouchon de très grande taille (3C) pour les conduits auditifs de grande taille ou modifiés par chirurgie. Des embouts pour nourrisson en PVC sont aussi disponibles. Les bouchons jetables assurent aussi des conditions d'hygiène appropriées pour chacun de vos patients en plus d'éliminer la nécessité de nettoyer périodiquement le serre-tête ou les coussins des écouteurs.

Les écouteurs internes 3A E-A-RTONE présentent deux niveaux (10  $\Omega$  et 50  $\Omega$ ) d'impédance afin de correspondre au débit de la majorité des audiomètres offerts sur le marché. Votre distributeur ou le personnel d'Auditory Systems pourra vous aider à déterminer la version appropriée à votre équipement.

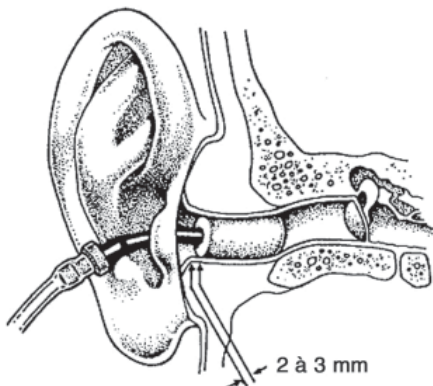
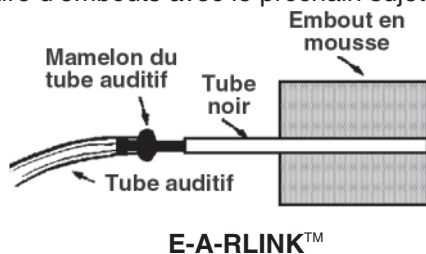
Les écouteurs internes 3A E-A-RTONE ont été conçus pour imiter la courbe de résonance d'écouteurs de type TDH. Toutefois, nous recommandons fortement l'utilisation des valeurs (équivalent de référence du niveau de pression acoustique) et de la marche à suivre indiquées dans la norme ANSI S3.6-2004 pour vérifier l'étalonnage de votre équipement, et ce, avant le premier emploi à moins d'avoir acheté un audiomètre muni d'un transducteur 3A E-A-RTONE™ de série. Par la suite, vous devriez procéder à une vérification de l'étalonnage au moins une fois par an. Des facteurs de correction de mesure peuvent être mis en application dans les cas où il est nécessaire d'alterner entre un écouteur interne et un casque supra-auriculaire.

Ce livret d'instructions renferme les renseignements qui vous permettront d'effectuer des épreuves auditives à l'aide de votre audiomètre et des écouteurs internes 3A E-A-RTONE en ayant l'assurance que les résultats seront aussi fiables et dans certains cas plus fiables, que les résultats obtenus au moyen d'un casque supra-auriculaire. Si vous avez des questions au sujet de l'utilisation et de l'étalonnage des écouteurs internes 3A E-A-RTONE, vous trouverez les réponses dans ce livret ou dans le guide ANSI S3.6-2004. Pour de plus amples renseignements au sujet des pièces de rechange, veuillez communiquer avec votre distributeur ou avec le service à la clientèle d'Auditory Systems au 1 800 624-5955 ou au 1 317 656-5880. Veuillez faire parvenir vos demandes de soutien technique et vos commentaires au sujet des écouteurs internes 3A E-A-RTONE et des embouts E-A-RLINK à Aearo Technologies Auditory Systems à [aearo.auditory@mmm.com](mailto:aearo.auditory@mmm.com).

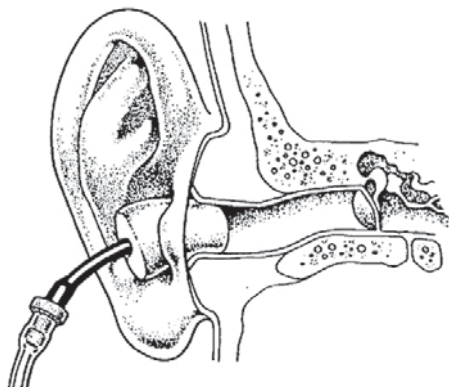
## 1. Procédures préliminaires à l'utilisation des écouteurs 3A E-A-RTONE™

Examinez le conduit auditif pour repérer les obstructions et pour évaluer la taille appropriée de l'embout E-A-RLINK à utiliser. L'embout de série (3A) est approprié pour la majorité des conduits auditifs d'adulte. L'embout 3B E-A-RLINK est offert pour les conduits auditifs de diamètre inférieur. Il faut un scellement et une insertion appropriés. La méthode d'insertion est la même pour les embouts 3A et 3B E-A-RLINK quoiqu'une insertion complète pourrait être difficile dans des conduits particulièrement petits. En pareil cas, une insertion superficielle pourrait suffire bien vous pouvez utiliser l'embout pour nourrisson en PVC.

- Fixez la section du tube noir, qui ressort de l'embout E-A-RLINK, au mamelon du tube auditif situé au bout du tube auditif E-A-RTONE.
- Faites rouler doucement l'embout E-A-RLINK pour obtenir le plus petit diamètre possible, puis insérez l'embout E-A-RLINK assez profondément dans le conduit auditif (voir les illustrations). L'insertion est complète lorsque le bord arrière de l'embout E-A-RLINK se situe à 2 ou 3 mm de l'entrée du conduit auditif.
- Maintenez l'embout E-A-RLINK dans le conduit jusqu'à ce qu'il soit dilaté.
- Une fois l'épreuve auditive terminée, retirez les embouts et utilisez une nouvelle paire d'embouts avec le prochain sujet.

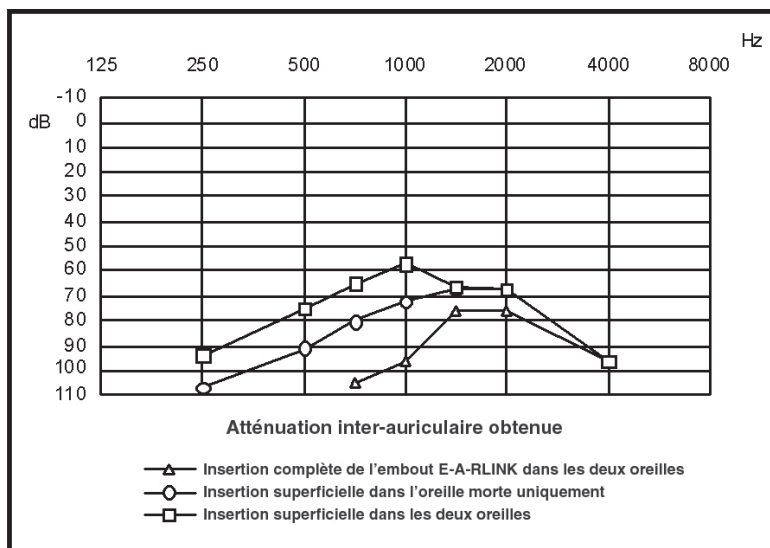


Insertion complète



Insertion superficielle

Une insertion d'une profondeur appropriée est nécessaire pour bien assurer l'atténuation du bruit ambiant et l'atténuation inter-auriculaire. Le diagramme ci-dessous illustre l'atténuation inter-auriculaire en fonction de la profondeur de l'insertion. L'atténuation inter-auriculaire décrite est obtenue pour chaque oreille dans laquelle on a inséré complètement l'embout E-A-RLINK, qu'il s'agisse de l'oreille « émettrice » ou « réceptrice ».



## 2. Réduction du bruit ambiant

Un grand avantage de l'utilisation de l'écouteur interne E-A-RTONE conjointement avec l'embout en mousse jetable E-A-RLINK est la réduction du bruit de fond qui pourrait interférer avec la détermination des sons purs et des seuils. Lorsqu'on effectue des épreuves auditives à l'extérieur d'une salle audiométrique normalisée et que les embouts E-A-RLINK sont bien ajustés à la taille du conduit auditif du sujet, conformément aux instructions, on peut s'attendre à une atténuation du bruit de plus de 30 dB, dont la région de fréquence est de 125-8000 Hz. Cette atténuation supplémentaire améliorera la fiabilité des épreuves effectuées dans des environnements peu propices et, dans la majorité des cas, permettra des épreuves exécutées à un niveau d'audition de 0 dB dans un environnement où le bruit de fond n'excède pas 45 dB(A).

La norme ANSI actuelle (ANSI S3.1-1999) en matière de « niveaux de bruit ambiant maximaux permis (MPANL) pour les chambres d'épreuve audiométrique » (voir les tableaux 1 et 2) comprend les niveaux de bruit permis pour la bande d'octave et la bande de tiers d'octave pour le casque supra-auriculaire et les écouteurs internes. Les niveaux de bruit ambiant maximaux permis pour les écouteurs ordinaires de même que les écouteurs E-A-RTONE jumelés à des embouts E-A-RLINK insérés complètement sont indiqués ci-dessous.

ANSI S3.1-1999 – Oreilles couvertes : lors de l'utilisation d'un casque supra-auriculaire ou d'écouteurs internes, les niveaux de bruit ambiant maximaux permis de la bande d'octave pour la gamme de fréquences des trois épreuves varient de 20µPa à la fréquence la plus proche de 0,5 dB.

Intervalles de la bande d'octave	Casque supra-auriculaire			Écouteur E-A-RTONE en insertion complète		
	125 - 8 000 Hz	250 - 8 000 Hz	500 - 8 000 Hz	125 - 8 000 Hz	250 - 8 000 Hz	500 - 8 000 Hz
125	35.0	39.0	49.0	59.0	67.0	78.0
250	25.0	25.0	35.0	53.0	53.0	64.0
500	21.0	21.0	21.0	50.0	50.0	50.0
1000	26.0	26.0	26.0	47.0	47.0	47.0
2000	34.0	34.0	34.0	49.0	49.0	49.0
4000	37.0	37.0	37.0	50.0	50.0	50.0
8000	37.0	37.0	37.0	56.0	56.0	56.0

Les niveaux de bruit ambiant maximaux permis pour les oreilles couvertes indiqués dans le tableau ci-dessus sont tirés des valeurs moyennes d'atténuation de l'écouteur. Pour réduire le risque d'un changement de seuil chez des personnes qui obtiennent une atténuation inférieure à la moyenne, il est possible de baisser les niveaux de bruit ambiant maximaux permis en réduisant l'atténuation de l'écouteur. La réduction appropriée se calcule en soustrayant la déviation moyenne de la moyenne d'atténuation. Vous obtiendrez alors des niveaux de bruit ambiant maximaux permis plus bas (donc plus rigoureux) pour les épreuves avec oreilles couvertes. Cette réduction s'appliquera à environ 84 % des sujets. Les déviations normales d'écouteurs de 125 à 8 000 Hz se situent entre trois (3) et six (6) décibels. Veuillez consulter le tableau A.2 du guide ANSI S3.1-1999 qui indique les valeurs de déviation spécifiques par fréquence.

### 3. Positionnement de l'écouteur E-A-RTONE

Lors du positionnement de l'écouteur E-A-RTONE dans l'oreille du sujet, évitez tout contact entre le tube auditif et les vêtements du sujet. Insérez toujours des embouts E-A-RLINK dans les deux oreilles ou bouchez l'oreille opposée à l'aide d'un bouchon en mousse E-A-R™.

### 4. Assemblage du cordon et positionnement de l'unité

L'assemblage du cordon est muni d'un câble à deux fils séparables. Si une plus grande distance est nécessaire entre les deux boîtiers de transducteur, coupez soigneusement le lien isolant entre les deux câbles afin de les éloigner à une distance appropriée l'un de l'autre. L'emplacement correct des boîtiers de transducteur est de chaque côté du cou et non sur la tête. L'agrafe en métal munie d'un disque velcro est conçue pour être fixée au collet de la chemise du sujet. Une bande velcro est également fournie si vous désirez fabriquer une boucle autour du cou. Fixez une extrémité à chaque boîtier. La boucle obtenue peut être placée derrière le cou afin que chaque boîtier repose sur une épaule et que le cordon pende devant, le long de la poitrine.

## 5. Tube bloqué

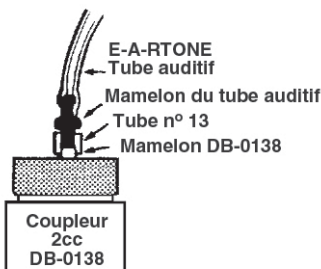
Si le tube auditif transparent est bloqué partiellement ou complètement par un fluide, du cérumen ou toute autre matière, la sortie du son en sera affectée. Pour corriger ce problème, retirez le tube auditif du mamelon du boîtier et faites passer un jet d'air ou un fil mince à travers le tube pour le débloquer. Si des tubes jaunissent ou sont endommagés, remplacez-les par de nouvelles pièces E-A-RTONE. Nous recommandons de remplacer des tubes auditifs une fois par année.

## 6. Caractéristiques et remplacement des tubes

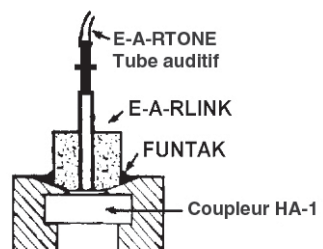
Le remplacement des tubes avant par des tubes d'une longueur différente occasionnera un changement dans la courbe de résonance de l'écouteur interne E-A-RTONE. Le diamètre et la longueur des tubes, de même que le matériel utilisé, ont été vérifiés attentivement par le personnel d'Auditory Systems pour assurer l'exactitude des données, l'atténuation du bruit ambiant et une courbe de résonance appropriée. Si vous avez besoin de tubes de rechange, utilisez uniquement les pièces approuvées par Auditory Systems.

## 7. Étalonnage des sons purs

Lorsqu'on utilise l'écouteur 3A E-A-RTONE à titre de transducteur principal, il faut effectuer l'étalonnage de l'audiomètre d'après les seuils de référence indiqués dans le guide ANSI S3.6-2004. Le guide fournit des seuils de référence pour les coupleurs HA-1, HA-2 (DB-0138) et de simulateur d'oreille 2cc. Nous recommandons le coupleur 2cc DB-0138 de Bruel & Kjaer (HA-2), qui simplifiera le processus d'étalonnage. Vous trouverez les seuils de référence pour les coupleurs DB-0138, IEC 711 et HA-1 ci-dessous. Si vous effectuez l'étalonnage d'un audiomètre déjà étalonné selon la norme ISO-389, utilisez les seuils de référence du coupleur 2cc DB-0138. Afin d'étalonner l'audiomètre de manière à obtenir une lecture directe des seuils d'audition en dBHL par rapport aux seuils de référence, nous recommandons la démarche suivante. Vous aurez besoin d'un sonomètre muni d'un microphone électrostatique, étalonné d'après la notice technique du fabricant. Fixez un coupleur 2cc (par exemple le DB-0138 de Bruel & Kjaer) au microphone. Le tube avant de l'écouteur interne 3A E-A-RTONE est lié directement au coupleur (voir l'illustration). Réglez le cadran d'intensité de l'audiomètre à 70 dBHL et la sortie selon les valeurs de niveau de bruit perçu indiquées dans le tableau ci-dessous pour les différentes fréquences d'essai. Répétez ces étapes pour toutes les fréquences d'essai disponibles et, s'il s'agit d'un audiomètre à canal double, pour les deux canaux.



6



**Valeurs d'étalonnage ANSI S3.6-2004 et ISO 389-2:1994**

Fréquence en Hz	Coupleur 2cc DB-0138	Coupleur IEC 711	Coupleur 2cc HA-1
125	96.0	98.0	96.5
250	84.0	87.5	84.5
500	75.5	79.5	76.0
750	72.0	76.0	72.0
1000	70.0	75.5	70.0
1500	72.0	79.5	70.0
2000	73.0	81.5	72.5
3000	73.5	83.0	72.5
4000	75.5	85.0	70.0
6000	72.0	86.0	67.5
8000	70.0	85.5	66.5

### **8. Facteurs de correction**

Les fournisseurs qui doivent alterner entre l'usage de l'écouteur interne et du casque supra-auriculaire peuvent le faire à l'aide d'un équipement bien étalonné. Toutefois, on considère à présent que les facteurs de correction « spéciaux » fournis par le passé sont trop imprécis pour le travail en clinique, surtout lorsqu'on les utilise avec des audiomètres conçus pour tenir compte de l'évolution de l'équipement au fil du temps. Pour cette raison, nous ne fournissons pas de facteurs de correction normalisés. Si l'audiomètre est étalonné pour un transducteur utilisé comme écouteur principal, on peut obtenir des facteurs de correction pour un écouteur secondaire en mesurant la sortie du coupleur approprié et en calculant la différence par rapport à la valeur visée pour chaque fréquence. On peut alors appliquer les facteurs de correction de l'audiogramme à l'écouteur secondaire. Vous trouverez ci-dessous les étapes à suivre ainsi qu'un exemple de feuille de calcul des facteurs de correction par fréquence où l'audiomètre est étalonné pour un casque supra-auriculaire et où un écouteur interne joue le rôle du transducteur secondaire. Dans cet exemple, les niveaux de bruit perçu mesurés sont les valeurs du coupleur 2cc, obtenues à l'aide d'un écouteur interne branché sur un audiomètre, lui-même étalonné pour l'utilisation d'un casque supra-auriculaire. Les niveaux de bruit perçu visés sont obtenus par la somme du réglage HL des l'audiomètre et les valeurs d'équivalent de référence du niveau de pression acoustique de l'écouteur interne pour le coupleur 2cc utilisé. Le processus inverse fonctionnera tout aussi bien, c'est-à-dire qu'un audiomètre étalonné pour un écouteur interne E-A-RTONE est branché sur un casque supra-auriculaire servant de transducteur secondaire, pourvu que les niveaux de bruit perçu (valeurs TDH) appropriés soient utilisés.

- Étalonnez l'audiomètre selon la norme appropriée pour le transducteur principal (TDH-39, 49 ou 50, dans cet exemple).
- Branchez les écouteurs E-A-RTONE sur l'audiomètre.
- Mesurez la sortie à l'aide d'un coupleur 2cc et reportez les valeurs obtenues comme niveaux de bruit perçu mesurés dans la feuille de calcul ci-dessous.
- Pour chaque fréquence d'essai, calculez la différence entre les niveaux réels et prévus de bruit perçu.
- Appliquez les facteurs de correction arrondis aux lectures du cadran de l'audiomètre. Consignez les facteurs et affichez-les, au besoin.
- Répétez cette démarche chaque fois que l'audiomètre est étalonné.

Exemple de feuille de calcul (facteurs de correction de l'écouteur interne pour un audiomètre étalonné pour une utilisation avec un écouteur de type TDH)										
Fréquence en Hz										
	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
Niveau de bruit perçu mesuré	90.5	76.8	74.1	72.0	73.4	77.5	79.3	76.5	63.7	58.0
Niveau de bruit perçu prévu*	84.0	75.5	72.0	70.0	72.0	73.0	73.5	75.5	72.0	70.0
Différence	6.5	1.3	2.1	2.0	1.4	4.5	5.8	1.0	-8.3	-12.0
Correction arrondie	5	0	0	0	0	5	5	0	-10	-10

\*Niveau de bruit perçu prévu = HL de l'audiomètre + équivalent de référence du niveau de pression acoustique

## 9. Étalonnage pour épreuve audiométrique vocale

Le guide ANSI S3.6-2004 indique que le niveau de son de référence de 1 kHz pour le circuit vocal se situe à 12,5 dB au-dessus de la référence du seuil de référence de son pur de 1 kHz pour l'écouteur en question. On effectue donc l'étalonnage de l'écouteur E-A-RTONE pour une épreuve vocale en réglant le signal de 1 kHz à une unité de volume acoustique de 0 par le circuit vocal, l'atténuateur à 60 dBHL et en réglant le coupleur 2cc à un niveau de bruit perçu de 72,5 dB (60 + 12,5). Une gamme variant de 69,5 à 75,5 dB respecte la tolérance de  $\pm 3$  dB permise selon la norme.

## 10. Fiche technique et limites de l'écouteur 3A E-A-RTONE™

Impédance : ..... 10 ou 50 ohms

Sensibilité 1 kHz : ..... Niveau de bruit perçu de 102,5 dB dans le coupleur DB-0138 (HA-2)  
à une valeur efficace de 0,1 volt (10  $\Omega$ )  
à une valeur efficace de 0,2 volt (50  $\Omega$ )

Limite : .....  $\pm 3$  dB

Distorsion : ..... < 3 %, mesurée à 500 Hz, avec un niveau de bruit perçu de 118,5 dB

Puissance maximale : ..... Égale ou dépasse 110 dBHL, selon des fréquences audiométriques normales situées entre 500 et 4 000 Hz

Puissance limite sécuritaire : ..... Onde sinusoïdale continue maximale :  
valeur efficace de 2,5 volts (10 Ω)  
valeur efficace de 5,0 volts (50 Ω)

Tension de crête maximale pour un cycle actif de 1- % : ..... 10 Volts (10 Ω)  
20 Volts (50 Ω)

Accessoires fournis :

50 embouts jetables 3A E-A-RLINK, 50 embouts jetables 3B E-A-RLINK, 4 embouts jetables 3C E-A-RLINK et cordon de 2,13 m muni de fiches mono-phoniques de 0,63 cm droite et gauche identifiées par une couleur.

Données fournies : tableau de courbe de résonance du coupleur 2cc sur chaque unité.

## 11. Équivalent de référence du niveau de pression acoustique conformément aux guides ANSI S3.6-2004 et ISO-389-2:1994

<b>Seuils de référence ANSI S3.6 et ISO 389-2</b>			
Les niveaux de pression acoustique en dB, récursivement énumérable : 20 µPa			
Fréquence en Hz	Coupleur 2cc DB-0138	Coupleur IEC 711	Coupleur 2cc HA-1
125	26.0	28.0	26.5
250	14.0	17.5	14.5
500	5.5	9.5	6.0
750	2.0	6.0	2.0
1000	0.0	5.5	0.0
1500	2.0	9.5	0.0
2000	3.0	11.5	2.5
3000	3.5	13.0	2.5
4000	5.5	15.0	0.0
6000	2.0	16.0	-2.5
8000	0.0	15.5	-3.5

## **12. Garantie limitée**

Aearo Technologies garantit chaque écouteur interne (vendu sous le nom de 3A E-A-RTONE) contre tout défaut de matériaux ou de fabrication, et ce, pour une utilisation normale de douze (12) mois à compter de la date de la vente à l'acheteur initial. Pendant la période de garantie, Aearo Technologies Auditory Systems réparera ou remplacera, au choix d'Auditory Systems et sans frais, toutes pièces défectueuses envoyées avec frais d'expédition prépayés au centre de distribution indiqué ci-dessous. Il s'agit du seul recours possible en cas de défaillance en vertu de cette garantie et pour toute demande liée à l'achat et à l'utilisation de ce produit. L'unique obligation d'Aearo Technologies, en vertu de cette garantie, se limite à la réparation ou au remplacement des pièces défectueuses. Veuillez inclure le(s) numéro(s) de série du produit, la date de l'achat initial, ainsi qu'une description de la nature du problème. La marchandise envoyée sans frais d'expédition prépayés sera refusée. Le service au titre de la garantie dépendra de la disponibilité des pièces et de la charge de travail. Des frais seront facturés pour la réparation de produit effectuée après la durée de la période de garantie (soit douze [12] mois après la date de l'achat initial). À votre demande, notre service à la clientèle vous fournira une estimation des coûts de réparation après garantie.

La garantie ne s'applique pas aux défaillances ou aux dommages causés par l'abus, par une utilisation inappropriée ou anormale, par une installation inappropriée, par un entretien inadéquat, par le défaut de se conformer aux instructions opérationnelles ou à toutes autres instructions indiquées dans la documentation fournie avec le produit ou par des réparations qui n'auront pas été effectuées par Aearo Technologies Auditory Systems. La société Aearo Technologies Auditory Systems ne peut être tenue responsable des dommages entraînés par l'utilisation ou le rendement de l'appareil, y compris, sans s'y limiter, en ce qui a trait aux pertes de revenus ou de profits.

Cette garantie remplace toute autre garantie orale ou écrite, expresse ou tacite, y compris, sans s'y limiter, les garanties de qualité marchande et de conformité à un usage particulier, et est limitée à la description et à la durée décrites dans les présentes. Aucun représentant, agent, négociant ou employé d'Aearo Technologies n'est autorisé à offrir une autre garantie ou à tenir Aearo Technologies responsable de tous autres éléments liés à la vente ou à l'entretien des produits couverts par cette garantie limitée.

**E-A-R Auditory Systems  
8001, Woodland Drive  
Indianapolis, IN 46278, États-Unis**

**Service à la clientèle**

(numéro sans frais – aux États-Unis seulement) : 1 800 624-5955  
Télécopieur : 1 877 807-7113

**Service à la clientèle (international)**

Téléphone : 1 317 656-5880  
Télécopieur : 1 317 656-5760

**Soutien technique**

Téléphone : 1 317 692-6550  
Télécopieur : 1 866 428-3962  
Courriel : [aearo.auditory@mmm.com](mailto:aearo.auditory@mmm.com)

©2009 Aearo Technologies, E-A-R Auditory Systems. E-A-R™, E-A-RTONE™  
et E-A-RLINK™ sont des marques de commerce déposées  
d'Aearo Technologies, une entreprise de 3M.