



## **Série GEO S**

*Module d'assemblage tangentiel à 5° S805*

*Module d'assemblage tangentiel à 30° S830*

*Subbasse hypercardioïde CD12*

 *Manuel de l'utilisateur*

## **GEO est une nouvelle technologie**

Le projet de R&D GEO, mené pendant 3 ans, a débouché sur les applications brevetées suivantes :

- La technologie *Hyperboloid Reflective Wavesource*<sup>™</sup> de GEO : réflecteur acoustique hyperboloïde fondé sur un principe différent de celui des pavillons de type mégaphone coercitifs, bien connus et plus ou moins appréciés. L'application de méthodes empiriques à ce guide d'onde de type totalement différent, donne sans aucun doute des résultats très inattendus.
- Le *Configurable Directivity Device* : un guide d'onde dont l'opérateur peut modifier le comportement sur le terrain ? Oui. Une avancée sans précédent, facile à utiliser – quand on sait s'en servir à bon escient.
- Le *Directivity Phase Device* : système de mise en phase sans intervention de l'opérateur. Mais c'est toujours agréable de savoir...

## **GEO n'est pas difficile à utiliser, il suffit de comprendre...**

La gamme GEO bénéficie d'une technologie révolutionnaire, mais fondée sur des années d'expérience pratique et d'efforts pour produire un son professionnel de grande qualité couvrant des auditoriums importants, avec des niveaux acoustiques professionnels élevés. GEO inclut le GEOSoft2, logiciel de conception d'assemblages simple, mais puissant et extrêmement précis et prédictif, qui facilite le déploiement des projets avec une précision de 0,01°. Le NX242 contient des presets testés et mesurés par la R&D de NEXO, qui couvrent pratiquement toutes les configurations d'assemblage tangentiels horizontaux ou verticaux, avec ou sans le subbasse hypercardioïde CD12.

## **Le système GEO, un outil de très grande précision**

Grâce au HRW<sup>™</sup> de GEO, le contrôle de l'énergie acoustique est beaucoup plus précis qu'avec les précédentes générations de guides d'onde coercitifs fondés sur le mégaphone et laisse passer moins d'erreurs lors de la conception et du déploiement. Cette précision fait de GEO un système beaucoup plus performant que les éléments d'assemblage antérieurs. Les pavillons de type mégaphone peuvent donner des résultats acceptables, même si la conception et le déploiement du système sont loin d'être parfaits. En revanche, ce n'est pas le cas avec GEO.

## **Un assemblage tangentiel GEO n'est pas un "assemblage linéaire"**

La technologie GEO est tout aussi efficace pour la conception et le déploiement d'assemblages tangentiels horizontaux que d'assemblages verticaux courbés. Pour obtenir les meilleurs résultats dans une application spécifique, l'utilisateur doit connaître l'interaction des assemblages de plusieurs enceintes avec la géométrie de l'auditorium, ainsi que les avantages et les inconvénients des assemblages verticaux courbés et des assemblages horizontaux.

## **Assemblages tangentiels verticaux courbés : des techniques de conception différentes**

Ces vingt dernières années, les professionnels de la sono ont utilisé des assemblages horizontaux de pavillons de type mégaphone, pour fournir une "puissance [plus ou moins] égale sur des ouvertures égales". Or les assemblages verticaux courbés sont conçus pour fournir une "puissance [plus ou moins] égale sur des surfaces égales". Dans les assemblages composés de pavillons coercitifs traditionnels, le manque de précision masque les erreurs de conception de l'assemblage et d'orientation des enceintes individuelles. En revanche, la source d'ondes extrêmement précise du GEO permet une conception exacte, cohérente et prédictive d'un assemblage tangentiel vertical courbé. Voilà pourquoi le système d'accroche GEO est capable de contrôler un écartement angulaire avec une précision allant jusqu'à 0,01°.

## **Assemblages tangentiels verticaux courbés GEO : des techniques opérationnelles différentes**

Au fil des ans, les concepteurs et les opérateurs des systèmes ont mis au point différentes techniques de traitement du signal, pour camoufler et résoudre en partie les limites des guides d'onde des mégaphones coercitifs : "atténuation en fréquence", "atténuation en amplitude", "tuning du système"... AUCUNE DE CES TECHNIQUES NE S'APPLIQUE AUX ASSEMBLAGES TANGENTIELS GEO. Au lieu d'améliorer les performances de l'assemblage, elles lui nuisent gravement.

Prenez le temps d'apprendre et vous obtiendrez des résultats extraordinaires avec la technologie GEO. C'est un investissement, qui se rentabilisera par une plus grande satisfaction des clients, des procédures de fonctionnement plus efficaces et davantage de reconnaissance pour votre expertise de concepteur et d'opérateur de système de sonorisation.

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	4
INSTRUCTIONS GENERALES D'INSTALLATION.....	5
Câblage des haut-parleurs.....	5
Choix des amplificateurs.....	6
PARAMETRAGE DU TDCONTROLLER NUMERIQUE NX242.....	8
Assemblages GEO verticaux.....	8
Assemblages tangentiels horizontaux GEO.....	9
Quantité d'enceintes.....	9
Retards et alignement du système.....	10
Précautions à prendre lors de la configuration initiale.....	10
DEPLOIEMENT DES ASSEMBLAGES TANGENTIELS GEO.....	11
Comparaison entre vertical et horizontal.....	11
Subbasse hypercardioïde CD12.....	11
GEO SOFT2.....	12
UTILISATION DU SYSTEME A DIRECTIVITE CONFIGURABLE.....	13
Installation et suppression des profils de directivité configurable.....	13
Où et quand utiliser les profils de directivité configurable (CDD).....	14
DIRECTIVES D'APPLICATION DU GEO.....	15
SYSTEME D'ACCROCHE DES ASSEMBLAGES TANGENTIELS GEO.....	16
LA SÉCURITÉ D'ABORD.....	16
Enceintes GEO.....	18
Barre de réglage des angles.....	19
Montage d'un assemblage vertical courbé GEO.....	19
BUMPER CD12.....	21
Combinaison de bumpers GEO/CD12.....	22
Montage des assemblages GEO horizontaux.....	23
Empilage sur le sol d'un assemblage GEO.....	23
Dimensions et poids.....	24
SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	25
GEO S805.....	25
GEO S830.....	27
GEO CD12.....	29
NOTES.....	31

## INTRODUCTION

Nous vous remercions d'avoir choisi les produits de la série GEO S de NEXO. Vous trouverez dans ce manuel les informations pratiques nécessaires pour le fonctionnement du système GEO, qui se compose des produits suivants :

- Module d'assemblage tangentiel S805 à 5°. Haut-parleur BF 8" (20 cm) néodyme 16 ohms flux élevé et moteur d'aigu 1" néodyme sur réflecteur acoustique hyperboloïde (HRW™) 5°. La pièce maîtresse des assemblages tangentiels verticaux courbés ; système intégral de montage d'assemblages de précision.
- Module d'assemblage tangentiel S830 à 30°. Haut-parleur BF 8" (20 cm) néodyme 16 ohms et moteur d'aigu 1" néodyme sur réflecteur acoustique hyperboloïde (HRW™) 30°. La pièce maîtresse des assemblages tangentiels horizontaux et l'élément tangentiel downfill pour les assemblages verticaux courbés ; système intégral de montage d'assemblages de précision.
- Subbasse hypercardioïde CD12. Deux haut-parleurs 12" (30 cm) longue excursion néodyme 6 ohms, tous deux contrôlés par un seul canal DSP, donnant lieu à un mode hypercardioïde de 120° x 120°. Peut être suspendu ou empilé sur le sol.
- TDcontroller numérique NX242. Assure le contrôle total des enceintes de la série GEO S dans de nombreuses configurations. Pour une description complète, se reporter au Manuel de l'utilisateur du NX242. À noter que les algorithmes DSP et les paramètres du TDcontroller numérique sont configurés par logiciel et mis à jour régulièrement. Consulter le site web de NEXO ([www.nexo.fr](http://www.nexo.fr) ou [www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com)) pour les dernières mises à jour.
- Système d'accrochage GEO. Associé au système d'assemblage intégral des enceintes de la série GEO S, c'est un moyen simple, souple et sûr d'accrocher des assemblages tangentiels GEO. REMARQUE : les assemblages tangentiels contrôlent la dispersion de l'énergie acoustique avec un degré de précision élevé. Les inclinomètres et les pointeurs lasers sont essentiels pour garantir une bonne couverture de l'auditoire, quand on suspend ou on accroche un assemblage tangentiel GEO.
- Logiciel de conception d'assemblage GEOSoft2. Logiciel Windows basé sur MATLAB, qui simplifie la conception et la mise en œuvre d'assemblages tangentiels verticaux GEO.

**Prenez le temps de lire ce manuel. Une compréhension complète de la théorie du guide d'onde GEO, des assemblages tangentiels et des caractéristiques spécifiques de la série GEO S vous permettra d'optimiser le fonctionnement de votre système et d'en exploiter tout le potentiel**

## INSTRUCTIONS GENERALES D'INSTALLATION

### Câblage des haut-parleurs

Les haut-parleurs sont connectés aux amplificateurs via des prises SPEAKON NL4FC (non fournies). Un diagramme de câblage est imprimé sur le panneau de connexion situé à l'arrière de chaque enceinte. Les broches in/out des prises SPEAKON sont identifiées. Les prises sont connectées en parallèle dans les enceintes (voir la section Diagrammes des connexions de ce manuel). Elles peuvent s'utiliser indifféremment pour connecter les amplificateurs ou se relier à un module d'assemblage tangentiel GEO additionnel. (NEXO recommande un maximum de six modules d'assemblage tangentiel de la série S par canal d'amplificateur).

**NB : Le haut-parleur avant du CD12 est câblé 2+ et 2-, tandis que le haut-parleur arrière est câblé 1- et 1+. NE JAMAIS connecter le CD12 au GEO S805/S830.**

Le choix des câbles consiste principalement à sélectionner la bonne section (taille) de câble par rapport à la résistance de la charge et à la longueur du câble. Une section trop petite augmente à la fois la résistance série et la capacitance du câble, ce qui réduit la puissance électrique délivrée au haut-parleur et peut également induire des variations de réponses (coefficient d'amortissement).

Pour une résistance en série inférieure ou égale à 4 % de l'impédance de charge (coefficient d'amortissement = 25), la longueur de câble maximale est donnée par :

$$L_{\max} = Z \times S \quad S \text{ en mm}^2, Z \text{ en ohms}, L_{\max} \text{ en mètres}$$

Le tableau ci-dessous indique ces valeurs, pour trois tailles communes :

Impédance de la charge ( $\Omega$ )	2	3	4	6	8	12	16
Section du câble	Longueur maximale (mètres)						
1,5 mm <sup>2</sup> (AWG n° 14)	3	4,5	6	9	12	18	24
2,5 mm <sup>2</sup> (AWG n° 12)	5	7,5	10	15	20	30	40
4 mm <sup>2</sup> (AWG n° 10)	8	12	16	24	32	48	64

Exemples :

Le GEO S805 et le S830 ont une impédance nominale de 16 ohms. Par conséquent, un ensemble de 6 GEO S8 câblés en parallèle présentera une impédance de charge de  $16/6 = 2,7$  ohms. La longueur de câble de  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  (AWG n°12) maximale admissible  $L_{\max}$  pour cet ensemble est de 6,75 mètres.

Le subwoofer CD12 a une impédance nominale de  $2 \times 6$  ohms. Par conséquent, 2 CD12 câblés en parallèle présenteront une impédance de charge de  $2 \times 3$  ohms. La longueur de câble de  $4 \times 4 \text{ mm}^2$  (AWG n°10) maximale admissible  $L_{\max}$  est de 12 mètres.

**REMARQUE IMPORTANTE : Les câbles de haut-parleurs de grande longueur induisent des effets capacitifs – jusqu'à des centaines de pF, selon la qualité du câble – avec un effet de passe-haut sur les hautes fréquences. Si l'on est obligé d'utiliser des câbles de grande longueur, il faut s'assurer qu'ils ne restent pas enroulés pendant l'utilisation.**



## Choix des amplificateurs

### Puissance

Les éléments de la série GEO S8 sont prévus pour traiter une puissance de 500 watts. Bien que chaque élément d'assemblage ait une impédance nominale de 16 ohms, NEXO recommande de ne pas connecter plus de six éléments de la série S8 à un seul canal d'amplificateur. Les amplificateurs utilisés pour cette application doivent pouvoir délivrer 1 500 à 3 000 watts sous faible charge d'impédance (normalement spécifiée 2 ohms). Les contraintes budgétaires sont la seule raison de choisir des amplificateurs de moindre puissance. Un amplificateur de faible puissance ne diminue pas le risque d'endommager le haut-parleur, dû à une excursion excessive, et peut même, en réalité, augmenter le risque de dégâts thermiques en raison d'un écrêtage soutenu.

Le CD12 requiert deux canaux d'amplificateur délivrant des signaux traités séparément pour produire son mode hypercardioïde. Le modèle d'amplificateur devrait être le même que celui utilisé pour les éléments d'assemblage de la série GEO S8. Il est possible de connecter deux CD12 en parallèle : veiller à ce que les deux woofers avant et les deux woofers arrière soient connectés en parallèle.

### Capacité en courant

Il est très important que l'amplificateur se comporte correctement sous faible charge. Un système de haut-parleurs est réactif par nature : en présence de signaux transitoires, tels que ceux présents dans un signal musical, il a besoin de quatre à dix fois plus de courant instantané que n'indiquerait son impédance nominale. Comme les amplificateurs sont généralement spécifiés par la puissance RMS continue sous des charges résistives, la seule information utile sur la capacité de courant est, en fait, la spécification sous une charge de 2 ohms. On peut effectuer un test d'écoute d'amplificateur en chargeant les amplis avec deux fois le nombre d'enceintes envisagé pour l'application (2 haut-parleurs par canal au lieu d'un, 4 au lieu de 2) et en poussant les amplis jusqu'au début de l'écrêtage. Si le signal ne se détériore pas nettement, l'amplificateur est bien adapté (une surchauffe au bout d'une dizaine de minutes est normale, mais la protection thermique ne doit pas fonctionner trop vite après le début du test).

### Paramétrage du gain des amplificateurs

Il est essentiel de connaître les caractéristiques techniques des amplificateurs qui seront utilisés avec le système. Ces données sont cruciales pour un alignement correct du système. Il est particulièrement important de connaître le gain de tous les amplificateurs utilisés dans une installation. La tolérance devrait être de  $\pm 0,5$  dB, mais dans la pratique, elle peut être difficile à obtenir, parce que :

- Certaines marques d'amplificateurs ont une sensibilité d'entrée identique pour des modèles ayant des données de puissance différentes (ce qui induit un gain en tension différent pour chaque modèle). Par exemple, une gamme d'amplificateurs avec différentes puissances de sortie, ayant tous une sensibilité d'entrée affichée de 775 mV/0 dBm ou 1,55 V/+6 dBm, aura un large éventail de gains réels : plus la puissance est élevée, plus le gain sera important.
- D'autres marques peuvent offrir un gain constant, mais seulement au sein d'une gamme de produits donnée, par exemple elles peuvent adopter une sensibilité d'entrée fixe uniquement sur leurs amplis semi professionnels.
- Même si un fabricant applique la règle du gain constant à tous les modèles, la valeur choisie ne sera pas nécessairement la même que celle choisie par d'autres fabricants.
- Certains produits ont des tolérances de fabrication de  $\pm 1$  dB ou plus pour le même modèle. Certains amplificateurs ont été modifiés, parfois sans la moindre indication des nouvelles valeurs. Dans certains cas, des commutateurs de gain ont été adaptés en interne, sachant qu'il est impossible pour l'utilisateur de vérifier le paramétrage réel, sans ouvrir le boîtier de l'ampli. Au cas où vous ne connaissez pas le gain de votre amplificateur (ou si vous voulez le vérifier), suivez la procédure ci-dessous :
  - 1) Débranchez toutes les enceintes des sorties de l'amplificateur.
  - 2) Avec un générateur de signal, alimentez l'entrée de l'amplificateur à tester avec une onde sinusoïdale à 1 000 Hz à un voltage donné (disons 0,5 V).
  - 3) Mesurez le voltage à la sortie de l'amplificateur.
  - 4) Calculez le gain au moyen de la formule  $\text{Gain} = 20 * \text{LOG}(V_{\text{sortie}}/V_{\text{entrée}})$ .

Quelques exemples :

Gain	20 dB	26 dB	32 dB	37 dB (sensibilité 1,4 V / 1 350 Wrms)
Ventrée				
0,1 V	1 V	2 V	4 V	7,1 V
0,5 V	5 V	10 V	20 V	35,4 V
1 V	10 V	20 V	40 V	70,8 V

Rappelez-vous que des paramètres de sensibilité constante donnent une valeur de gain différente, lorsque la puissance de l'amplificateur est différente.

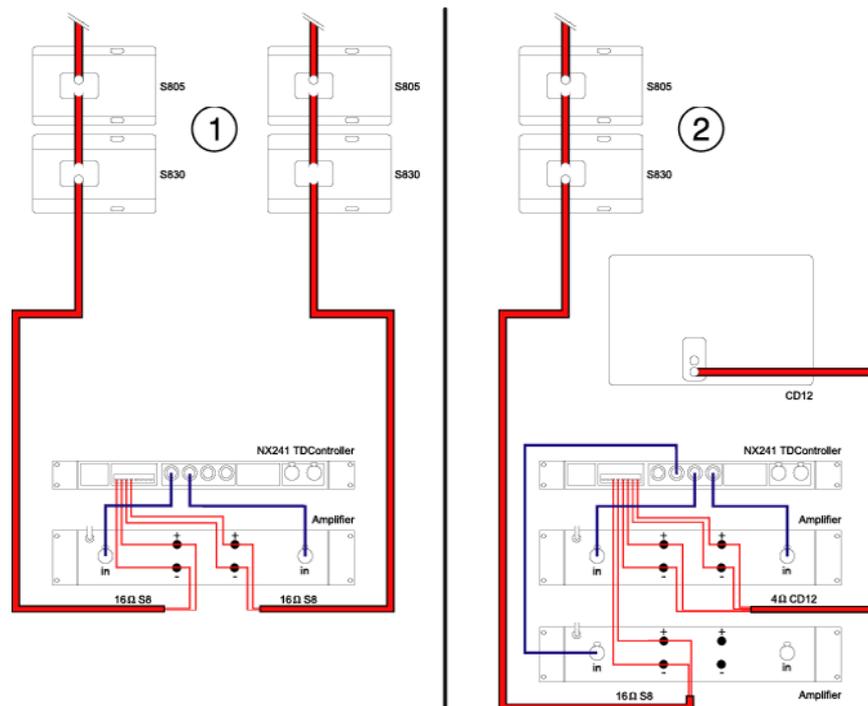
### Valeur du gain

NEXO recommande des amplificateurs à faible gain : la valeur conseillée est +26 dB, car elle est à la fois suffisamment basse et tout à fait commune chez les fabricants d'amplificateurs. Ce paramètre de gain améliore le rapport signal/bruit et optimise le fonctionnement de tout l'équipement électronique qui précède, y compris du TDcontroller NX242. Rappelez-vous que l'utilisation d'un amplificateur à gain élevé élève proportionnellement le bruit de fond.

### Protection avancée

Certains amplificateurs haut de gamme peuvent comporter des fonctions de traitement du signal semblables à celles qui se trouvent dans le TDcontroller NX242 ("compensation de l'offset du haut-parleur", "limiteur", "compresseur" etc.) Ces fonctions ne sont pas adaptées aux exigences des systèmes spécifiques et peuvent interférer avec les algorithmes de protection complexes utilisés dans le NX242. NEXO conseille de ne pas utiliser d'autres systèmes de protection avec le NX242 et de les désactiver.

### Diagrammes de connexion



Avec les produits de la série GEO S, le TDcontroller NX 242 permet les deux modes opératoires de base suivants :

- 1) GEO S8 stéréo sans sub CD12
- 2) GEO S8 mono avec sub CD12.

## PARAMETRAGE DU TDCONTROLLER NUMERIQUE NX242

Les enceintes de la série GEO S ne peuvent pas fonctionner correctement sans le TDcontroller NX242. La qualité sonore et la fiabilité dépendent totalement d'une bonne utilisation du TDcontroller NX242, en appliquant les instructions données dans ce manuel et dans le manuel de l'utilisateur du NX242.

Il faut lire tous les manuels et toutes les notes techniques associées avant l'installation. Ne pas hésiter à contacter le représentant NEXO pour toute documentation supplémentaire si nécessaire. Le TDcontroller NX242 numérique peut gérer l'ensemble de la gamme NEXO actuelle (Séries GEO, PS et Alpha, ainsi que subs CD12). Les configurations GEO indiquées ci-après sont des exemples. Pour une liste complète à jour, se référer à la documentation donnant la description du LOAD pour NX.

### Assemblages GEO verticaux

Affectations Entrée/Sortie :			
Configurations série GEO S8 large bande (sans Sub)			
Entrée A	Entrée B		
Gauche	Droite		

Sortie 4 HF	Sortie 3 HF	Sortie 2 BF	Sortie 1 Sub
Gauche	Droite	Pas de signal	Pas de signal

#### 4-8 enceintes S805 - Pas de Sub

Configuration stéréo. Entrée A (gauche) et B (droite). Sortie 3 (gauche) et 4 (droite). Pas de signal sur sortie 1 et 2.

Configurer GEO S805 large bande pour 4-8 enceintes.

#### 9-16 enceintes S805 – Pas de sub

Configuration stéréo. Entrée A (gauche) et B (droite). Sortie 3 (gauche) et 4 (droite). Pas de signal sur sortie 1 et 2.

Configurer GEO S805 large bande pour 9-12 enceintes.

Affectations Entrée/Sortie : configurations GEO S8 + CD12			
Entrée A	Entrée B		
Mono	Pas de signal		

Sortie 4 HF	Sortie 3 HF	Sortie 2 BF	Sortie 1 Sub
Pas de signal	GEO S8	HP avant du CD12	HP arrière du CD12

#### 4-8 enceintes S805 - CD12 au sol

Configuration mono. Entrée A. Sortie 1 (HP arrière du CD12), Sortie 2 (HP avant du CD12), Sortie 3 (GEO), pas de signal sur Sortie 4.

Configurer GEO S805 (4-8 enceintes) avec CD12.

#### 9-16 enceintes S805 - CD12 au sol

Configuration mono. Entrée A. Sortie 1 (HP arrière du CD12), Sortie 2 (HP avant du CD12), Sortie 3 (GEO), pas de signal sur Sortie 4.

Configurer GEO S805 (9-16 enceintes) avec CD12.

#### 4-8 enceintes S805 - CD12 accroché

Configuration mono. Entrée A. Sortie 1 (HP arrière du CD12), Sortie 2 (HP avant du CD12), Sortie 3 (GEO), pas de signal sur Sortie 4.

Configurer GEO S805 (4-8 enceintes) avec CD12 accroché.

### 9-16 enceintes S805 - CD12 accroché

Configuration mono. Entrée A. Sortie 1 (HP arrière du CD12), Sortie 2 (HP avant du CD12), Sortie 3 (GEO), pas de signal sur Sortie 4.

Configurer GEO S805 (9-16 enceintes) avec CD12 accroché.

### Assemblages tangentiels horizontaux GEO

Affectations Entrée/Sortie : configurations série GEO S8 large bande (sans Sub)			
Entrée A	Entrée B		
Gauche	Droite		

Sortie 4 HF	Sortie 3 HF	Sortie 2 BF	Sortie 1 Sub
Gauche	Droite	Pas de signal	Pas de signal

### 3 enceintes S830 – Pas de sub

Configuration stéréo. Entrée A (gauche) et B (droite). Sortie 3 (gauche) et 4 (droite). Pas de signal sur Sortie 1 et 2.

Configurer trois GEO S830 large bande.

Affectations Entrée/Sortie : configurations GEO S8 + CD12			
Entrée A	Entrée B		
Mono	Pas de signal		

Sortie 4 HF	Sortie 3 HF	Sortie 2 BF	Sortie 1 Sub
Pas de signal	GEO S8	HP avant du CD12	HP arrière du CD12

### 3 enceintes S830 - CD12 accroché

Configuration mono. Entrée A. Sortie 1 (HP arrière du CD12), Sortie 2 (HP avant du CD12), Sortie 3 (GEO), pas de signal sur Sortie 4.

Configurer trois GEO S830 avec un CD12 accroché.

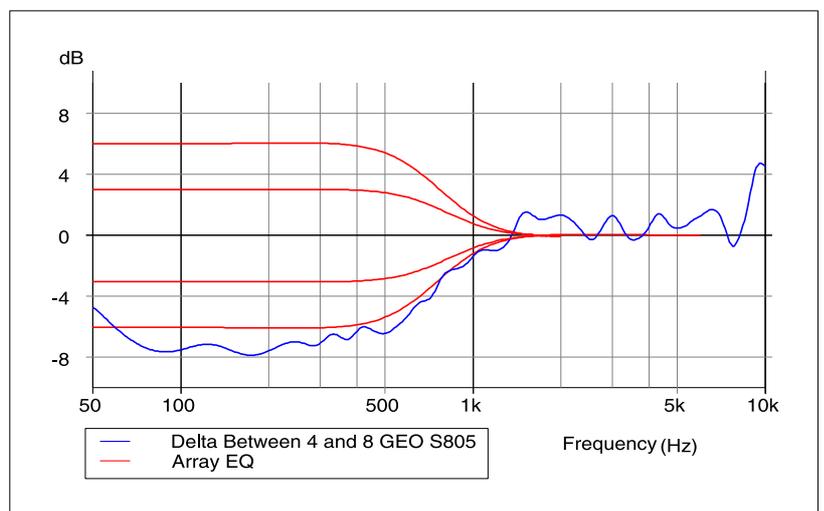
### 3 enceintes S830 - CD12 au sol

Configuration mono. Entrée A. Sortie 1 (HP arrière du CD12), Sortie 2 (HP avant du CD12), Sortie 3 (GEO), pas de signal sur Sortie 4.

Configurer trois GEO S830 avec un CD12 au sol.

### Quantité d'enceintes

Le paramètre Quantité d'enceintes (MENU 1.7) configure l'EQ d'un assemblage, qui a été réglé pour réduire l'effet de couplage de plusieurs enceintes GEO à basses fréquences. Il aide à optimiser le système en fonction du nombre d'enceintes et de ses goûts personnels. L'array EQ est à 0 dB, lorsque la quantité d'enceintes est réglée sur 8, son gain est positif lorsque la quantité diminue et négatif lorsqu'elle augmente.



## Retards et alignement du système

Les réglages du NX242 prédéfinis (presets usine) sont optimisés pour donner le meilleur crossover possible entre le système MAIN (principal) et SUB. **Le point de référence pour ce réglage est l'avant de chaque enceinte.** (Cela signifie que les retards internes nécessaires pour obtenir un alignement de temps correct sont définis pour une enceinte S8 installée à côté du CD12, les deux faces avant étant alignées).

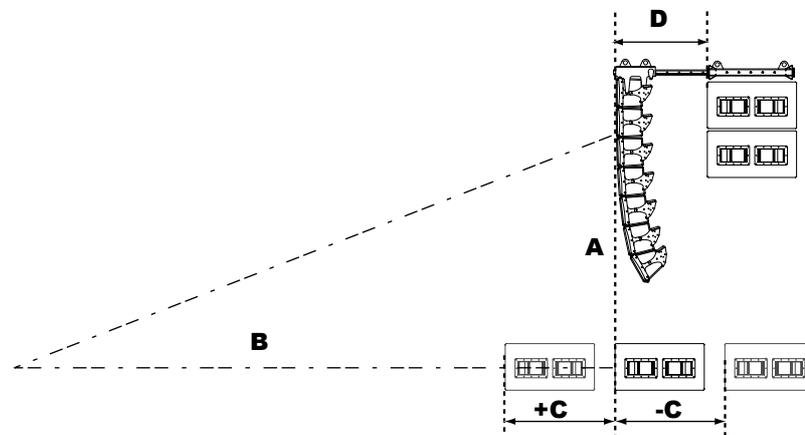
En cas d'installation du CD12 derrière le S8, le système MAIN (principal) devra être retardé en fonction de la distance **D**. Le paramétrage du retard se fait dans le MENU 1.2 (définir les unités en mètres ou en pieds, selon ses préférences).

Si le CD12 reste au sol, il faudra ajuster le retard sur le CD12 (avec le MENU 1.2), selon la différence de trajet entre le GEO accroché et le CD12 au sol. Il est conseillé d'ajuster le système pour le point d'écoute le plus éloigné.

Dans le cas ci-dessous, sachant que **A** est la hauteur moyenne, **B** le point d'écoute et **C** la différence entre les faces avant des deux systèmes,

le retard du CD12 =  $\sqrt{A^2 + B^2} - B \pm C$  (spécifier mètres ou pieds).

Si le résultat de cette formule est négatif, le retard doit être mis en œuvre sur le canal MAIN.



## Précautions à prendre lors de la configuration initiale

Lorsqu'on utilise pour la première fois des enceintes neuves dans un système, il faut monter la puissance lentement jusqu'à environ 50% et faire tourner le système à ce niveau pendant deux heures. Pendant les deux heures de fonctionnement suivantes, le niveau de puissance devrait être limité à environ 75 %. Cette procédure permet aux adhésifs et aux suspensions à l'intérieur des composants des haut-parleurs de se stabiliser et prolongera leur durée de vie.

Dans tous les cas, il est conseillé de ne connecter les enceintes que lorsque tous les autres composants ont été câblés et fonctionnent correctement. Ceci est particulièrement important pour les amplificateurs et le TDcontroller. La bonne méthode est de baisser les gains de tous les amplificateurs, avant de brancher les enceintes et de les augmenter à nouveau individuellement, en envoyant une source musicale de niveau moyen dans le système. Les diodes de sens de du canal correspondant doivent s'allumer au fur et à mesure sur le TDcontroller. Cela permet de localiser les erreurs de câblage, en particulier les inversions de lignes des canaux, qui désactiveraient les protections du TDcontroller et pourraient annuler la garantie.

### IMPORTANT

*Si plusieurs amplificateurs sont gérés à partir d'une sortie du TDcontroller NX242, seuls les amplificateurs qui ne sont pas connectés aux entrées de sens peuvent être atténués. Si l'amplificateur connecté aux sens est atténué et que les amplificateurs asservis ne le sont pas, le système sera gravement endommagé !*

## DEPLOIEMENT DES ASSEMBLAGES TANGENTIELS GEO

### Comparaison entre vertical et horizontal

Parmi ses avantages, la série GEO S permet notamment de concevoir des assemblages verticaux et horizontaux cohérents avec les modules d'assemblage tangentiel GEO appropriés. Ces deux types d'assemblage ont un comportement et des applications différents.

Les assemblages tangentiels verticaux GEO sont destinés aux applications, où la couverture horizontale (80° ou 120°) convient à l'application prévue et si l'on veut avoir un niveau acoustique uniforme du premier au dernier rang de l'auditoire. Le logiciel GEOSoft2 aide à concevoir un assemblage d'enceintes S805 et S830 vertical et à adapter au profil de l'auditoire l'onde acoustique générée par le cluster, en produisant une puissance égale sur des surfaces égales. Correctement réglée, la GEO S produit un niveau acoustique extrêmement uniforme couvrant la totalité de l'auditoire jusqu'aux balcons.

Les assemblages tangentiels horizontaux d'enceintes GEO S830 assurent un contrôle exceptionnel de la couverture horizontale, mais ne permettent pas d'assurer le même niveau acoustique uniforme qu'un assemblage vertical. Les assemblages horizontaux produisent une puissance égale sur des ouvertures égales, avec une diminution du niveau acoustique au fur et à mesure qu'on se déplace vers l'arrière de l'auditoire. Cependant, la GEO S830 est conçue pour être assemblée tangentiellement avec des enceintes S830 adjacentes, en produisant un front d'ondes, à partir d'un assemblage de plusieurs enceintes, beaucoup plus cohérent que les enceintes couplables traditionnelles. L'utilisateur a ainsi la possibilité d'assurer une couverture horizontale avec autant d'incrémentes de 30° que nécessaire.

### Subbasse hypercardioïde CD12

Le CD12 est un subbasse hypercardioïde produisant une énergie basse fréquence directionnelle avec une réduction considérable des basses fréquences à l'arrière du/des haut-parleur(s). Ce résultat s'obtient par l'interaction de deux haut-parleurs 12" gérés indépendamment, des événements très spéciaux et les fonctions de traitement numérique du Contrôleur NX242.

Il est important de suivre les directives ci-dessous pour obtenir les meilleures performances du CD12 :

- Laisser un espace d'au moins 1 mètre (3' à 4') autour des CD12, lorsqu'ils sont installés sur le sol. Des objets ou des barrières se trouvant dans cet espace peuvent interférer avec l'interaction de fronts d'ondes de l'avant à l'arrière du CD12.
- Gérer les haut-parleurs avant et arrière avec des canaux d'amplificateurs identiques réglés sur le même gain. Le fonctionnement du CD12 est fondé sur l'hypothèse que les sous-systèmes avant et arrière sont identiques du point de vue des performances électriques de l'amplificateur.
- Lorsqu'on accroche un ou plusieurs CD12, il faut utiliser la barre de liaison pour fixer le bumper CD12 au bumper GEO et laisser un espace d'au moins 50 cm (~20") entre l'arrière des enceintes GEO et l'avant du/des CD12. On a ainsi une distance suffisante pour que les enceintes GEO n'interfèrent pas avec le front d'ondes acoustiques du CD12. Pour l'alignement du temps avec le système principal, voir page 10 "Retards et alignement du système".
- Pour un empilage de CD12 sur le sol, il est préférable de les empiler verticalement, plutôt qu'horizontalement.
- Lorsqu'on suspend ou on empile plusieurs enceintes CD12, veiller à ce qu'elles soient toutes orientées correctement ; faces avant vers l'avant et faces supérieures vers le haut. Ne pas suspendre un CD12 à l'envers par rapport aux autres.

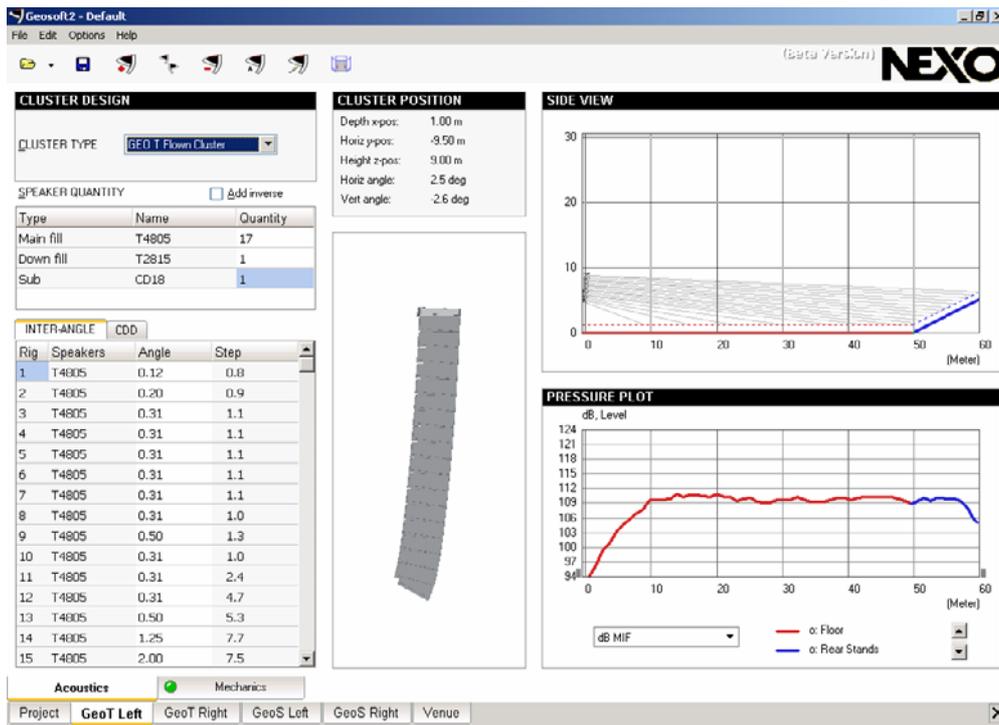
## GEOSOFT2

Le logiciel GEOSoft2 traite les données mesurées des enceintes avec des algorithmes mathématiques complexes, pour aider à concevoir des assemblages tangentiels GEO verticaux fournissant un niveau acoustique uniforme d'un bout à l'autre de l'auditoire. Eu égard à la complexité de l'interaction entre plusieurs enceintes, il n'est tout simplement pas possible de concevoir des assemblages verticaux courbés fiables, sans la puissance de traitement d'un ordinateur pour prévoir la structure d'assemblage optimale pour une géométrie d'auditoire donnée. La logique de conception est extrêmement complexe. Il ne suffit pas de regarder un dessin de coupe du lieu, de mesurer l'angle total nécessaire pour couvrir le public à partir de l'emplacement du cluster et de diviser par 10, pour déterminer le nombre d'enceintes GEO S805 nécessaires.

Facile à utiliser, le logiciel GEOSoft2 permet de modéliser l'énergie quittant le cluster pour l'adapter à l'auditoire. En outre, il prévoit les niveaux acoustiques moyen et crête du système, pour déterminer exactement le nombre d'enceintes nécessaires pour l'application.

Le GEOSoft2 s'utilise uniquement pour déterminer la structure du cluster permettant d'obtenir une couverture appropriée dans le plan vertical. Dans le plan horizontal, il faut projeter 80, 100 ou 120 degrés de couverture horizontale à partir des emplacements des clusters prévus sur la vue en plan du lieu, pour déterminer les emplacements optimaux des points d'accrochage.

Pour des informations plus complètes et les mises à jour, le Geosoft2 peut se télécharger sur le site web de Nexo [www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com). Consulter ce lien périodiquement pour des exemples d'applications et les dernières mises à jour.





## Où et quand utiliser les profils de directivité configurable (CDD)

Le diagramme ci-dessous peut être considéré comme une vue en plan de la zone d'écoute de l'auditoire montrée sur la Figure 1. Au lieu de regarder à travers le mur latéral, nous regardons à travers le plafond. Alors que le groupe d'enceintes GEO fournit un niveau acoustique uniforme de l'avant à l'arrière de cette zone d'écoute, il y a, vers l'avant, des "trous" au centre et sur les bords extérieurs. On ne peut pas combler les manques de couverture à l'extérieur, sans augmenter le manque de couverture centrale et vice-versa.

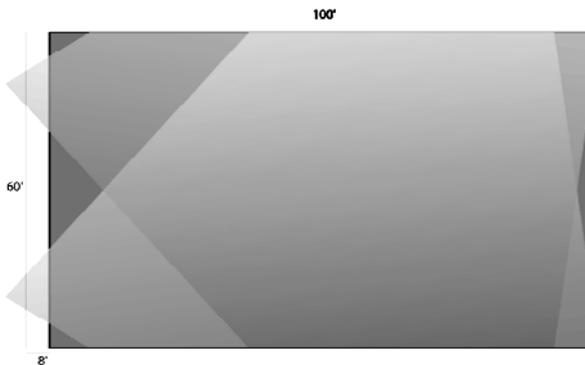


Figure 1 : Vue en plan de la couverture avec deux assemblages GEO verticaux courbés sans profils CDD



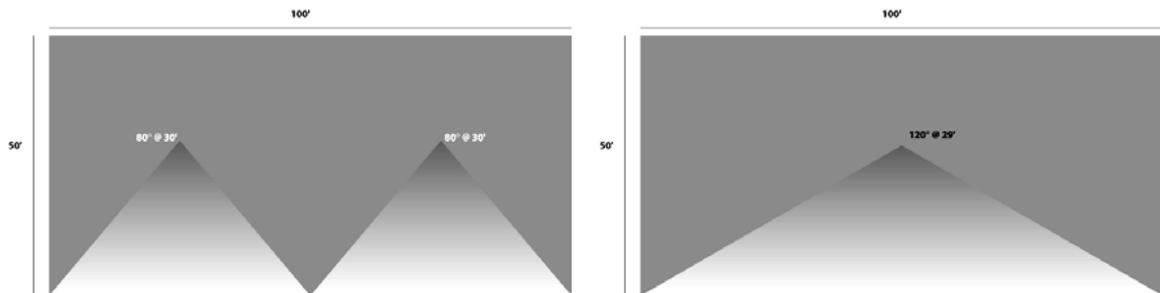
Figure 2 : Vue en plan de la couverture avec deux assemblages GEO verticaux courbés. Les deux profils CDD ont été installés dans les deux enceintes inférieures des clusters.

Mais si nous installons les profils de directivité configurable dans les deux enceintes inférieures du cluster, la couverture ressemblera au modèle de la Figure 2.

Dans les assemblages verticaux courbés, le profil de directivité configurable peut s'utiliser :

- sur les deux rangées inférieures des assemblages verticaux courbés, pour combler les manques de couverture des premiers rangs ;
- sur toutes les rangées des assemblages verticaux courbés, si l'on préfère une couverture horizontale à 240° plutôt qu'à 160°.

Dans les assemblages horizontaux de GEO S830, le profil de directivité configurable peut être supprimé pour réduire de 120° à 80° la couverture verticale de l'assemblage.



Coupe d'un espace de 100 pieds (30 mètres) de profondeur, montrant les différentes couvertures obtenues au moyen d'assemblages GEO S830 orientés directement vers le bas, respectivement sans profils CDD (à gauche) et avec profils (à droite).

## DIRECTIVES D'APPLICATION DU GEO

GEO est un système très souple, facilement adaptable, grâce aux facteurs de performances exceptionnels du guide d'onde réflecteur hyperboloïde (HRW) en instance de brevet, aux profils de directivité configurable (CDD) et à d'autres innovations encore. Comme tous les outils, le système GEO a été conçu pour des modes de fonctionnement spécifiques et se prête donc à de nombreuses applications, mais pas à tous les cas de figure. Lors de la conception et du déploiement d'assemblages GEO, il faut bien garder à l'esprit les points énoncés ci-après.

### Hauteur minimale de l'assemblage (Assemblages tangentiels verticaux)

Comme tout "assemblage linéaire", la capacité de GEO à contrôler les basses fréquences avec de grandes longueurs d'ondes est déterminée par la hauteur de l'assemblage. NEXO conseille d'inclure dans les assemblages tangentiels verticaux courbés GEO au moins quatre (4) S805 et un (1) S830. Les assemblages plus courts ne permettent pas de contrôler correctement les basses fréquences. On peut le voir dans le GEOSoft2 : le tracé dBA noir se courbe vers le bas et se rapproche du tracé HF rouge vers l'arrière de la zone d'écoute, ce qui indique que le niveau des plus basses fréquences chute par rapport aux fréquences les plus hautes.

### Hauteur optimale du bumper

Elle se trouve en expérimentant différentes hauteurs et angles d'orientation dans le GEOSoft2. Le système peut également être empilé sur le sol au moyen de l'accessoire approprié et de la dernière version du GEOSoft2, qui permet la simulation d'assemblages verticaux GEO empilés sur le sol.

### Quel niveau sonore pour la foule ?

Il faut savoir qu'en raison de l'excellente cohérence des assemblages GEO, il ne sera sans doute pas nécessaire pour "entendre ce qui se passe" de pousser le niveau sonore aussi fort qu'avec les précédentes générations de haut-parleurs équipés de pavillons coercitifs de type mégaphone. Le tableau ci-dessous propose quelques directives sur la capacité d'assemblages tangentiels courbés GEO de différentes longueurs. Les valeurs maximales en dBA correspondent à toutes les enceintes orientées à 0,31°, les valeurs minimales à toutes les enceintes orientées à 5° ; ces valeurs sont calculées pour les lieux extérieurs. Pour un auditoire de la longueur totale indiquée, la valeur à  $\pm 3$  dB diminuera probablement quelque part entre les valeurs Min et Max. Ainsi, un assemblage tangentiel vertical de quatre éléments pourra produire des niveaux entre 105 dBA et 110 dBA de l'avant à l'arrière d'une zone d'écoute de 10 m de long et de 87 dBA à 92 dBA d'un bout à l'autre d'une zone d'écoute de 80 m de long.

Assemblage GEO		Longueur totale de la zone d'écoute			
Longueur de l'assemblage	Sortie $\pm 3$ dB	10 mètres	20 mètres	40 mètres	80 mètres
<b>4 S805</b>	dBA Min.	105	99	93	87
	dBA Max.	110	104	98	92
<b>8 S805</b>	dBA Min.	106	100	94	88
	dBA Max.	111	108	104	98
<b>12 S805</b>	dBA Min.	107	101	95	89
	dBA Max.	111	108	105	100
<b>16 S805</b>	dBA Min.	107	102	96	90
	dBA Max.	113	110	107	104

## SYSTEME D'ACCROCHE DES ASSEMBLAGES TANGENTIELS GEO

Avant de procéder au montage d'assemblages de GEOS / CD12, commencez par vérifier que tous les composants sont là et en bon état. Une liste des composants est annexée à ce manuel. S'il manque la moindre pièce, veuillez contacter votre fournisseur.

### LA SÉCURITÉ D'ABORD

Le Système d'accroche des GeoS / CD12 a été agréé par l'organisme de certification RWTÜV. Les calculs structurels, les rapports de tests et les certificats sont disponibles dans le Geosoft2 ou auprès de Nexo (info@nexo.fr) sur demande.

Nous ajoutons cette section pour vous rappeler les pratiques à suivre pour suspendre le système GEOS / CD12 en toute sécurité. Veuillez la lire attentivement. Toutefois l'utilisateur doit toujours appliquer ses connaissances, son expérience et son bon sens. En cas de moindre doute, demandez conseil à votre fournisseur ou à votre représentant NEXO.

Les directives données dans ce manuel ne concernent que les systèmes d'enceintes GeoS / CD12. Les références à d'autres équipements utiles pour l'accrochage, tels que élévateurs, barres métalliques, manilles etc. ne servent qu'à clarifier la description des procédures GeoS / CD12. Par ailleurs, l'utilisateur doit veiller à ce que les opérateurs soient correctement formés, par d'autres organismes, à l'utilisation de ces outils.

Le système de fixation du GEOS / CD12 est optimisé pour le déploiement d'assemblages tangentiels verticaux courbés d'enceintes GEO S805 / S830 / CD12. Le réglage vertical des angles entre les enceintes est limité à des paramètres spécifiques, afin de garantir un couplage acoustique correct.

Le système d'accroche GEOS / CD12 est un ensemble d'outils de précision professionnels, qu'il faut manipuler avec le plus grand soin. Les assemblages GEO ne doivent être déployés que par des personnes maîtrisant parfaitement le fonctionnement du système d'accroche et pourvues d'un équipement de sécurité adéquat. Une mauvaise utilisation du système d'accroche GEOS / CD12 pourrait avoir de dangereuses conséquences. Voir la section sécurité de ce manuel pour des conseils concernant l'installation et la manipulation du système d'accroche GEOS / CD12.

Correctement utilisé et entretenu, le système d'accroche GEO S / CD12 pourra s'utiliser en toute confiance pendant des années pour les systèmes mobiles. Il faut prendre le temps de lire et de comprendre ce manuel. L'utilisation du GEOSoft2 est, par ailleurs, impérative pour optimiser le réglage des angles pour un lieu particulier, le point d'accroche et l'assemblage GEOS / CD12 vertical courbé. Les forces et les moments appliqués dépendent largement du nombre d'enceintes et du paramétrage des angles. La configuration d'un cluster doit être mise en œuvre et validée dans le GEOSoft2 avant l'installation.

### Sécurité des systèmes suspendus

- Toujours inspecter les pièces du système d'accroche GEOS / CD12 avant le montage, pour vérifier qu'elles ne sont pas endommagées. Veiller tout particulièrement aux points de levage et aux goupilles de sécurité. En cas de doute sur l'un des composants, qu'il soit endommagé ou défectueux, NE PAS UTILISER LES PIÈCES CONCERNÉES. Contacter le fournisseur pour l'échanger.
- Lire attentivement ce manuel. Se familiariser également avec les manuels et les procédures de sécurité de tout équipement auxiliaire, qui sera utilisé avec le système d'accroche GEOS / CD12.
- S'assurer que toutes les réglementations locales et nationales concernant la sécurité et le fonctionnement des équipements suspendus sont comprises et respectées. Les informations sur ces réglementations s'obtiennent habituellement auprès de l'administration locale.
- Lors du déploiement d'un système GEOS / CD12, veiller à porter systématiquement des équipements de protection pour la tête, les pieds et les yeux.
- Ne pas permettre à des personnes inexpérimentées de manipuler le système d'accroche du GEOS / CD12. Le personnel d'installation doit être formé aux techniques de suspension des enceintes et maîtriser parfaitement ce manuel.
- Veiller à actualiser régulièrement le certificat de sécurité des élévateurs, des systèmes de commande de levage et des pièces d'accrochage auxiliaires et à les vérifier visuellement avant utilisation.

- Veiller à ce que le public et le personnel ne soient pas autorisés à passer en dessous du système pendant le processus d'installation. Le lieu de montage doit être isolé et inaccessible au public.
- Ne jamais laisser le système sans surveillance pendant le processus d'installation.
- Ne placer aucun objet, même de petite taille ou léger, sur le système pendant le processus d'installation. L'objet risque de tomber pendant la suspension du système et de blesser quelqu'un.
- Les liaisons métalliques secondaires doivent être installées, une fois que le système a été suspendu à la hauteur voulue.
- Les liaisons métalliques secondaires dépendent des normes de sécurité locales applicables au pays.
- Veiller à ce que le système soit sécurisé et empêché de pivoter autour de l'élévateur.
- Eviter toute forme de chargement dynamique excessif de l'assemblage (les calculs structurels sur le système d'accroche GEO S se fondent sur un facteur 1/1,2 pour le palan ou l'accélération du moteur).
- NE JAMAIS attacher au système GEOS / CD12 d'autre élément que les accessoires GEOS / CD12 de NEXO.
- Pour l'accrochage des systèmes extérieurs, s'assurer qu'ils ne sont pas exposés à un vent ou à des charges neigeuses excessifs et sont protégés de la pluie.
- Le système d'accroche GEOS / CD12 nécessite au minimum une inspection annuelle par du personnel compétent. Se conformer aux procédures d'inspection imposées par les réglementations locales.
- Lors du décrochage du système, veiller à apporter le même soin qu'à la procédure d'installation. Emballer soigneusement les composants GEO S / CD12 pour éviter tout dommage pendant le transport.

### **Sécurité de l'empilement sur le sol**

Statistiquement, le nombre de blessures dues à l'instabilité de systèmes de sonorisation empilés sur le sol est nettement supérieur à celui des systèmes suspendus. Il y a plusieurs raisons à cela, mais le message est clair, il faut absolument :

- Toujours inspecter la structure qui va supporter le matériel à empiler sur le sol. Toujours regarder en dessous des coulisses, pour vérifier la solidité de l'estrade et, si nécessaire, faire dégager les toiles et les habillages de scène pour permettre l'accès.
- Si la surface de la scène est en pente, comme c'est le cas dans certains théâtres, s'assurer que le système ne peut pas glisser vers l'avant à cause des vibrations, auquel cas il faudra procéder à la pose de lattes de bois sur le plancher de la scène.
- A l'extérieur, s'assurer que le système est protégé des rafales de vent susceptibles de déstabiliser l'empilement sur le sol. La force des rafales peut être énorme, surtout sur les systèmes volumineux, il ne faut jamais la sous-estimer. Surveiller les prévisions météorologiques, calculer l'effet du "cas le plus pessimiste" sur le système, avant le montage, et s'assurer que le système est correctement sécurisé.
- Se montrer très vigilant, quand on empile les enceintes. Toujours appliquer des procédures de levage sécurisées et ne jamais tenter de monter des colonnes sans personnel ni équipement suffisant.
- Ne jamais permettre à quiconque, ni aux opérateurs, ni aux artistes, ni aux membres du public, de grimper sur un système de sonorisation empilé sur le sol. Toute personne devant grimper à plus de deux mètres de haut doit être munie d'un équipement de sécurité adéquat, y compris d'un harnais de sécurité. Se reporter à la législation locale sur la santé et la sécurité. Le fournisseur peut indiquer comment accéder à ces informations.
- Appliquer la même vigilance à toutes les questions de sécurité lors du démontage des systèmes.
- Ne pas oublier que les procédures de sécurité sont aussi importantes dans le camion et dans l'entrepôt que sur le lieu d'installation lui-même.

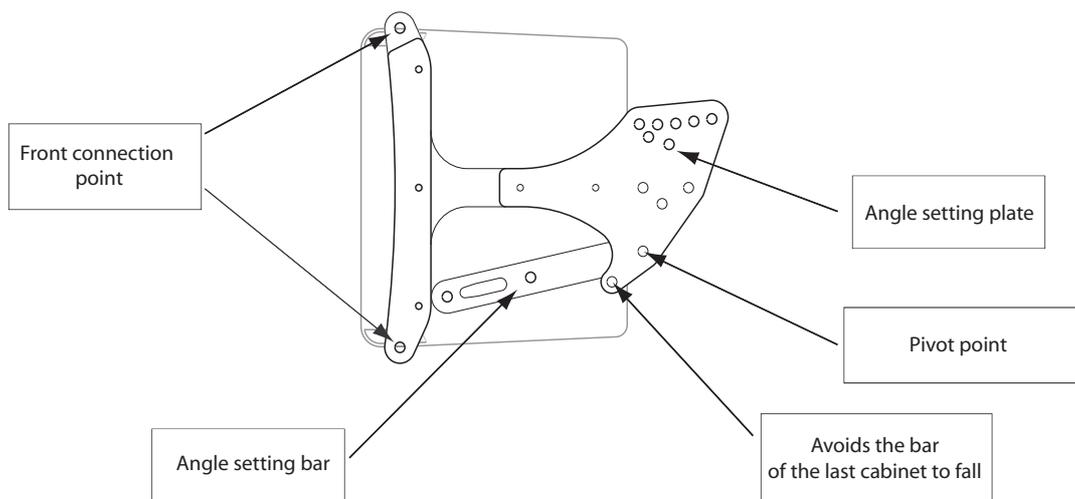
## Contacts

Une bonne formation est fondamentale pour travailler en toute sécurité, lors du montage de systèmes d'enceintes suspendus. NEXO recommande aux utilisateurs de contacter les associations locales pour des informations sur des cours spécialisés dans ces domaines.

Pour obtenir des informations sur les organismes internationaux de formation, contacter :

The Production Services Association (PSA) School Passage Kingston-upon-Thames KT1 SDU Surrey ENGLAND Tél. : +44 (0) 181 392 0180	Rigstar Training and Testing Center 82 Industrial Dr. Unit 4 Northampton, Massachusetts 01060 U.S.A. Tél. : 413-585-9869 – Fax : 413-585-9872 school@rigstar.com
	ESTA Entertainment Services & Technology Association 875 Sixth Avenue, Suite 1005 NEW YORK, NY 10001 USA Tél. : 212-244-1505 – Fax : 212-244-1502 info@esta.org - www.esta.org

## Enceintes GEO



Les modules d'assemblage tangentiel GEO S850 et S830 sont expédiés avec un matériel d'assemblage identique. Le système d'assemblage tangentiel GEO possède trois points d'accroche de chaque côté. Les points situés à l'avant permettent d'accrocher chaque enceinte GEO aux enceintes adjacentes se trouvant au-dessus et au dessous. L'angle entre enceintes se règle en fixant une extrémité de la barre de réglage des angles au trou approprié sur la plaque de réglage des angles, qui s'étend au-delà de la face arrière de l'enceinte.

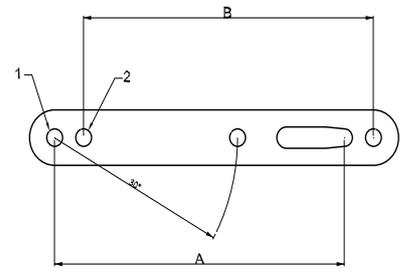
Les points d'accroche situés à l'avant et les trous de réglage de la plaque de réglage des angles sont fraisés pour recevoir les broches de diamètre 8 mm fournies. Des possibilités de remplacement sont prévues pour des applications spécifiques :

- Écrous et boulons de diamètre 8 mm ou 5/16 pouces (7,94 mm) pour les installations fixes.
- Broches de 8 mm (Réf. NEXO : **BLGEOS**) ou 5/16 pouces avec billes de verrouillage montées sur ressort pour faciliter l'assemblage et le démontage dans les applications mobiles.

## Barre de réglage des angles

### Les angles entre enceintes se règlent par la force de gravité

Le réglage des angles pivote sur le trou marqué 1. Pour tous les angles jusqu'à 17,5° inclus, utiliser le trou oblong à l'extrémité de la barre qui n'est pas fixée (A). On peut ainsi régler les angles de l'assemblage pendant que les enceintes sont à plat sur le sol. Lorsque l'assemblage est hissé dans sa position, chaque enceinte se place automatiquement dans l'angle approprié.



Le réglage de l'angle de 30° est toujours fixe – utiliser le trou marqué 2 – et se règle au moyen du trou se trouvant tout au bout de la barre de réglage (B). On peut ainsi régler les angles appropriés pour les enceintes GEO S830, que l'assemblage soit déployé verticalement ou horizontalement.

### Points fixes de réglage des angles

Pour les applications ne permettant pas de régler les angles par la force de gravité (empilement sur le sol) ou ne le nécessitant pas (installations fixes), supprimer la broche avant de la barre de réglage des angles et fixez-la à nouveau au point 2. Ce point de pivot se trouve à la même distance du trou situé à l'autre extrémité de la barre de réglage que le point 1 de l'extrémité de la fente oblongue. On peut ainsi régler directement tous les angles jusqu'à 17,5° en fixant la barre de réglage des angles au trou approprié de la plaque. Pour les angles fixes, insérer la broche dans le trou se trouvant au bout de la barre de réglage des angles.

## Montage d'un assemblage vertical courbé GEO

### Fixer l'enceinte du haut au bumper

Le bumper GEO est symétrique et permet donc d'utiliser les haut-parleurs GEO en configuration stéréo gauche/droite. L'accrochage de l'enceinte GEO supérieure au bumper détermine l'orientation gauche/droite de tout l'assemblage. La Figure 3 montre le woofer placé à gauche et la Figure 4 le woofer placé à droite. Si l'enceinte GEO est fixée de cette façon, il faut supprimer et remplacer les plaques de réglage des angles, afin de fixer correctement l'enceinte GEO du haut à l'arrière du bumper.

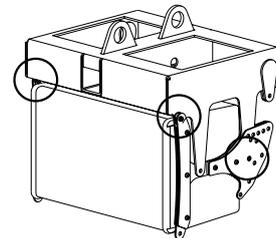
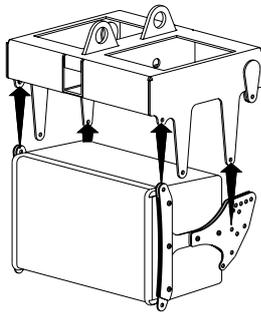


Figure 3

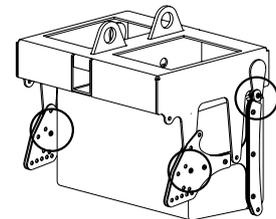
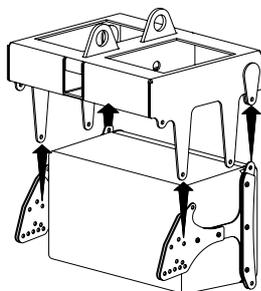
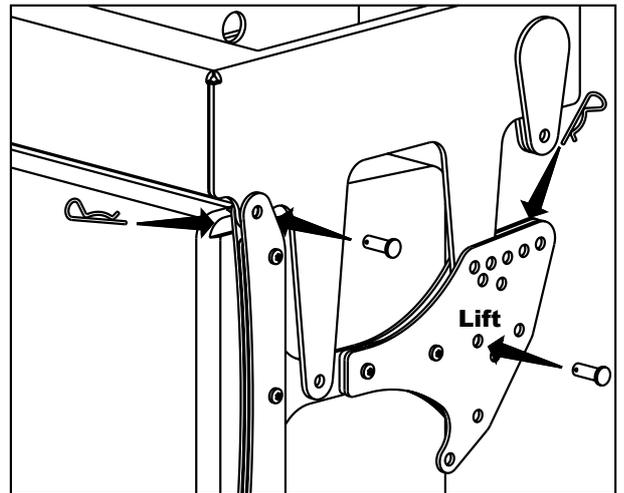


Figure 4

Après avoir placé l'enceinte supérieure, insérer les broches dans les points d'accroche avant et arrière et les verrouiller avec des goupilles "R" (voir dessin). Le point de montage arrière du bumper doit être fixé au trou marqué "LIFT" sur la plaque de réglage des angles GEO. À NOTER : l'enceinte GEO supérieure est toujours parallèle au bumper.

### Montage d'un assemblage tangentiel vertical GEO

Placer l'enceinte GEO supérieure (fixée au bumper) tournée vers le bas sur une surface horizontale (sur un bout de moquette pour protéger les grilles). Aligner les trous du haut de la barre de fixation avant de l'enceinte suivante sur les trous du bas de la barre de fixation avant de la première enceinte et insérer les broches pour attacher les deux faces avant (ci-dessous). Répéter cette opération jusqu'à ce que toutes les enceintes soient attachées par leurs faces avant.



### Réglage des angles entre enceintes GEO adjacentes

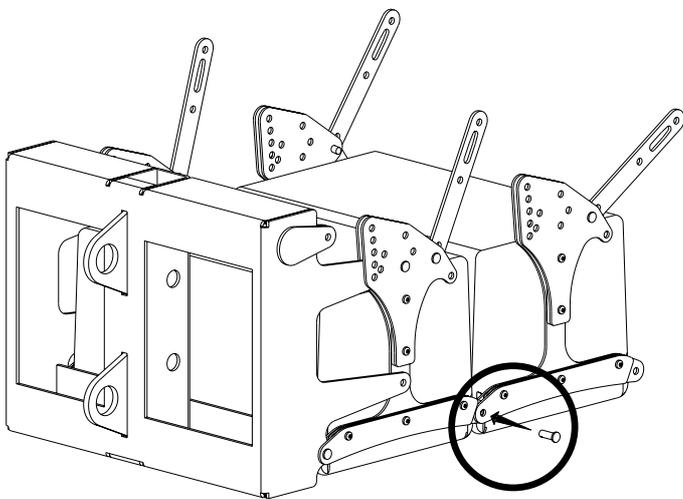
Pour régler les angles entre enceintes aux valeurs spécifiées par le GEOSoft2, hisser l'assemblage jusqu'à ce que seule l'enceinte inférieure reste au sol. Il sera ainsi plus facile d'aligner les barres de réglage des angles avec les trous appropriés des plaques de réglage (Figure 5).

Aligner les barres de réglage avec les trous appropriés des plaques de réglage des angles. Pour toutes les enceintes GEO, hormis la S830, insérer les broches dans le trou de la plaque de réglage et la fente oblongue à l'extrémité de la barre de réglage (voir Figure 6).

REMARQUE : les GEO S830 sont toujours "collées" à l'enceinte adjacente, si bien que les fronts d'ondes sont tangents et se combinent sans interférence. L'angle du GEO S830 inférieur d'un assemblage vertical courbé,

juste en dessous d'un GEO S850 est donc de  $17,5^\circ$ . L'angle entre deux GEO S830 est toujours de  $30^\circ$ .

Continuer à hisser l'assemblage pour que toutes les faces avant des enceintes soient accessibles, puis verrouiller toutes les broches en place avec des goupilles "R". Lors de la montée de l'assemblage à la hauteur de fonctionnement spécifiée par le GEOSoft2, les enceintes se placent dans le bon alignement angulaire les unes par rapport aux autres.



juste en dessous d'un GEO S850 est donc de  $17,5^\circ$ . L'angle entre deux GEO S830 est toujours de  $30^\circ$ .

Continuer à hisser l'assemblage pour que toutes les faces avant des enceintes soient accessibles, puis verrouiller toutes les broches en place avec des goupilles "R". Lors de la montée de l'assemblage à la hauteur de fonctionnement spécifiée par le GEOSoft2, les enceintes se placent dans le bon alignement angulaire les unes par rapport aux autres.

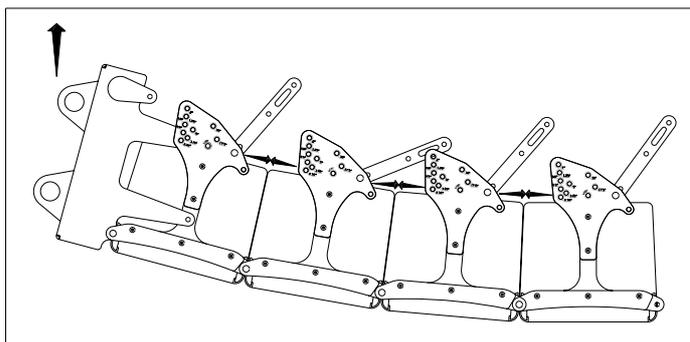


Figure 5

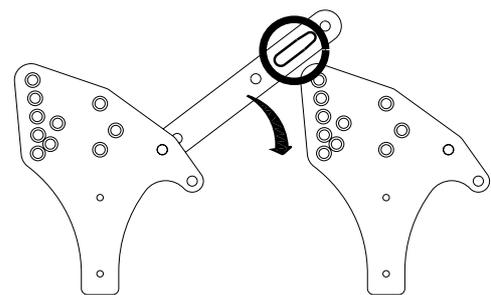


Figure 6

**ATTENTION : Le Bumper GEO est conçu pour supporter en toute sécurité un maximum de 24 enceintes GEO. Avant de hisser l'assemblage à sa hauteur de fonctionnement, il faut contrôler toutes les broches de fixation pour s'assurer qu'elles sont bien en place et sécurisées par des goupilles "R" ou tout autre mécanisme de verrouillage et que les réglages des angles sont strictement identiques des deux côtés.**

## Barre d'extension

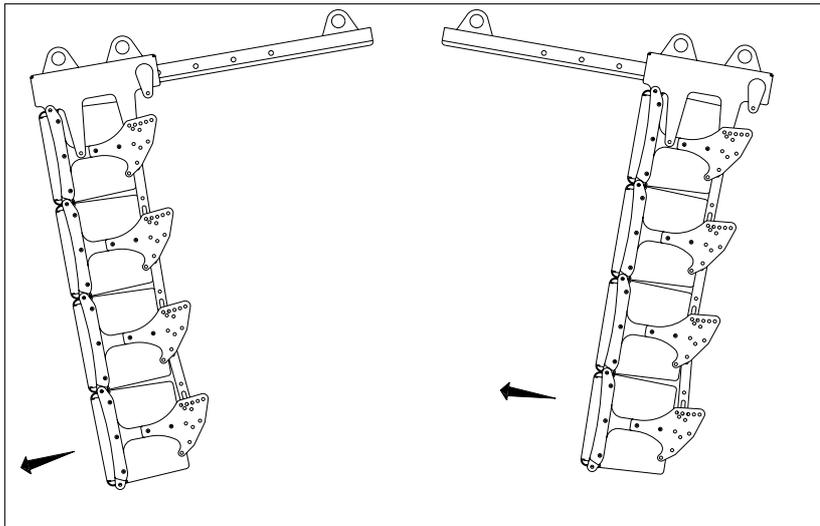


Figure 7

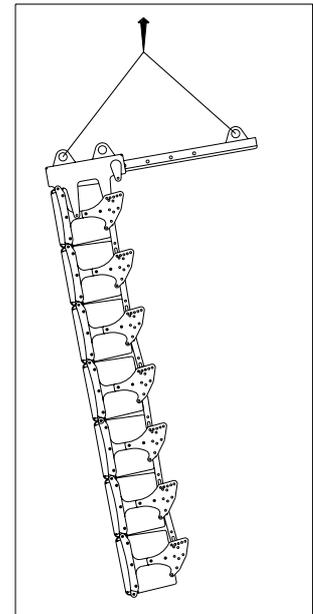


Figure 8

Le bumper GEO possède deux points de levage, qui sont adaptés à de nombreuses situations. La barre d'extension est destinée aux situations, où les points de levage du bumper sont trop rapprochés pour permettre de régler l'angle d'inclinaison correct pour la totalité de l'assemblage. Avec 16 enceintes GEO, un assemblage GEO vertical peut être incliné de  $\pm 15^\circ$ . REMARQUE : toujours utiliser un inclinomètre et/ou un pointeur laser pour vérifier que l'angle d'inclinaison de l'assemblage est bien celui spécifié par le GEOSoft2.

La barre d'extension possède plusieurs points de réglage de l'angle d'inclinaison. Il faut toujours la sécuriser en insérant deux des broches de 12 mm fournies dans deux de ces points et en les verrouillant en place avec les goupilles R fournies. Le bumper GEO, avec ou sans la barre d'extension, doit être hissé par un seul élévateur au moyen des deux chaînes ajustables attachées à un anneau de levage central (voir Figure 8).

## BUMPER CD12

Le bumper du CD12 est un matériel indépendant, qui permet aux utilisateurs du GEO de suspendre un ou plusieurs CD12, soit tout seuls, soit directement à l'arrière d'un assemblage GEO. Le bumper CD12 est vendu avec quatre barres de liaison métalliques. Pour fixer le CD12 supérieur, fixer ces liaisons métalliques aux quatre rails du bumper et aux quatre rails situés sur le CD12 (Figure 9).

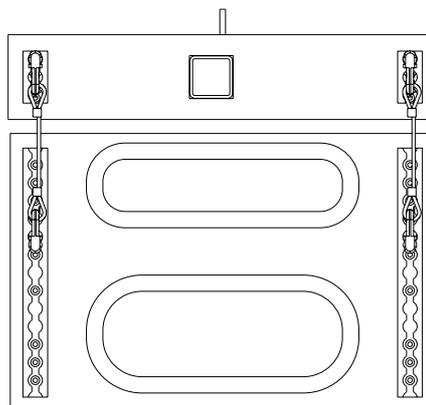


Figure 9

## Combinaison de bumpers GEO/CD12

Il est possible de grouper le bumper GEO et le bumper CD12, avec la barre de liaison, pour constituer un seul bumper. Dans ce cas le cluster se composera :

- des enceintes GEO, fixées au bumper GEO ;
- des enceintes CD12, fixées au bumper CD12 directement à l'arrière de l'assemblage GEO ;
- de la barre de liaison, qui relie l'ensemble de l'assemblage.

Les procédures pour fixer les haut-parleurs GEO et les enceintes CD12 à leurs bumpers respectifs sont les mêmes que celles décrites plus haut.

La barre de liaison doit être passée à travers les corps des deux bumpers et verrouillée en position avec deux broches de 12 mm pour chacun. Ces broches nécessitent les mêmes goupilles R que les broches GEO (voir Figure 10).

REMARQUE : les points de repère du bumper CD12 sont placés sur le centre de gravité du CD12. Ils sont décalés du centre du tube pour permettre le positionnement adéquat, lors de l'assemblage d'un bumper GEO/CD12 combiné.

*Pour le montage des assemblages stéréo gauche/droite décrits section IV-1, il faut inverser le bumper CD12, afin de conserver la bonne orientation par rapport à l'assemblage GEO. Vu de face, l'assemblage GEO doit être centré par rapport au CD12 (voir Figure 11).*

**Attention : Dans cette configuration, le bumper CD12 est prévu pour accueillir au maximum 8 enceintes CD12.**

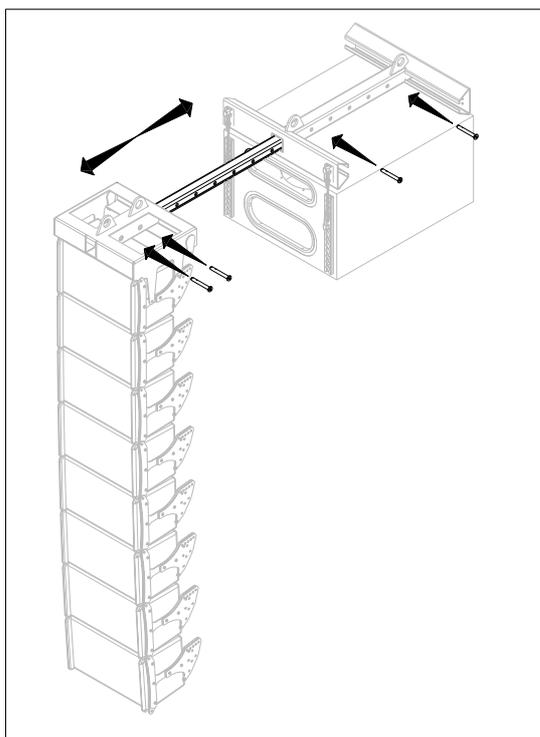


Figure 10

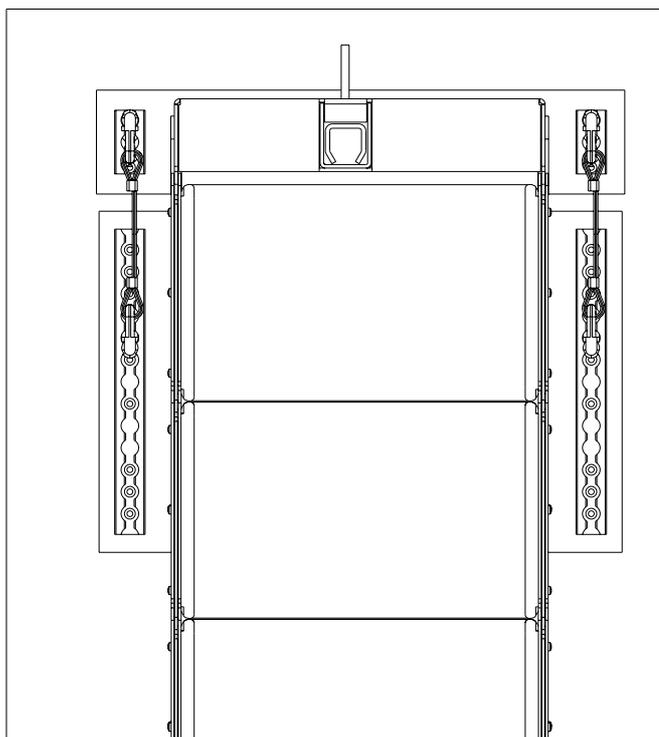


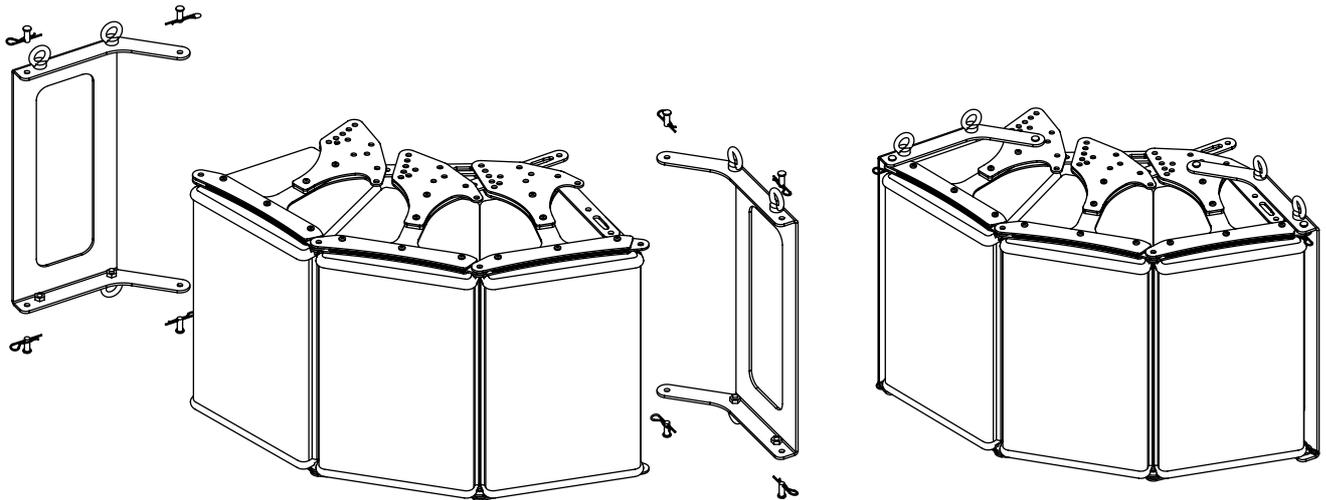
Figure 11

## Montage des assemblages GEO horizontaux

Les assemblages GEO horizontaux se composent exclusivement de haut-parleurs GEO S830.

Dans cette configuration, il est impératif que les enceintes soient "collées" les unes aux autres, c'est-à-dire avec un écartement angulaire de 30°, correspondant aux faces trapézoïdales des enceintes GEO S830. On a ainsi la certitude que les fronts d'ondes sont vraiment tangentiels et se combinent sans interférence destructive.

L'accessoire **GEOS-HRPL**, joint au système de montage d'assemblages GEO avec anneaux de 8 mm et écrous de verrouillage, permet de suspendre convenablement jusqu'à trois assemblages GEO S830 horizontaux. Toujours utiliser le point "LIFT" pour la fixation à l'arrière. Pour modifier l'angle vertical de l'assemblage, utiliser des points différents pour la fixation à l'avant. Pour des instructions de montage, se référer au document accompagnant l'accessoire.

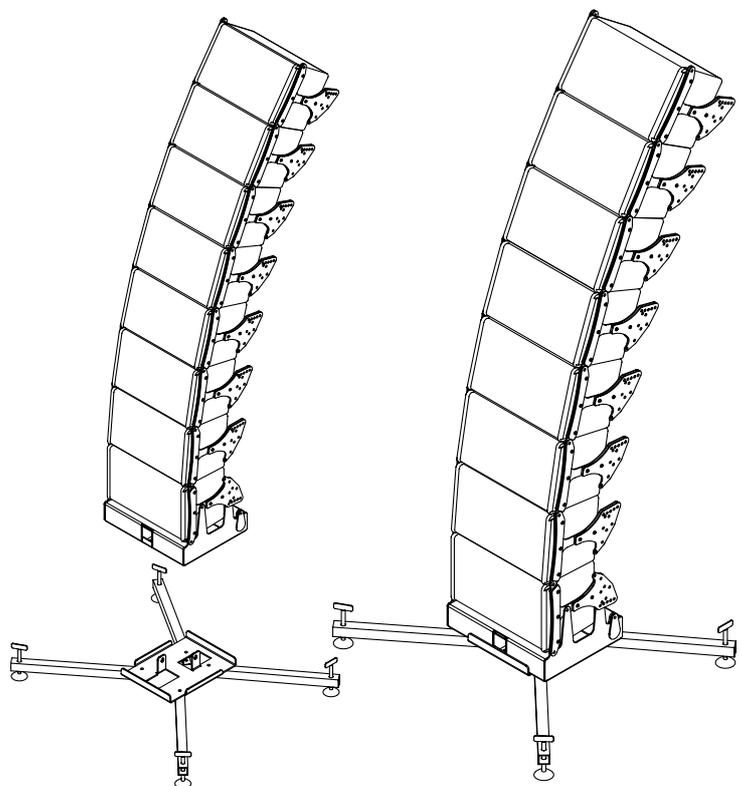


## Empilage sur le sol d'un assemblage GEO

L'accessoire **GEOS-GRND** permet d'empiler sur le sol jusqu'à 8 enceintes GEO S805. Le GEO S830 ne doit jamais être empilé sur le sol avec un GEO S805. La configuration de l'empilement est prise en compte dans le logiciel GEOSoft2. Pour des instructions de montage, se référer au document accompagnant l'accessoire.

Avant le montage d'un assemblage empilé, enlever la broche avant de la barre de réglage des angles et la fixer à nouveau au point 2. Ce point pivotant est à la même distance du trou situé à l'autre extrémité de la barre de réglage des angles que celle du point 1 à l'extrémité de la fente oblongue. Ceci permet de régler directement tous les angles jusqu'à 5° en fixant la barre de réglage des angles au trou approprié de la plaque. Pour les angles fixes, insérer la broche dans le trou situé au bout de la barre de réglage des angles.

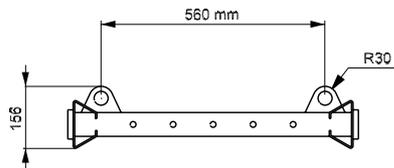
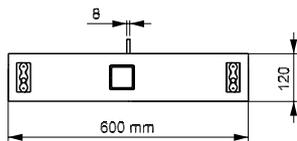
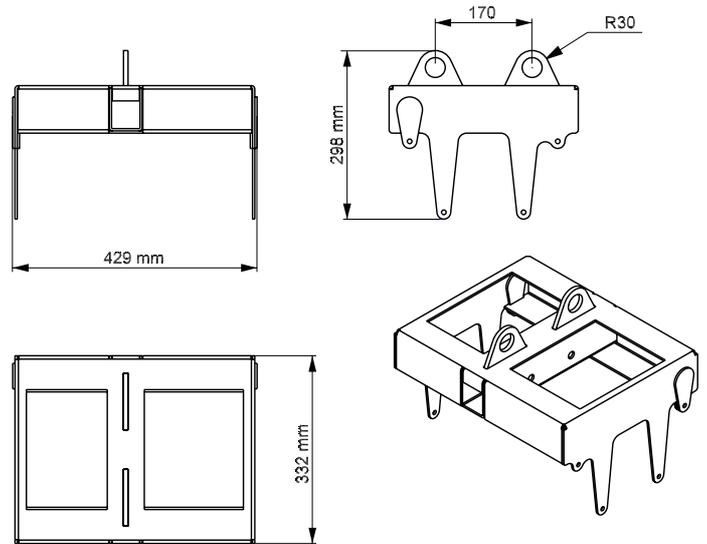
Régler correctement les jambes avant et arrière du **GEOS-GRND**, afin que l'encombrement de l'assemblage GEOS empilé reste à l'intérieur de celui du GEOS-GRND.



**Dimensions et poids**

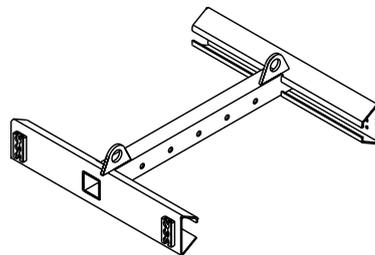
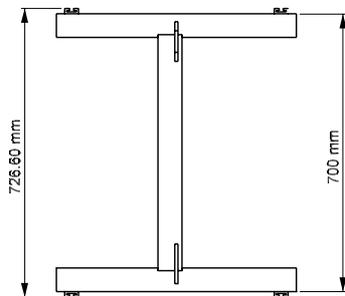
**GEOS-BUMPER**

Poids 11 kg / 24,25 lb



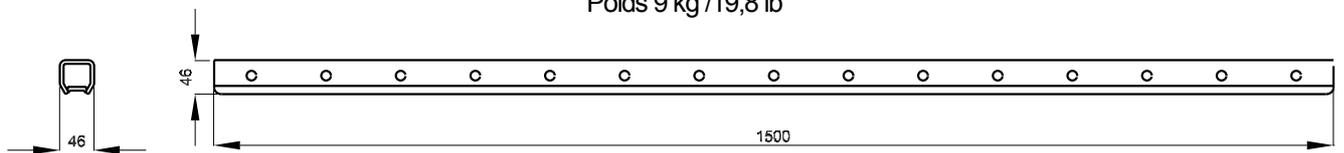
**CD12-BUMPER**

Poids 15 kg / 33 lb



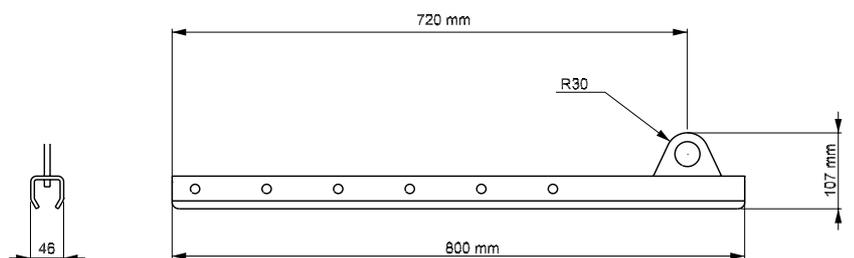
**Barre de liaison (CD12-LINKBAR)**

Poids 9 kg / 19,8 lb



**Barre d'extension GEO/CD12 (EXBAR-S)**

Poids 4 kg / 8,8 lb

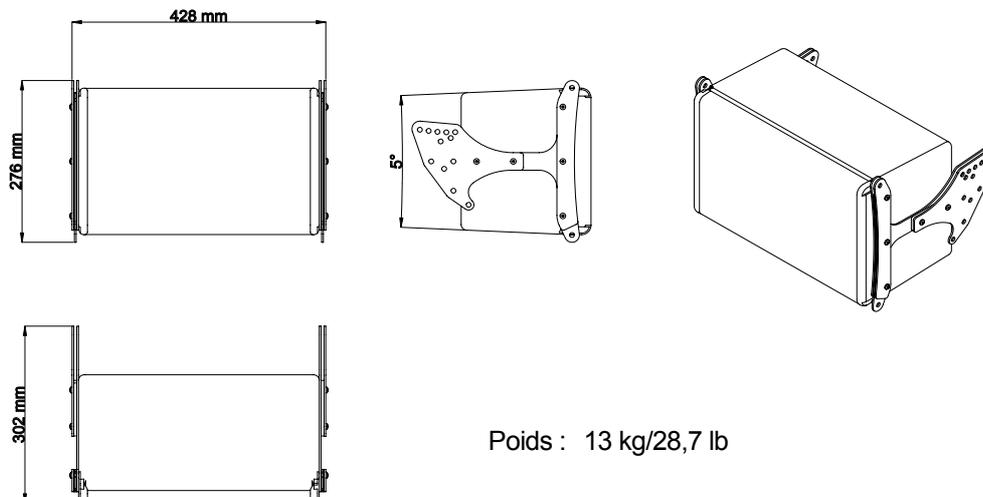


## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### GEO S805

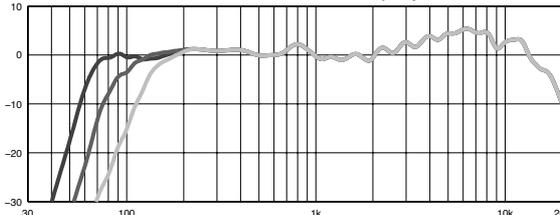
SPÉCIFICATIONS SYSTÈME		GEO S805 avec TDcontroller NX242
Réponse en fréquence [a]		67 Hz – 19 kHz $\pm$ 3 dB.
Bande utile à -6dB [a]		60 Hz – 20 kHz.
Sensibilité 1 W à 1 m [b]		99 dB SPL nominal – 97 dB SPL large bande.
SPL crête à 1 m [b]		125 à 128 dB crête pour une enceinte unique. Dépendant de la configuration, lorsqu'elle est en assemblage.
Dispersion [c]		Plan de couplage : non utilisable en enceinte individuelle. Dépendant de la configuration. Plan de non-couplage : 120° (configurable à 80°).
Indice de directivité [c]		Non utilisable en enceinte seule. Dépendant de la configuration.
Fréquence de coupure		1,8 kHz Passif.
Impédance nominale		16 ohms.
Amplification recommandée		1 500 à 3 000 watts sous 4 ohms / 4 enceintes par canal. Possibilité de connecter jusqu'à 6 enceintes par canal à de gros amplificateurs capables de fonctionner sous de faibles charges d'impédance.
CARACTÉRISTIQUES		GEO S805
Composants		BF : 1 haut-parleur 8" (20 cm) néodyme flux élevé 16 ohms. HF : 1 moteur d'aigu 1" néodyme sur guide d'ondes hyperbolique (HRW).
Hauteur x Largeur x Prof.		406 x 250 x 219 mm (16" x 9 7/8" x 5 5/8") sans matériel d'accrochage.
Forme		Trapézoïdale 5°.
Poids		13 kg (28,7 lb) - Avec système d'accrochage d'assemblage tangentiel : 10,5 kg (23 lb) net.
Connecteurs		2 SPEAKON NL4MP 4 points (In et Through).
Fabrication		Bouleau de Finlande, finition peinture grainée noire.
Face avant		Grille acier perforée.
Accrochage		Système d'accroche intégral. Réglage des anges entre enceintes = 0,31 à 5° (pas logarithmiques), 17,5° et 30°.
UTILISATION DU SYSTÈME		
Contrôleur électronique		Les presets du TDcontroller numérique NX242 sont précisément adaptés aux enceintes de la série GEO S8 et comportent des systèmes de protection sophistiqués. L'utilisation des enceintes de la série GEO S sans TDcontroller numérique NX242 correctement câblé donne un son de qualité médiocre et peut endommager des composants.
Configuration de la dispersion HF		Après avoir retiré la grille avant de ses fixations, il est possible de configurer la dispersion du guide d'ondes HF de 80° à 120° dans le plan de non-couplage.
Conception d'assemblage		Les assemblages de moins de 4 GEO S805 donnent un contrôle de dispersion médiocre et ne sont pas conseillés ni supportés. Les enceintes S805 et S830, ayant des guides d'ondes tangentiels, peuvent être mélangées dans le même assemblage.
Subbasse		Le GEO S805 peut s'utiliser sans le sub hypercardioïde CD12. Dans ce cas, le NX242 peut s'utiliser en stéréo. Avec le sub hypercardioïde CD12, chaque canal de sub nécessite deux sorties NX242 et le NX242 fonctionne en mono.
Câblage des haut-parleurs		Les GEO S805 sont câblés 1- et 1+ sur les deux connecteurs Speakon ; 2- et 2+ ne sont pas connectés.
Système d'accroche		Voir le chapitre correspondant de ce manuel.

[a] [b] [c] Voir les notes de mesure à la fin des spécifications du CD12.



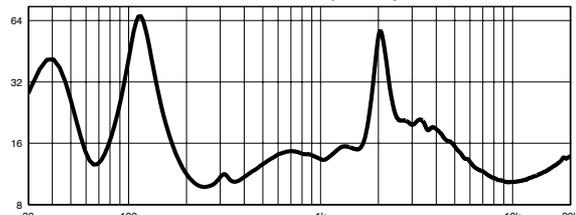
### Courbes du GEO S805

**ON AXIS RESPONSE (dB)**



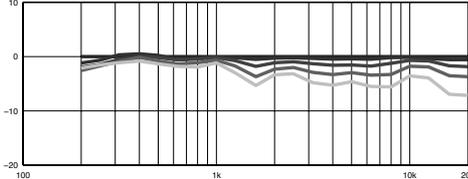
Réponse dans l'axe en dB. Respectivement, du plus foncé au plus clair : configuration "large bande", "CD12 emplisés" et "CD12 accrochés".

**IMPEDANCE (Ohms)**



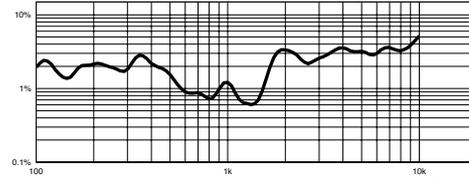
Impédance en ohms

**OFF AXIS RESPONSE Flange 80° (dB)**



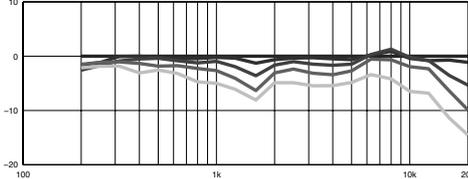
Réponse hors de l'axe en dB dans le plan de non-couplage profil 80°. Du plus foncé au plus clair : 0°, 10°, 20°, 30° et 40° hors de l'axe.

**THD + N (%)**



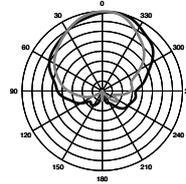
Distorsion harmonique totale + bruit en pourcentage. Niveau = 110 dB à 1 m.

**OFF AXIS RESPONSE Flange 120° (dB)**

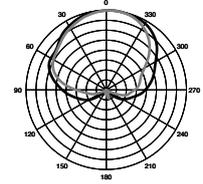


Réponse hors de l'axe en dB dans le plan de non-couplage profil 120°. Du plus foncé au plus clair : 0°, 15°, 30°, 45° et 60° hors de l'axe.

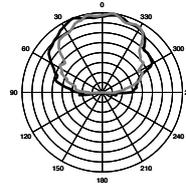
**2500Hz**



**5000 Hz**

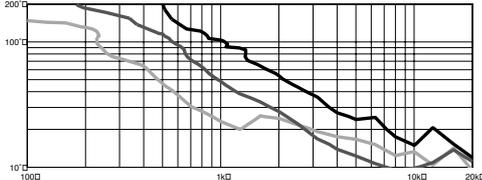


**10000 Hz**



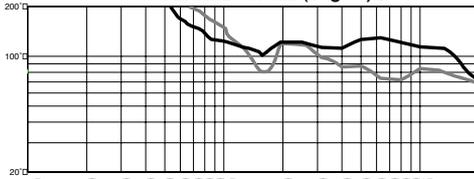
Données polaires profil 80° (foncé) et profil 120° (clair) dans le plan de non-couplage. 3 dB/division.

**COVERAGE ANGLE (Degree) □**



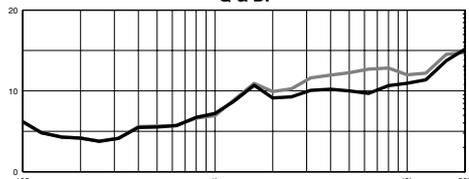
Couverture totale à -6 dB dans le plan de non-couplage en degrés. Du plus foncé au plus clair : 1, 2 et 4 enceintes.

**COVERAGE ANGLE (Degree) □**



Couverture totale à -6 dB dans le plan de non-couplage en degrés : profil 80° (foncé) et profil 120° (clair).

**Q & DI**



Indice de directivité en dB (échelle côté gauche) et facteur de directivité (échelle côté droit) pour profil 120° (foncé) et profil 80° (clair).

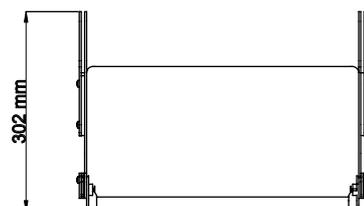
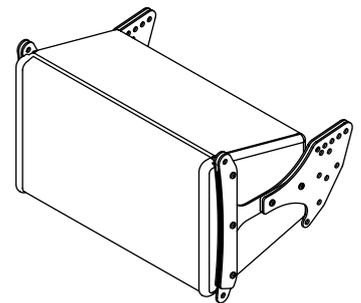
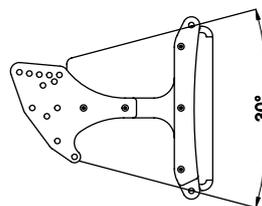
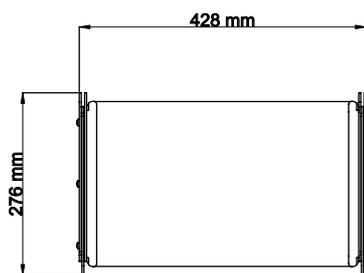
Mesures réalisées avec le programme NX dédié.

Conditions de mesure : champ lointain, demi-espace inférieur à 400Hz ; anéchoïque supérieur à 400 Hz. Indice et facteur de directivité : synthétisés par ordinateur à partir de la couverture. Bande de couverture 1/3 d'octave synthétisée à partir des mesures FFT.

## GEO S830

SPÉCIFICATIONS SYSTÈME		GEO S830 avec TDcontroller NX242
Réponse en fréquence [a]		67 Hz – 19 kHz ± 3 dB
Bande utile à -6dB [a]		60 Hz – 20 kHz
Sensibilité 1 W à 1 m [b]		99 dB SPL nominal – 97 dB SPL large bande
SPL crête à 1 m [b]		125 à 128 dB crête pour une enceinte unique. Dépendant de la configuration, lorsqu'elle est en assemblage.
Dispersion [c]		Plan de couplage : 30° pour une enceinte unique. Dépendant de la configuration. Plan de non-couplage : 120° (configurable à 80°).
Indice de directivité [c]		DI = 12 nominal (f > 1,5 kHz) pour une enceinte unique. Dépendant de la configuration quand elle est en assemblage.
Fréquence de coupure		1,8 kHz passif.
Impédance nominale		16 ohms.
Amplification recommandée		1 500 à 3 000 watts sous 4 ohms / 4 enceintes par canal. Possibilité de connecter jusqu'à 6 enceintes par canal à de gros amplificateurs capables de fonctionner sous de faibles charges d'impédance.
CARACTÉRISTIQUES		GEO S830
Composants		BF : 1 haut-parleur 8" (20 cm) néodyme flux élevé 16 ohms. HF : 1 moteur d'aigu 1" néodyme sur guide d'onde hyperbolique (HRW).
Hauteur x Largeur x Prof.		406 x 250 x 219 mm (16" x 9 7/8" x 5 5/8") sans matériel d'accrochage.
Forme		Trapézoïdale 30°.
Poids		13 kg (28,7 lb) – Avec système d'assemblage tangentiel : 10,5 kg (23 lb) net.
Connecteurs		2 SPEAKON NL4MP 4 points (In et Through).
Fabrication		Bouleau de Finlande, finition peinture grainée noire.
Face avant		Grille acier perforée.
Accrochage		Système d'accrochage intégral. Réglages des angles entre enceintes = 0,31 à 5° (pas logarithmiques), 17,5° et 30°.
UTILISATION DU SYSTÈME		
Contrôleur électronique		Les réglages du TDcontroller numérique NX242 sont précisément adaptés aux enceintes de la série GEO S8 et comportent des systèmes de protection sophistiqués. L'utilisation des enceintes de la série GEO S sans TDcontroller numérique NX242 correctement câblé donne un son de qualité médiocre et peut endommager des composants.
Configuration de la dispersion HF		Après avoir retiré la grille avant de ses fixations, il est possible de configurer la dispersion du guide d'ondes HF de 80° à 120° dans le plan de non-couplage.
Conception d'assemblage		Étant équipées de guides d'ondes tangentiels, les enceintes S805 et S830 peuvent être mélangées dans le même assemblage.
Subbasse		Le GEO S830 peut s'utiliser sans le sub hypercardioïde CD12. Dans ce cas, le NX242 peut s'utiliser en stéréo. Avec le sub hypercardioïde CD12, chaque canal de sub nécessite deux sorties NX242 et le NX242 fonctionne en mono.
Câblage des haut-parleurs		Les GEO S830 sont câblés 1- et 1+ sur les deux connecteurs Speakon, 2- et 2+ ne sont pas connectés.
Système d'accroche		Voir le chapitre correspondant de ce manuel.

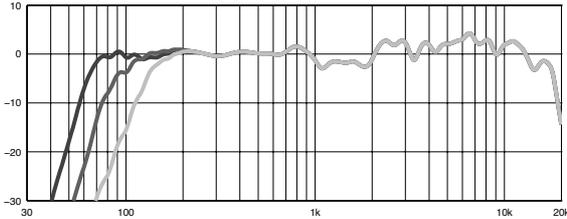
[a] [b] [c] Voir les notes sur les mesures à la fin des spécifications du CD12.



Poids : 13 kg/28,7 lb

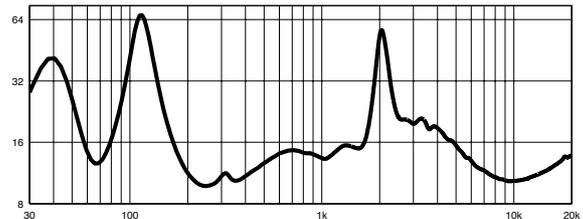
### Courbes du GEO S830

**ON AXIS RESPONSE (dB)**



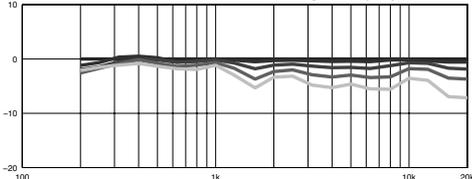
Réponse dans l'axe en dB. Respectivement, du plus foncé au plus clair : configuration "large bande", "CD12 empilés" et "CD12 accrochés".

**IMPEDANCE (Ohms)**



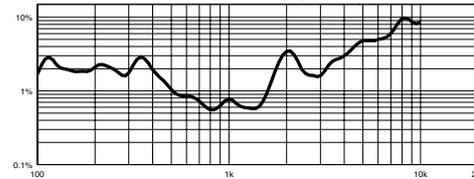
Impédance en ohms.

**OFF AXIS RESPONSE Flange 80° (dB)**



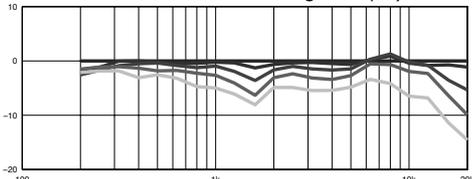
Réponse hors de l'axe en dB dans le plan de non-couplage profil 80°. Du plus foncé au plus clair : 0°, 10°, 20°, 30° et 40° hors de l'axe.

**THD + N (%)**



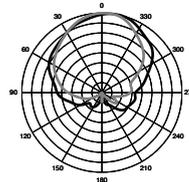
Distorsion harmonique totale + bruit en pourcentage. Niveau = 110 dB à 1 m.

**OFF AXIS RESPONSE Flange 120° (dB)**

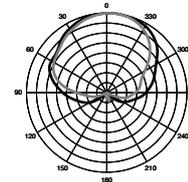


Réponse hors de l'axe en dB dans le plan de non-couplage profil 120°. Du plus foncé au plus clair : 0°, 15°, 30°, 45° et 60° hors de l'axe.

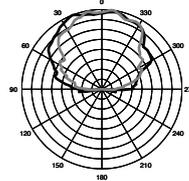
**2500Hz**



**5000 Hz**

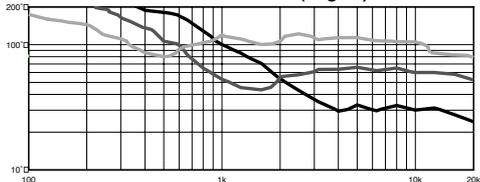


**10000 Hz**



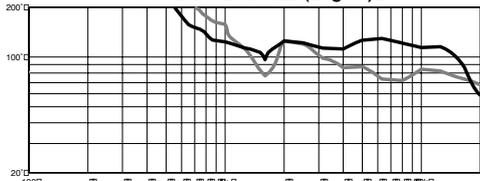
Données polaires profil 80° (foncé) et profil 120° (clair) dans le plan de non-couplage. 3 dB/division

**COVERAGE ANGLE (Degree)**



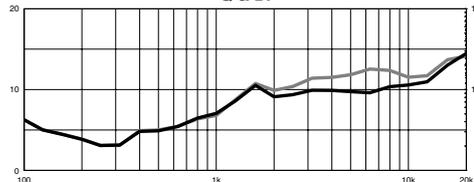
Couverture totale à -6 dB dans le plan de non-couplage en degrés. Du plus foncé au plus clair : 1, 2 et 4 enceintes.

**COVERAGE ANGLE (Degree) □**



Couverture totale à -6 dB dans le plan de non-couplage en degrés : profil 80° (foncé) et profil 120° (clair).

**Q & DI**



Indice de directivité en dB (échelle côté gauche) et facteur de directivité (échelle côté droit) pour profil 120° (foncé) et profil 80° (clair).

Mesures réalisées avec le programme NX dédié.  
Conditions de mesure : champ lointain, demi-espace inférieur à 400 Hz ; anéchoïque supérieur à 400 Hz. Indice et facteur de directivité : synthésés par ordinateur à partir de la couverture. Bande de couverture 1/3 d'octave synthésée à partir des mesures FFT.

## GEO CD12

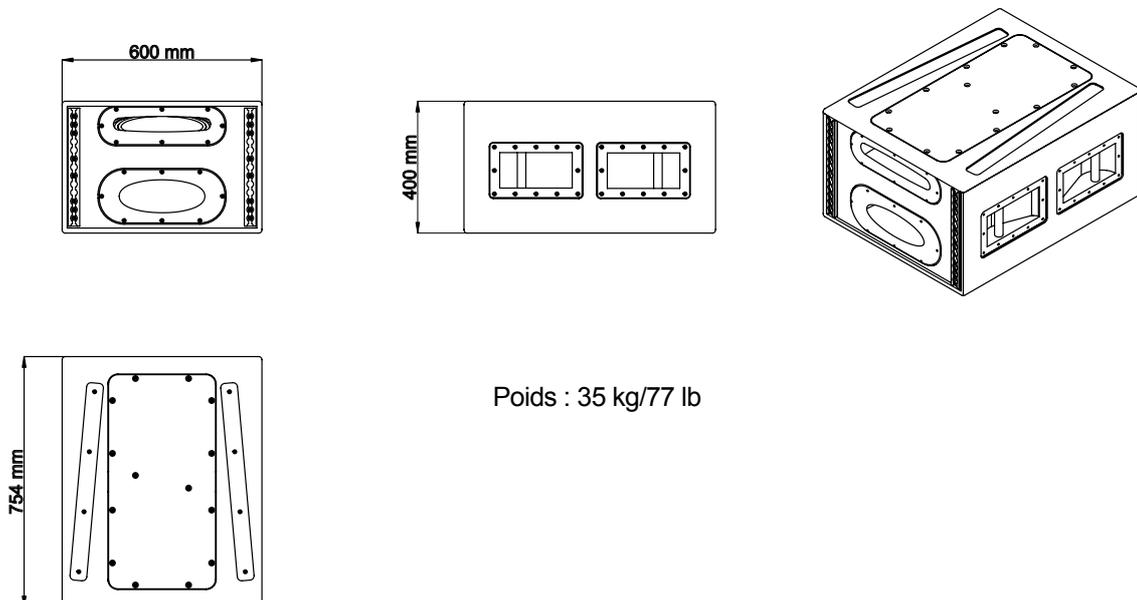
SPÉCIFICATIONS SYSTÈME		CD12 avec TDcontroller NX242
Réponse en fréquence [a]		42 Hz – 200 Hz ± 3 dB
Bande utile à -6dB [a]		39 Hz – 250 Hz
Sensibilité 1 W à 1 m [b]		102 dB SPL nominal
SPL crête à 1 m [b]		131 à 134 dB crête (Ampli 500 à 1 200 W RMS)
Dispersion [c]		Mode hypercardioïde 120° x 120° sur toute la bande utile. Contrôle de directivité obtenu par le biais d'algorithmes DSP dans le TDcontroller numérique NX242 (ce processus nécessite deux canaux du NX242).
Indice de directivité [c]		Q = 3,773 DI = 5,7 dB sur toute la bande utile.
Fréquence de coupure		150 Hz Actif grâce au TDcontroller numérique NX242.
Impédance nominale		2 x 6 ohms.
Amplification recommandée		Le fonctionnement en mode hypercardioïde nécessite 2 canaux d'amplificateur, avec une puissance de 1 500 watts à 3 000 watts sous 4 ohms par canal. Possibilité de connecter jusqu'à 2 CD12 complets par canal à un amplificateur bi-canaux.

CARACTÉRISTIQUES		GEO CD12
Composants		2 haut-parleurs 12" (30 cm) longue excursion néodyme 6 ohms.
Hauteur x Largeur x Prof.		400 x 600 x 754 mm (15 3/4" x 23 5/8" x 29 11/16").
Forme		Rectangulaire.
Poids net		35 kg (77 lb).
Connecteurs		2 SPEAKON NL4MP 4 points (In et Through).
Fabrication		Multiplis bouleau de Finlande, finition peinture grainée noire. Finition moquette gris foncé également disponible.
Accrochage		Système d'accroche intégral.

UTILISATION DU SYSTÈME	
Contrôleur électronique	Les presets du TDcontroller numérique NX242 sont précisément adaptés aux enceintes de la série GEO S8 et comportent des systèmes de protection sophistiqués. L'utilisation d'enceintes de la série GEO S8 sans TDcontroller numérique NX242 correctement câblé donne un son de qualité médiocre et peut endommager des composants.
Subbasse	Le GEO S805 et le S830 peuvent s'utiliser sans le sub hypercardioïde CD12 optionnel. Dans ce cas, le NX242 peut s'utiliser en stéréo. Avec le sub hypercardioïde CD12, chaque canal du sub nécessite deux sorties du NX242 et le NX242 fonctionne en mono.
Câblage des haut-parleurs	Le haut-parleur avant du CD12 est câblé 2+ et 2-, alors que le haut-parleur arrière est câblé 1- et 1+. Le CD12 doit avoir des câbles séparés vers le GEO S805/S830.
Système d'accroche	Voir le chapitre correspondant de ce manuel.

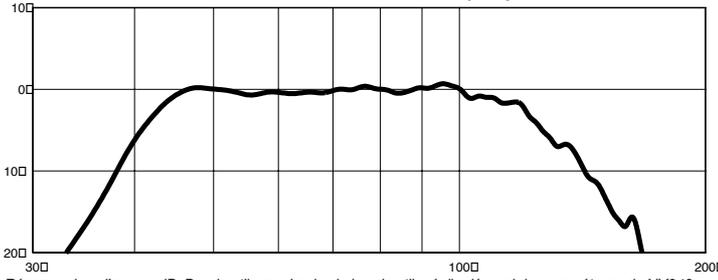
Dans le cadre d'une politique d'amélioration continue de ses produits, NEXO se réserve le droit de modifier ces caractéristiques sans préavis.

- [a] Courbes de réponse et valeurs : champ lointain anéchoïque supérieur à 200 Hz, en demi-espace anéchoïque inférieur à 200 Hz.  
Bande utile : capacité de réponse en fréquence avec suppression des pentes de crossover du TD.
- [b] Sensibilité et SPL crête : dépendants de la distribution spectrale. Mesure en bruit rose filtré. Se réfère à la bande passante spécifiée à ± 3 dB.  
Les données sont obtenues pour des combinaisons enceinte + processeur + amplificateur recommandé.
- [c] Courbes de directivité et valeurs : réponse en fréquence lissée en 1/3 octave, normalisée à une réponse dans l'axe. Données obtenues par traitement informatique des courbes de réponse hors de l'axe.



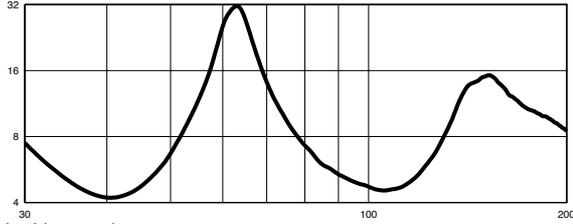
**Courbes du CD12**

**ONAXIS RESPONSE (dB)**



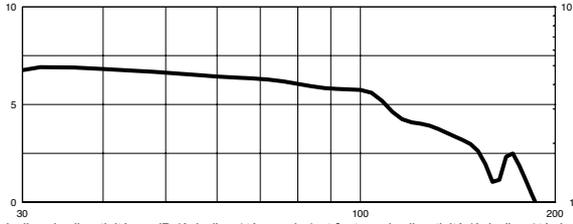
Réponse dans l'axe en dB. Bande utile maximale : la bande utile réelle dépend du paramétrage du NX242.

**IMPEDANCE (Ohms)**



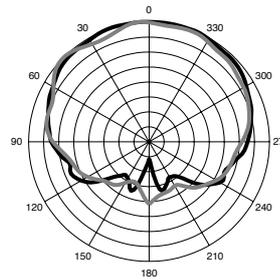
Impédance en ohms.

**Q & DI**

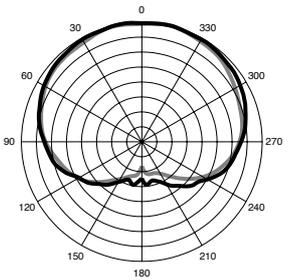


Indice de directivité en dB (échelle côté gauche) et facteur de directivité (échelle côté droit).

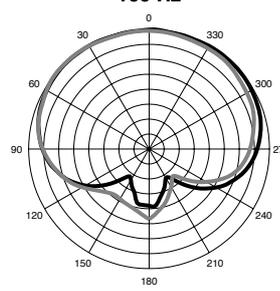
**40 Hz**



**63 Hz**

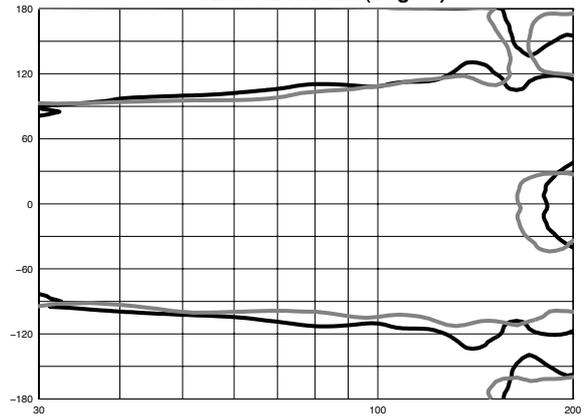


**100 Hz**



Données polaires horizontales (foncé) et verticales (clair). 3 dB/division.

**COVERAGE ANGLE (Degree)**



Couverture horizontale (foncé) et verticale (clair) à -6 dB.

Mesures réalisées avec le programme NX242 dédié.  
Conditions de mesure : champ lointain, demi-espace inférieur à 400 Hz ; anéchoïque supérieur à 400 Hz.  
Indice et facteur de directivité : synthétisés par ordinateur à partir de la couverture. Bande de couverture 1/3 d'octave synthétisée à partir des mesures FFT.

**NOTES**

**France**

**Nexo S.A.**

Parc d'activité  
du Pré de la Dame Jeanne  
B.P. 5  
F-60128 PLAILLY  
Tél. : +33 (0)3 44 99 00 70  
Fax : +33 (0)3 44 99 00 30  
Email : [info@nexo.fr](mailto:info@nexo.fr)  
[www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com)