

# NEXO

The logo for the Geo S12 series, featuring the word "Geo" in a black serif font, a large red "S" with a black outline, and the number "12" in a black sans-serif font.

## **Série GEO S12**

*Modules d'assemblages tangentiels*

*Geo S1210 & Geo S1230*

*TDcontroller analogique Geo S12*



*Manuel de l'utilisateur*

Série GEO S12 - Manuel de l'utilisateur V1.02 -  
Date : 07/03/2008

## Technologie GEO : une approche radicalement nouvelle

Le projet GEO a conduit l'équipe R&D de NEXO à déposer, à ce jour, les brevets suivants :

- la technologie *Hyperboloid Reflective Wavesource*<sup>TM</sup> (réflecteur acoustique hyperboloïde), radicalement différente des pavillons de type mégaphones bien connus et plus ou moins appréciés. Contrairement aux méthodes empiriques, qui produisent des résultats totalement inattendus, la technologie HRW<sup>TM</sup> donne des résultats précis et prévisibles.
- le *Configurable Directivity Flange*, guide d'onde, dont l'opérateur peut modifier le comportement. Une avancée sans précédent de NEXO, 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. Il est rassurant de savoir que le couplage de la plage médium du système est considéré comme aussi important que les hautes fréquences...
- les systèmes directionnels de sub-basses pilotés par processeurs DSP, nouvelle approche du contrôle de l'énergie acoustique des basses/très basses fréquences.

## 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 élevés. La boîte à outils GEO inclut GEOSoft, logiciel de conception d'assemblages simple, mais puissant et extrêmement précis et prédictif, qui facilite le déploiement des projets. Le TDcontroller numérique NX242 assure la protection des haut-parleurs et l'optimisation du système et son DSP gère le contrôle de dispersion cardioïde des subwoofers directionnels des séries CD18, GEO SUB et RS.

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

Grâce au HRW<sup>TM</sup>, le contrôle de l'énergie acoustique des GEO est beaucoup plus précis qu'avec les autres guides d'ondes à éléments multiples et laisse passer moins d'erreurs. Les pavillons traditionnels peuvent donner des résultats acceptables, même si la conception et le déploiement du système sont loin d'être parfaits. Au contraire, avec GEO une installation bâclée donne des résultats catastrophiques.

## Un assemblage tangentiel GEO n'est pas un "alignement"

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

## Les assemblages tangentiels courbés exigent des techniques de conception différentes

Ces vingt dernières années, les professionnels de la sono ont utilisé des assemblages horizontaux de pavillons conventionnels pour fournir "une puissance [plus ou moins] égale sur des ouvertures égales". Or les assemblages verticaux courbés fournissent "une puissance [plus ou moins] égale sur des surfaces égales". Dans les assemblages de pavillons traditionnels, le manque de précision, le chevauchement et les interférences masquent les erreurs de conception et d'orientation. 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°.

## Les assemblages tangentiels courbés GEO exigent 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 les limites de conception des pavillons : "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 leur 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. Une compréhension complète de la théorie GEO, des assemblages tangentiels et des caractéristiques spécifiques de la série S12 vous permettra d'optimiser le fonctionnement de votre système et d'en exploiter tout le potentiel.

## REMARQUES SUR LA SÉCURITÉ

### REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES NIVEAUX DE PRESSION SONORE ÉLEVÉS



L'exposition à des niveaux sonores extrêmement élevés peut provoquer une perte d'audition irréversible. La sensibilité auditive causée par le bruit varie considérablement d'un individu à l'autre, mais pratiquement toute personne exposée à un bruit suffisamment intense, pendant un laps de temps suffisant, subira une atteinte auditive. L'Agence américaine pour la sécurité et la santé au travail (OSHA) a spécifié les niveaux d'exposition sonore admissibles suivants :

Durée du son en heures continues	Niveau sonore en dbA, moyennage long
8	90
6	92
4	65
3	97
2	100
1 ½	102
1	105
½	110
¼ ou moins	115

Selon l'OSHA, toute exposition au-delà des limites admissibles ci-dessus peut entraîner une perte auditive. Il convient, par conséquent, de mettre des bouchons d'oreille ou de porter des protections du canal auditif ou des casques, quand on se sert de ce système d'amplification, afin de prévenir une lésion auditive irréversible. Pour éviter tout risque d'exposition dangereuse, il est recommandé à toute personne exposée à un équipement susceptible de produire des niveaux de pression sonore élevés, comme ce système d'amplification, de se protéger les oreilles pendant toute son utilisation.

### RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR L'ACCROCHAGE DU SYSTÈME



Avant d'utiliser le GEO S12, il faut s'assurer que toute personne participant au déploiement du système comprend les règles d'accrochage et d'empilement décrites au chapitre "Procédure d'installation du matériel GEO S12", "LA SÉCURITÉ D'ABORD" pages 31 à 33, sous peine de risque de blessure ou de mort.

### SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

**ATTENTION! LE TDCONTROLLER GEO S12 ET LE CONTRÔLEUR NUMÉRIQUE NX242 SONT DES APPAREILS DE CLASSE 1. ILS DOIVENT ÊTRE RELIÉS À LA TERRE.**



Le fil vert et jaune du cordon d'alimentation doit toujours être relié à la terre ou au fil de masse d'une installation. La terre est essentielle tant pour la sécurité des personnes que pour le bon fonctionnement du système et est connectée en interne à toutes les surfaces métalliques exposées.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Instructions générales d'installation du GEO S12</b> .....	<b>12</b>
2.1	<i>Connexion du haut-parleur</i> .....	12
2.1.1	Connecteurs du GEO S12.....	12
2.1.2	Configuration du GEO S12 en mode passif ou actif .....	12
2.1.3	Câblage .....	12
2.1.4	Exemple:.....	13
<b>3</b>	<b>Choix des amplificateurs à utiliser avec les GEO S12</b> .....	<b>14</b>
3.1	<i>Amplification recommandée pour le GEO S12</i> .....	14
3.1.1	Capacité en courant .....	14
3.1.2	Paramétrage des amplificateurs .....	14
3.1.3	Exemple.....	16
3.2	<i>GEO S12 et TDcontrollers NXAMP</i> .....	16
3.2.1	Les connecteurs du NXAMP.....	17
3.2.2	Configurations recommandées des GEO S12 et du NXAMP .....	17
<b>4</b>	<b>Configurations du GEO S12 sur les TDcontrollers NEXO</b> .....	<b>18</b>
4.1	<i>TDcontrollers numériques NX242-ES4 et NXAMP</i> .....	18
4.2	<i>TDcontroller GEOS12 analogique</i> .....	19
<b>5</b>	<b>Diagrammes de connexion</b> .....	<b>19</b>
5.1	<i>GEO S12 &amp; RS15 avec TDcontroller GEOS12 (Mode omni mono)</i> .....	19
5.2	<i>GEO S12 / NX242-ES4 (Mode passif 4 canaux)</i> .....	20
5.3	<i>GEO S12 / ALPHA S2 / NX242-ES4 (Mode passif stéréo)</i> .....	21
5.4	<i>GEO S12 / CD18 / NX242-ES4 (Mode passif stéréo)</i> .....	22
5.5	<i>GEO S12 / GEO SUB / NX242-ES4 (Mode passif stéréo)</i> .....	23
5.6	<i>GEO S12 / NXAMP4x1 (Mode passif – Ponté stéréo )</i> .....	24
5.7	<i>GEO S12 / NXAMP4x1 (Mode actif – Ponté stéréo)</i> .....	25
5.8	<i>GEO S12 / NXAMP4x4 (Mode passif 4 canaux)</i> .....	26
5.9	<i>GEO S12 / NXAMP4x4 (Mode actif stéréo)</i> .....	27
<b>6</b>	<b>GEOSoft2</b> .....	<b>28</b>

<b>7</b>	<b>Système à directivité configurable .....</b>	<b>29</b>
7.1	<i>Installation et suppression des profils de directivité des GEO .....</i>	29
7.2	<i>Où et quand utiliser les profils de directivité configurables .....</i>	30
<b>8</b>	<b>Procédure d'installation du matériel GEO S12 .....</b>	<b>31</b>
8.1	<b>LA SÉCURITÉ D'ABORD.....</b>	<b>31</b>
8.1.1	Sécurité des systèmes suspendus .....	31
8.1.2	Sécurité de l'empilement sur le sol.....	32
8.1.3	Contacts .....	33
8.2	<i>Description générale.....</i>	<b>34</b>
8.2.1	Configurations décrites.....	35
8.2.2	<b>AVERTISSEMENTS SUR LES ACCESSOIRES GEO S12 .....</b>	<b>36</b>
8.3	<i>GEO S12 en installations fixes .....</i>	<b>37</b>
8.3.1	Accessoires et kits pour les installations fixes .....	37
8.3.2	Montage rigide d'un seul GEO S12 sur un mur ou un plafond (en position verticale ou horizontale) .....	38
8.3.3	Fixation par câble d'un seul GEO S12, sur un mur ou un plafond (en position verticale ou horizontale) .....	39
8.3.4	Montage rigide d'un assemblage vertical de GEO S12 sous un plafond.....	40
8.3.5	Fixation par câbles d'un assemblage vertical de GEO S12 sous un plafond ...	42
8.3.6	Montage rigide d'un assemblage horizontal de GEO S12 sous un plafond.....	43
8.3.7	Fixation par câbles d'un assemblage horizontal de GEO S12 sous un plafond ...	45
8.4	<i>Montage des GEO S12 pour les tournées.....</i>	<b>46</b>
8.4.1	Accessoires pour tournées .....	46
8.4.2	Un seul GEO S12 sur pied pour enceinte ou sur RS15 en position horizontale ...	47
8.4.3	Un seul GEO S12 suspendu verticalement .....	49
8.4.4	Un seul GEO S12 suspendu horizontalement.....	50
8.4.5	Deux GEO S12 sur pied à manivelle ou sur RS15 en position horizontale .....	51
8.4.6	Deux GEO S12 suspendus horizontalement.....	55
8.4.7	Deux GEO S12 ou plus suspendus verticalement.....	56
8.4.8	Trois GEO S12 ou plus suspendus horizontalement.....	59
8.4.9	GEO S1210 empilés au sol .....	63
8.5	<i>Test et maintenance du système.....</i>	<b>67</b>

<b>9</b>	<b>TDcontroller analogique Geo S12 NEXO .....</b>	<b>68</b>
9.1	<i>Déclaration de conformité du TDcontroller analogique .....</i>	68
9.2	<i>INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ IMPORTANTES .....</i>	68
9.3	<i>Conseils d'installation du TDcontroller analogique .....</i>	69
9.3.1	Alimentation électrique .....	69
9.3.2	Détermination de la tension .....	69
9.3.3	Montage du TDcontroller dans un rack (mise à la terre, blindage et problèmes de sécurité) .....	69
9.3.4	Fusible .....	69
9.3.5	Recommandations concernant le câblage des lignes de Sense.....	70
9.3.6	Recommandations concernant le câblage des sorties audio.....	70
9.3.7	Environnements électromagnétiques .....	70
9.3.8	Câbles de signaux analogiques.....	70
9.4	<i>GUIDE DE L'UTILISATEUR du TDcontroller analogique .....</i>	71
9.4.1	A lire avant utilisation.....	71
9.4.2	Face avant.....	72
9.4.3	Face arrière .....	73
9.5	<i>GUIDE DE RÉFÉRENCE du TDcontroller .....</i>	74
9.5.1	Partie Linéaire .....	74
9.5.2	Partie Asservissement.....	74
<b>10</b>	<b>TDcontroller numérique NX242-ES4 pour GEO S12.....</b>	<b>76</b>
10.1	<i>Fonctions propriétaires du NX242 .....</i>	76
10.1.1	Un firmware évolutif .....	76
10.1.2	Egalisation & filtrage .....	76
10.1.3	Protection .....	77
10.2	<i>Résolution des problèmes .....</i>	78
10.2.1	Fonctionnement de plusieurs canaux de sortie de TDcontrollers .....	78
10.2.2	Puissance de l'amplificateur (MENU 2.7) .....	78
10.2.3	Gain de l'amplificateur (MENU 2.6) .....	78
10.2.4	Gains .....	78
10.2.5	Retards .....	79
10.2.6	Modèle cardioïde inversé.....	79

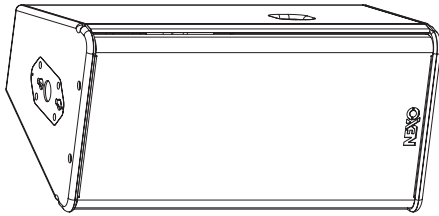
10.2.7	Utilisation de mauvaises configurations de NX242 pour une enceinte donnée .....	79
10.2.8	Connexions .....	79
<b>11</b>	<b>Directives d'alignement des systèmes .....</b>	<b>80</b>
11.1	<i>Conception d'un cluster de GEO S12 vertical .....</i>	80
11.2	<i>RS15 / CD18 / S2 / GEO SUB empilés et GEO S12 suspendu.....</i>	80
11.3	<i>Alimentation des GEO SUB à partir des départs AUX.....</i>	81
11.4	<i>Outils et équipement recommandés pour l'installation .....</i>	82
<b>12</b>	<b>Liste de contrôle des systèmes GEO S12 – RS15 / CD18/S2/GEOSUB.....</b>	<b>83</b>
12.1	<i>Les TDcontrollers numériques NX242 sont-ils correctement configurés ? .....</i>	83
12.1.1	<i>Paramètres NX242.....</i>	83
12.2	<i>Les amplificateurs sont-ils correctement configurés ? .....</i>	83
12.3	<i>Les amplificateurs et le NX sont-ils correctement connectés ? .....</i>	83
12.4	<i>Les haut-parleurs sont-ils correctement connectés et orientés ? .....</i>	84
12.5	<i>Contrôle final avant le sound check.....</i>	84
<b>13</b>	<b>Spécifications techniques.....</b>	<b>85</b>
13.1	<i>Module GEO S1230 .....</i>	85
13.1.1	<i>Spécifications système .....</i>	85
13.1.2	<i>Dimensions .....</i>	86
13.1.3	<i>Diagrammes .....</i>	86
13.2	<i>Module GEO S1210 .....</i>	87
13.2.1	<i>Spécifications système .....</i>	87
13.2.2	<i>Dimensions .....</i>	88
13.2.3	<i>Diagrammes .....</i>	88
13.3	<i>Accessoires de tournées GEO S12.....</i>	89
13.3.1	<i>Bumper GEO S12 .....</i>	89
13.3.2	<i>Plaques d'accrochage GEO S12.....</i>	90
13.3.3	<i>Barres de liaison en mode tension pour GEOS12-XBOW-V2 .....</i>	91
13.3.4	<i>Anneau de levage .....</i>	92
13.3.5	<i>Palan à chaîne pour GEOS12-SSBRK ou GEOS12-PSBRK .....</i>	93
13.3.6	<i>Palan à chaîne pour un seul GEO S12 en position verticale .....</i>	94
13.3.7	<i>Attache en "U" pour un seul GEO S12 en position verticale .....</i>	95
13.3.8	<i>Attache en "U" pour deux GEO S12 en position verticale .....</i>	96

13.3.9	Dispositif d'empilement au sol accueillant jusqu'à 6 GEO S1210.....	97
<b>13.4</b>	<b><i>Accessoires pour installations fixes de GEO S12.....</i></b>	<b>98</b>
13.4.1	Bumper GEO S12.....	98
13.4.2	Plaque d'accrochage Numéro 1 pour GEO S12.....	99
13.4.3	Plaque d'accrochage Numéro 2 pour GEO S12.....	100
13.4.4	Plaque d'accrochage Numéro 3 pour GEO S12.....	101
13.4.5	Attache en "U" pour un seul GEO S12.....	102
13.4.6	Attache en "L" pour suspension par câble.....	103
13.4.7	Attache en "U" pour suspension rigide.....	104
13.4.8	Broches à bille pour GEO S12 (BLGEOS).....	105
<b>13.5</b>	<b><i>TDcontrollers analogiques GEO S12.....</i></b>	<b>106</b>
13.5.1	Spécifications.....	106
13.5.2	Face avant et face arrière.....	106
<b>13.6</b>	<b><i>TDcontroller NX242 avec carte NX-Tension.....</i></b>	<b>107</b>
13.6.1	Spécifications.....	107
13.6.2	Face avant et face arrière.....	107
13.6.3	Schéma fonctionnel.....	108
<b>14</b>	<b>Liste des pièces détachées et des accessoires de la série GEO S12.....</b>	<b>109</b>
14.1	<i>Modules &amp; Électronique de contrôle.....</i>	<i>109</i>
14.2	<i>Liste des accessoires.....</i>	<i>109</i>
<b>15</b>	<b>NOTES.....</b>	<b>111</b>

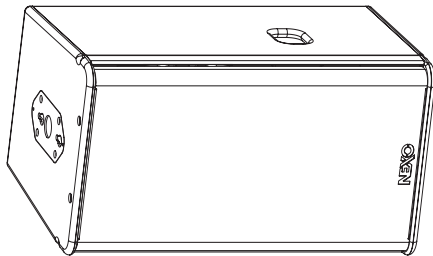


## 1 INTRODUCTION

Nous vous remercions d'avoir choisi un système d'assemblage tangentiel de la Série GEO S12 de NEXO. Vous trouverez dans ce manuel les informations pratiques nécessaires pour le fonctionnement du système. La série GEO S12 se compose des produits suivants :

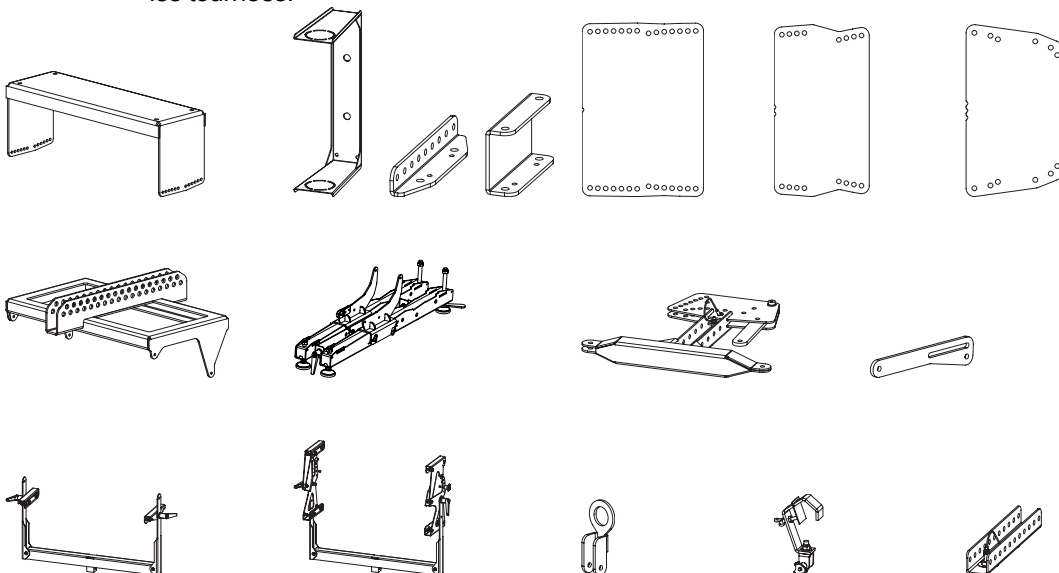


- Le GEO S1230, module d'assemblage tangentiel à 30°, comprenant un moteur BF/MF de 30 cm (12 pouces), néodyme 16 ohms et un moteur d'aigus 3 pouces, gorge 1,4 de pouce, 16 ohms, chargé par un HRW™ à 28,5°.



- Le GEO S1210, module d'assemblage tangentiel à 10°, comprenant un moteur BF/MF de 30 cm (12 pouces), néodyme 16 ohms et un moteur d'aigus 3 pouces, gorge 1,4 de pouce, 16 ohms, chargé par un HRW™ à 5°.

- les accessoires GEO S12, gamme complète d'accessoires simples, pratiques et sûrs, pour le montage d'assemblages tangentiels GEO S12, aussi bien pour les installations fixes que pour les tournées.



Comme tous les systèmes NEXO, les GEO S12 sont contrôlés, alimentés et surveillés par des TDcontrollers NEXO dédiés :

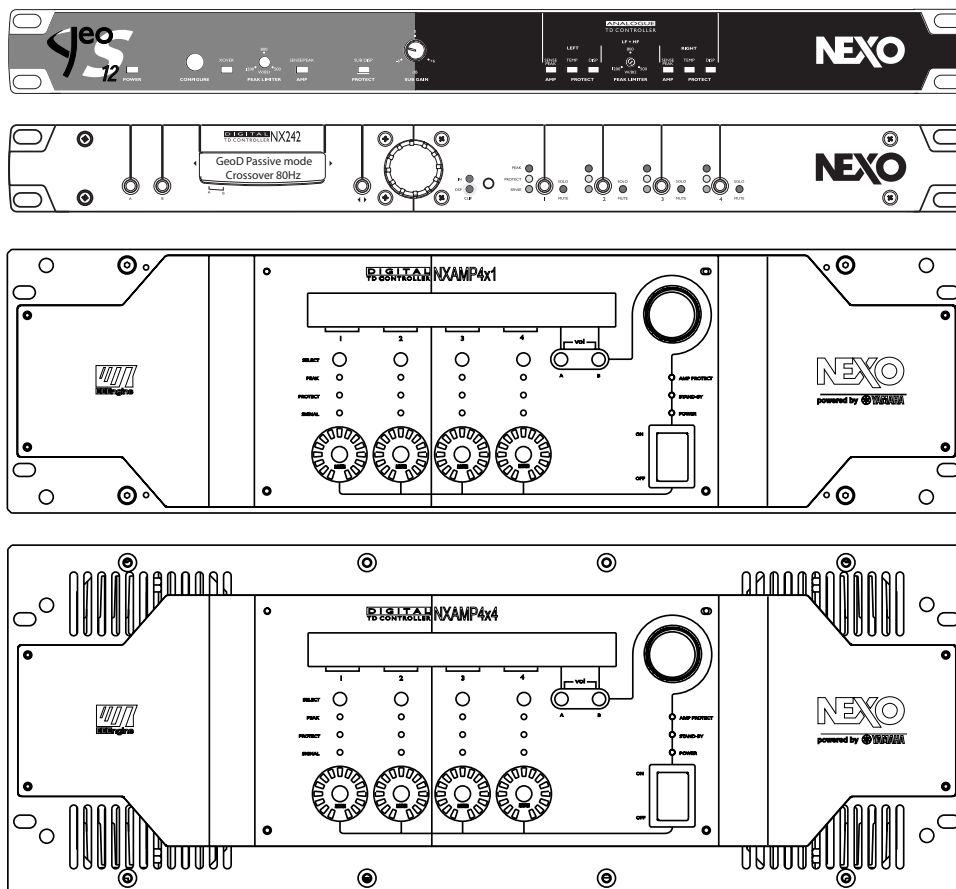
- le TDcontroller GEO S12, de même conception que le TDcontroller analogique pour la série PS, permet de parfaitement contrôler le subwoofer RS15 en mode omnidirectionnel associé au GEO S12. Il possède 2 entrées analogiques (Gauche et Droite) et 3 sorties analogiques (RS15 mono omni, GeoS12 gauche et GeoS12 droite) ;
- le TDcontroller numérique NX242-ES4 contrôle totalement les haut-parleurs GEO S12 dans de nombreuses configurations. Il permet la mise en réseau audio numérique Ethersound™, ainsi que le contrôle à distance de toutes les unités du réseau. Il possède 2 entrées analogiques et 4 numériques, ainsi que 4 sorties analogiques et 4 numériques ;

### IMPORTANT

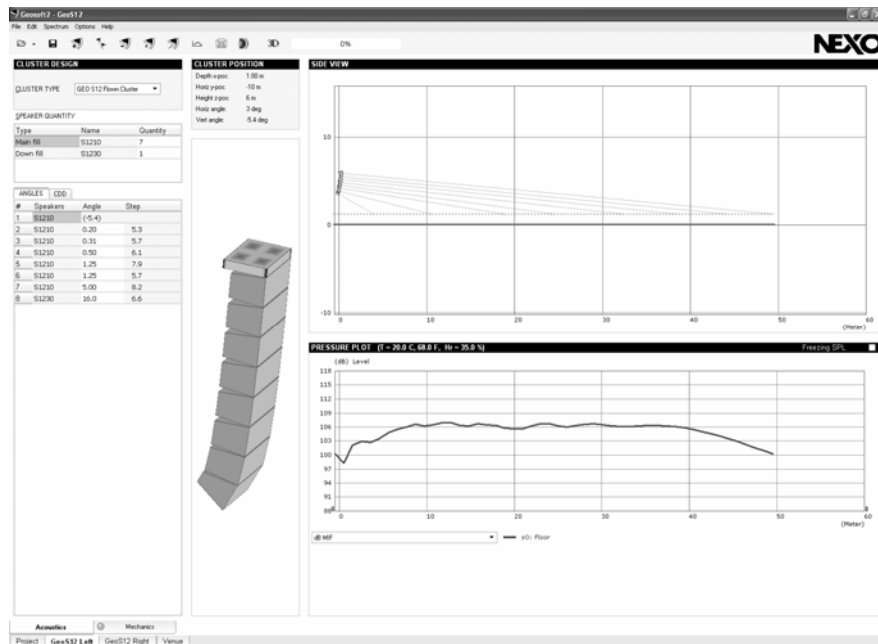
**Le contrôleur NX242 doit être équipé de la carte NX-Tension (ES4 ou CAI) pour accéder aux programmes de la série GEO S12**

- le NXAMP 4x1 et le NXAMP 4x4 sont des contrôleurs numériques amplifiés permettant de contrôler entièrement et d'amplifier le RS15 dans des configurations multiples. Ils sont tous deux pourvus de 4 entrées analogiques et de 4 sorties haut-parleurs. Equipés de la carte en option, ils disposent de 4 entrées numériques au format de réseau audio numérique Ethersound™, ainsi que du contrôle à distance de toutes les unités du réseau.

Pour une description complète de ces contrôleurs, se reporter aux Manuels de l'utilisateur correspondants. Les algorithmes DSP et les paramètres du NX242 et du NXAMP sont configurés par logiciel et mis à jour régulièrement. Consulter le site de NEXO ([www.nexo.fr](http://www.nexo.fr)) pour les dernières mises à jour.



- le logiciel de conception d'assemblages GEOSoft2 aide à concevoir et mettre en œuvre des assemblages tangentiels GEO. 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.



Prenez le temps de lire ce manuel. Une compréhension complète de la théorie GEO, des assemblages tangentiels et des caractéristiques spécifiques de la série S12 vous permettra d'optimiser le fonctionnement de votre système et d'en exploiter tout le potentiel.

## 2 INSTRUCTIONS GENERALES D'INSTALLATION DU GEO S12

### 2.1 Connexion du haut-parleur

#### 2.1.1 Connecteurs du GEO S12



Le GEO S12 se connecte avec des prises NL4FC Speakon (non fournies). Un diagramme de câblage est imprimé sur le panneau de connexion situé à l'arrière de chaque enceinte. Les 4 broches des 2 prises Speakon identifiées in / out sont connectées en parallèle dans l'enceinte.

Les deux connecteurs peuvent s'utiliser indifféremment pour connecter un amplificateur ou se relier à une enceinte GEO S12 additionnelle ou à un sub optionnel (le cas échéant). Un seul câble à 4 conducteurs peut connecter deux canaux d'amplification à divers GEO S12 et/ou sub-basse.

Les connecteurs sont câblés comme indiqué ci-dessous :

Connecteur Speakon		Mode passif	Mode actif
1(-)	⇒	Non connecté	Geo S12 BF (-)
1(+)	⇒	Non connecté	Geo S12 BF (+)
2(-)	⇒	Geo S12 (-)	Geo S12 HF (-)
2(+)		Geo S12 (+)	Geo S12 HF (+)

#### 2.1.2 Configuration du GEO S12 en mode passif ou actif

- Retirer les six vis Torx, qui tiennent la plaque de connexion (figure page suivante) ;
- Retirer la plaque de connexion, de façon à pouvoir accéder aux connecteurs WAGO des filtres ;
- En mode passif, le connecteur A (du filtre) doit être enfilé dans le connecteur B ("Passive In" sur le circuit imprimé) et le connecteur D ("Passive Out") doit être connecté aux haut-parleurs via le connecteur C.
- En mode actif, le connecteur WAGO A (du filtre) doit être directement connecté aux haut-parleurs via le connecteur C (les connecteurs B et D sur le circuit imprimé ne sont pas utilisés dans ce cas).

#### 2.1.3 Câblage

NEXO recommande l'utilisation exclusive de câbles multiconducteurs pour connecter le système : le kit de câbles est compatible avec toutes les enceintes et il n'y a pas de confusion possible entre les sections BF, MF et HF.

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 :

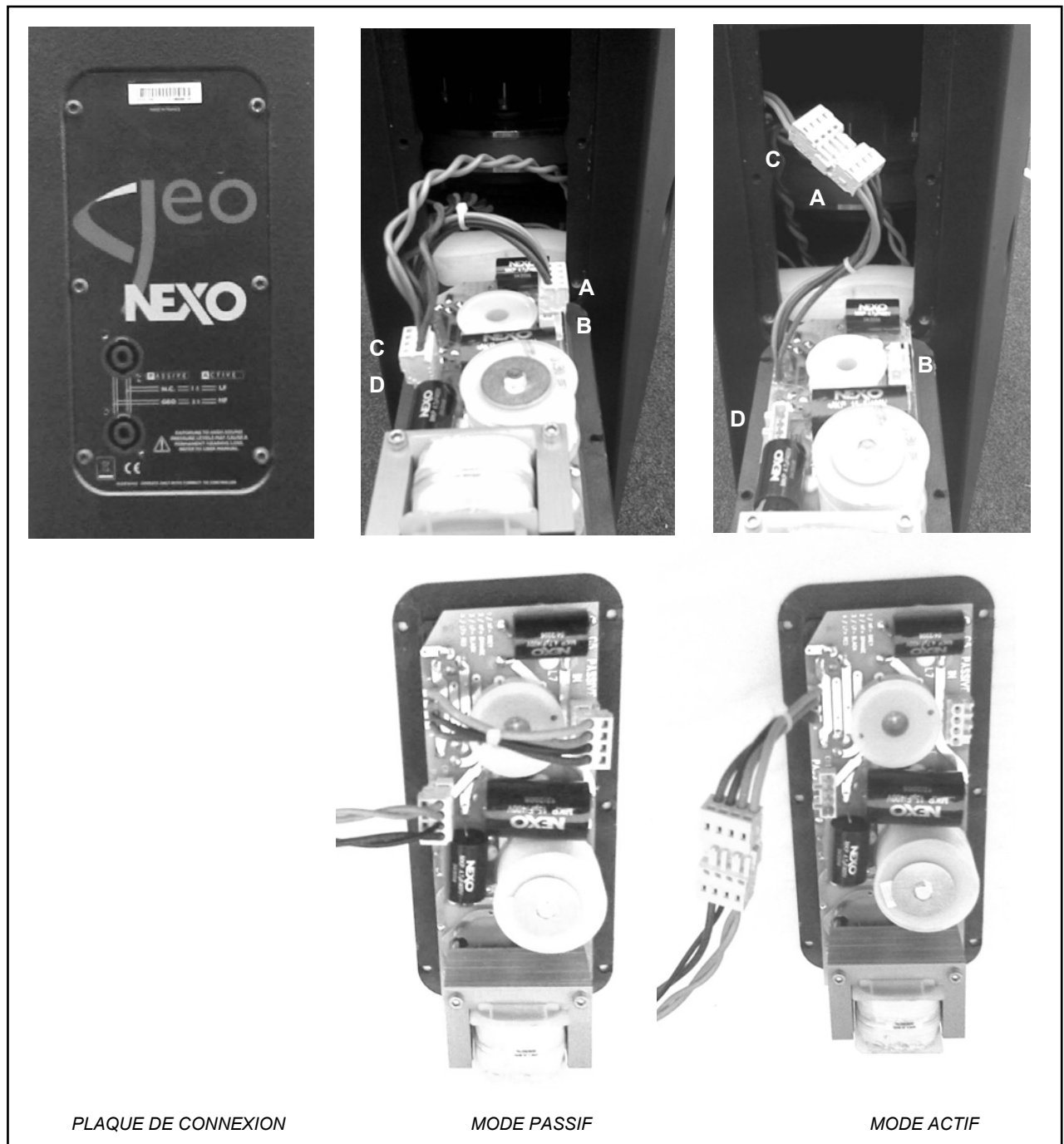
Impédance de la charge (Ω)	2	3	4	6	8	12	16
Section du câble	Longueur maximale (mètres)						
1,5 mm <sup>2</sup> (AWG #14)	3	4,5	6	9	12	18	24
2,5 mm <sup>2</sup> (AWG #12)	5	7,5	10	15	20	30	40
4 mm <sup>2</sup> (AWG #10)	8	12	16	24	32	48	64

### 2.1.4 Exemple:

- Le GEO S12 a une impédance nominale de 16 ohms en mode passif. Par conséquent, 4 GEO S12 câblés en parallèle présenteront une impédance de charge de  $16/4 = 4$  ohms. La longueur de câble de  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  (AWG#12) maximale admissible  $L_{\text{max}}$  pour cet assemblage est de 10 mètres.

#### IMPORTANT

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 haut-parleurs de grande longueur, il faut s'assurer qu'ils ne restent pas enroulés pendant l'utilisation.



PLAQUE DE CONNEXION

MODE PASSIF

MODE ACTIF

### 3 CHOIX DES AMPLIFICATEURS A UTILISER AVEC LES GEO S12

NEXO recommande, dans tous les cas, des amplificateurs de grande puissance. 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. En cas d'incident sur une installation sans protection, l'utilisation d'amplificateurs générant seulement la moitié de leur puissance de sortie recommandée (-3 dB) ne changera rien vis-à-vis des dommages possibles, puisque la tenue en puissance RMS du composant le plus faible du système est toujours inférieure de 6 à 10 dB à la puissance recommandée des amplificateurs.

#### 3.1 Amplification recommandée pour le GEO S12

Le GEO S12 est prévu pour supporter des puissances très élevées et son impédance nominale est de 16 ohms en mode passif ou 2 x 16 ohms en mode actif.

Ces valeurs d'impédance élevées permettent de connecter 3 à 6 enceintes en parallèle pour chaque canal d'amplification.

Nexo recommande d'utiliser des amplificateurs en se conformant au tableau ci-dessous :

Nombre d'amplificateurs recommandés	Canal 1	Canal 2
	BF en Mode actif ou BF+ HF en Mode passif	HF en Mode actif
GEO S12 Mode passif 3 en parallèle (charge 5,3 ohms)	1 750 à 3 100 W / 4 ohms	
GEO S12 Mode actif 3 en parallèle (charge 5,3 ohms)	1 750 à 3 100 W / 4 ohms	875 à 1 550 W / 4 ohms
GEO S12 Mode passif 4 en parallèle (charge 4 ohms)	2 000 W à 3 600 W / 4 ohms	-
GEO S12 Mode actif 4 en parallèle (charge 4 ohms)	2 000 à 3 600 W / 4 ohms	1 000 à 1 800 W / 4 ohms
GEO S12 Mode passif 6 en parallèle (charge 2,7 ohms)	3 300 à 6 000 W / 2 ohms	
GEO S12 Mode actif 6 en parallèle (charge 2,7 ohms)	3 300 à 6 000 W / 2 ohms	1 650 à 3 000 W / 2 ohms

##### 3.1.1 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 dans 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).

##### 3.1.2 Paramétrage des amplificateurs

###### Valeur de gain

Le gain est essentiel 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 gains 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 tous les haut-parleurs 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  $\text{Gain} = 20 * \text{LOG}_{10} (V_{\text{sortie}}/V_{\text{entrée}})$ .

Quelques exemples :

V <sub>in</sub> / Gain	20 dB	26 dB	32 dB	37 dB (sensibilité 1,4 V / 1 350 Wrms)
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.

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 des TDcontrollers NX242 ou GEO S12. Rappelez-vous que l'utilisation d'un amplificateur à gain élevé élève proportionnellement le bruit de fond.

## Mode opératoire

La plupart des amplis bi-canaux disponibles sur le marché de la sono professionnelle proposent les modes opératoires suivants :

- Stéréo : deux canaux totalement indépendants délivrent une puissance identique dans des charges identiques.
- NEXO recommande le mode stéréo pour tous les canaux d'amplification alimentant les GEO S12.
- Ponté-mono : le second canal de signal traite la même entrée que le premier, mais avec inversion de phase. La charge (unique) est connectée entre les deux sorties de canal positives, grâce à une connexion adéquate. Alors que la sortie globale de l'amplificateur demeure la même, la tension de sortie disponible, l'impédance minimale, qui peut être connectée, et le gain en tension sont doublés par rapport au mode stéréo. Normalement seule l'entrée du canal 1 est active. Les connexions de sortie positives et négatives varient selon les fabricants d'amplificateurs.
- NEXO ne recommande pas le mode ponté-mono, sauf si la puissance de l'amplificateur est vraiment insuffisante.

**IMPORTANT**

Lorsque vous êtes en mode ponté-mono, vérifiez dans le manuel de l'utilisateur de votre amplificateur comment connecter correctement les sorties 1(+) et 2(+) par rapport à la phase d'entrée.

- **Mono parallèle** : les terminaisons de sortie des deux canaux sont configurées en parallèle grâce à un relais interne. La charge (unique) est connectée soit à la sortie du canal 1, soit à celle du canal 2 (comme en stéréo). Alors que la sortie globale de l'amplificateur reste la même, le niveau de tension de sortie est également le même, comme en mode stéréo. L'impédance minimale, qui peut être connectée, est réduite de moitié, du fait que la capacité en courant est doublée. Normalement, seule l'entrée du canal 1 est active.
- NEXO ne recommande pas le mode mono parallèle pour l'amplification du GEO S12.

**Attention aux amplificateurs comportant un processeur de signal intégré**

Certains amplificateurs haut de gamme peuvent comporter des fonctions de traitement du signal semblables à celles qui se trouvent dans le TDcontroller NX242 ou dans le TDcontroller GEO S12 ("compensation de l'offset du haut-parleur", "limiteur", "compresseur" etc.) En outre, lorsque ce traitement est numérique, le temps de latence du calcul peut introduire un retard de quelques millisecondes entre l'entrée et la sortie. Ces fonctions ne sont pas adaptées aux exigences spécifiques des systèmes 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.

**IMPORTANT**

Pour une protection correcte du système, il est impératif de ne pas introduire de temps de latence ni de dispositifs non linéaires entre la sortie du TDcontroller NX242 et l'entrée des haut-parleurs, par l'utilisation de modules DSP, comme dans les amplificateurs intégrant un processeur de signal.

**3.1.3 Exemple**

Pour un cluster de 6 GEO S12, étant donné un modèle d'amplificateur capable de délivrer 2 x 3 300 W en 2 ohms ou 2 x 2 300 W en 4 ohms, NEXO recommande les quantités et les paramètres suivants :

- GEO S12 Mode passif
- 1 amplificateur stéréo, 3 GEO S12 par canal d'amplification, commutateur Mode sur position Stéréo, commutateur Gain sur position 26 dB, tous les commutateurs dynamiques ou de traitement des filtres sur off.

**3.2 GEO S12 et TDcontrollers NXAMP**

Les TDcontrollers amplifiés NXAMP 4x1 et 4x4 de NEXO sont des solutions intégrées de contrôle et d'amplification pour toutes les gammes de haut-parleurs NEXO.

Le tableau ci-dessous donne la capacité en puissance du NXAMP 4x1 et 4x4 :

Mode	4 Canaux	Ponté-Stéréo
NXAMP4x1	4 x 650 watts / 8 ohms	2 x 1 800 watts / 8 ohms
	4 x 900 watts / 4 ohms	2 x 2 600 watts / 4 ohms
	4 x 1 300 watts / 2 ohms	
NXAMP4x4	4 x 1 900 watts / 8 ohms	2 x 6 800 watts / 8 ohms
	4 x 3 400 watts / 4 ohms	2 x 8 000 watts / 4 ohms
	4 x 4 000 watts / 2 ohms	

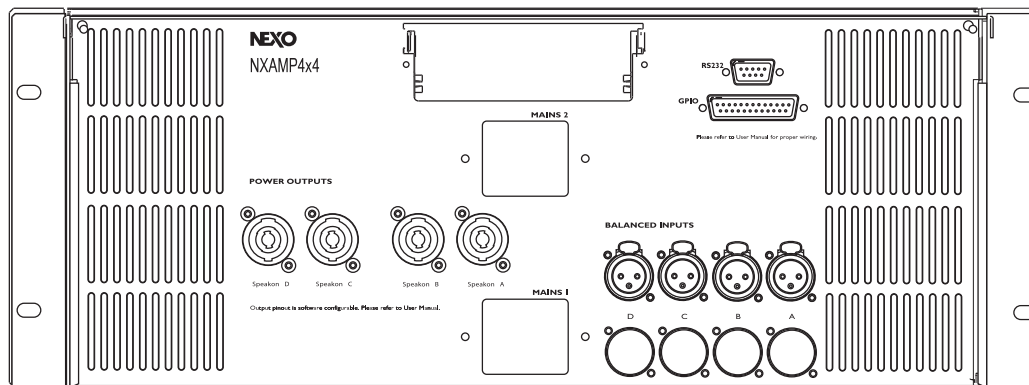


### 3.2.1 Les connecteurs du NXAMP

Les NXAMP4x1 et NXAMP4x4 sont pourvus sur la face arrière de :

- 4 entrées / sorties (liens) analogiques sur connecteurs XLR3 ;
- 4 entrées / sorties numériques sur connecteurs RJ45 avec carte en option ;
- 4 sorties de niveau haut-parleur sur connecteurs NL4FC.

La figure ci-dessous montre l'emplacement des connecteurs sur la face arrière.



### 3.2.2 Configurations recommandées des GEO S12 et du NXAMP

	Mode passif	Mode actif
3 GEO S12	1 canal de NXAMP4x1 en mode ponté stéréo 1 canal de NXAMP4x4 en mode 4 canaux	2 canaux de NXAMP4x1 en mode ponté stéréo 2 canaux de NXAMP4x4 en mode 4 canaux
4 GEO S12	1 canal de NXAMP4x4 en mode 4 canaux	2 canaux de NXAMP4x4 en mode 4 canaux

## 4 CONFIGURATIONS DU GEO S12 SUR LES TDCONTROLLERS NEXO

### 4.1 TDcontrollers numériques NX242-ES4 et NXAMP

Au moment de l'impression du Manuel de l'utilisateur du GEO S12, 38 configurations combinant des GEO S12 avec des subwoofers NEXO sont disponibles dans le LOAD2\_45 pour NX242 / NXAMP. Veuillez consulter le site [www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com) pour les dernières mises à jour.

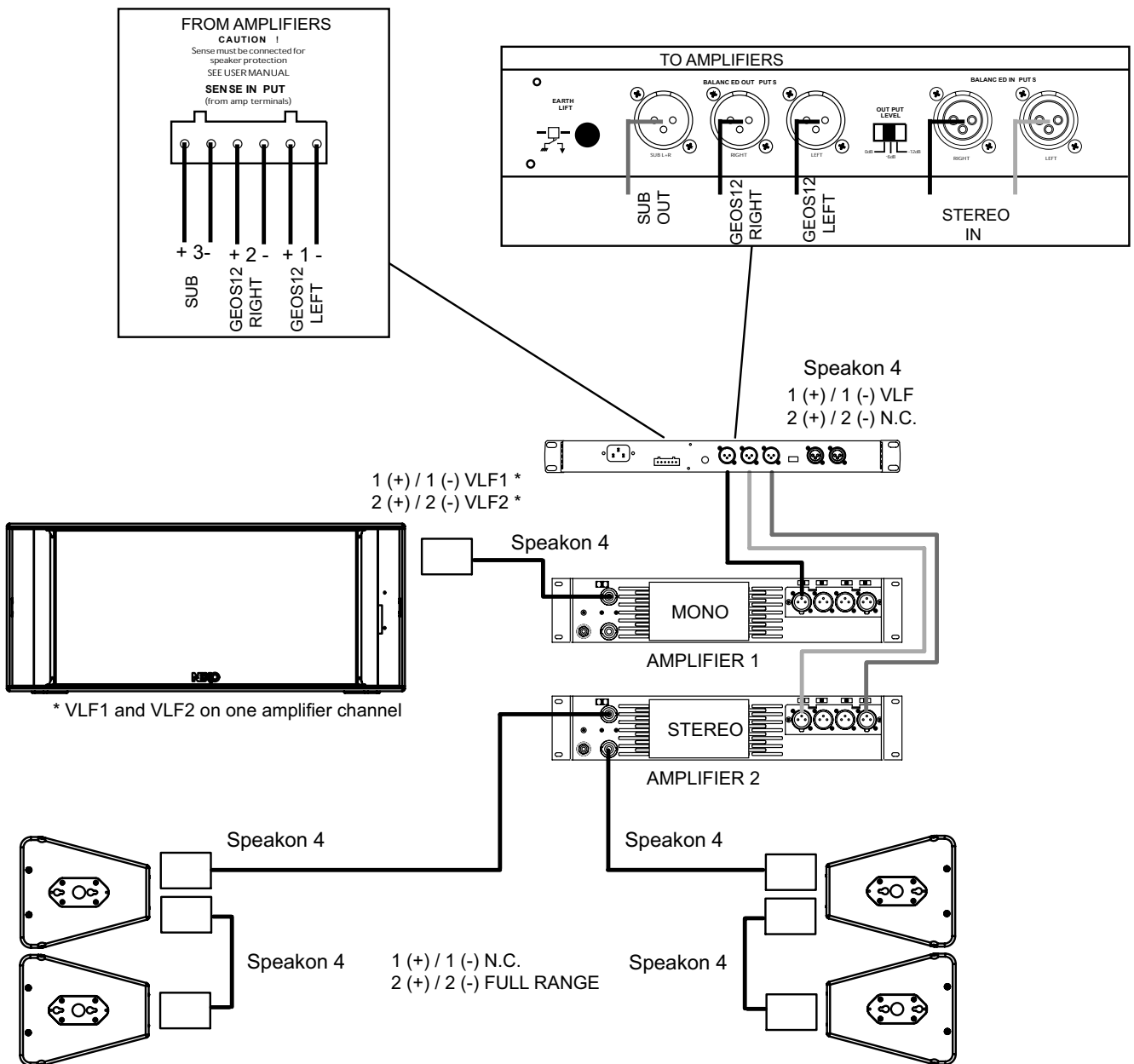
GEO S12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 x S1210 Passif large bande</li> <li>- 4 x S1230 Passif large bande</li> <li>- 2 x S1210 Actif large bande</li> <li>- 2 x S1230 Actif large bande</li> <li>- 2 x S1210 Actif X-Over 80 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Actif X-Over 80 Hz</li> </ul>
GEO S12 & ALPHA S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 x S1210 Passif large bande + 2 x Alpha S2</li> <li>- 2 x S1230 Passif large bande + 2 x Alpha S2</li> <li>- 2 x S1210 Passif X-Over 80 Hz + 2 x Alpha S2</li> <li>- 2 x S1230 Passif X-Over 80 Hz + 2 x Alpha S2</li> </ul>
GEO S12 & GEO SUB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 x S1210 Passif large bande + 1 x GeoSub 35 Hz – 80 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Passif large bande + 1 x GeoSub 35 Hz – 80 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Passif large bande + 1 x GeoSub 35 Hz – 200 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Passif large bande + 1 x GeoSub 35 Hz – 200 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Passif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 80 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Passif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 80 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Passif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 200 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Passif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 200 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Actif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 80 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Actif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 80 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Actif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 200 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Actif X-Over 80 Hz + 1 x GeoSub 35 Hz – 200 Hz</li> </ul>
GEO S12 & CD18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 x S1210 Passif large bande + 1 x CD18 85Hz</li> <li>- 2 x S1230 Passif large bande + 1 x CD18 85 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Passif X-Over + 1 x CD18 85 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Passif X-Over + 1 x CD18 85 Hz</li> <li>- 2 x S1210 Actif X-Over + 1 x CD18 85 Hz</li> <li>- 2 x S1230 Actif X-Over + 1 x CD18 85 Hz</li> </ul>
GEO S12 & RS15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 RS15 omni 35Hz-80Hz + 2 x S1210 Passif large bande</li> <li>- 2 RS15 omni 35Hz-80Hz + 2 x S1230 Passif large bande</li> <li>- 1 x RS15 cardio 35Hz-80Hz + 1 x S1210 Actif large bande</li> <li>- 1 x RS15 cardio 35Hz-80Hz + 1 x S1230 Actif large bande</li> <li>- 2 RS15 omni 35Hz-80Hz + 2 x S1210 Passif X-Over</li> <li>- 2 RS15 omni 35Hz-80Hz + 2 x S1230 Passif X-Over</li> <li>- 1 x RS15 cardio 35Hz-80Hz + 2 x S1210 Passif X-Over</li> <li>- 1 x RS15 cardio 35Hz-80Hz + 2 x S1230 Passif X-Over</li> <li>- 1 x RS15 cardio 35Hz-80Hz + 1 x S1210 Actif X-Over</li> <li>- 1 x RS15 cardio 35Hz-80Hz + 1 x S1230 Actif X-Over</li> </ul>

## 4.2 TDcontroller GEOS12 analogique

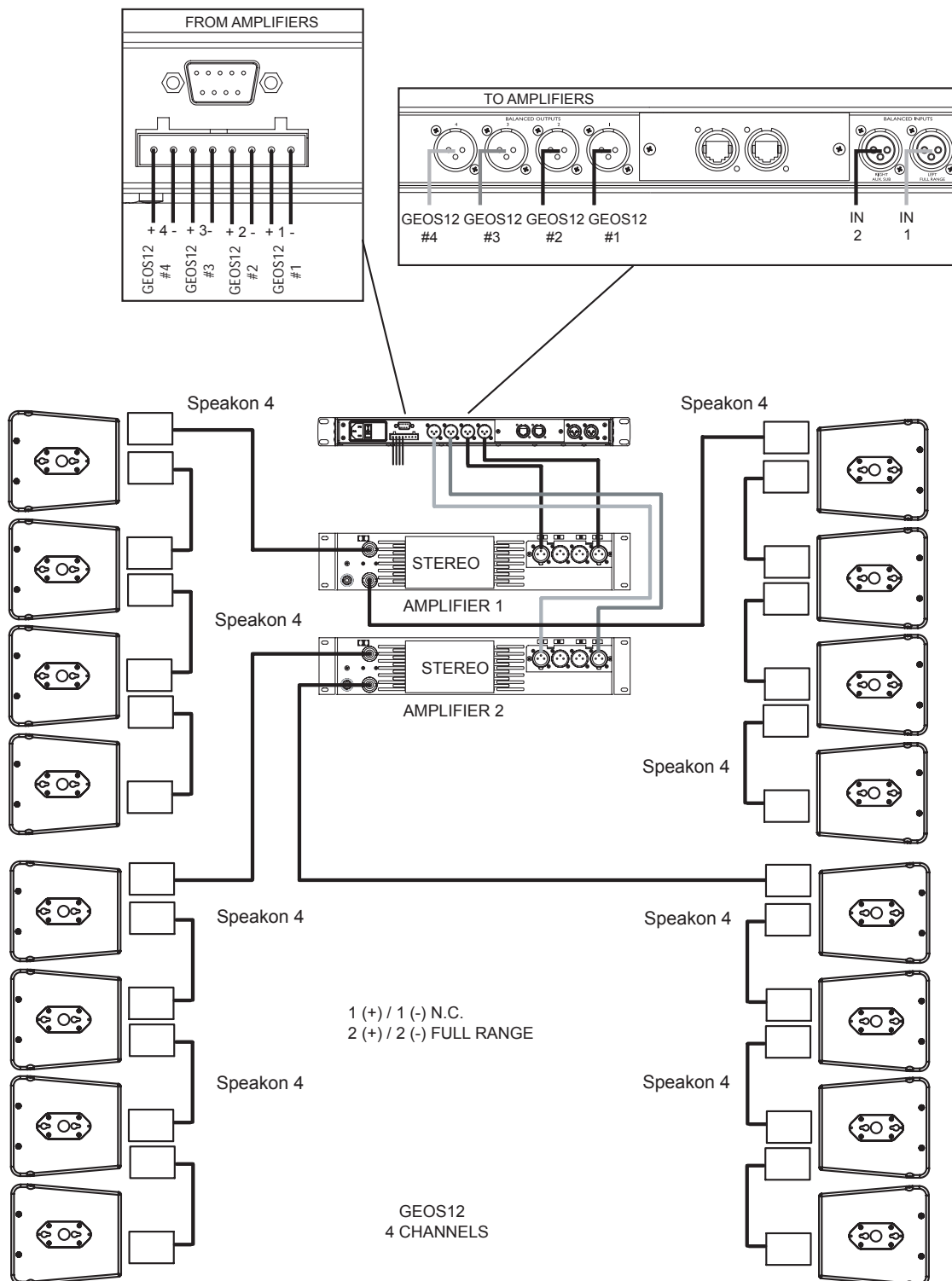
Les paramètres du TDcontroller GEO S12 sont optimisés pour un RS15 (Mode omni mono) utilisé conjointement avec deux GEO S1210 ou deux GEO S1230 (mono ou stéréo).

# 5 DIAGRAMMES DE CONNEXION

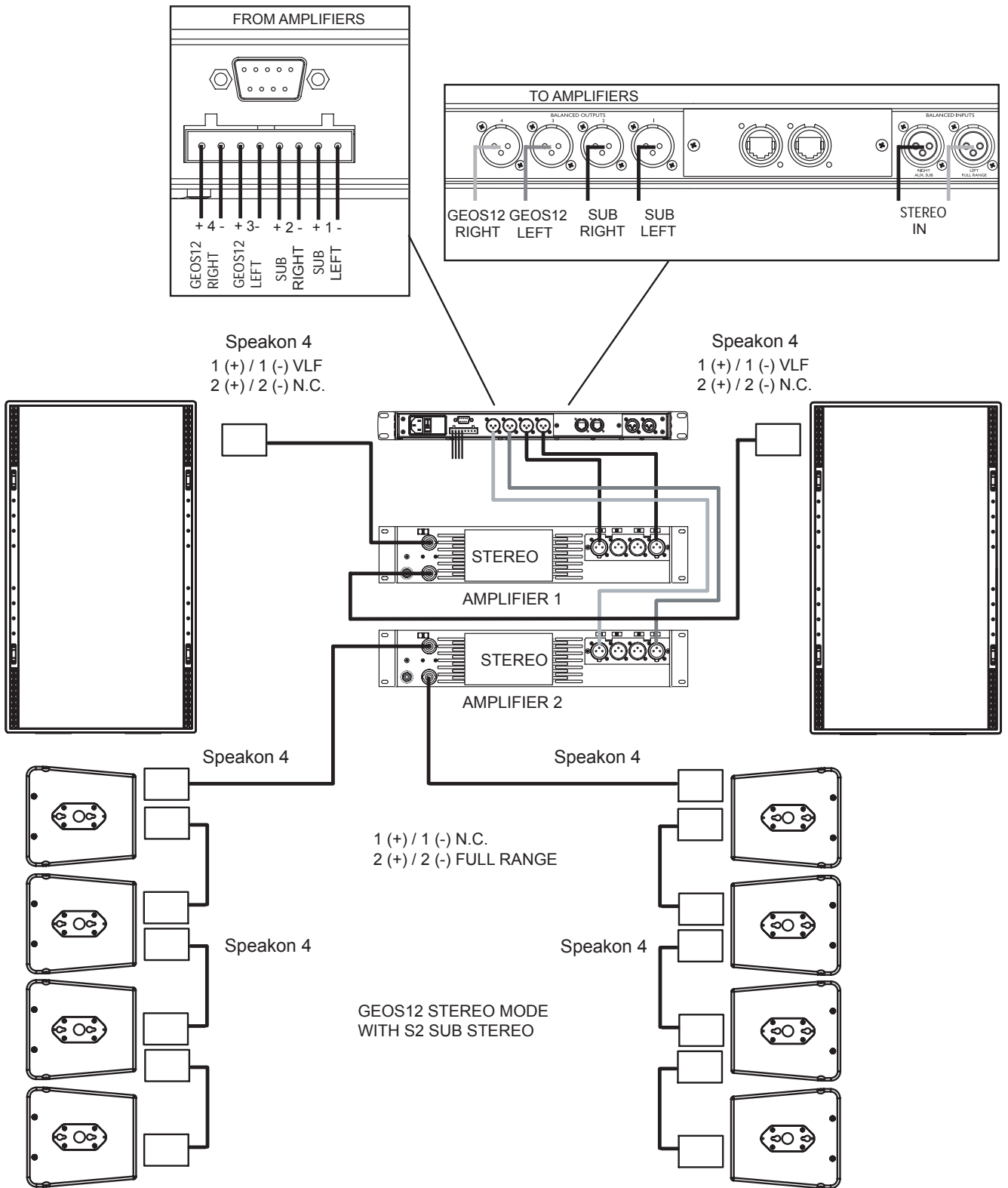
## 5.1 GEO S12 & RS15 avec TDcontroller GEOS12 (Mode omni mono)



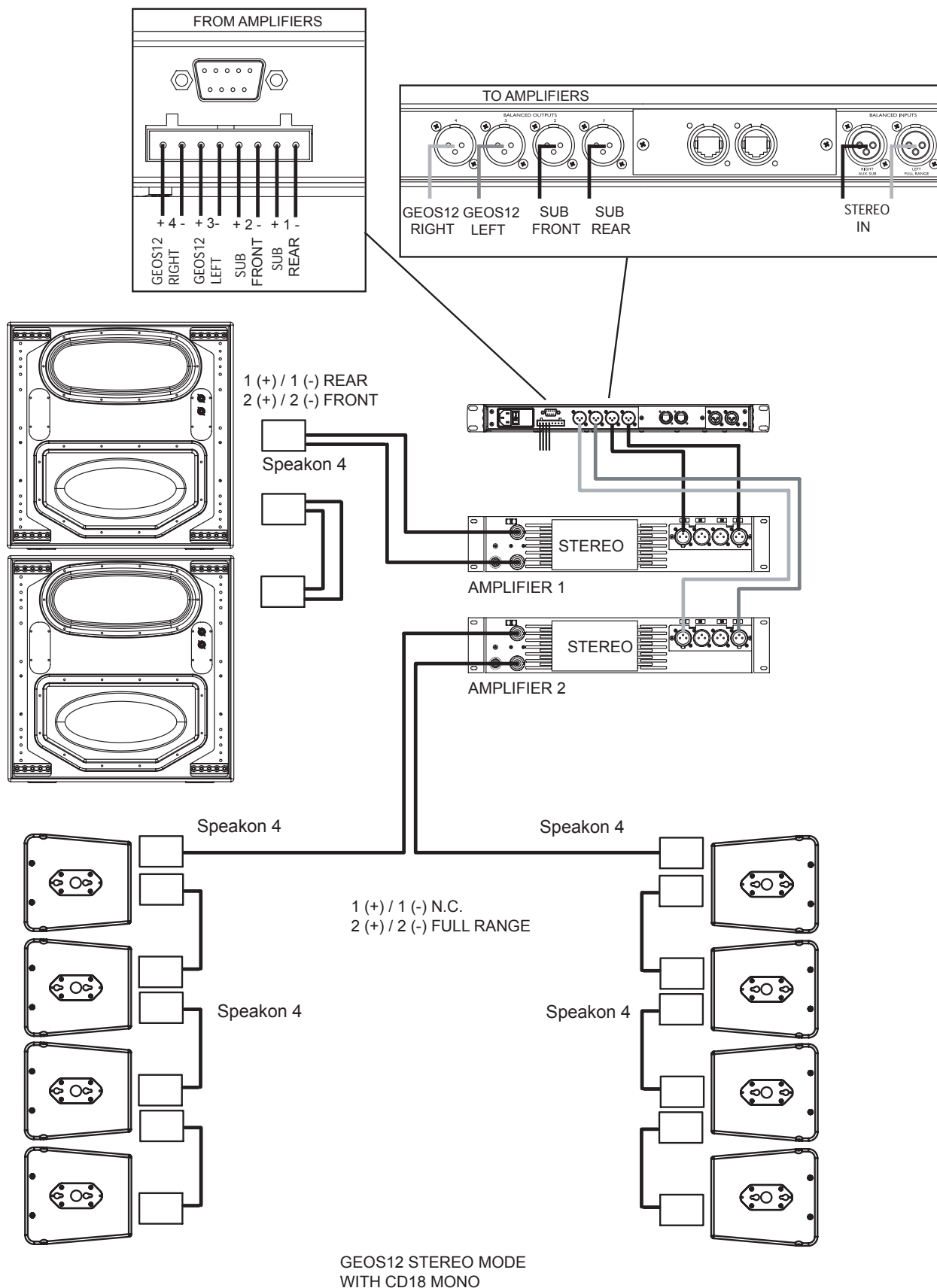
### 5.2 GEO S12 / NX242-ES4 (Mode passif 4 canaux)



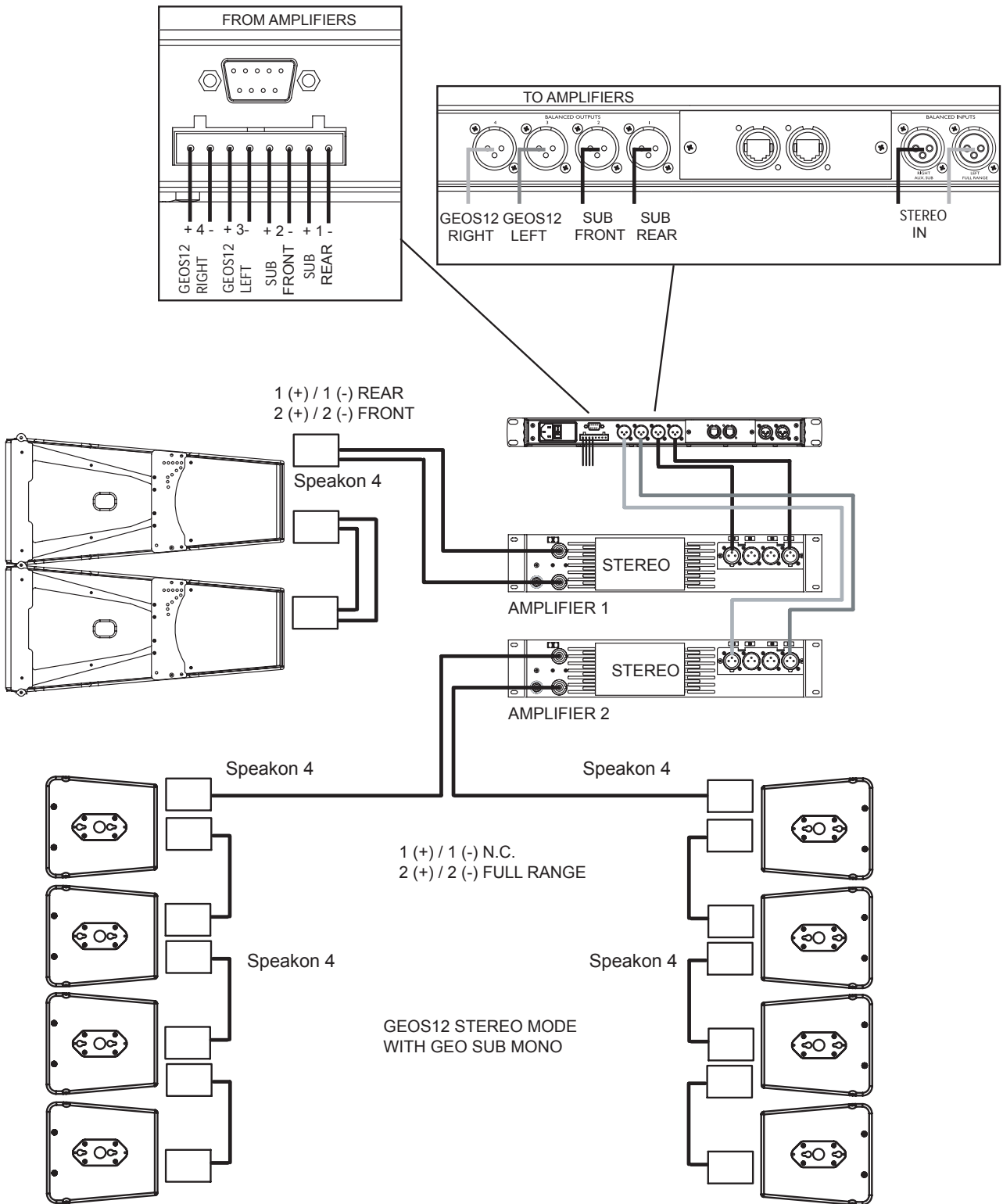
**5.3 GEO S12 / ALPHA S2 / NX242-ES4 (Mode passif stéréo)**



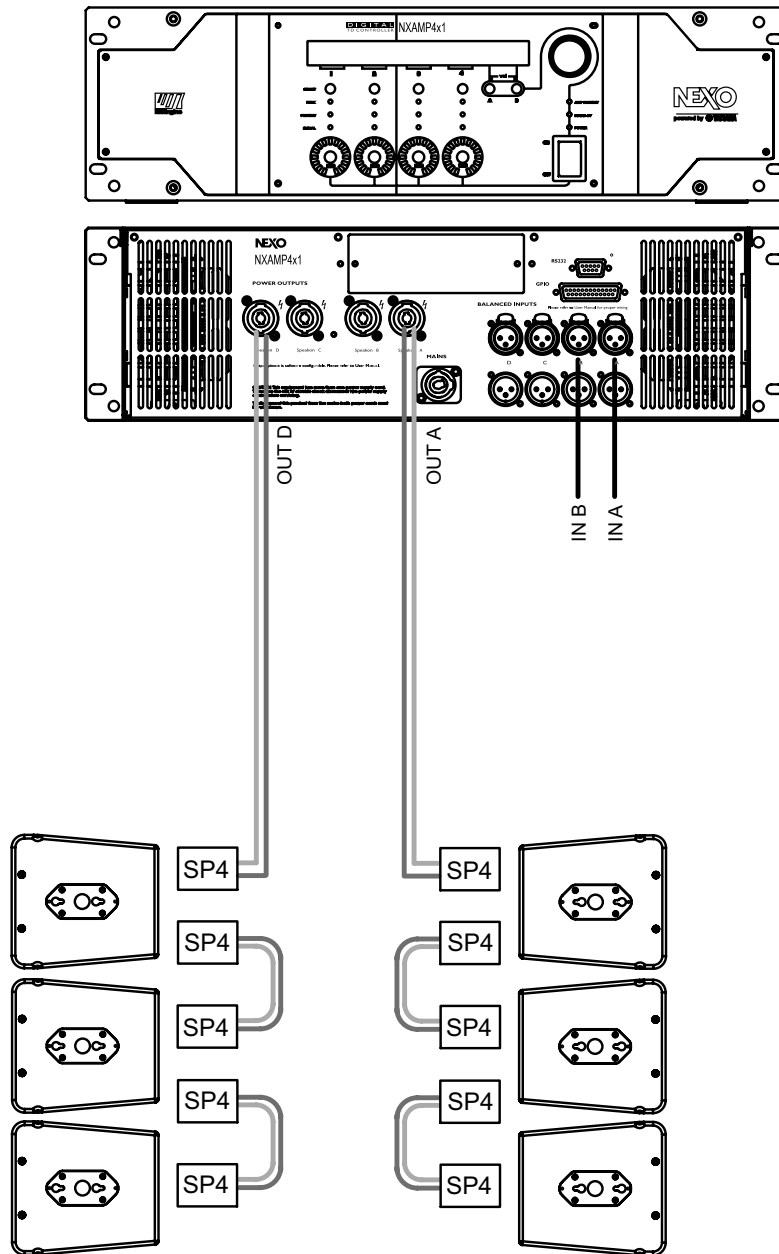
### 5.4 GEO S12 / CD18 / NX242-ES4 (Mode passif stéréo)



**5.5 GEO S12 / GEO SUB / NX242-ES4 (Mode passif stéréo)**

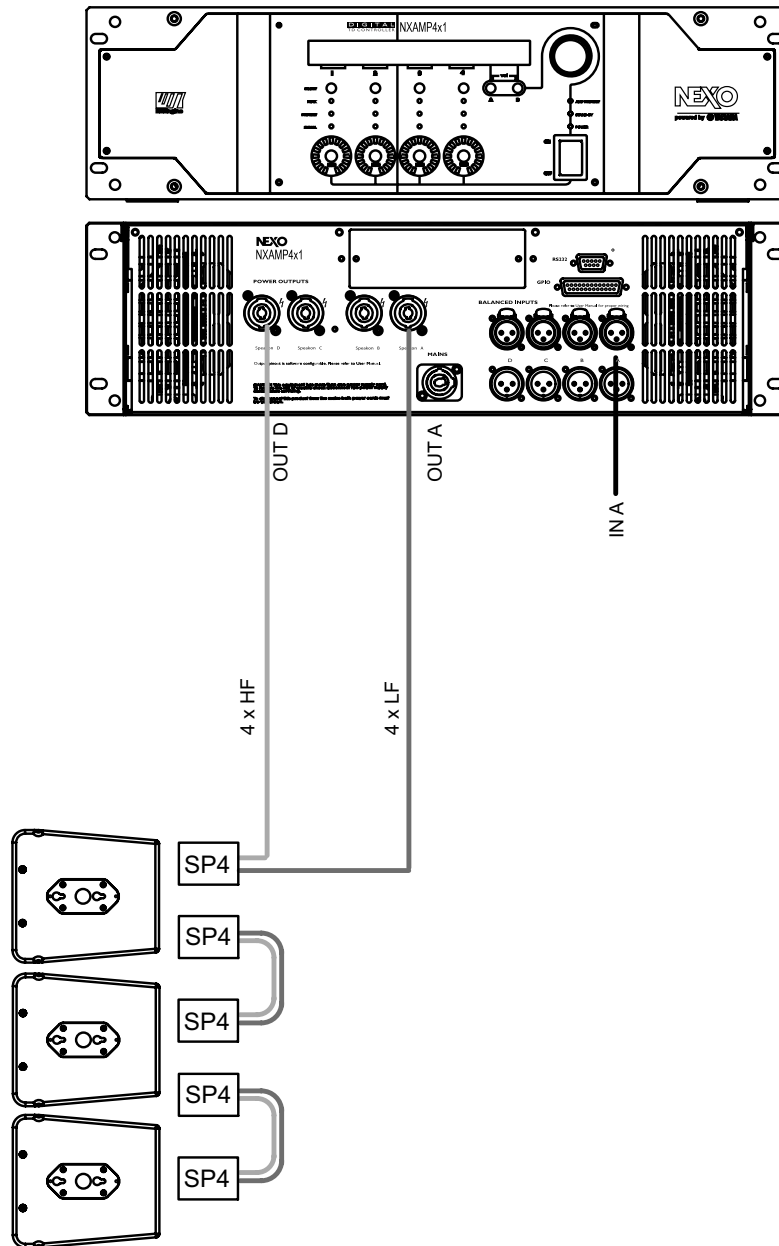


### 5.6 GEO S12 / NXAMP4x1 (Mode passif – Ponté stéréo )

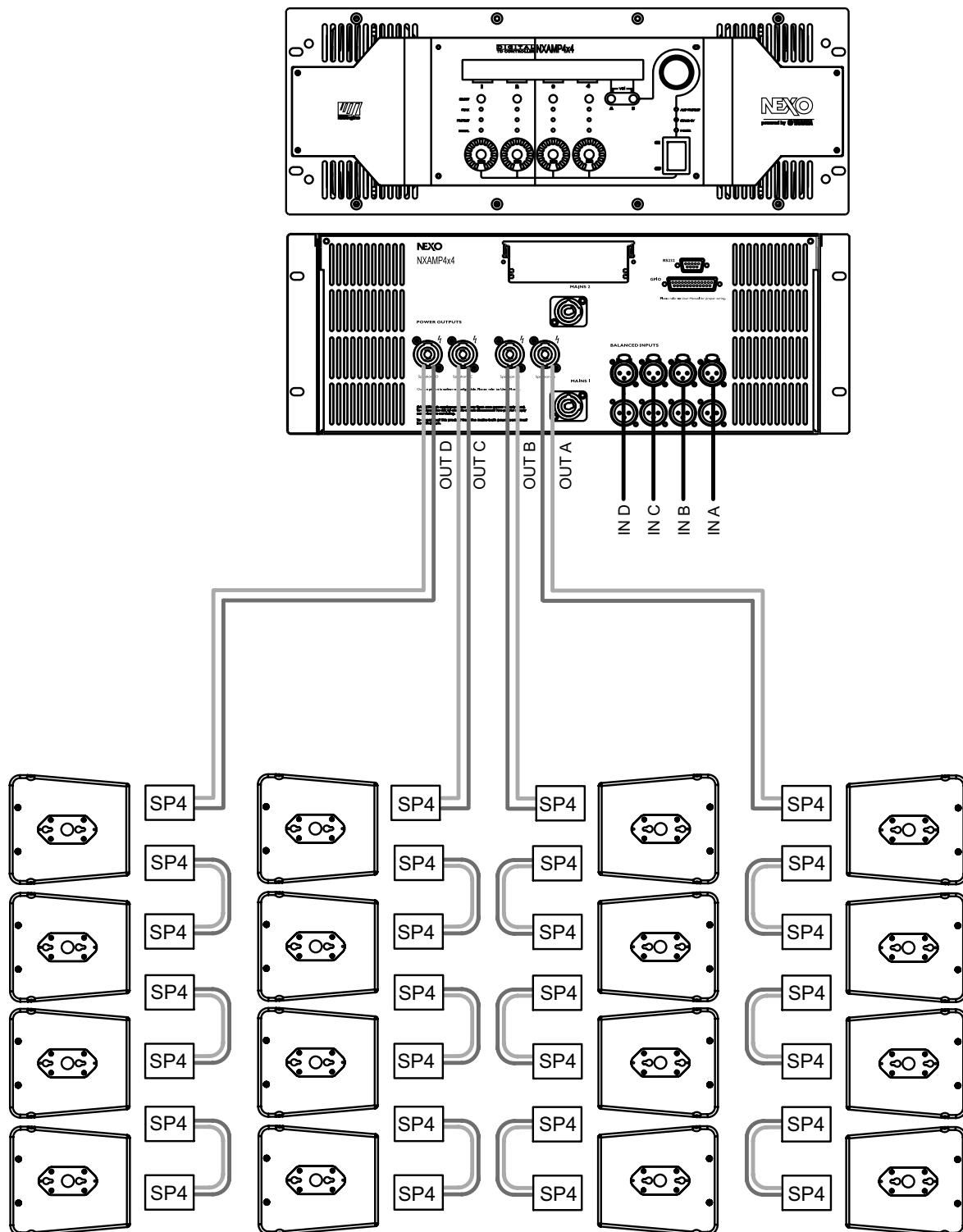




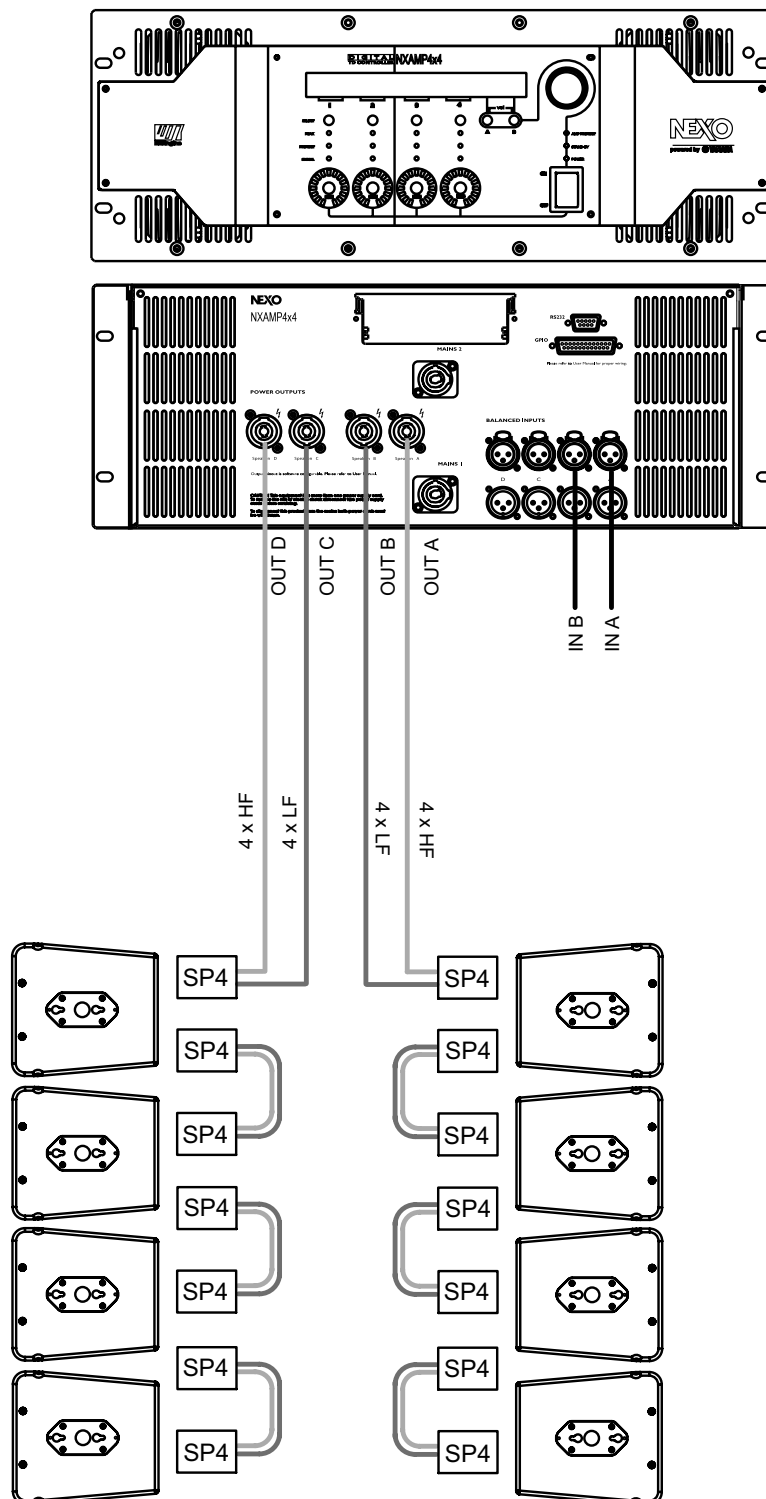
### 5.7 GEO S12 / NXAMP4x1 (Mode actif – Ponté stéréo)



### 5.8 GEO S12 / NXAMP4x4 (Mode passif 4 canaux)



**5.9 GEO S12 / NXAMP4x4 (Mode actif stéréo)**



## 6 GEOSoft2

Le logiciel GEOSoft2 est une application dérivée d'un outil de simulation R&D, qui traite les données mesurées des haut-parleurs avec des algorithmes mathématiques complexes pour aider à concevoir des assemblages tangentiels 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'audience 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 degrés, pour déterminer le nombre d'enceintes GEO S1210 nécessaires.

Facile à utiliser, le logiciel GEOSoft2 permet de modéliser l'énergie quittant le cluster pour l'adapter à l'auditoire. Il prévoit les niveaux de pression émis par le système, pour déterminer exactement le nombre d'enceintes nécessaires pour l'application, ainsi que les contraintes mécaniques pour une sécurisation parfaite des systèmes suspendus.

Il donne, en outre, des informations mécaniques pour tous les clusters, conformément aux Rapports d'analyse structurelle (disponibles dans la section Aide) : dimensions, poids, position du centre de gravité, forces, moments, charge utile et coefficient de sécurité.

Les Rapports d'analyse structurelle de GEOS8, GEOT et GEOD ont été validés par l'organisme allemand de certification RWTUV Systems GmbH.

Le Rapport d'analyse structurelle de GEO S12 est en cours d'examen par l'organisme allemand de certification RWTUV systems GmbH.

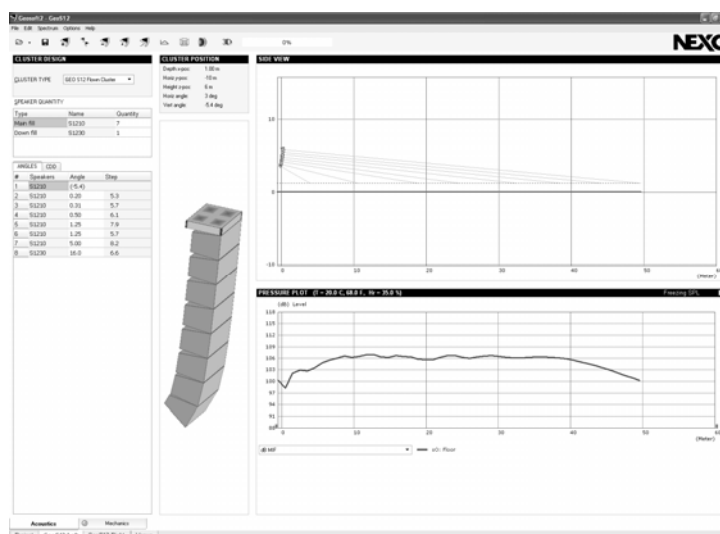
Le package d'installation de Geosoft2 comprend tous les manuels de l'utilisateur GEO, les rapports d'analyse structurelle et les fichiers PDF des certificats (qui se trouvent dans la dernière section des manuels de l'utilisateur).

**Geosoft2 est un freeware à télécharger sur [www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com). Veuillez vérifier périodiquement les mises à jour disponibles sur le site.**

### IMPORTANT

**Ne jamais installer un cluster de GEO S12 sans vérifier ses performances acoustiques et sa sécurité mécanique dans Geosoft2, avant l'installation.**

Pour toute question ou pour signaler un bug, veuillez contacter [geosoft@nexo.fr](mailto:geosoft@nexo.fr)



## 7 SYSTEME A DIRECTIVITE CONFIGURABLE

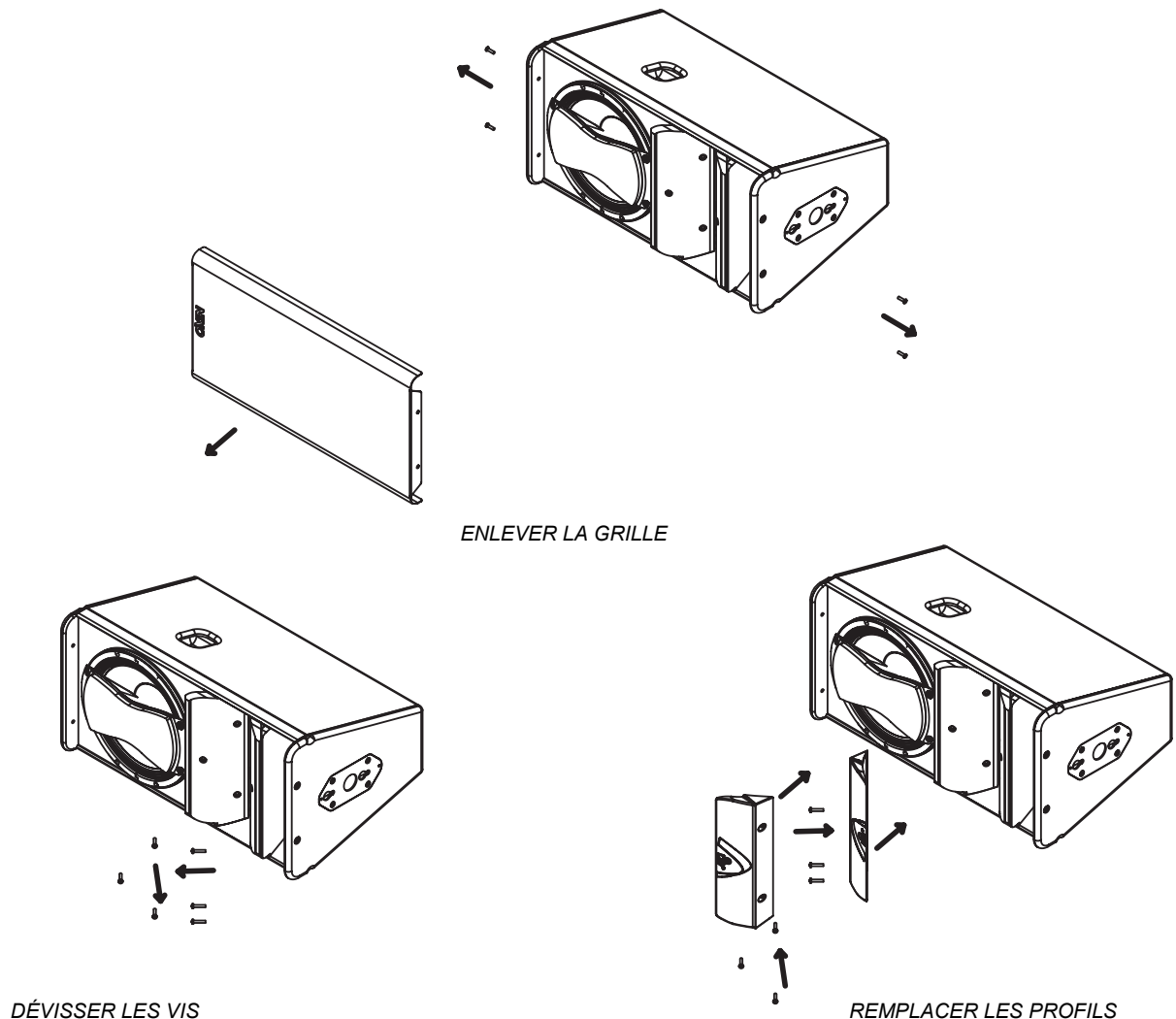
Le guide d'ondes GEO contrôle la dispersion de l'énergie acoustique, grâce à un réflecteur acoustique hyperboloïde dans le "plan de couplage" (plan vertical d'un assemblage tangentiel vertical courbé) et à une fente de diffraction dans le "plan de non-couplage" (plan horizontal d'un assemblage tangentiel vertical courbé). Le système à directivité configurable breveté consiste en profils vissés, qui modifient le coefficient d'évasement de sortie de la fente de diffraction.

### 7.1 Installation et suppression des profils de directivité des GEO

Les GEO S12 sont livrés avec une configuration de dispersion de 80° ; les profils de 120° sont des accessoires en option ;

Pour passer à une dispersion de 120° dans le plan de non-couplage° :

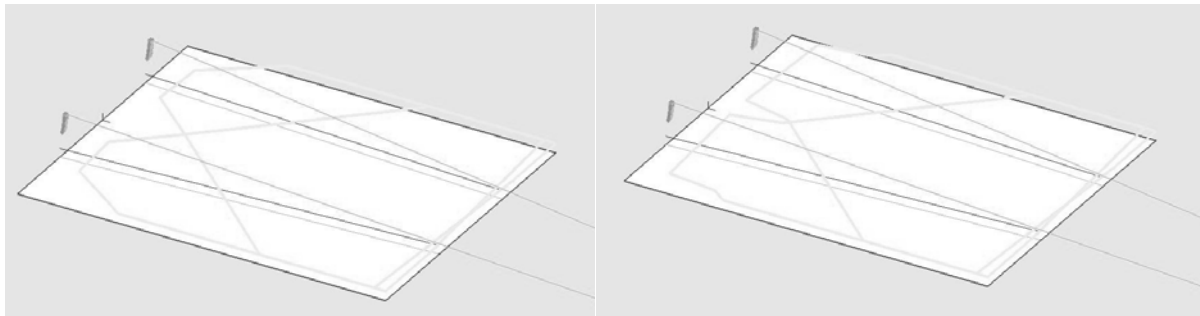
- Enlever la grille avant (dessins ci-dessous) ;
- Enlever les trois vis TORX (5x25) de chaque profil des deux côtés du guide d'onde GEO (dessins ci-dessous) ;
- Installer les profils 120° avec les six vis TORX ;
- Remonter la grille en veillant à ce que le logo NEXO soit sur le côté du haut-parleur 12 pouces.



## 7.2 Où et quand utiliser les profils de directivité configurables

Les diagrammes montrent la couverture de la zone d'écoute pour un système stéréo. 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 (voir figure ci-dessous).

En installant des profils de directivité configurables sur l'enceinte inférieure des clusters, la couverture ressemblera plutôt au modèle de la figure de droite ci-dessous.



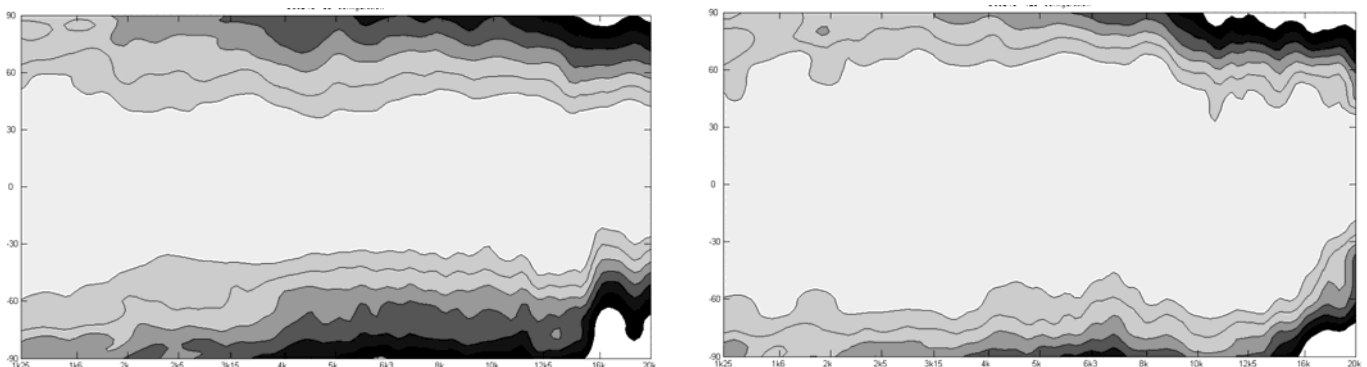
-6 dB de couverture, tous les GEO S12 en configuration à 80°

-6dB de couverture, le GEO S12 inférieur en configuration à 120°

Dans les assemblages verticaux courbés, le profil de directivité configurable à 120° peut s'utiliser :

- sur la rangée inférieure 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 120° plutôt qu'à 80°.

La figure ci-dessous montre la couverture isocontour des configurations 80° et 120°.



ISOCONTOUR DE COUVERTURE DES CONFIGURATIONS 80° ET 120°

## 8 PROCEDURE D'INSTALLATION DU MATERIEL GEO S12

Avant de procéder à l'assemblage des GEO S12, 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.

Afin de garantir une efficacité optimale du système d'accrochage des GEO S12, il faut trois personnes expérimentées pour l'installer : généralement, un opérateur d'élévateur, ainsi qu'un opérateur GEO S12 de chaque côté de l'assemblage. La fiabilité et la sécurité du montage dépendent de deux éléments essentiels : une bonne synchronisation et un contrôle croisé entre les opérateurs.

### 8.1 LA SÉCURITÉ D'ABORD

Les calculs structurels du système d'accroche des GEO S12, ainsi que la documentation qui s'y rapporte sont disponibles dans Geosoft2 ou auprès de Nexo ([info@nexo.fr](mailto:info@nexo.fr)) sur demande.

Nous ajoutons cette section pour vous rappeler les pratiques à suivre pour suspendre le système GEO S12 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 agent NEXO.

Les directives données dans ce manuel ne concernent que les systèmes de haut-parleurs GEO S12. 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 GEO S12. Par ailleurs, l'utilisateur doit veiller à ce que les opérateurs soient correctement formés, par d'autres agences, à l'utilisation de ces outils.

Le système de fixation du GEO S12 est optimisé pour le déploiement d'assemblages tangentiels d'enceintes GEO S12, verticaux courbés ou horizontaux. Le réglage des angles entre les enceintes est limité à des paramètres spécifiques, afin de garantir un couplage acoustique correct.

Le système d'accroche GEO S12 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 GEO S12 pourrait avoir de dangereuses conséquences.

Correctement utilisé et entretenu, le système d'accroche GEO S12 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 de GEOSoft2 est, par ailleurs, impérative pour optimiser le réglage des angles pour un lieu particulier, le point d'accroche et l'assemblage GEO S12 vertical courbé. Les forces et les moments appliqués dépendent largement du nombre d'enceintes et de la configuration des angles. La configuration d'un cluster doit être mise en œuvre et validée dans GEOSoft2 avant l'installation.

#### 8.1.1 Sécurité des systèmes suspendus

- Toujours inspecter toutes les pièces d'accroche et les enceintes 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 défaillant, NE PAS UTILISER LES PIÈCES CONCERNÉES. Contacter le fournisseur pour les 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 GEO S12.
- Les forces et les moments appliqués dépendent largement du nombre d'enceintes et de la configuration des angles. La configuration d'un cluster doit être mise en œuvre et validée dans Geosoft2 avant l'installation.
- 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 GEO S12, 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 un système GEO S12. Le personnel d'installation doit être formé aux techniques de suspension des enceintes et maîtriser parfaitement ce manuel.
- Veiller à ce que les élévateurs, les systèmes de commande de levage et les pièces d'accrochage auxiliaires bénéficient d'une certification de sécurité à jour et soient vérifiés 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 installés, une fois que le système a été suspendu à la hauteur voulue. Ces renforts doivent être adaptés, sans tenir compte des exigences des normes de sécurité locales applicables au territoire.
- 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 S12 se fondent sur un facteur 1/1,2 pour le palan ou l'accélération du moteur).
- NE JAMAIS attacher au système GEO S12 d'autre élément que les accessoires GEO S12.
- 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 GEO S12 doit être inspecté et testé régulièrement par un centre de test compétent. NEXO recommande de soumettre le système à un test de charge et à une certification annuelle, voire plus fréquente, si les réglementations locales l'exigent.
- Lors du décrochage du système, veiller à apporter le même soin qu'à la procédure d'installation. Emballer les composants GEO S12 soigneusement, pour éviter tout dommage pendant le transport.

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

Statistiquement, le nombre de blessures dues à l'instabilité de systèmes de sonorisation publique 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 public 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.

### 8.1.3 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.

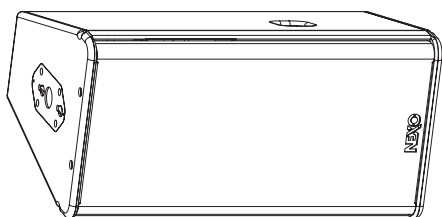
Pour obtenir des informations sur les organismes internationaux de formation, contacter :

The Production Services Association  
(PSA),  
School Passage,  
Kingston-upon-Thames,  
KT1 SDU Surrey,  
ENGLAND  
Telephone: +44 (0) 181 392 0180

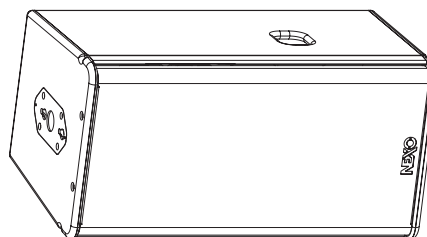
Rigstar Training and Testing Center  
82 Industrial Dr. Unit 4  
Northampton, Massachusetts 01060 U.S.A.  
Phone: 413-585-9869 -- Fax: 413-585-9872  
[school@rigstar.com](mailto:school@rigstar.com)

ESTA  
Entertainment Services & Technology Association  
875 Sixth Avenue, Suite 1005  
NEW YORK, NY 10001 USA  
Phone: 212-244-1505 – Fax: 212-244-1502  
[info@esta.org](mailto:info@esta.org) - [www.esta.org](http://www.esta.org)

## 8.2 Description générale

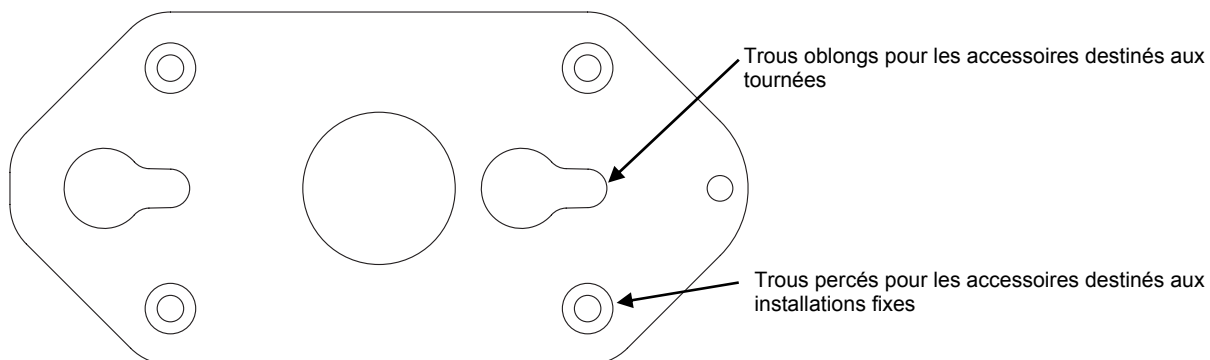


GEO S1230



GEO S1210

GEO S1230 et GEO S1210 comportent deux plaques d'accrochage (une de chaque côté), sur lesquelles peut se monter une gamme complète d'accessoires.

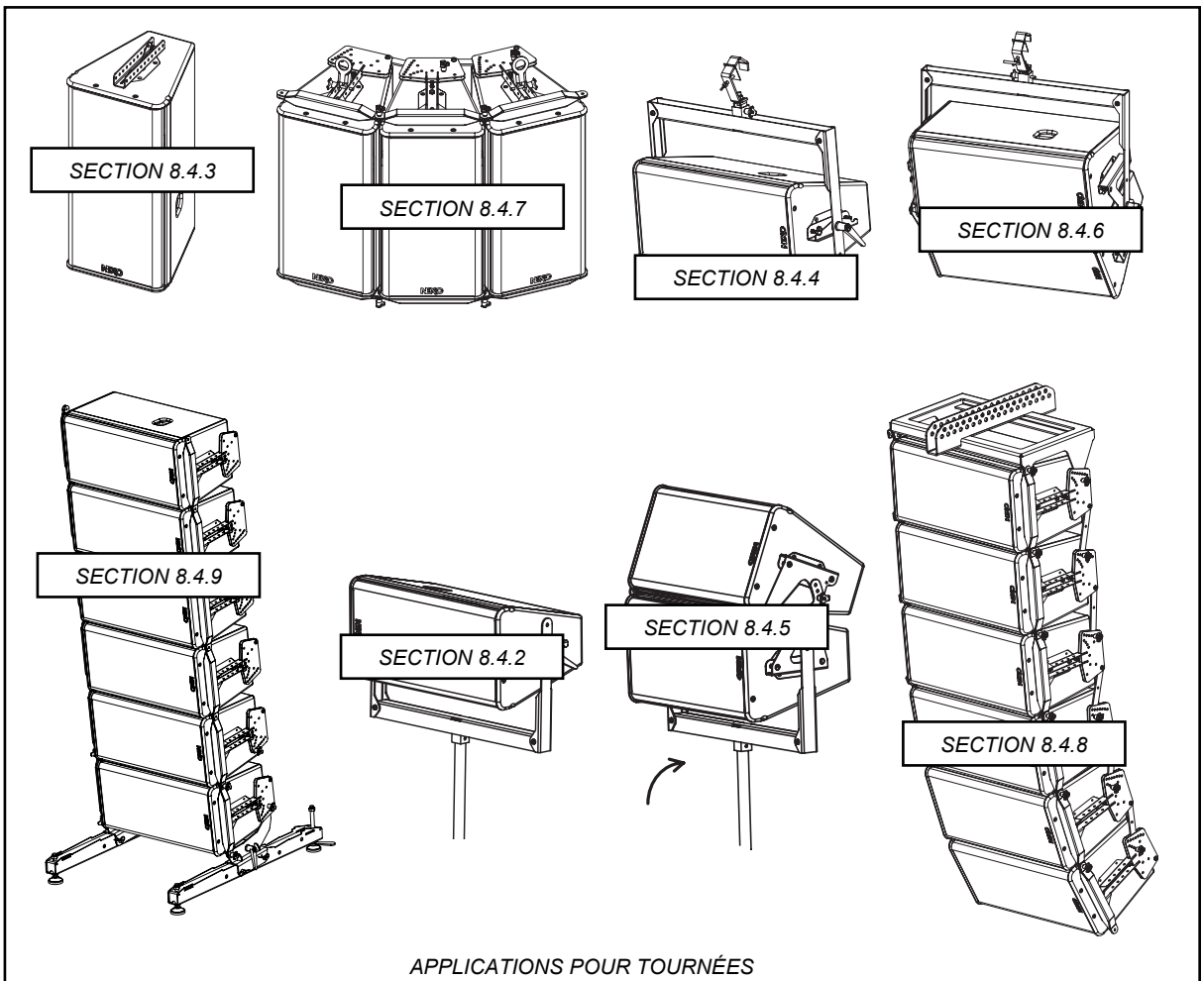
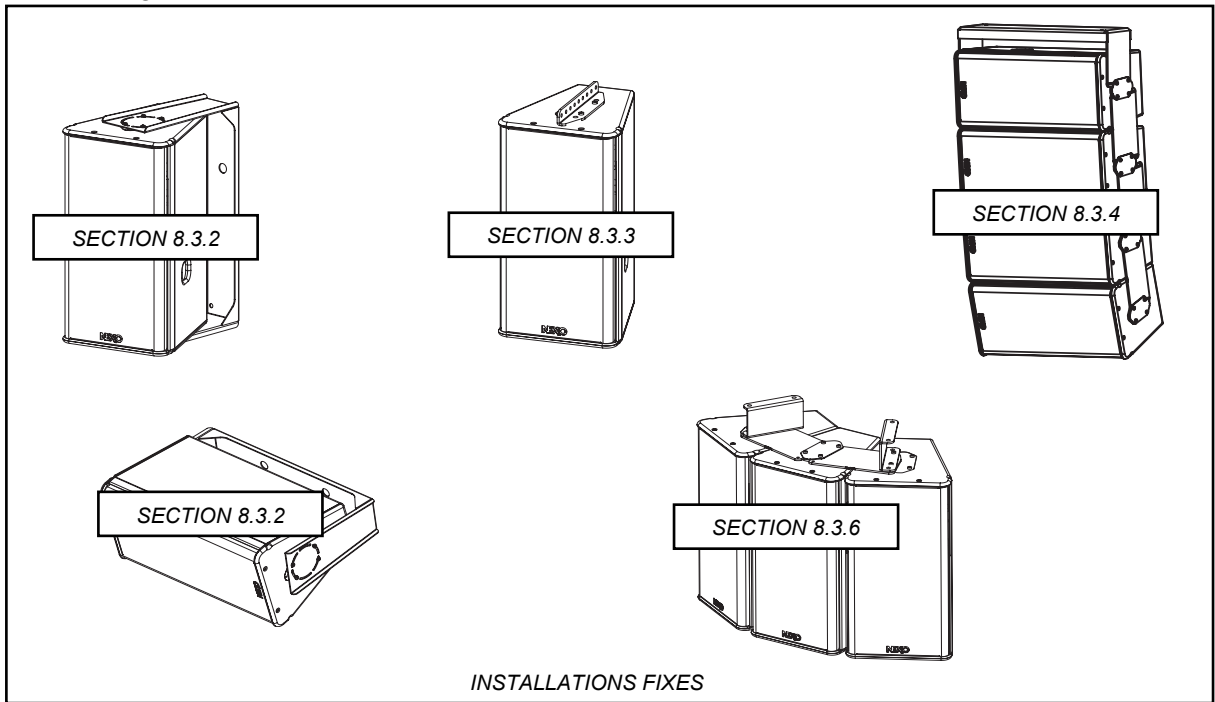


PLAQUES D'ACCROCHAGE GEO S12

Il existe deux familles d'accessoires :

- les accessoires pour installations fixes, qui se vissent sur les plaques d'accrochage ;
- les accessoires de tournée, qui s'installent ou se démontent avec un système d'accrochage rapide.

8.2.1 Configurations décrites



## 8.2.2 AVERTISSEMENTS SUR LES ACCESSOIRES GEO S12



### AVERTISSEMENT 1

Tous les accessoires GEO S12 sont spécifiquement dimensionnés et déterminés en fonction de calculs structurels.

Ne jamais utiliser d'autres accessoires - y compris les broches à bille - pour assembler les enceintes GEO S12, que ceux fournis par NEXO : NEXO déclinera toute responsabilité sur l'ensemble de la gamme d'accessoires GEO S12, si un seul élément utilisé provient d'un autre fournisseur.



### AVERTISSEMENT 2

Pour des raisons de SÉCURITÉ, les accessoires de première génération ci-dessous :

- GEOS12-XBOW
- GEOS12-TCBRK
- GEOS12-SSBRK
- GEOS12-PSBRK
- GEOS12-TTC

ont fait l'objet d'un rappel au mois d'août 2007 et **NE DOIVENT PLUS ÊTRE UTILISÉS**

Ces accessoires ont été remplacés par :

- GEOS12-XBOW-V2
- GEOS12-TCBRK-V2
- GEOS12-SSBRK-V2
- GEOS12-PSBRK-V2
- GEOS12-TTC-V2

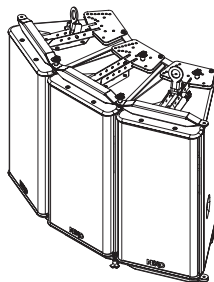
Veuillez contacter votre distributeur local, en cas de moindre doute concernant les accessoires GEO S12 que vous utilisez.



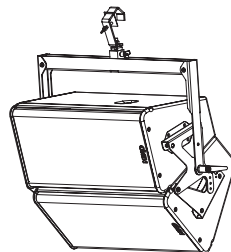
### AVERTISSEMENT 3

Tous les accessoires GEO S12 ont été conçus pour l'assemblage des enceintes dans le plan de couplage acoustique (voir figure ci-dessous les guides d'ondes adjacents).

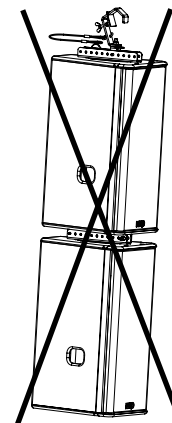
Les assemblages de GEO S12 dans le "plan de non-couplage" - figure ci-dessous - sont **DANGEREUX** et **STRICTEMENT INTERDITS**.



OUI



OUI



NON

### 8.3 GEO S12 en installations fixes

#### 8.3.1 Accessoires et kits pour les installations fixes

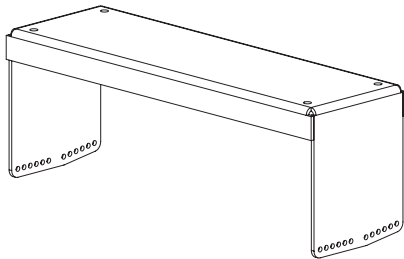
Les accessoires sont :

- Bumper (GEOS12-FBUMPER)
- Attache en "U" (GEOS12-UBRK)
- Attache en "L" pour suspension par câbles (GEOS12-LBRK)
- Attache en "U" pour suspension rigide (GEOS12-ABRK)
- Plaques d'accrochage / amplitude : 0,20° - 3,15° (GEOS12-ANPL1)
- Plaques d'accrochage / amplitude : 5,00° - 10,0° (GEOS12-ANPL2)
- Plaques d'accrochage / amplitude : 16,0° - 30,0° (GEOS12-ANPL3)
- Se reporter à la section 13.4 du manuel pour d'autres informations sur les références ci-dessus.

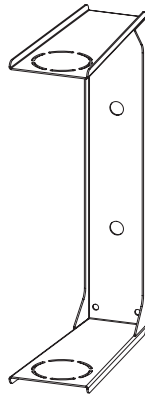
#### IMPORTANT

Afin d'éviter que les vis prennent du jeu dans les installations fixes, utiliser le liquide de blocage LOCTITE 243™, ou équivalent, pour toutes les vis utilisées avec les accessoires d'installations fixes GEO S12.

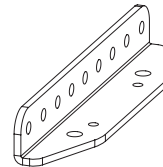
Le LOCTITE 243™ est disponible chez NEXO ou chez votre distributeur local sur demande.



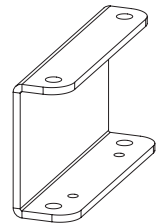
GEOS12-FBUMPER



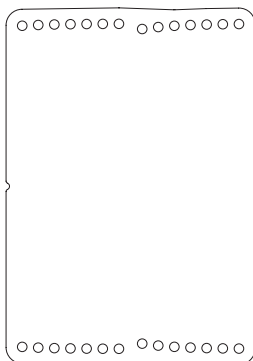
GEOS12-UBRK



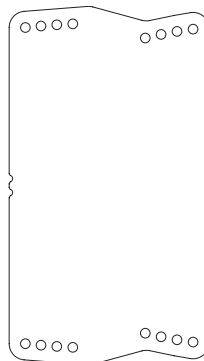
GEOS12-LBRK



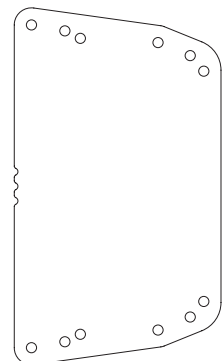
GEOS12-ABRK



GEOS12-ANPL1



GEOS12-ANPL2



GEOS12-ANPL3

### 8.3.2 Montage rigide d'un seul GEO S12 sur un mur ou un plafond (en position verticale ou horizontale)

#### Articles requis

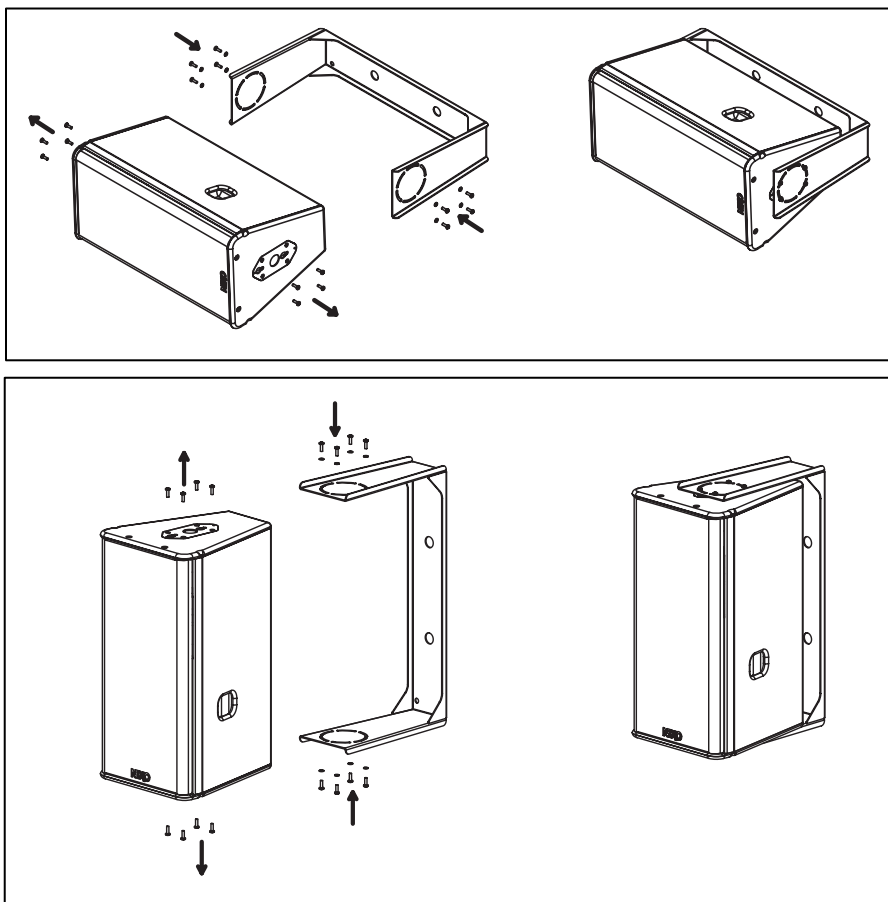
- 1 GEOS12-UBRK (permet de mettre en œuvre tous les angles)
- 4 vis de 12 mm de diamètre (*non fournies*)

#### IMPORTANT

S'assurer que la surface - mur ou plafond - est suffisamment solide pour supporter le poids du GEO S12 et que les quatre vis de 12 mm de diamètre, ainsi que les chevilles correspondantes, nécessaires pour fixer l'attache en "U" sur le mur ou sous le plafond, sont correctement dimensionnées.

#### Procédure

- Prévoir quatre vis de 12 mm de diamètre (non fournies) pour sécuriser l'attache en "U" sur le mur ou le plafond;
- Retirer les quatre vis TORX, qui fixent les plaques d'accrochage des deux côtés du GEO S12 ;
- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite™ 243 ou équivalent ;
- Positionner le GEO S12 dans l'attache en "U", selon l'angle souhaité ; les trous oblongs de l'attache en "U" doivent être correctement alignés sur les trous des plaques ;
- Utiliser les huit vis et rondelles du kit GEOS12-UBRK, pour fixer l'attache en "U" à l'enceinte.



### 8.3.3 Fixation par câble d'un seul GEO S12, sur un mur ou un plafond (en position verticale ou horizontale)

#### Articles requis

- 1 ou 2 GEO S12-LBRK (permet la suspension par câble ; les trous pour la suspension du câble ont 10 mm de diamètre) ;
- 2 ou 4 élingues et les manilles correspondantes (non fournies).

#### IMPORTANT

S'assurer que le plafond est suffisamment solide pour supporter le poids du GEO S12 et que le système de suspension par câbles, nécessaire pour installer l'enceinte sous le plafond, est correctement dimensionné.

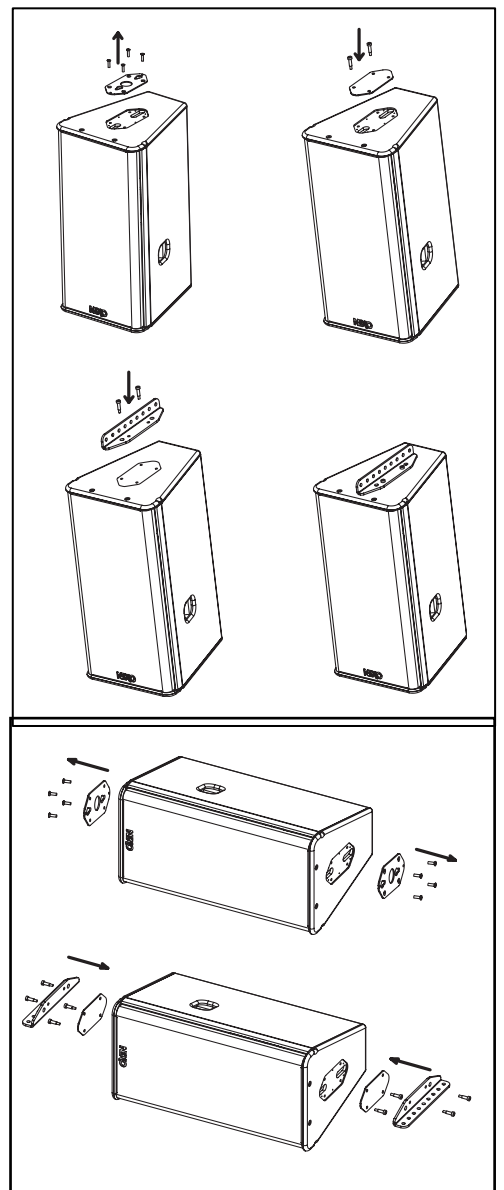
#### Procédure

##### Verticalement

- Retirer les quatre vis TORX, qui fixent la plaque d'accrochage sur la face supérieure du GEO S12 ;
- Retirer la plaque d'accrochage du GEO S12 ;
- Remplir chaque trou de vis avec du Locktite™ 243 ou équivalent ;
- Positionner la plaque extérieure du kit GEO S12-LBRK et la sécuriser avec deux des quatre vis à épaulement fournies avec ce kit ;
- Positionner l'attache en "L" du kit GEOS12-LBRK et la sécuriser sur l'enceinte au moyen des deux vis à épaulement restantes fournies avec ce kit ;
- Prévoir des élingues et des manilles (non fournies) pour sécuriser le cluster sous le plafond ;

##### Horizontalement

- Retirer les quatre vis TORX, qui fixent les plaques de connexion des deux côtés du GEO S12 ;
- Retirer les plaques d'accrochage du GEO S12 ;
- Remplir chaque trou de vis avec du Locktite™ 243 ou équivalent ;
- Positionner les plaques externes des kits GEOS12-LBRK et les fixer au moyen des vis à épaulement fournies avec ces kits ;
- Placer les attaches en "L" des kits GEOS12-LBRK et les fixer à l'enceinte au moyen des quatre vis à épaulement restantes fournies avec ces kits ;
- Prévoir des élingues et des manilles (non fournies) pour fixer le cluster sous le plafond.



### 8.3.4 Montage rigide d'un assemblage vertical de GEO S12 sous un plafond

#### Articles requis

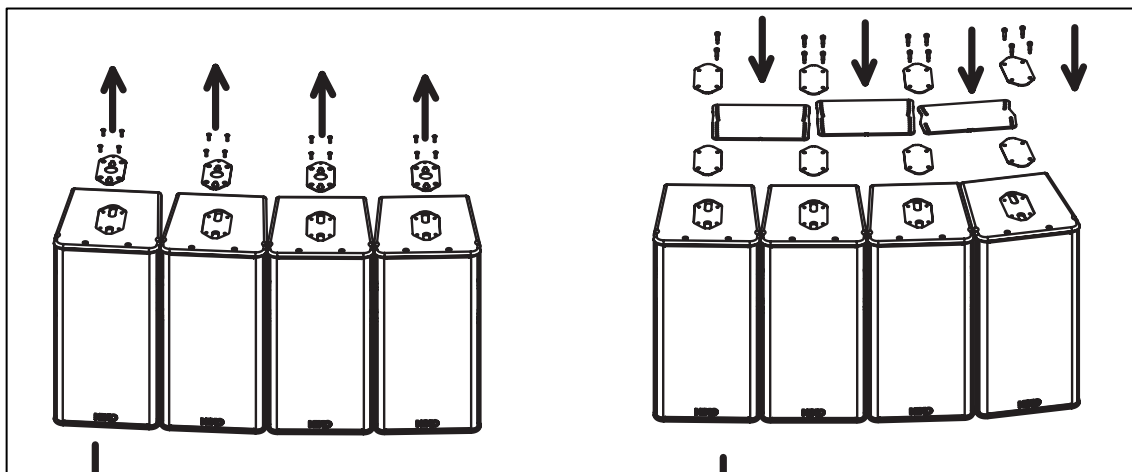
- 1 GEOS12-FBUMPER (permet une inclinaison de  $\pm 5^\circ$ , si le bumper est installé sous une surface plane ; pour une inclinaison plus forte, la surface devra être définie en conséquence) ;
- (N-1) GEOS12-ANPL pour une colonne de N GEO S12 (amplitude ANPL1 :  $0,2^\circ$  à  $3,15^\circ$  ; amplitude ANPL2 :  $5^\circ$  à  $10^\circ$  ; amplitude ANPL3 :  $16^\circ$  à  $30^\circ$ ) ;
- Quatre vis de 12 mm de diamètre (*non fournies*).

#### IMPORTANT

S'assurer que le plafond est suffisamment solide pour supporter le poids du cluster de GEO S12 et que les quatre vis de 12 mm de diamètre, ainsi que les chevilles correspondantes, nécessaires pour fixer le bumper sous le plafond, sont correctement dimensionnées.

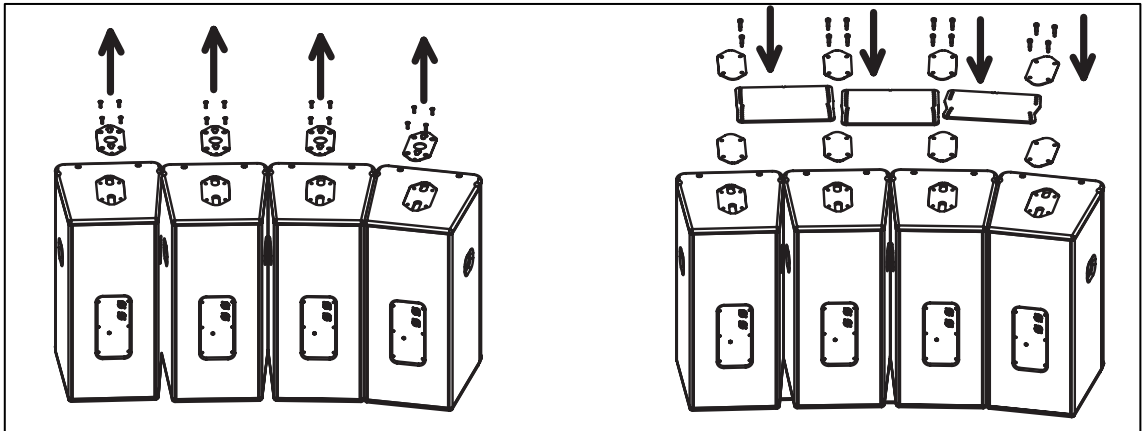
#### Procédure

- (1) Placer tous les GEO S12 les uns à côté des autres ;
- (2) Retirer les quatre vis TORX, qui fixent les plaques d'accrochage sur la face supérieure de tous les GEO S12 ;
- (3) Retirer les plaques d'accrochage de tous les GEO S12 ;
- (4) Remplir chaque trou de vis de Locktite™ 243 ou équivalent ;
- (5) Positionner les plaques extérieures du bas, les plaques d'angle et la plaque extérieure du haut, contenues dans le kit GEOS12-ANPL, selon la valeur de l'angle entre enceintes souhaitée entre le haut des enceintes ;
- (6) Visser toutes les vis à épaulement des kits GEOS12-ANPL, de façon à ce que les plaques et les enceintes soient toutes fixées les unes aux autres ;

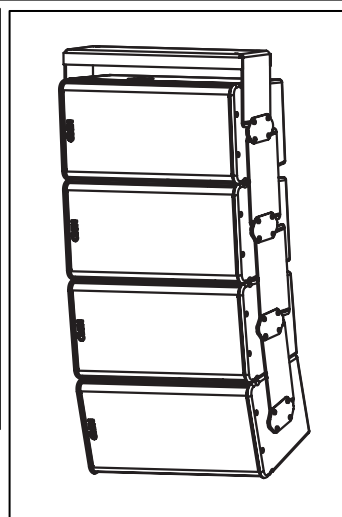
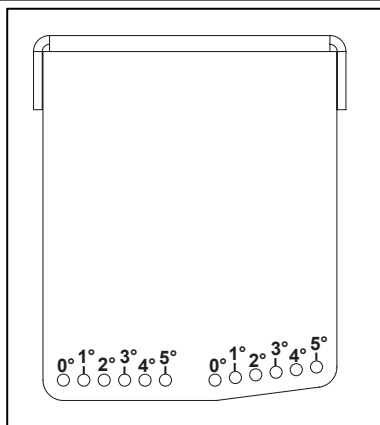
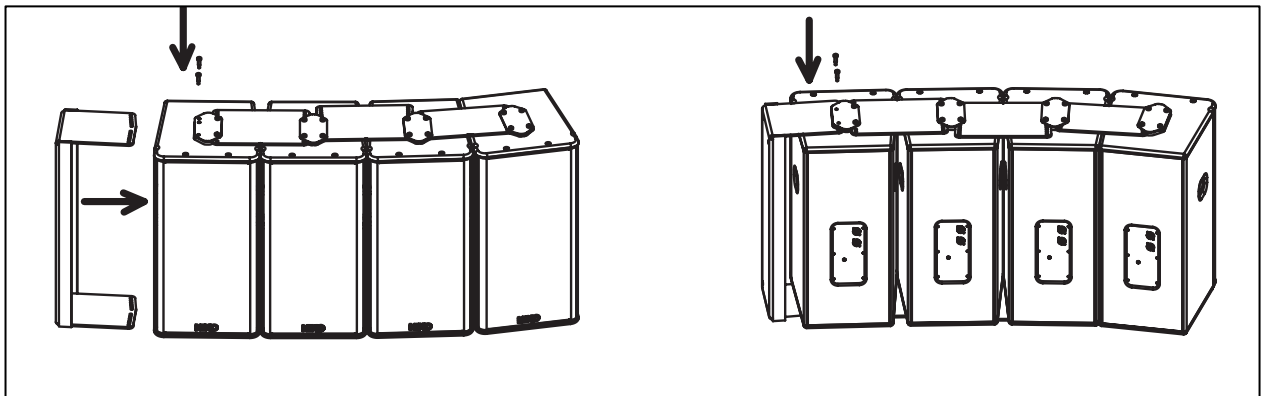




- (7) Basculer le cluster de haut en bas, pour accéder aux plaques d'accrochage situées dans le bas des enceintes ;
- (8) Répéter les étapes (2) à (6) ci-dessus ;



- (9) Positionner le bumper GEOS12-FBUMPER selon la position d'angle voulue et utiliser les quatre vis à épaulement du kit GEOS12-FBUMPER pour le fixer à l'enceinte du haut ;



- (10) Basculer le cluster GEO S12 de 90° de façon à le positionner pour l'installer sous le plafond ;
- (11) Prévoir quatre vis de 12 mm de diamètre (non fournies), pour fixer le bumper sous le plafond.

### 8.3.5 Fixation par câbles d'un assemblage vertical de GEO S12 sous un plafond

#### Articles requis

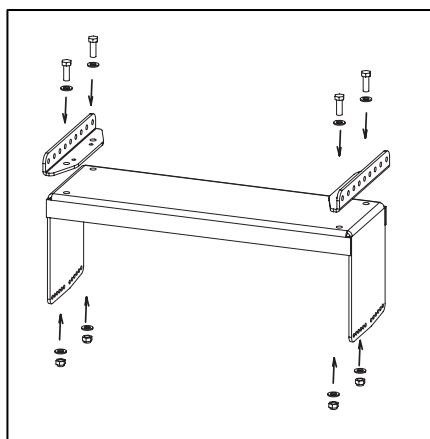
- 1 GEOS12-FBUMPER ;
- 2 GEOS12-LBRK (permet la suspension par câbles du bumper, les trous pour la suspension des câbles ont 10 mm de diamètre) ;
- (N-1) GEOS12-ANPL pour un assemblage de N GEO S12 (amplitude ANPL1 : 0,2° à 3,15° ; amplitude ANPL2 : 5° à 10° ; amplitude ANPL3 : 16° à 30°) ;
- 4 élingues et manilles (non fournies).

#### IMPORTANT

S'assurer que le plafond est suffisamment solide pour supporter le poids du cluster de GEO S12 et que le système de suspension par câbles, nécessaire pour fixer le bumper sous le plafond, est correctement dimensionné.

#### Procédure

- Fixer le bumper et les deux attaches en "L" au moyen des vis, rondelles et boulons fournis dans le kit GEO S12 LBRK ;



- Procéder comme dans la section précédente ;
- Prévoir 4 élingues et 4 manilles (non fournies) pour sécuriser le cluster sous le plafond.

### 8.3.6 Montage rigide d'un assemblage horizontal de GEO S12 sous un plafond

#### Articles requis

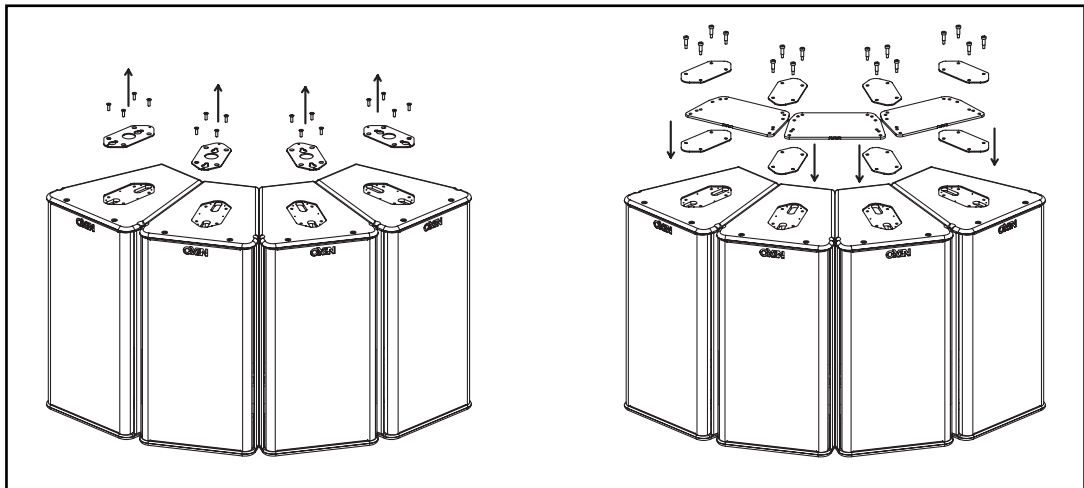
- 2 GEOS12-ABRK (permet la suspension rigide des assemblages horizontaux sous un plafond) ;
- (N-1) GEOS12-ANPL pour un assemblage de N GEO S12 (amplitude ANPL1 : 0,2° à 3,15° ; amplitude ANPL2 : 5° à 10° ; amplitude ANPL3 : 16° à 30°) ;
- 4 vis de 12 mm de diamètre (*non fournies*).

#### IMPORTANT

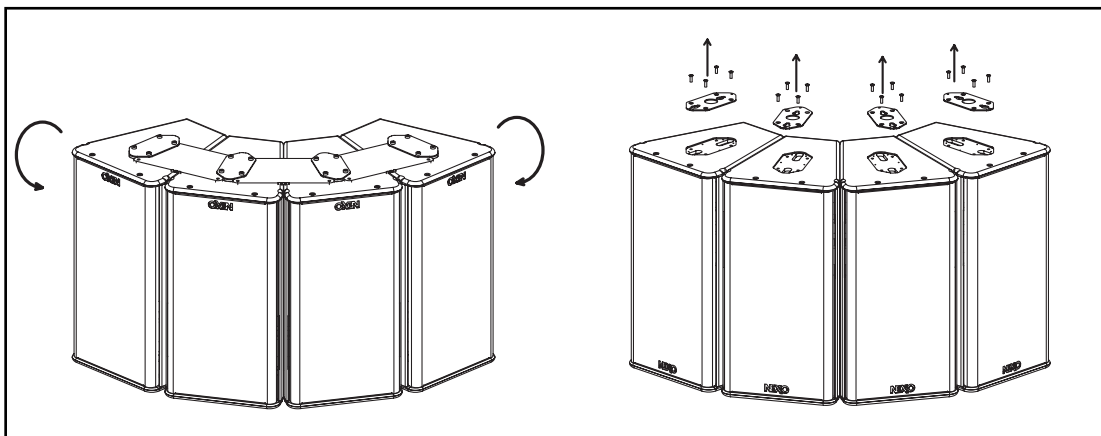
S'assurer que le plafond est suffisamment solide pour supporter le poids du cluster de GEO S12 et que les quatre vis de 12 mm de diamètre, ainsi que les chevilles correspondantes, nécessaires pour fixer les attaches en "L" sous le plafond, sont correctement dimensionnées.

#### Procédure

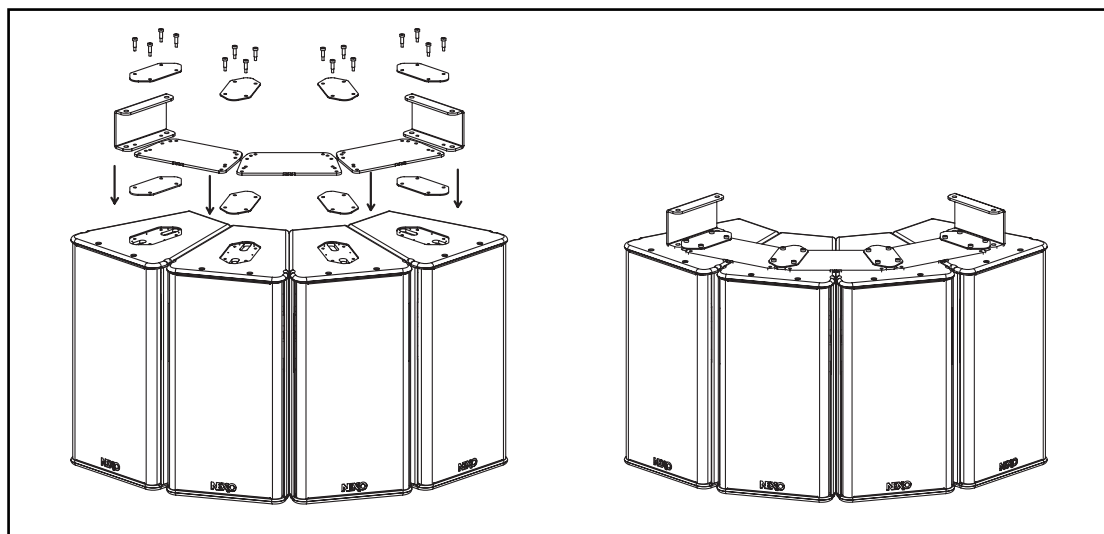
- (1) Placer tous les GEO S12 les uns à côté des autres ;
- (2) Retirer les quatre vis TORX, qui fixent les plaques d'accrochage sur la face supérieure de tous les GEO S12 ;
- (3) Retirer les plaques d'accrochage de tous les GEO S12 ;
- (4) Remplir chaque trou de vis de Locktite™ 243 ou équivalent ;
- (5) Positionner les plaques externes du bas, les plaques d'angle et la plaque externe supérieure du kit GEOS12-ANPL, selon la valeur d'angle entre enceintes voulue entre les faces supérieures des enceintes ;
- (6) Visser toutes les vis à épaulement des kits GEOS12-ANPL, de façon à ce que les plaques et les enceintes soient toutes fixées les unes aux autres ;



- (7) Basculer le cluster de haut en bas pour accéder aux plaques d'accrochage situées sur le bas ;
- (8) Répéter toutes les étapes (2) à (6) ci-dessus ;



- (9) Placer les deux attaches en "U" des kits GEOS12-ABRK sur les enceintes extérieures, à proximité des plaques d'angle et les fixer aux enceintes, au moyen des vis à épaulement fournies avec ces kits ;
- (10) Prévoir quatre vis de 12 mm de diamètre (non fournies) pour sécuriser les attaches en "U" sous le plafond.



### 8.3.7 Fixation par câbles d'un assemblage horizontal de GEO S12 sous un plafond

#### Articles requis

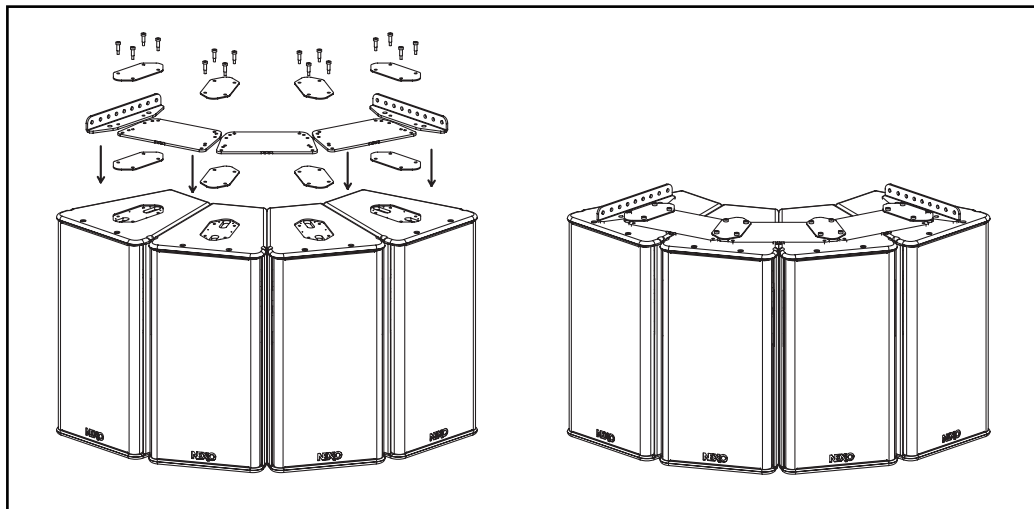
- 2 GEO S12-LBRK (permet la suspension par câbles des assemblages horizontaux, les trous pour la suspension par câbles ont 10 mm de diamètre) ;
- (N-1) GEOS12-ANPL pour un assemblage de N GEO S12 (amplitude ANPL1 : 0,2° à 3,15° ; amplitude ANPL2 : 5° à 10° ; amplitude ANPL3 : 16° à 30°) ;
- 4 élingues et quatre manilles (non fournies).

#### IMPORTANT

S'assurer que le plafond est suffisamment solide pour supporter le poids du cluster de GEO S12 et que le système de suspension par câbles, nécessaire pour fixer le cluster sous le plafond, est correctement dimensionné.

#### Procédure

- Procéder comme dans la section ci-dessus, mais en plaçant le GEOS12-LBRK sur les enceintes extérieures au lieu du GEOS12-ABRK ;
- Prévoir quatre élingues et quatre manilles (non fournies), pour sécuriser le cluster sous le plafond.

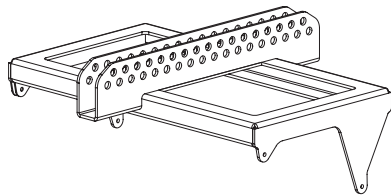


## 8.4 Montage des GEO S12 pour les tournées

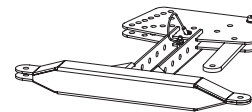
### 8.4.1 Accessoires pour tournées

Les accessoires sont :

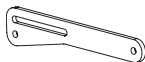
- Bumper (GEOS12-BUMPER)
  - Plaques d'accrochage (GEOS12-XBOW-V2)
  - Barres de liaison en mode tension pour GEOS12-XBOW-V2 (GEOS12-TLB)
  - Anneau de levage pour GEOS12-SSBRK, GEOS12-PSBRK ou GEOS12-TTC (GEOS12-XHBRK)
  - Palan à chaîne pour GEOS12-SSBRK, GEOS12-PSBRK ou GEOS12-TTC (GEOS12-TCBRK-V2)
  - Attache en "U" pour un seul GEO S12 horizontal sur perche, anneau de levage ou palan à chaîne (GEOS12-SSBRK-V2)
  - Attache en "U" pour deux GEO S12 horizontaux sur perche, anneau de levage ou palan à chaîne (GEOS12-PSBRK-V2)
  - Barre de suspension pour un seul GEO S12 vertical (GEOS12-TTC-V2)
  - Système d'empilement au sol pouvant accueillir jusqu'à 6 GEOS1210 (GEOS12-GSTK)
- Prière de se reporter à la section 13.3 de ce manuel, pour d'autres informations sur les références ci-dessus.



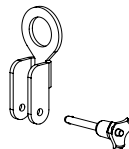
GEOS12- BUMPER



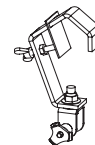
GEOS12-XBOW-V2



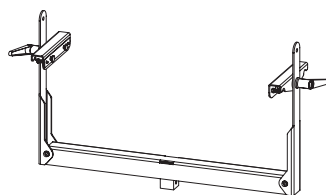
GEOS12-TLB



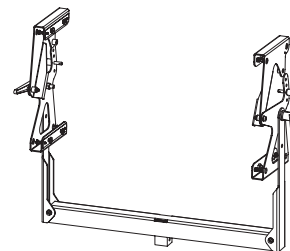
GEOS12-XHBRK



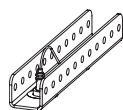
GEOS12-TCBRK-V2



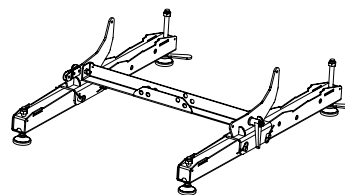
GEOS12-SSBRK-V2



GEOS12-PSBRK-V2



GEOS12-TTC-V2



GEOS12-GSTK

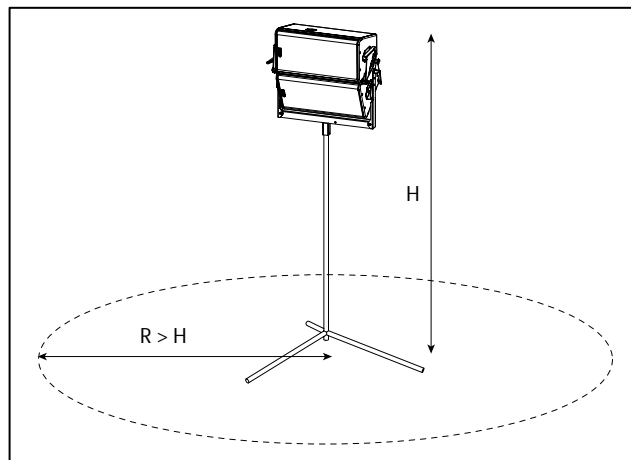
#### 8.4.2 Un seul GEO S12 sur pied pour enceinte ou sur RS15 en position horizontale

##### Articles requis

- 1 attache en "U" pour un seul GEO S12 horizontal (GEOS12-SSBRK-V2) ;
- 1 pied pour enceinte de 35 mm de diamètre (K&M 213 ou équivalent) ;
- ou 1 perche PS NEXO (STDPS) pour montage sur un RS15.

##### **IMPORTANT (PIED POUR ENCEINTE)**

- Le pied pour enceinte doit être adapté au poids de l'assemblage (charge min. prévue 40 kg) ;
- Le pied pour enceinte doit toujours être installé sur une surface horizontale ;
- La hauteur et l'encombrement du pied doivent être déterminés de manière à empêcher l'assemblage de s'écrouler ;
- S'assurer que le public n'est pas autorisé à accéder à une zone de sécurité, de rayon égal ou supérieur à la hauteur de l'assemblage.



##### **IMPORTANT (PERCHE RS15)**

- Pour le montage sur RS15 NEXO, utiliser uniquement la perche STDPS de NEXO ;
- Si 2 RS15 doivent être superposés sous les GEO S12 montés sur perche, il faut les attacher ensemble, au moyen de plaques d'accrochage pour RS15 ;
- Les RS15 doivent toujours être installés sur une surface horizontale ;
- S'assurer que le public n'est pas autorisé à accéder à une zone de sécurité de rayon égal ou supérieur à la hauteur de l'assemblage.

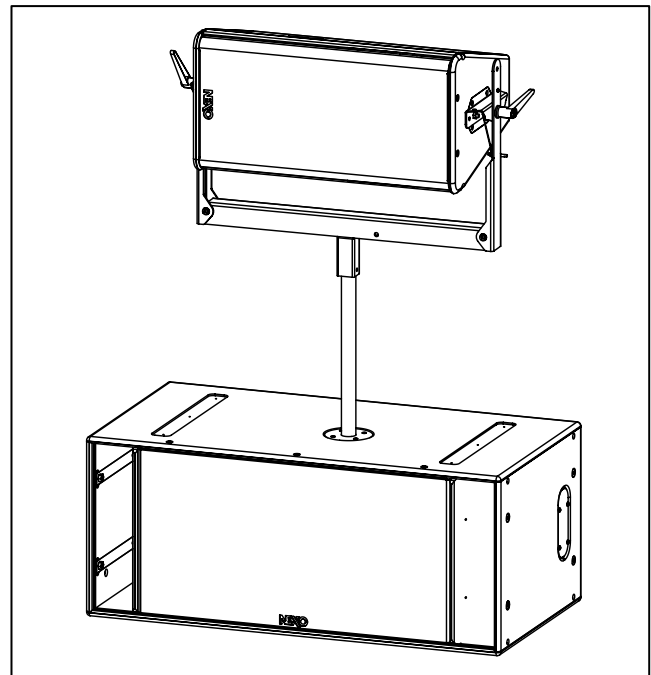
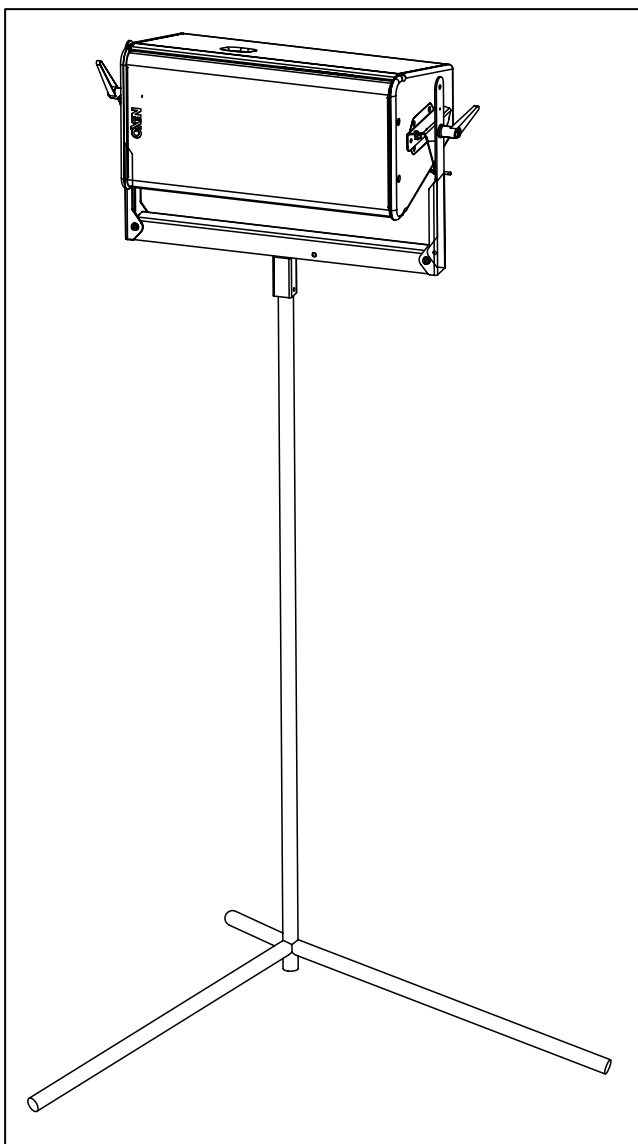
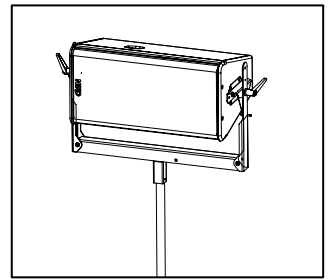
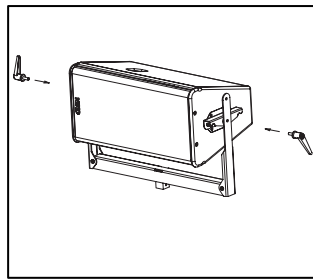
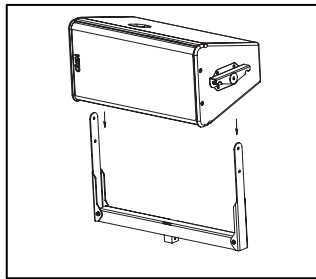
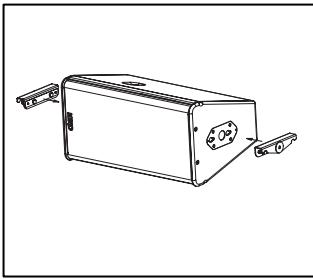
##### Procédure

- Glisser les plaques latérales GEOS12-SSBRK-V2 dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage du GEO S12 ;
- Fixer les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage du GEO S12 ;

##### **IMPORTANT**

**S'assurer que les goupilles sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage.**

- Placer l'attache en "U" sur ces plaques latérales, aligner les trous centraux ;
- Insérer les poignées de réglage, régler l'angle vertical et serrer les poignées pour empêcher le GEO S12 de tourner autour de l'attache en "U" ;
- Monter l'assemblage sur un pied pour enceinte ou sur une perche STDPS.





### 8.4.3 Un seul GEO S12 suspendu verticalement

#### Articles requis

- 1 barre de suspension pour un seul GEO S12 vertical (GEOS12-TTC-V2)
- 1 anneau de levage (GEOS12-XHBRK)
- ou 1 palan à chaîne (GEOS12-TCBRK-V2)

#### IMPORTANT

S'assurer que le point de suspension du palan est suffisamment fort pour supporter le poids du GEO S12.

#### Procédure

- Glisser la barre de suspension GEOS12-TTC-V2 dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage ;
- Verrouiller la goupille de sûreté dans la plaque d'accrochage du GEO S12 ;

#### IMPORTANT

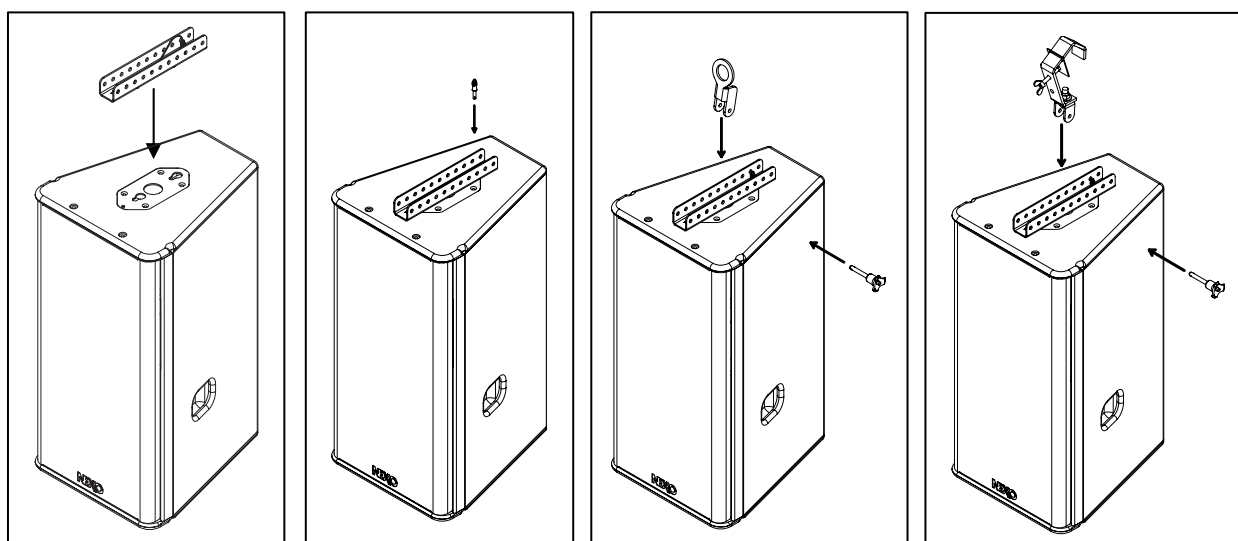
S'assurer que la goupille est correctement verrouillée dans la plaque d'accrochage du GEO S12.

#### Suspension par câbles

- Fixer l'anneau de levage GEOS12-XHBRK à la barre de suspension, en insérant la broche à bille 8x45 dans les trous appropriés, pour obtenir l'orientation verticale correcte ;
- S'assurer que l'anneau de levage est correctement fixé à la barre de suspension ;
- Fixer l'assemblage au point de suspension avec une élingue et une manille (non fournies).

#### Suspension par palan à chaîne

- Fixer le palan à chaîne GEOS12-TCBRK-V2 à la barre de suspension, en insérant l'axe de verrouillage 4x45 dans les trous appropriés, pour obtenir l'orientation verticale correcte ;
- S'assurer que le palan à chaîne est correctement fixé à la barre de suspension ;
- Soulever et positionner l'assemblage, verrouiller le palan au point de suspension et sécuriser avec le câble du palan.



#### 8.4.4 Un seul GEO S12 suspendu horizontalement

##### Articles requis

- 1 attache en "U" pour un seul GEO S12 horizontal (GEOS12-SSBRK-V2)
- 1 anneau de levage (GEOS12-XHBRK)
- ou 1 palan à chaîne (GEOS12-TCBRK-V2)

##### IMPORTANT

**S'assurer que le point de suspension est suffisamment fort pour supporter le poids du GEO S12.**

##### Procédure

- Glisser les plaques latérales GEOS12-SSBRK-V2 dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage du GEO S12 ;

##### IMPORTANT

**S'assurer que les goupilles de sécurité sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage.**

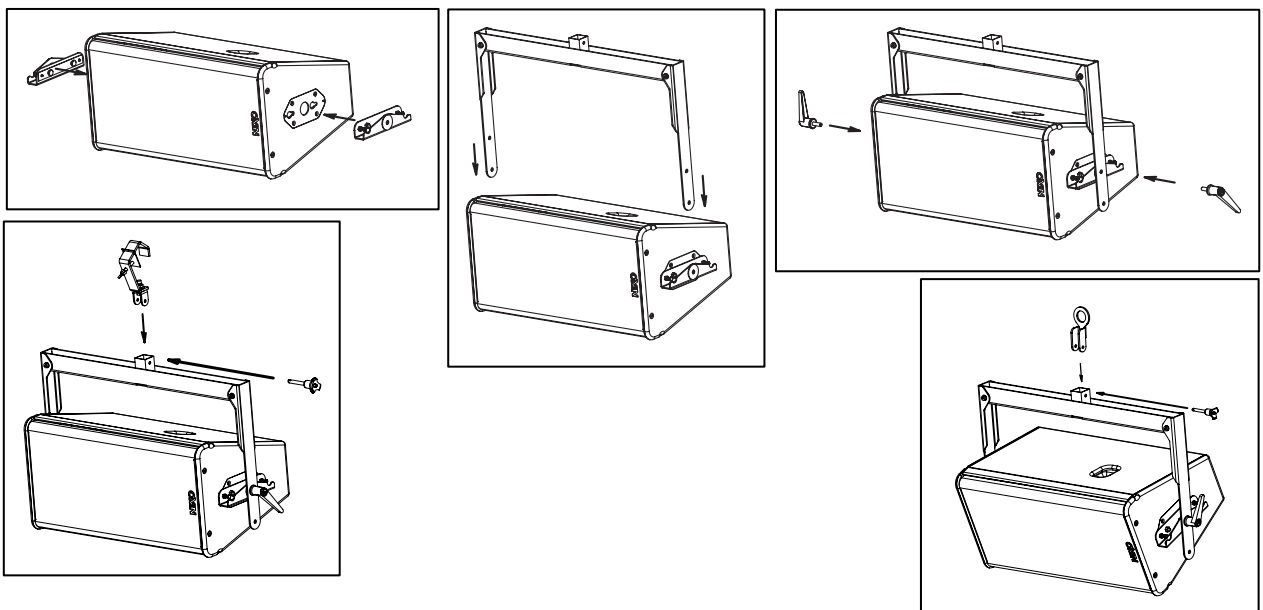
- Placer l'attache en "U" sur ces plaques latérales, aligner les trous centraux ;
- Insérer les poignées de réglage, régler l'angle vertical et serrer les poignées pour empêcher le GEO S12 de tourner autour de l'attache en "U" ;

##### Suspension par câbles :

- Fixer l'anneau de levage GEOS12-XHBRK à l'attache en "U", en insérant la broche à bille 8x45 dans les trous prévus ;
- S'assurer que l'anneau de levage est correctement verrouillé à l'attache en "U" ;
- Fixer l'assemblage au point de suspension avec une élingue et une manille (non fournies).

##### Suspension par palan à chaîne

- Fixer le palan à chaîne GEOS12-TCBRK-V2 à l'attache en "U", en insérant la broche à bille 5x45 dans les trous prévus ;
- S'assurer que le palan à chaîne est correctement verrouillé à l'attache en "U" ;
- Soulever et positionner l'assemblage, verrouiller le palan au point de suspension de la chaîne et sécuriser avec le câble du palan.



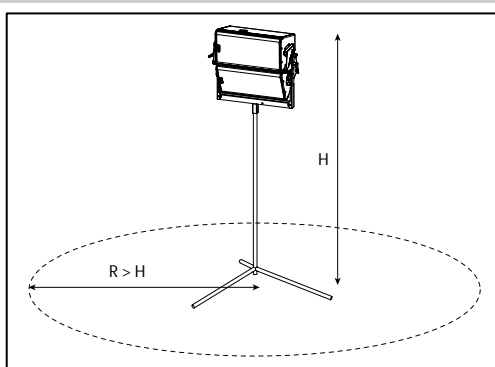
#### 8.4.5 Deux GEO S12 sur pied à manivelle ou sur RS15 en position horizontale

##### Articles requis

- 1 attache en "U" pour deux GEO S12 (GEOS12-PSBRK-V2) ;
- 1 pied à manivelle de 35 mm de diamètre (Eurotruss ES160 ou équivalent) ;
- ou 1 perche NEXO (STDPS) pour montage sur RS15.

##### IMPORTANT (PIED À MANIVELLE)

- Le pied à manivelle doit être adapté au poids de l'assemblage (charge min. 80 kg) ;
- Le pied à manivelle doit toujours être installé sur une surface horizontale ;
- La hauteur et l'encombrement au sol du pied doivent être calculés, de manière à empêcher l'assemblage de s'effondrer ;
- S'assurer que le public n'est pas autorisé à accéder à une zone de sécurité, de rayon égal ou supérieur à la hauteur de l'assemblage.



##### IMPORTANT (PERCHE POUR RS15)

- Pour le montage sur RS15 NEXO, utiliser uniquement une perche STDPS de NEXO ;
- Si 2 RS15 doivent être superposés sous les GEO S12 montés sur perche, il faut les attacher ensemble, au moyen de plaques d'accrochage RS15 ;
- Les RS15 doivent toujours être installés sur une surface horizontale ;
- S'assurer que le public n'est pas autorisé à accéder à une zone de sécurité, de rayon égal ou supérieur à la hauteur de l'assemblage.

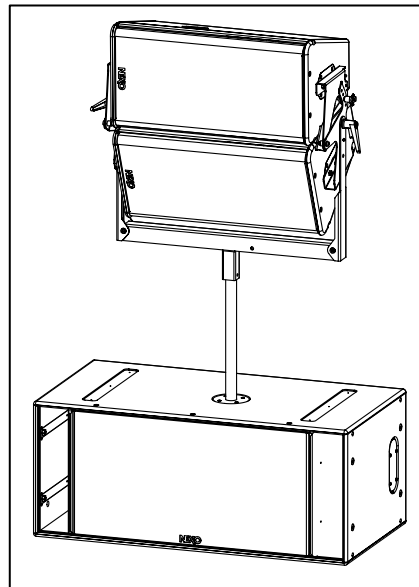
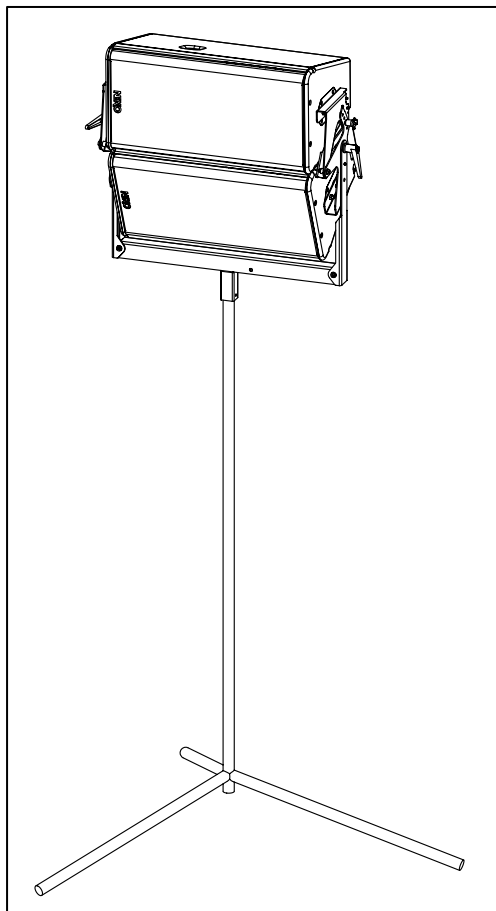
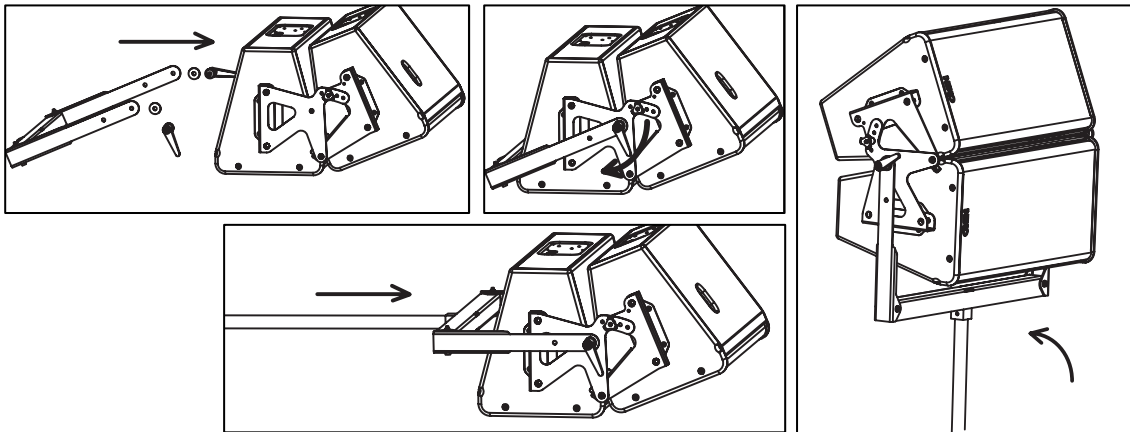
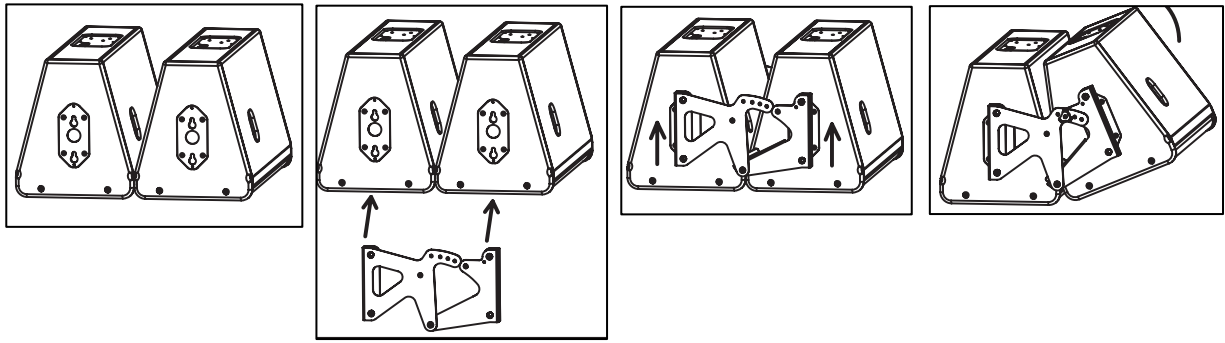
##### Procédure

- Placer les deux GEO S12 côte à côte, la grille avant tournée vers le sol ;
- Glisser les plaques latérales GEOS12-PSBRK-V2 dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage des GEO S12 ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage des GEO S12 ;

##### IMPORTANT

S'assurer que les goupilles de sûreté sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12.

- Régler et verrouiller l'angle entre enceintes à la valeur requise avec des broches à bille 8x20 ;
- Placer l'attache en "U" sur ces plaques latérales ; aligner les trous centraux ;
- Insérer les poignées de réglage, ajuster l'angle vertical et serrer les poignées pour empêcher les GEO S12 de pivoter autour de l'attache en "U" ;
- Monter l'assemblage sur le pied à manivelle ou sur le RS15 avec la perche STDPS.



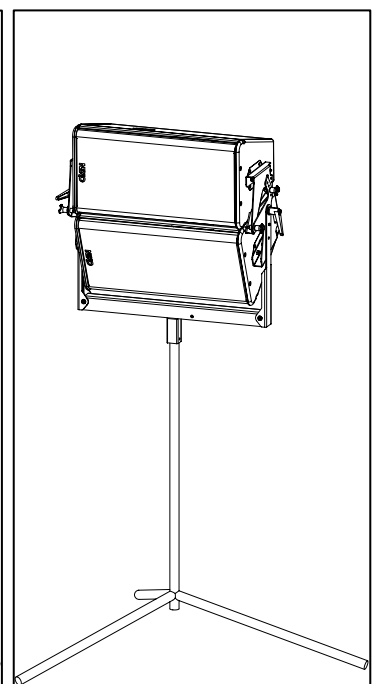
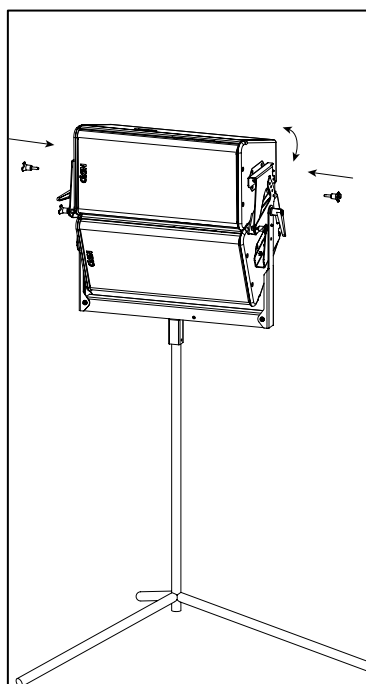
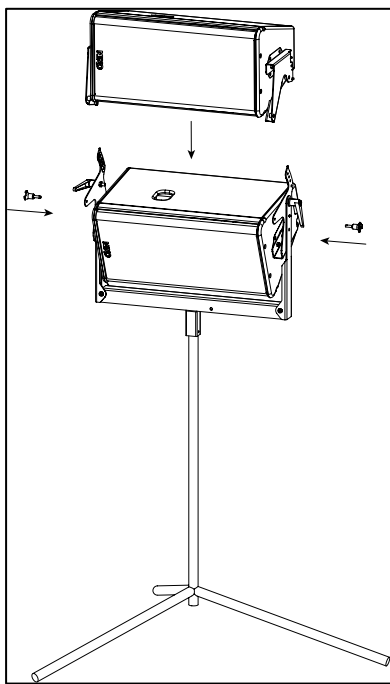
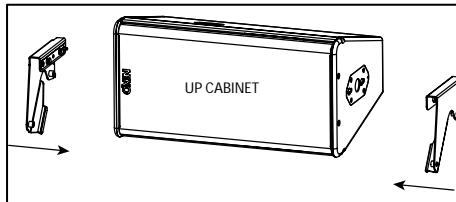
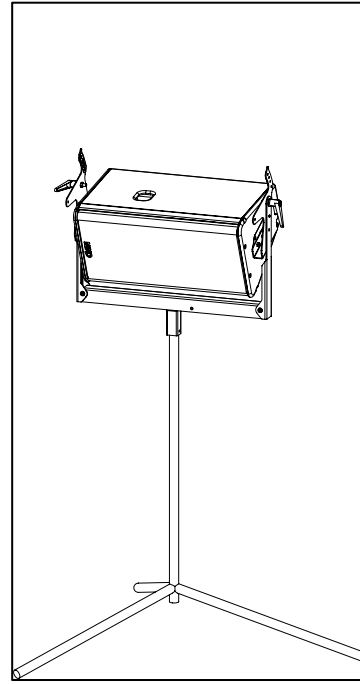
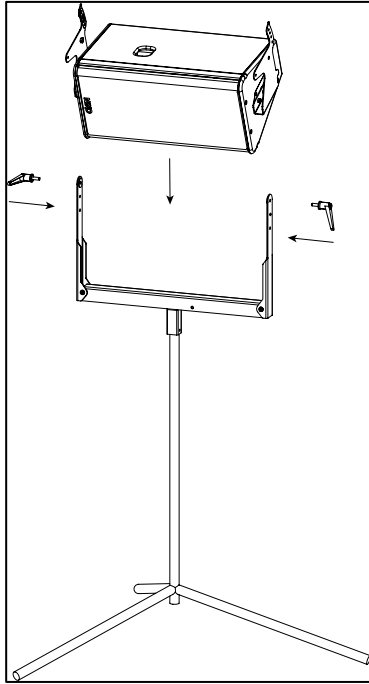
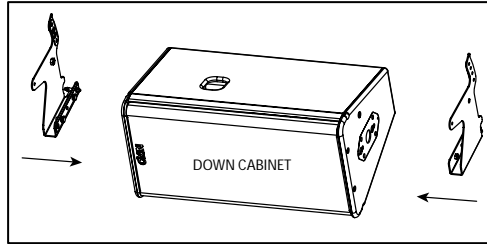
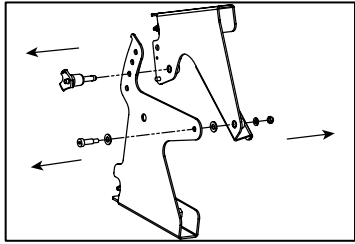
**Procédure alternative (procédure "Walder")**

La procédure décrite ci-dessous nécessite 2 broches à bille 8x20 (BLGEOS) supplémentaires) :

- Séparer les plaques latérales GEOS12-PSBRK-V2, en retirant vis et boulons ;
- Glissez les demi-plaques GEOS12-PSBRK-V2 inférieures dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage du GEO S12 du bas ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage du GEO S12 du bas ;
- Placer l'attache en "U" sur ces demi-plaques ; aligner les trous centraux ;
- Insérer les poignées de réglage, régler l'angle vertical et serrer les poignées pour empêcher le GEO S12 de tourner autour de l'attache en "U" ;
- Monter l'assemblage sur le pied à manivelle ou sur le RS15 avec la perche STDPS ;
- Glisser les demi-plaques supérieures GEOS12-PSBRK-V2 dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage du GEO S12 du haut ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage du GEO S12 du haut ;
- Placer le GEO S12 du haut sur celui du bas et les fixer ensemble, en insérant des broches à bille 8x20 dans les trous d'articulation ;
- Régler et verrouiller l'angle entre enceintes à la valeur voulue, avec des broches à bille.

**IMPORTANT**

**S'assurer que les goupilles de sûreté sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12.**



### 8.4.6 Deux GEO S12 suspendus horizontalement

#### Articles requis

- 1 attache en "U" pour deux GEO S12 (GEOS12-PSBRK-V2)
- 1 anneau de levage (GEOS12-XHBRK)
- ou 1 palan à chaîne (GEOS12-TCBRK-V2)

#### IMPORTANT

S'assurer que le point de suspension est suffisamment fort pour supporter le poids de deux GEO S12.

#### Procédure

- Glisser les plaques latérales GEOS12-PSBRK-V2 dans les trous oblongs de la plaque d'accrochage des GEO S12 ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage des GEO S12 ;

#### IMPORTANT

S'assurer que les goupilles de sécurité sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12

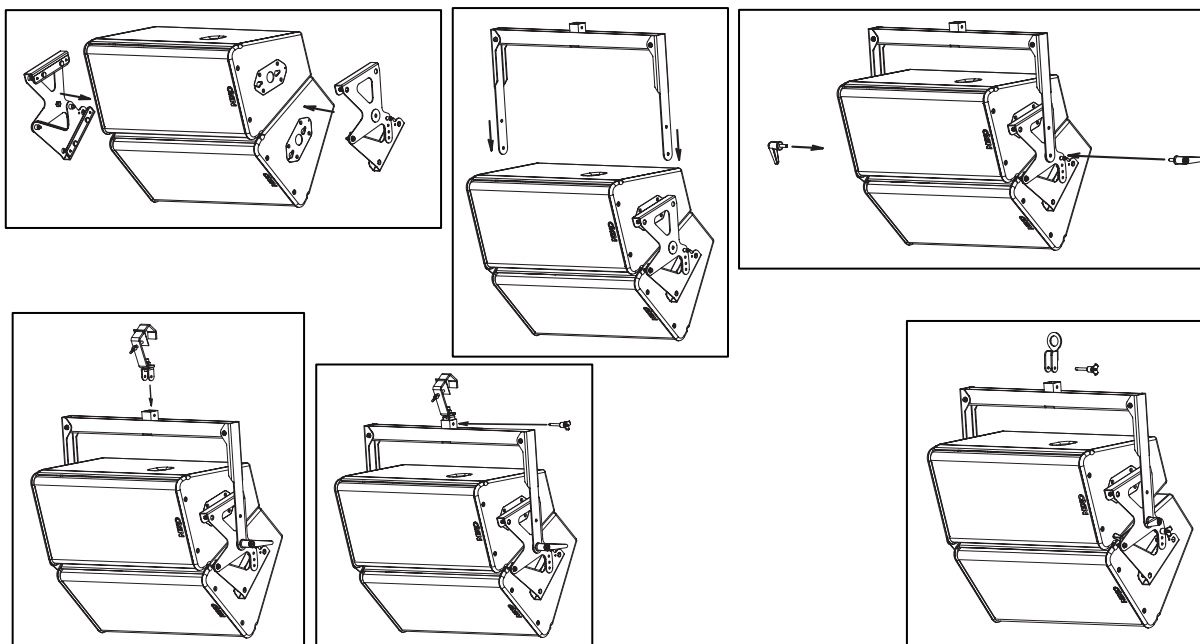
- Régler et verrouiller l'angle entre enceintes à la valeur voulue, avec des broches à bille 8x20 ;
- Placer l'attache en "U" sur ces plaques latérales ; aligner les trous centraux ;
- Insérer les poignées de réglage, régler l'angle vertical et serrer les poignées pour empêcher les GEO S12 de tourner autour de l'attache en "U" ;

#### Suspension par câbles

- Fixer l'anneau de levage GEOS12-XHBRK à l'attache en "U", en insérant la broche à bille 8x45 dans les trous prévus ;
- S'assurer que l'anneau de levage est correctement verrouillé à l'attache en "U" ;
- Fixer l'assemblage au point de suspension avec élingue et manille (non fournies).

#### Suspension par palan à chaîne

- Fixer le palan à chaîne GEOS12-TCBRK-V2 à l'attache en "U", en insérant la broche à bille 8x45 dans les trous prévus ;
- S'assurer que le palan à chaîne est correctement verrouillé à l'attache en "U" ;
- Soulever et positionner l'assemblage, verrouiller la chaîne au point de suspension du palan et sécuriser avec le câble du palan.



### 8.4.7 Deux GEO S12 ou plus suspendus verticalement

#### Articles requis

- N paires de plaques d'accrochage (GEOS12-XBOW-V2) pour N enceintes ;
- 1 anneau de levage (GEOS12-XHBRK), tous les deux GEO S12 ;
- 4 x N broches à bille pour N enceintes ;
- Elingues, manilles correctement dimensionnées (non fournies).

#### IMPORTANT

L'anneau de levage GEOS12-XHBRK et le palan à chaîne GEOS12-TCBRK-V2 sont calculés pour deux GEO S12 maximum ;

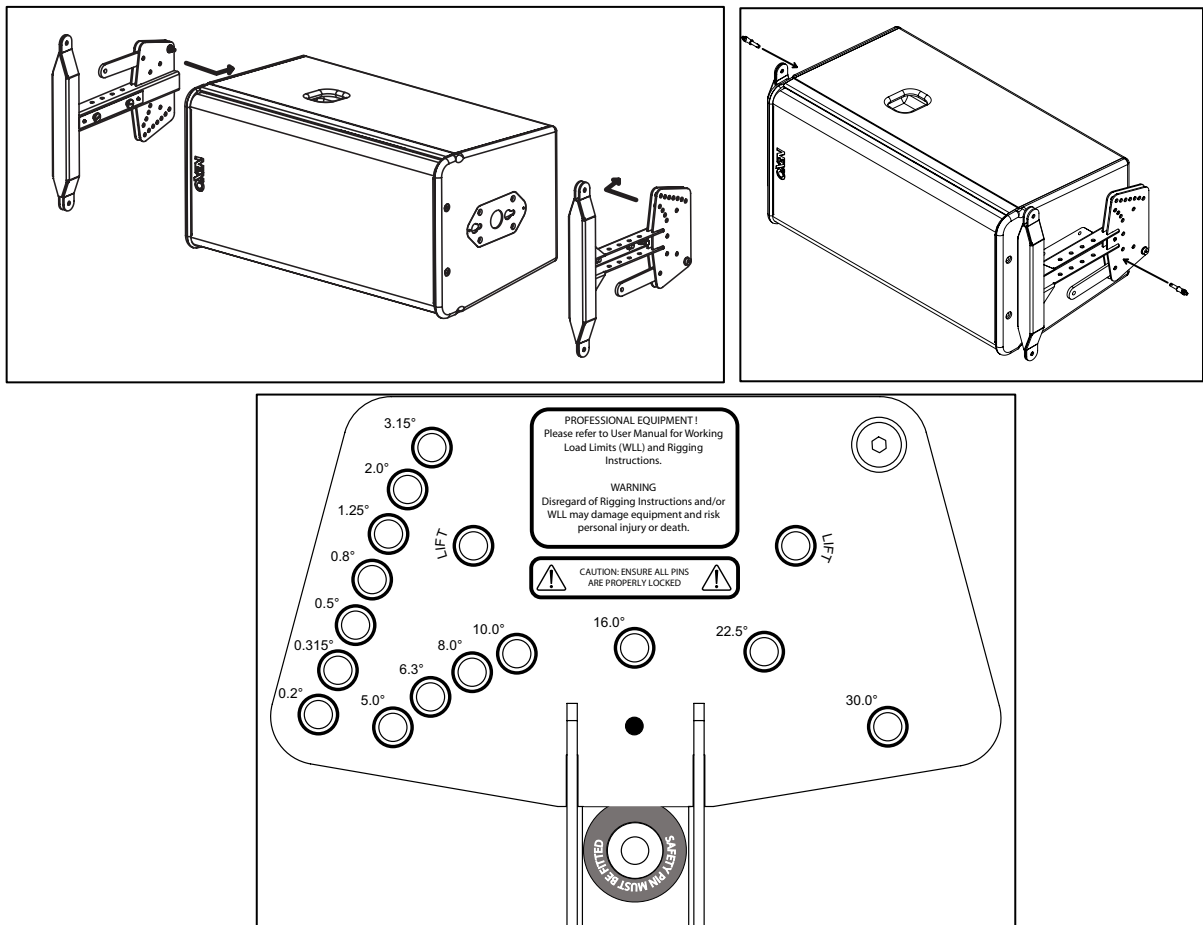
S'assurer que les points de suspension sont calculés en conséquence.

#### Procédure

- Insérer le GEOS12-XBOW-V2 dans les plaques d'accrochage des deux côtés de l'enceinte ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage du GEO S12.

#### IMPORTANT

S'assurer que les goupilles de sécurité sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12.





**IMPORTANT**

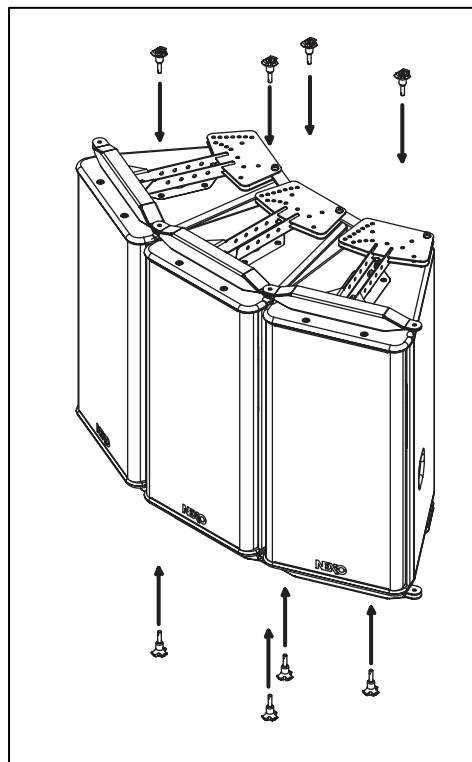
Le GEO S12 peut être suspendu "vers le haut" ou "vers le bas" :

- "Vers le haut" signifie que le logo NEXO de la grille avant est en haut ;
- "Vers le bas" signifie que le logo NEXO de la grille avant est en bas.

Le GEO S12 peut se connecter "vers le haut" ou "vers le bas", en basculant simplement les enceintes.

Si possible, NEXO recommande des conceptions symétriques (c'est-à-dire le logo NEXO dans la même position sur les clusters de gauche et de droite pour les conceptions stéréo)

- Fixer le second GEO S12 avec les trous d'articulation avant du crossbow et les barres de liaison arrière et s'assurer que les broches à bille sont correctement verrouillées ;
- Répéter les étapes ci-dessus pour les GEO S12 suivants.

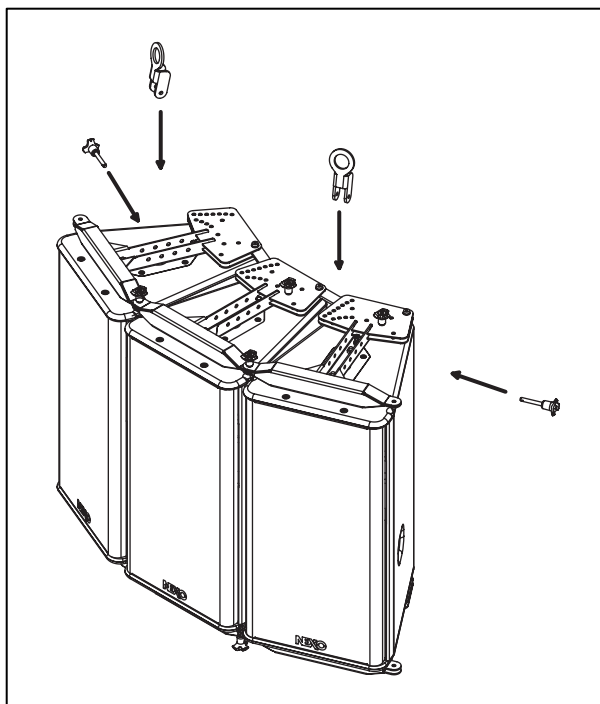
**IMPORTANT**

S'assurer que les réglages des angles sont identiques sur la face supérieure et inférieure des enceintes.

S'assurer que les goupilles de sûreté sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12.

S'assurer que toutes les broches à bille sont correctement verrouillées dans leur position.

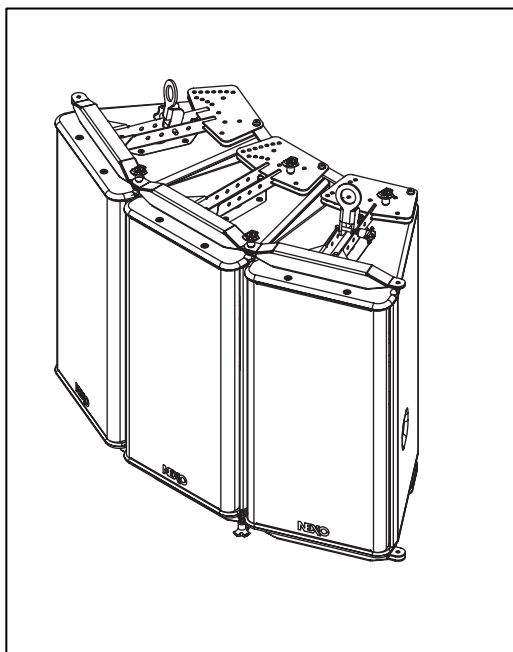
- Fixer les anneaux de levage à l'attache en "U" avec les broches à bille 8x45 fournies avec le GEOS12-XHBRK ; s'assurer que les broches à bille sont correctement verrouillées ;



- Soulever et positionner l'assemblage, fixer les anneaux de levage aux points de suspension, avec élingue et manille ;
- Sécuriser l'assemblage avec une liaison métallique de sécurité secondaire.

#### IMPORTANT

Les règles en matière de systèmes de sécurité secondaires varient selon les pays. Cependant la liaison métallique de sécurité secondaire DOIT supporter une charge utile au moins équivalente au système d'accrochage.



#### 8.4.8 Trois GEO S12 ou plus suspendus horizontalement

##### Articles requis

- 1 Bumper (GEOS12-BUMPER);
- N paires de plaques d'accrochage (GEOS12-X-BOW-V2) pour N enceintes ;
- 4 x N broches à bille pour N enceintes ;
- 1 palan (non fourni).

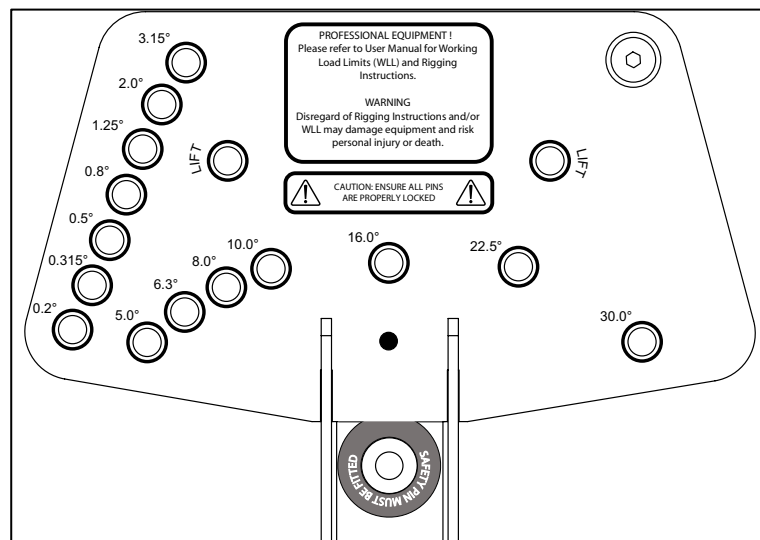
##### IMPORTANT

Le nombre maximum de GEO S12 pour un cluster suspendu en position horizontale est 12 (et éventuellement moins).

Prière de vérifier dans Geosoft2 les calculs de charge utile de sécurité.

##### IMPORTANT

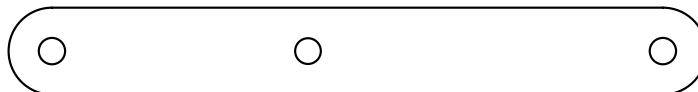
Le levage motorisé doit être calculé de façon à supporter le poids de tout le cluster. Prière de vérifier la configuration dans Geosoft2, pour un calcul correct.



PLAQUE DE RÉGLAGE DES ANGLES DU CROSSBOW GEO S12

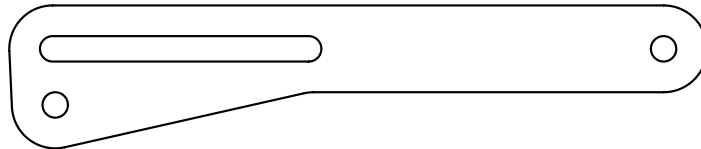
##### Barre de liaison GEOS12-TLB en option pour crossbow GEO S12

Les GEOS12-XBOW-V2 sont livrés avec des barres de liaison standard, qui permettent des installations en stack et suspendues. Toutefois, ces barres de liaison exigent un parfait alignement des trous de réglage des angles, quand on ajoute des enceintes.



BARRE DE LIAISON STANDARD DU CROSSBOW GEO S12

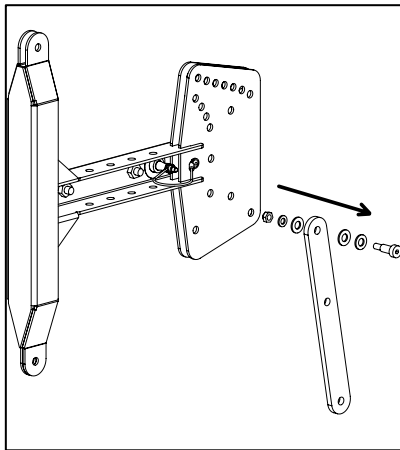
Pour faciliter l'opération de suspension, une barre de liaison, avec des trous oblongs (GEOS12-TLB, paire de barres de liaison fournies avec deux broches à bille 8x20) est disponible en option dans la gamme d'accessoires GEO S12.



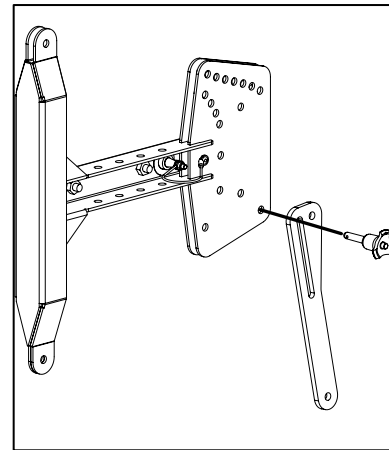
*BARRE DE LIAISON GEOS12-TLB EN OPTION POUR LE CROSSBOW GEO S12*

Pour installer la GEOS12-TLB, retirer la barre standard, ainsi qu'écrou, vis et rondelles.

Lors de l'utilisation du crossbow GEO S12 pour les installations suspendues, insérer les goupilles dans le trou oblong et dans le trou circulaire opposé.



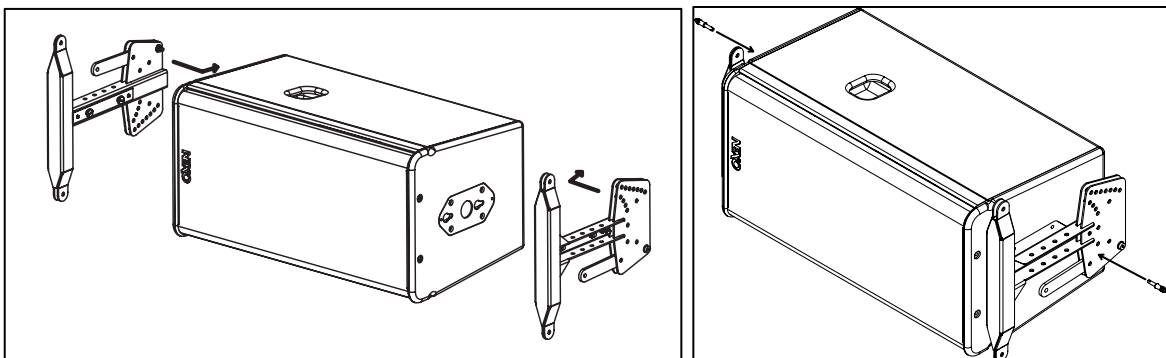
*SUPPRESSION DE LA BARRE DE LIAISON STANDARD*



*INSERTION DE GOUPILLE – INSTALLATIONS SUSPENDUES*

### Procédure

- Insérer le GEOS12-XBOW-V2 dans les plaques d'accrochage des deux côtés de l'enceinte ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans la plaque d'accrochage des GEO S12.



**IMPORTANT**

S'assurer que les goupilles de sûreté sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO.

**IMPORTANT**

Le GEO S12 peut être suspendu "à gauche" ou "à droite" :

- "à gauche" signifie que le logo NEXO de la grille avant se trouve à gauche, quand on le regarde de face ;
- "à droite" signifie que le logo NEXO de la grille avant se trouve à droite, quand on le regarde de face.

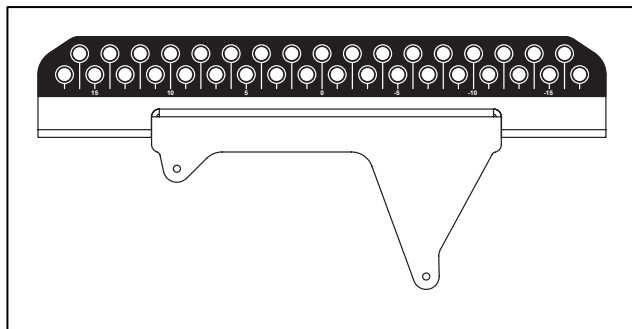
Le GEO S12 peut se fixer au bumper en mode suspendu "à gauche" ou "à droite", en basculant simplement les enceintes.

NEXO recommande, si possible, des conceptions symétriques (de préférence avec le logo NEXO vers l'extérieur dans les configurations stéréo).

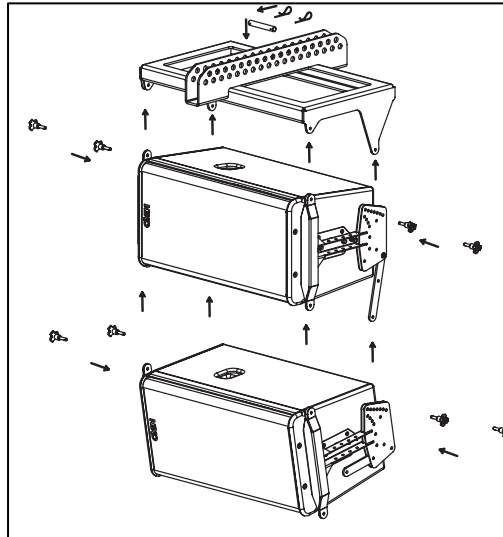
- Fixer le bumper au premier GEO S12, grâce aux points marqués "LIFT" sur les crossbows GEO S12 ; s'assurer que les broches à bille sont correctement verrouillées ;
- Insérer l'axe dans le trou du bumper prédéfini par Geosoft2 et le sécuriser avec la goupille "R" fournie ;

**NB : Les trous du bumper sont numérotés de -17 à 17, prière de se reporter à Geosoft2 pour déterminer la position de l'axe en fonction des angles requis par le bumper.**

**Si le bumper est suspendu avec 2 palans, ceux-ci doivent être connectés aux trous n° -17 et 17.**



- Fixer le crochet de levage à l'axe du bumper et soulever l'assemblage à une hauteur suffisante pour pouvoir fixer un second GEO S12 ;
- Fixer le second GEO S12 avec les trous d'articulation avant du crossbow et les barres de liaison arrière et s'assurer que les broches à bille sont correctement verrouillées ;
- Répéter les étapes ci-dessus pour les GEO S12 suivants.



### IMPORTANT

S'assurer que les réglages des angles sont identiques des deux côtés des enceintes.

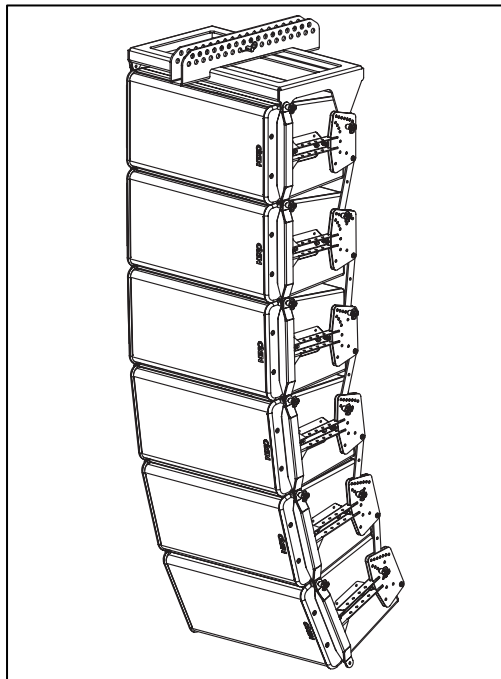
S'assurer que les goupilles de sûreté sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12.

S'assurer que toutes les broches à bille sont correctement verrouillées dans leur position.

- Soulever le cluster à la hauteur d'accrochage définie par Geosoft2 et le sécuriser horizontalement pour l'empêcher de tourner ;
- Sécuriser le bumper avec une liaison métallique de sécurité secondaire.

### IMPORTANT

Les règles en matière de systèmes de sécurité secondaires varient selon les pays. Cependant la liaison métallique de sécurité secondaire DOIT supporter une charge utile au moins équivalente au système d'accrochage.



### 8.4.9 GEO S1210 empilés au sol

#### Articles requis

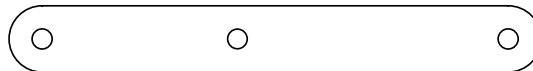
- N paires de plaques d'accrochage (GEOS12-XBOW-V2) for N cabinets ;
- 1 dispositif d'empilement au sol (GEOS12-GSTK) ;
- 4xN broches à bille pour N enceintes.

#### IMPORTANT

- Le dispositif d'empilement au sol GEOS12-GSTK est calculé pour accueillir 6 GEO S1210 maximum, quelle que soit la configuration des angles entre enceintes, à condition que ce dispositif soit assemblé selon les règles ci-dessous ;
- Le dispositif GEOS12-GSTK doit toujours être installé sur une surface horizontale ;
- L'angle d'inclinaison du GEO S12 inférieur doit se limiter à  $\pm 10^\circ$  ;
- S'assurer que le public n'est pas autorisé à accéder à une zone de sécurité, de rayon est égal ou supérieur à la hauteur de l'assemblage.

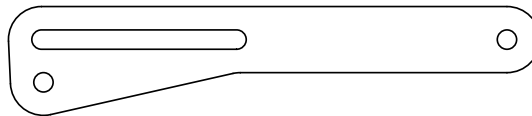
#### Barre GEOS12-TLB en option pour crossbow GEO S12

Les GEOS12-X-BOW-V2 sont livrés avec des barres de liaison standard, qui permettent des installations en stack et suspendues. Toutefois, ces barres de liaison exigent un parfait alignement des trous de réglage des angles, quand on ajoute des enceintes.



BARRE DE LIAISON STANDARD DU CROSSBOW GEO S12

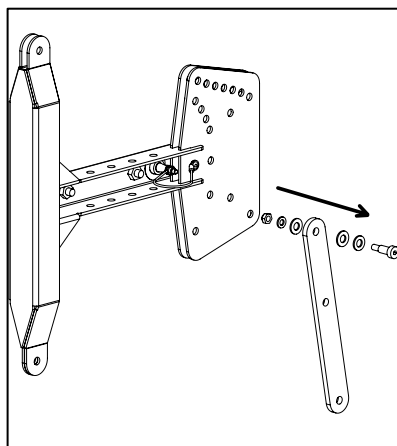
Pour faciliter l'opération de suspension et d'empilement, une barre de liaison, avec des trous oblongs (GEOS12-TLB, paire de barres de liaison fournies avec deux broches à bille 8x20), est disponible en option dans la gamme d'accessoires GEO S12.



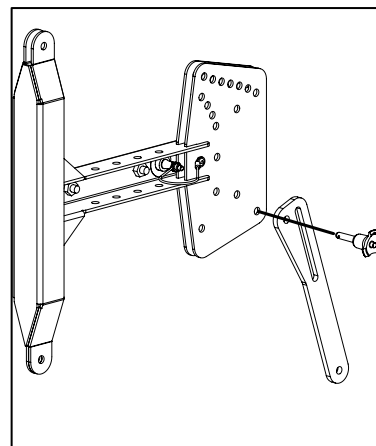
BARRE DE LIAISON GEOS12-TLB EN OPTION POUR CROSSBOW GEO S12

Pour installer la GEOS12-TLB, retirer la barre de liaison standard, ainsi que écrous, vis et rondelles.

Lors de l'utilisation du crossbow GEO S12 pour les installations empilées, insérer les goupilles de sûreté dans les deux trous circulaires.



SUPPRESSION DE LA BARRE DE LIAISON STANDARD



INSERTION DES GOUPILLES – EMPILEMENTS AU SOL

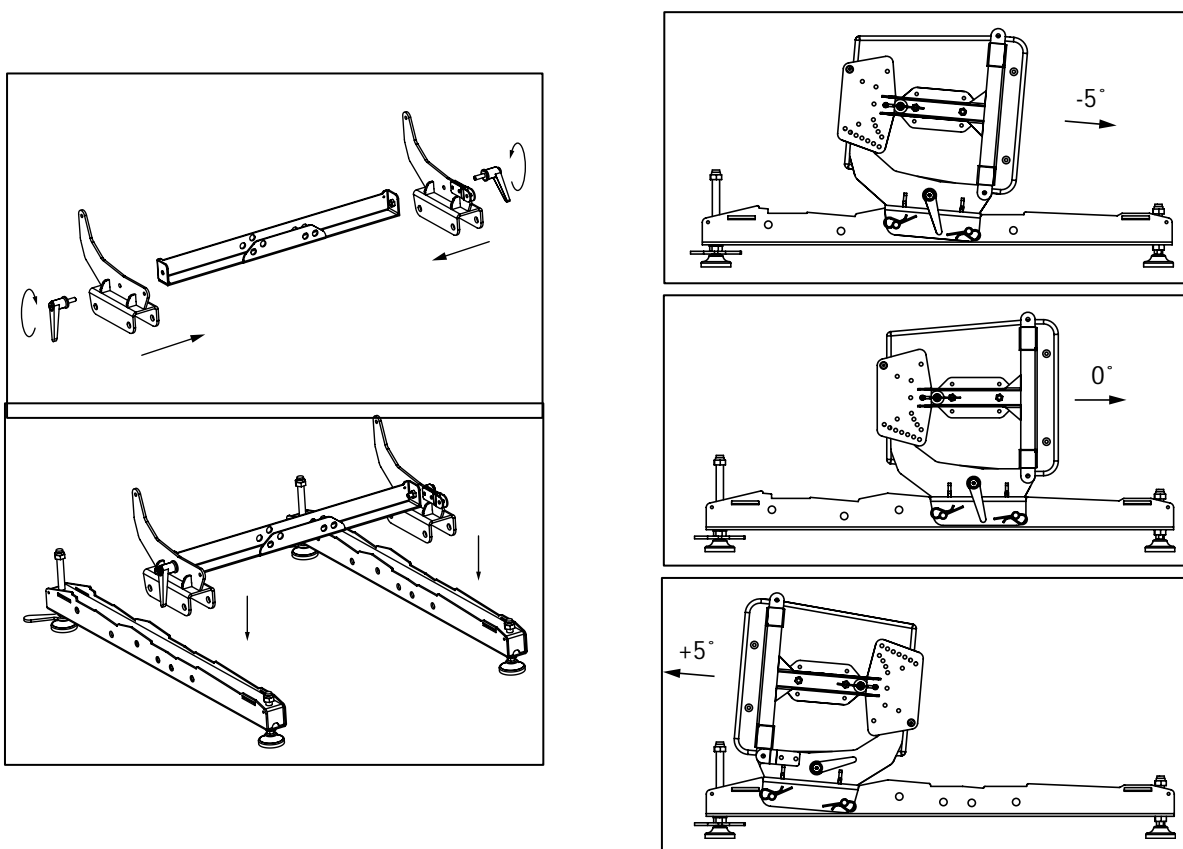
## Description du dispositif d'empilement au sol de GEO S12

Le dispositif d'empilement au sol GEOS12-GSTK se compose de :

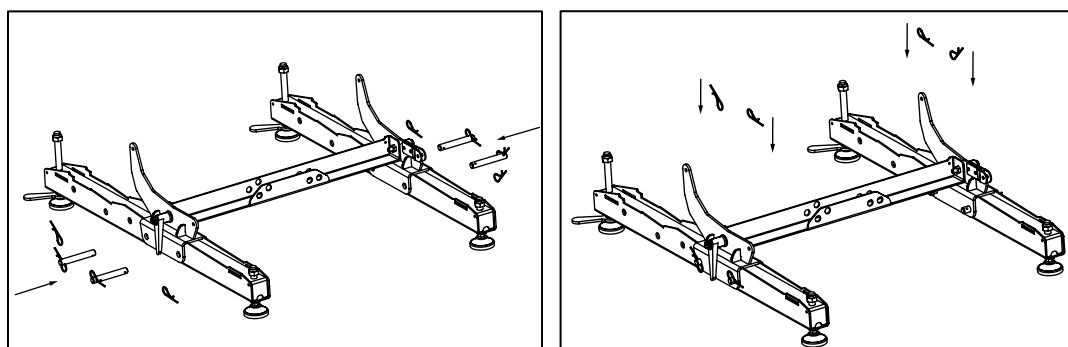
- 2 longerons de soutien supportant le poids de l'assemblage ;
- 2 longerons de connexion permettant de fixer les longerons à la première enceinte ;
- 1 longeron de renforcement, pour rigidifier latéralement le dispositif d'empilement au sol ;
- Axes, goupilles "R" et poignées pour assembler le système d'empilement.

### Procédure

- Assembler les deux longerons de connexion et le longeron de renforcement avec les poignées ;
- Selon l'angle d'inclinaison – négatif, nul ou positif – à obtenir, il existe trois positions pour relier l'assemblage ci-dessus aux longerons de soutien ; les dessins ci-dessous détaillent ces configurations :



- Relier le longeron de renforcement aux longerons de soutien, selon la configuration de l'angle d'inclinaison requise, au moyen de deux axes de chaque côté ; sécuriser les axes avec les goupilles "R" fournies ;

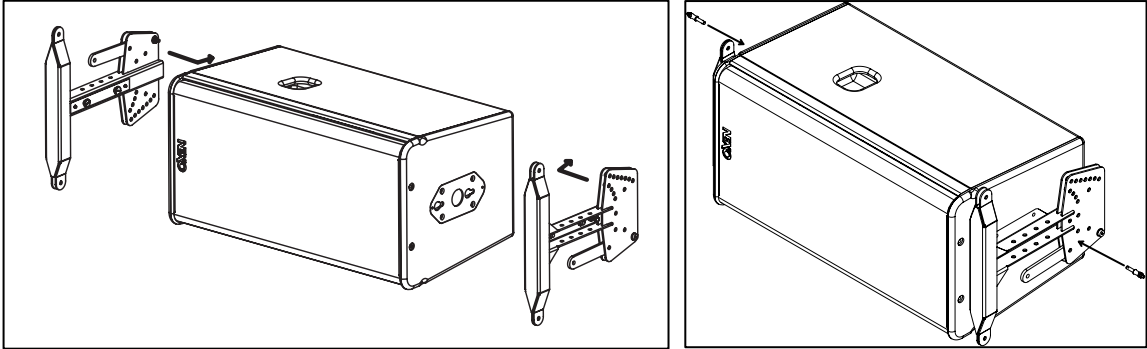




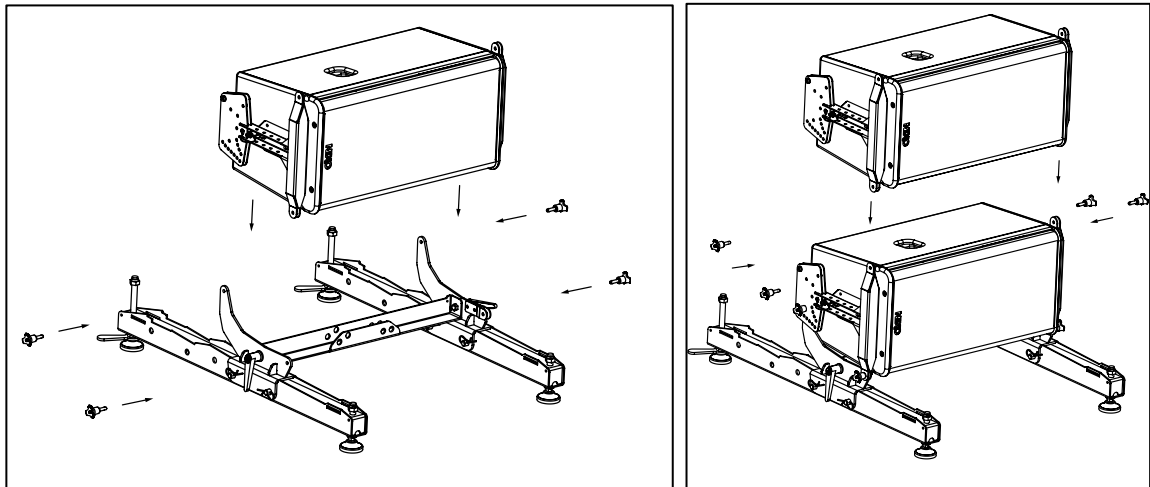
- Insérer le GEOS12-XBOW-V2 dans les plaques d'accrochage des GEO S12 des deux côtés ;
- Verrouiller les goupilles de sûreté dans les plaques d'accrochage des GEO S12 ;

### IMPORTANT

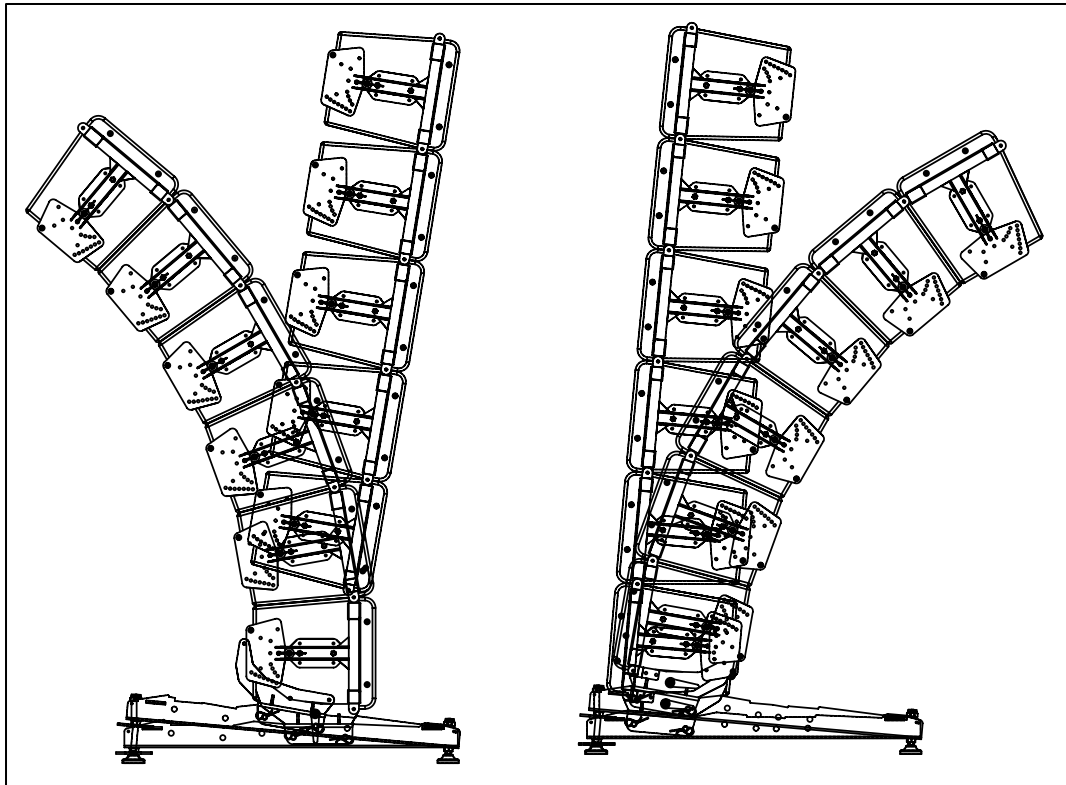
S'assurer que les goupilles de sûreté sont correctement verrouillées dans les plaques d'accrochage des GEO S12.



- Fixer le GEO S12 inférieur au dispositif d'empilement au sol GEO S12 au moyen de quatre broches à bille 8x20 ;
- Fixer le second GEO S12 aux trous d'articulation avant du crossbow et aux barres de liaison arrière et s'assurer que les broches à bille sont correctement verrouillées ;
- Répéter les étapes ci-dessus pour les GEO S12 suivants ;



- Une fois l'assemblage terminé, tourner les jambes réglables du dispositif d'empilement au sol GEO S12 arrière ou avant dans l'angle d'inclinaison définitif, en s'assurant de ne jamais dépasser  $\pm 10^\circ$  sur le GEO S12 inférieur.



## 8.5 Test et maintenance du système

- Général : GEO est un instrument de précision, qui doit faire l'objet d'une maintenance régulière, pour servir et demeurer fiable longtemps. NEXO recommande de tester régulièrement les pièces d'accroche des enceintes, avec, de préférence, un banc d'essai adéquat, accompagné d'une inspection visuelle.
- Fixations : il existe plusieurs points critiques dans les enceintes GEO S12.
- Les priorités sont :
  - a) les vis de fixation de la grille à l'enceinte,
  - b) les vis usinées fixant les plaques d'accrochage à l'enceinte,
  - c) les vis fixant les profils de directivité à l'avant de l'enceinte,
- Ces fixations doivent être vérifiées et régulièrement resserrées, si nécessaire.
- Nettoyage : l'extérieur de l'enceinte et le système d'accroche peuvent se nettoyer avec un chiffon humide trempé dans une eau légèrement savonneuse. En aucun cas n'utiliser de nettoyeurs à base de solvant, qui risquent d'endommager la finition de l'enceinte.
- Après le nettoyage, le système d'accroche doit être traité avec un lubrifiant adéquat pour empêcher la rouille. NEXO recommande l'utilisation de Scottoil FS365, un lubrifiant à base d'eau avec un mélange d'huile pour machine, de tensioactif et de traitement anti-rouille.

## 9 TDCONTROLLER ANALOGIQUE GEO S12 NEXO

### 9.1 Déclaration de conformité du TDcontroller analogique

Cet équipement a été testé et jugé conforme aux objectifs de sécurité et aux exigences essentielles des normes européennes (directives 73/23/EEC et 89/336/EEC) et internationales, en satisfaisant aux conditions des normes harmonisées ci-dessous :

Sécurité électrique (UE) : IEC 60065 (12/2001) - Appareils audio, vidéo et électroniques du même type.

Sécurité électrique (US) : UL60065 – 7<sup>e</sup> édition datée du 30 juin 2003, catégorie AZSQ, E241312.

Sécurité électrique (CAN) : CSA-C22.2 N°60065 – 3<sup>e</sup> édition datée d'avril 2003, catégorie AZSQ7, E241312.

Sécurité électrique (reste du monde) : CB test certificate DK-8371 basé sur IEC60065-2001 7e édition, avec toutes les divergences nationales.

Emission rayonnée (UE) : EN55103-1 (1996) - Compatibilité électromagnétique – Norme s'appliquant à la famille de produits des Appareils audio, vidéo, audio-visuel et commande d'éclairage pour le spectacle à usage professionnel.

Emission rayonnée (US) : FCC, partie 15, classe B.

Emission rayonnée (CAN) : cet appareil numérique de Classe B est conforme à la norme canadienne ICES-003.

Immunité RF (UE) : EN55103-2 (1996) - Compatibilité électromagnétique – Norme s'appliquant à la famille de produits des Appareils audio, vidéo, audio-visuel et de commande d'éclairage pour le spectacle à usage professionnel.

**Remarque** : le test de conformité CEM est fondé sur l'utilisation de types de câbles recommandés. L'utilisation d'autres câbles peut affecter les performances CEM.



### 9.2 INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

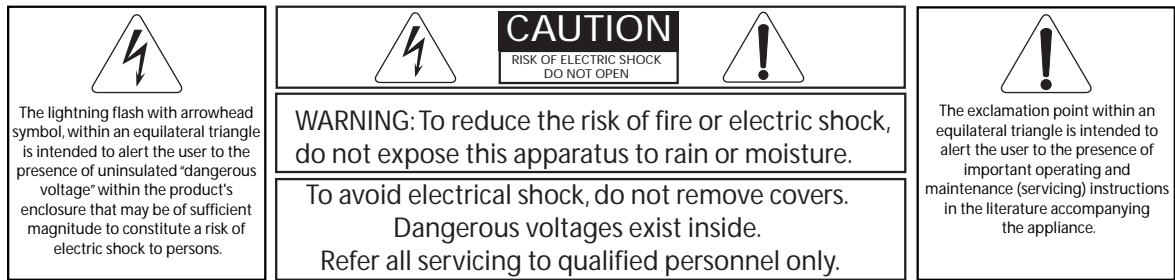
- 1) Lire ces instructions.
- 2) Conserver ces instructions.
- 3) Tenir compte de tous les avertissements.
- 4) Suivre toutes les instructions.
- 5) Ne pas utiliser cet appareil à proximité de l'eau.
- 6) Nettoyer uniquement avec un chiffon sec.
- 7) Ne jamais obstruer une ouverture de ventilation. Installer en se conformant aux instructions du fabricant.
- 8) Ne pas installer près d'une source de chaleur, telle que radiateurs, bouches d'air chaud, réchauds ou autres appareils (y compris amplificateurs) produisant de la chaleur.
- 9) Ne pas contrevenir au principe de sécurité de la prise polarisée ou reliée à la terre. Une prise polarisée possède deux lames, dont une plus grosse que l'autre. Une prise reliée à la terre a deux lames et une broche pour la terre. La grosse lame ou la broche de terre sont prévues pour la sécurité. Si la prise fournie n'est pas adaptée à la prise d'alimentation, consulter un électricien pour remplacer la prise obsolète (marché US).
- 10) Protéger le cordon d'alimentation contre le piétinement et le pincement, en particulier au niveau des prises volantes, des prises confort et à leur point de sortie de l'appareil.
- 11) Utiliser seulement les pièces/accessoires spécifiés par le fabricant.
- 13) Débrancher cet appareil en cas de tempête de foudre ou pendant les longues périodes d'inutilisation.
- 14) Confier toute révision à du personnel qualifié. La révision est nécessaire, quand l'appareil a été endommagé, par exemple si le cordon d'alimentation ou la prise est endommagé, si du liquide a été renversé sur l'appareil ou si des objets sont tombés à l'intérieur, si l'appareil a pris la pluie ou porte des traces de moisissure, s'il ne fonctionne pas normalement ou s'il est tombé.

#### Informations sur les produits qui génèrent du bruit électrique :

REMARQUE : La Commission fédérale sur les communications des Etats-Unis (in 47 CFR 15.105) a spécifié qu'il fallait attirer l'attention des utilisateurs sur l'avertissement suivant :

Cet équipement a été testé et jugé conforme aux limites appliquées aux appareils numériques de Classe B, conformément à la Partie 15 des réglementations de la FCC. Ces limites ont pour objectif de fournir une protection raisonnable contre l'interférence nocive dans une installation résidentielle. Cet équipement génère, utilise et peut dégager de l'énergie par radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut provoquer une interférence nocive avec les communications radio. Cependant, il n'y a aucune garantie contre l'apparition d'une éventuelle interférence dans une installation particulière. Si cet équipement provoque une interférence perturbant la réception de la radio ou de la télévision, ce qui peut se déterminer en allumant et en éteignant l'équipement, l'utilisateur est encouragé à corriger l'interférence en appliquant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception.
  - Augmenter l'éloignement entre l'équipement et le récepteur.
  - Brancher l'équipement sur une prise ou un circuit différent de celui du récepteur.
  - Demander conseil au vendeur ou à un technicien radio/TV expérimenté.
- L'utilisateur peut trouver de l'aide dans la brochure publiée par la Commission fédérale américaine des communications (FCC) : "How to identify and Resolve Radio/TV Interference Problems", disponible auprès de l'U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 20402, référence 004-000-00345-4. L'utilisation d'un câble blindé est obligatoire pour être en conformité avec les limites de la Classe B, prévues par la Partie 15 des réglementations de la FCC. Conformément à la Partie 15.2 de ces mêmes réglementations, tout changement ou modification apportés à cet équipement, n'ayant pas été expressément approuvés auparavant par NEXO S.A., peut provoquer une interférence nuisible et annuler l'autorisation de la FCC de faire fonctionner cet équipement.



### AVERTISSEMENT ! CECI EST UN APPAREIL DE CLASSE 1 ET DOIT ÊTRE RELIÉ À LA TERRE.



Le fil vert et jaune du cordon d'alimentation doit toujours être relié à la terre ou au fil de masse d'une installation. La terre est essentielle tant pour la sécurité des personnes que pour le bon fonctionnement du système et est connectée en interne à toutes les surfaces métalliques exposées. On trouvera d'autres recommandations pour l'interconnexion à un autre équipement dans la section "Conseils d'installation du TDcontroller analogique".

## 9.3 Conseils d'installation du TDcontroller analogique

### 9.3.1 Alimentation électrique

Les TDcontrollers NEXO ne possèdent pas d'interrupteur sur la face avant. Comme ils sont prévus pour le montage dans des racks, la face arrière n'est pas accessible pendant l'utilisation. Il incombe donc à l'utilisateur de prévoir un moyen de déconnexion facilement accessible.

### 9.3.2 Détermination de la tension

Les TDcontrollers NEXO ont une alimentation à découpage (SMS12), qui accepte les tensions de courant alternatif de 90 V à 264 V et ne nécessite aucun réglage pour les tensions comprises dans cette plage.

### 9.3.3 Montage du TDcontroller dans un rack (mise à la terre, blindage et problèmes de sécurité)

Le TDcontroller est prévu pour le montage dans un rack. Sa seule partie accessible pendant l'utilisation est la face avant. Tout espace au dessus ou au dessous du TDcontroller doit être fermé par un cache.

Le rack est une structure ouverte de mise à la terre et de blindage des équipements, qui procure un blindage supplémentaire. Il est donc souhaitable que les vis utilisées pour fixer le TDcontroller dans le cadre ou le rack établissent un contact électrique entre le châssis du TDcontroller et le rack.

La principale raison de la mise à la terre est la sécurité. Il est, bien entendu, obligatoire de se conformer aux exigences réglementaires des autorités compétentes. Mais la mise à la terre a également un impact sur la compatibilité électromagnétique. Du point de vue de la CEM, il est souhaitable d'avoir un réseau de masse à faible impédance. En effet, un courant passant dans le réseau de masse produira une faible tension dans le réseau. On peut obtenir un réseau à faible impédance, grâce à un schéma de masse multipoints, comportant le plus grand nombre de boucles de masse fermées possible, par rapport aux contraintes budgétaires.

### 9.3.4 Fusible



Le fusible fourni dans l'appareil ne doit pas sauter, si tout fonctionne normalement. S'il saute, c'est qu'un dysfonctionnement s'est produit. Ce fusible ne doit être changé que par le personnel de maintenance agréé par NEXO. En aucun cas ne remplacer le fusible par un fusible non agréé par NEXO, sous peine d'annuler la garantie NEXO.



### ATTENTION !

Ces instructions s'adressent uniquement au personnel de maintenance qualifié. Pour réduire le risque de choc électrique, ne jamais effectuer de maintenance autre que celles contenues dans les instructions de fonctionnement, sauf si vous êtes qualifié pour le faire.

### 9.3.5 Recommandations concernant le câblage des lignes de Sense

L'impédance des entrées Sense du TDcontroller est élevée, par conséquent les courants qui circulent sont faibles et on peut donc utiliser un câble de petite section. Si le TDcontroller se trouve dans les racks d'amplification, il est possible d'utiliser un câble non blindé.

Si le TDcontroller est éloigné – à l'emplacement du mixage – un câble blindé est recommandé, sans utiliser le blindage comme conducteur. Le câble doit être soigneusement isolé de tout contact avec le public, car il transporte une tension d'amplification potentiellement dangereuse.

Lorsque l'un des canaux n'est pas utilisé et que la ligne de Sense correspondante est déconnectée, une interférence sur la ligne de Sense inactive peut, dans certains cas, produire des signaux susceptibles de déclencher intempestivement l'allumage de la diode de Sense sur ce canal. Bien que ce phénomène n'ait aucun effet sur le fonctionnement interne du TDcontroller, on peut l'éliminer en court-circuitant les terminaisons de la ligne de Sense inactive.

### 9.3.6 Recommandations concernant le câblage des sorties audio

Les étages de sortie peuvent gérer plusieurs amplificateurs en parallèle. Toutefois il est déconseillé de travailler avec des charges inférieures à 1 kOhm (et strictement interdit avec moins de 600 ohms). Il est préférable de contrôler les caractéristiques d'impédance des entrées des amplificateurs – fournies par le fabricant – pour vérifier le nombre de canaux d'amplification pouvant être mis en parallèle. En l'absence d'informations précises (et en prenant 10 kOhm comme valeur minimale possible), on peut considérer dix canaux en parallèle par sortie comme un maximum raisonnable.

### 9.3.7 Environnements électromagnétiques

Les contraintes en matière d'émission (ce terme décrit tous les types de bruits électromagnétiques émis par l'équipement), appliquées aux TDcontrollers de NEXO, sont les strictes exigences de la norme CEM applicables à la famille de produits "Environnement commercial et industrie légère".

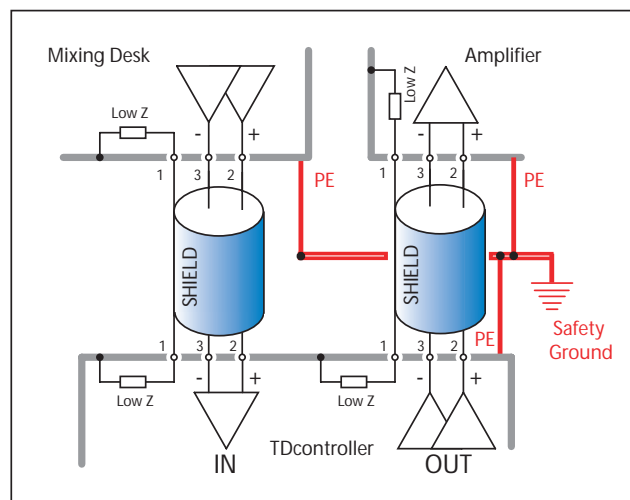
Les exigences en matière d'immunité (ce terme décrit la capacité de supporter les perturbations électromagnétiques générées par d'autres appareils et phénomènes naturels), que nous avons prises en compte, dépassent celles applicables à la famille de produits "Environnement commerce et industrie légère". Afin de préserver une marge de sécurité supplémentaire, nous recommandons de ne pas faire fonctionner les TDcontrollers en présence d'une interférence électromagnétique dépassant la moitié des limites indiquées par cette norme.

Ces deux normes CEM sont celles qui s'appliquent à l'équipement audio professionnel pour la mise en oeuvre de la "directive CEM".

### 9.3.8 Câbles de signaux analogiques

Les signaux analogiques doivent être connectés aux ports d'entrée et de sortie du TDcontroller via un câble à paire torsadée blindée ou en étoile à quatre pôles, équipé de connecteurs XLR du côté du TDcontroller. Nous recommandons l'utilisation de câbles de faible impédance en ligne, avec un blindage tressé et une impédance en ligne inférieure à 10 mΩ/m. Pour les entrées Sense, les exigences en matière de bruit ne sont pas si importantes et une paire torsadée quelconque suffira.

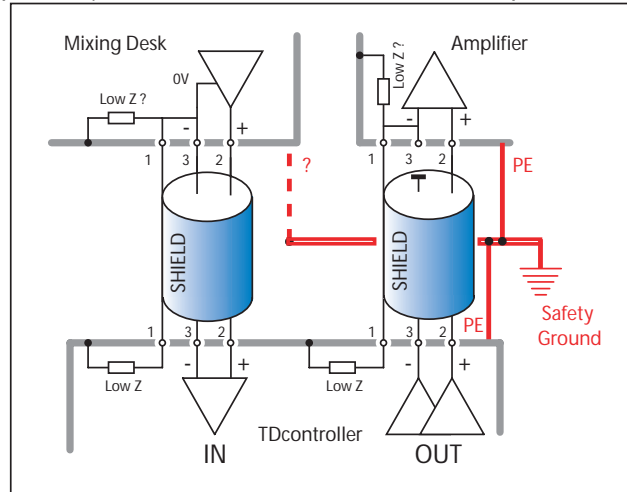
Le TDcontroller doit être utilisé avec des sources symétriques – équilibrées - (par ex. une table de mixage) et des charges symétriques (par ex. un amplificateur de puissance). On peut voir (sur la figure) que le TDcontroller établit un trajet à faible impédance entre la pin 1 de ses connecteurs XLR et son châssis. Le TDcontroller peut supporter un courant élevé sur la pin 1, sans dégradation du bruit de sortie. Il est conseillé d'utiliser des sources et des charges ayant les mêmes caractéristiques souhaitables.



On regrette souvent que la connexion du blindage de câble aux deux extrémités crée une boucle de masse et que le courant qui y circule provoque du bruit. Ce n'est pas le cas de la plupart des équipements de sono professionnels. En bref, il y a deux sortes de boucles, dans lesquelles des tensions sont présentes : celles formées par les câbles de signaux et celles formées par les conducteurs reliés à la masse, notamment les terres de protection (PE) et les blindages de câbles de signaux.

Lorsqu'un blindage de câble est à la masse aux deux extrémités, une boucle est fermée et le courant qui résulte provoque une réduction de la tension induite sur les lignes de signaux. C'est précisément cet effet que doit produire le blindage de câble, puisque c'est ainsi qu'il protège le signal contre l'effet des champs magnétique.

Si l'on utilise une source asymétrique (non équilibrée), il est recommandé d'utiliser une paire torsadée blindée et de connecter le fil 3 du câble au blindage, à l'extrémité qui se trouve du côté de la source (voir la figure). Cette technique empêche les courants générateurs de bruit de circuler sur le trajet de retour du signal. Si l'on utilise un amplificateur avec une entrée asymétrique (non équilibrée), il est préférable d'utiliser une paire torsadée blindée et de connecter le fil 3 seulement à l'extrémité du TDcontroller, comme sur la figure 2. Ceci assure un bon équilibre de la capacitance pour le signal, même si des courants générateurs de bruit circulent sur le trajet de retour du signal. (A noter que ceci n'est acceptable que pour un câble court).



Si l'on utilise une source ou un amplificateur symétrique (équilibré), qui tend à devenir bruyant, quand un courant de moins de 100 mA à la fréquence du secteur (50 Hz ou 60 Hz) alimente la pin 1 de ses connecteurs XLR, on peut envisager d'ouvrir la boucle de masse.

## 9.4 GUIDE DE L'UTILISATEUR du TDcontroller analogique



### 9.4.1 A lire avant utilisation

Le TDcontroller analogique doit être utilisé avec les combinaisons d'enceintes pour lesquelles il a été conçu. En effet, les TDcontrollers ne sont pas interchangeables. Ses principales fonctions sont :

- Optimisation de la réponse du système.
- En cas d'utilisation d'un système Subbasse (optionnel), séparation du signal stéréo (2 canaux) en deux bandes de fréquence (système principal S12 et système Subbasse).
- Protection active des enceintes par traitement dynamique du signal audio (asservissement température et déplacement).
- Réduction de la surcharge des amplificateurs (fonction limiteur de crête).

Les TDcontrollers analogiques possèdent également les fonctionnalités suivantes :

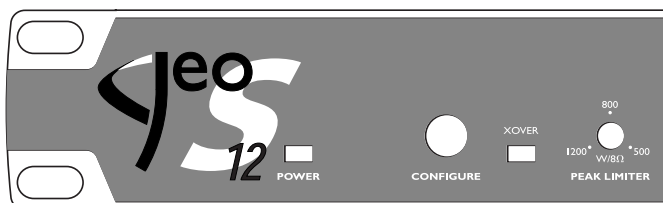
- Fonctionnement stéréo (2 canaux indépendants) du système principal.
- Niveau de sortie global réglable.
- Réglage du niveau sur le canal Subbasse.
- Etage d'entrée à haute réjection du mode commun et étage de sortie à forte capacité en courant.
- Compensation des effets de compression en puissance sur la courbe de réponse du système.

Le TDcontroller analogique est destiné à s'insérer entre la source audio (console, préamplificateur etc.) et l'amplificateur de puissance.

#### 9.4.2 Face avant

La plupart des fonctions et des indicateurs de la face avant sont répartis dans deux cadres distincts : celui de gauche regroupe les fonctions et les indicateurs dédiés à la section Subbasse optionnelle, celui de droite contient les indicateurs des fonctions d'asservissement des enceintes S12. Pour plus de détails techniques sur le fonctionnement de l'asservissement et les traitements électroniques internes, se reporter à la section "GUIDE DE RÉFÉRENCE du TDcontroller." Page 74.

#### Commande Overlap / Crossover du canal LS

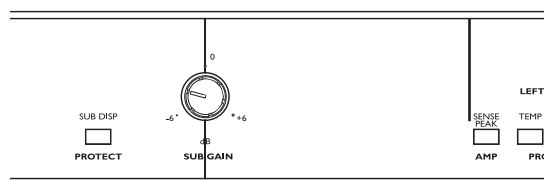


En pressant le bouton CONFIGURE, on modifie le filtrage passe-haut, mais sans affecter pour autant la sortie sub, qui demeure un signal sub filtré. (Il ne s'agit pas, par conséquent, d'un interrupteur de sub). La position "Overlap" exploite le S12 au maximum de ses capacités.

Elle doit être utilisée, si le système fonctionne sans subbass. Mais on peut également l'utiliser avec le subbass, auquel cas, il y aura un accroissement de niveau dans la zone de recouvrement. C'est la position "crossover" qui est généralement recommandée, quand on utilise le subbass.

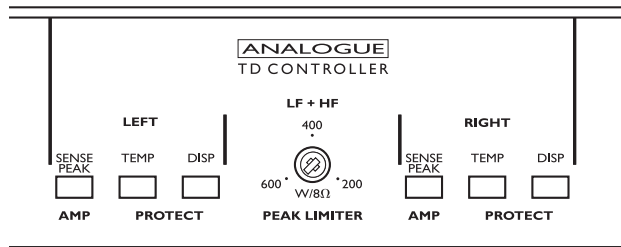
#### Réglage du niveau de subbass (Sub Level)

Le potentiomètre permet de régler le niveau du canal de subbasse, avec une course de 12 dB qui autorise une variété de configurations et de conditions d'application. La position centrale du bouton est calibrée pour un Subbass utilisé avec 2 S12 distants.



#### Indicateur Amplificateur et Protection

La diode bicolore vert/rouge indique la présence de signal sur l'entrée Sense du canal correspondant, confirmant visuellement la connexion de retour des câbles de Sense à partir de la sortie de l'amplificateur. La diode clignote en rouge, pour signaler que le limiteur de crête est entré en action, pour réduire une tension crête excessive ou des niveaux susceptibles de surcharger l'amplificateur du canal.



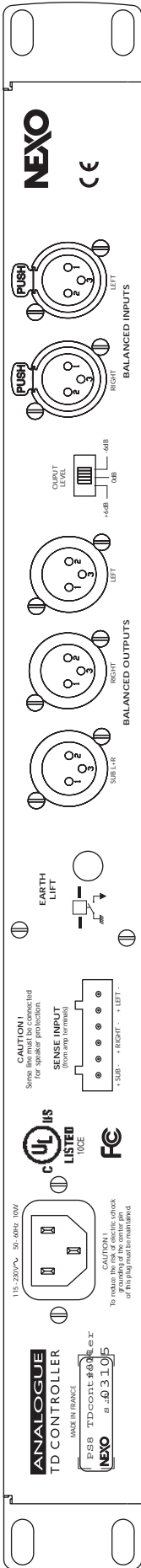
- La diode VLF jaune indique le déclenchement des protections en déplacement pour le Subbass sur le canal Subbass. La protection en température n'est pas indiquée.
- De chaque côté du cadre concernant le système principal S12, les diodes jaunes TEMP et DISP indiquent l'activation de la protection (contrôle température ou déplacement) pour les Graves (la protection en température des moteurs d'aigus n'est pas indiquée).

#### Réglages du limiteur de crête

Le TDcontroller analogique comporte deux réglages indépendants pour le limiteur de crête (un pour la section d'amplification Subbasse, l'autre pour la section d'amplification S12), pour limiter la puissance maximale de chaque amplificateur (sans affecter le seuil des protections). Le limiteur de crête n'a pas de fonctions réelles de protection des enceintes, mais il évite une surcharge des amplificateurs, susceptible de générer à son tour le bruit gênant de l'écrêtage.

Pour régler le limiteur de crête à la valeur correcte, il faut, soit tourner le potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à ce que la diode rouge s'allume en même temps que la diode d'écrêtage





de l'amplificateur, soit le régler sur la graduation correspondant à la puissance (valeur donnée pour une pour une charge de 8 ohms).

### 9.4.3 Face arrière

#### Entrées audio

Les entrées audio sont les deux connecteurs XLR femelles à trois broches placés au niveau de la mention "BALANCED INPUTS". Le signal s'applique entre les broches 2 et 3, la broche 1 étant reliée à la masse. Lorsque le contrôleur est relié à une source de signal à sorties symétriques, les branchements des XLR se font simplement de broche à broche (1 à 1 etc.). En raison de la symétrie des sorties (et à condition que la symétrie soit respectée dans la connexion à l'amplificateur), il n'y a pas de point chaud ou de point froid – le TDcontroller analogique étant neutre pour la polarité du signal.

#### Commutateur de niveau de sortie

Le commutateur de niveau de sortie à trois positions sert à harmoniser le gain du processeur avec celui des amplificateurs, pour optimiser le rapport signal/bruit. Les trois valeurs de gain possibles sont +6, 0 ou -6 dB. Pour un bruit de fond minimal, on choisira le réglage -6 dB et pour une réserve maximale avant écrêtage, le réglage +6 dB.

#### Sorties audio

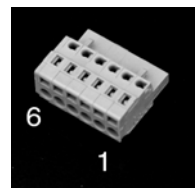
Les sorties audio sont les trois connecteurs XLR mâles à trois broches placés au niveau de la mention "BALANCED OUTPUTS". Le canal correspondant à chacun d'eux est identifié par les mentions Left (Gauche), Right (Droite) et Sub L+R (Subbasse mono).

Le signal s'applique entre les broches 2 et 3, la broche 1 étant reliée à la masse.

En cas d'utilisation avec un amplificateur à entrées symétriques, le branchement du XLR de sortie se fait simplement de broche à broche (1 à 1 etc.), la polarité du signal étant préservée, si la source connectée à l'entrée est également symétrique (voir section précédente).

#### Entrées Sense

Les entrées Sense des trois canaux (gauche, droite et subbasse) sont regroupées sur une barrette de connexion à six pôles encastrée dans la face arrière, au niveau de la mention "SENSE INPUT". Les entrées de lecture sont destinées à recevoir les signaux de sortie des amplificateurs alimentant une enceinte de chacun des canaux en service.



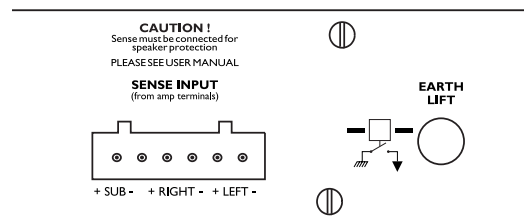
Le raccordement se fait sur la partie femelle – amovible – du connecteur (fourni avec le contrôleur) comme indiqué ci-dessous :

Canal	Terminaison de sortie amplificateur	Barrette
S12 Gauche	- (noir)	broche 1 (figure)
	+ (rouge)	broche 2
S12 Droit	- (noir)	broche 3
	+ (rouge)	broche 4
RS15	- (noir)	broche 5
	+ (rouge)	broche 6

Le branchement des entrées Sense est **OBLIGATOIRE** pour le bon fonctionnement de l'asservissement, les enceintes NE SERONT PAS PROTÉGÉES, si les lignes Sense ne sont pas connectées.

#### Earth Lift

Le bouton "Earth Lift" permet de raccorder (position enfoncée) ou de déconnecter (position relâchée) la masse du signal et la terre du secteur, elle-même reliée au châssis. L'utilisation de ce bouton permet, dans certains cas, d'éliminer les bourdonnements dus à la boucle créée par la masse dans le système.

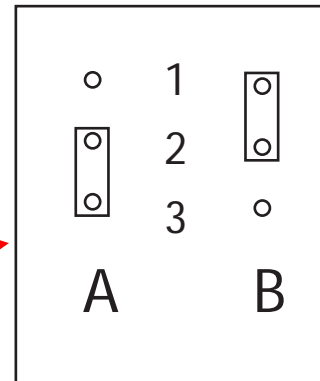
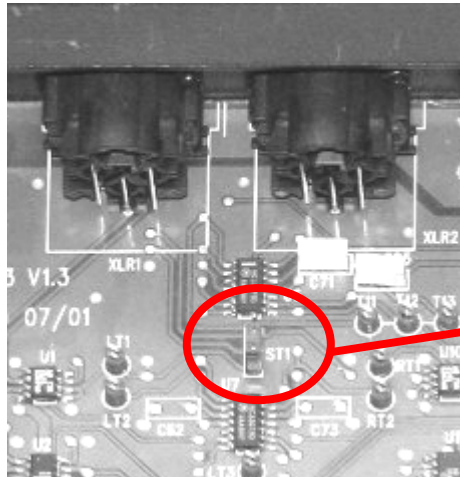


#### Shunt de sub

Pour certaines applications, il est préférable de désactiver la sommation mono (tout en conservant l'accroissement de gain de 6 dB) sur le canal de subbasse. Si on déplace le cavalier ST1, à l'intérieur

de l'appareil, le canal de sub utilisera seulement l'entrée Right – Droite - (avec gain de 6 dB pour conserver le même niveau de sub, lorsque la sommation mono est activée).

Toujours s'assurer que le TDcontroller est déconnecté du secteur avant de l'ouvrir. Retirer les vis de fixation du capot supérieur. Le cavalier ST1 se trouve près des XLR d'entrée. La pin 1 étant la plus proche des XLR d'entrée, relier les pins 1-2 (B sur le dessin) afin de piloter le sub seulement à partir de l'entrée R. Relier les pins 2-3 (étiquetés A, réglage par défaut) entraînera la sommation des canaux R & L.



## 9.5 GUIDE DE RÉFÉRENCE du TDcontroller

### 9.5.1 Partie Linéaire

Les fonctions traitées dans la partie linéaire sont indépendantes du niveau de signal, contrairement aux fonctions d'asservissement décrites dans le paragraphe suivant.

#### **Filtrage des très basses et des très hautes fréquences**

Les filtres passe-bas et passe-haut servent à éliminer de la plage utile, les composantes très basses et très hautes fréquences susceptibles de dégrader les performances du controller et des amplificateurs. Ces filtres sont optimisés pour réaliser la courbe de réponse globale voulue pour le système.

#### **Egalisation de la réponse acoustique**

La section égalisation opère la correction nécessaire pour obtenir une courbe de réponse plate pour le système, étant donné que les enceintes sont conçues pour donner un rendement acoustique maximum sur toute la plage de fréquences. Une atténuation active plutôt que passive, permet de diminuer les tensions des amplificateurs, pour un niveau SPL de sortie donné, et d'augmenter, par conséquent, le niveau SPL maximum obtenu avec ce même amplificateur.

Une égalisation active permet également d'étendre la bande passante du système, surtout aux basses fréquences, où les performances acoustiques sont limitées par la taille de l'enceinte.

#### **Crossover subbass / S12**

Le signal mono résultant de l'addition de signaux entrants traverse un filtre passe-bas pour alimenter le canal Subbass. Lorsque le canal est connecté (Subbass sur On), les filtres passe-haut des principaux canaux (Gauche & Droite) se reconfigurent, pour éliminer les composantes des signaux en deçà de la fréquence de recouvrement. Les pentes et autres caractéristiques des filtres sont optimisées par des techniques adaptées aux données acoustiques réelles propres à chaque haut-parleur.

### 9.5.2 Partie Asservissement

L'asservissement du TDcontroller S12 implique la présence de signaux de retour des amplificateurs aux entrées Sense (signalées par les diodes de la face avant).

## VCA et VCEQ

Chacun des 3 canaux audio (Gauche, Droite et SubBass) contient deux éléments commandés en tension, pilotés par des signaux d'asservissement :

- L'un fonctionne sur toute la gamme de fréquences (VCA large bande).
- Les autres éléments ont une action sélective comparable à celle d'un égaliseur dynamique (VCEQ Grave & VCEQ Aigu).

Selon la nature et l'origine des signaux d'asservissement, l'un des éléments ou une combinaison des trois sont utilisés pour traiter le signal audio. Cette fonction permet d'augmenter l'efficacité du traitement, tout en en réduisant les effets audibles.

## Contrôle du déplacement

Le signal de l'entrée Sense est transmis à un filtre conformateur, produisant un signal proportionnel au déplacement de la bobine. Si la valeur de ce signal dépasse un seuil prééglé, le VCEQ Grave est activé, avec une constante d'attaque très courte, pour limiter l'excursion du haut-parleur.

## Asservissement en température

Le signal de l'entrée Sense est transmis à un filtre conformateur, produisant une tension proportionnelle au courant instantané qui traverse le moteur d'aigus. Le signal est intégré dans le temps pour simuler l'échauffement du haut-parleur concerné. Lorsque la valeur de la tension résultante dépasse un seuil prédéfini, le VCA est activé pour limiter la température du moteur d'aigus dans une plage de sécurité. La compression de puissance est également simulée par un abaissement des hautes fréquences, lorsque la protection en température opère sur le haut-parleur des basses.

## Contrôle dynamique

Pour réduire les effets audibles indésirables de "pompage" induits par la constante de temps de relâchement très longue des signaux de détection en température, la tension de commande est modulée par un signal intégré avec des constantes de temps plus courtes. En anticipant la protection en température et en réduisant les effets indésirables, l'action de ce signal améliore également le contrôle dynamique.

## Limiteur de crête

Les dispositifs précédemment décrits assurent une protection efficace contre les risques d'échauffement et de déplacement excessifs des haut-parleurs. Néanmoins, l'application de tensions de valeur crête très élevées (cas d'amplificateurs très puissants), de même que la déformation du signal, due à une surmodulation excessive, représentent un danger potentiel pour les enceintes. Le limiteur de crête a une double fonction :

- Maintien de la qualité sonore à fort niveau (réduction de la distorsion générée par les amplificateurs).
- Accroissement de la fiabilité du système de protection (limitation des tensions de crête à des niveaux acceptables pour les enceintes et réduction des risques d'émission de signaux très basses fréquences par un S12 surchargé).

## 10 TDCONTROLLER NUMERIQUE NX242-ES4 POUR GEO S12

### IMPORTANT

Le GEO S12 utilise la dernière version de l'algorithme DSP sophistiqué propriétaire NEXO, qui implique les ressources supplémentaires de la carte NX-Tension ES4. Tous les programmes disponibles pour le GEO S12 nécessitent l'installation de la carte NX-ES4 dans le TDcontroller NX242.

### 10.1 Fonctions propriétaires du NX242

Bien plus qu'un simple processeur de signal numérique (DSP) "générique", le NX242 offre non seulement toutes les fonctions standards, que l'on attend de ce type de dispositif, mais c'est surtout pour son rôle d'interface entre l'opérateur et le système de haut-parleur qu'il est particulièrement intéressant. Grâce à plusieurs fonctions propriétaires, développées et optimisées par NEXO, au fil de vingt années d'expérience de développement de haut-parleurs, il garantit des performances et une fiabilité maximales aux systèmes de sonorisation publics.

#### 10.1.1 Un firmware évolutif

Le firmware est régulièrement mis à jour par NEXO. Les nouvelles versions peuvent contenir de nouveaux programmes pour différentes combinaisons de toute la gamme de haut-parleurs et subwoofers NEXO, mais aussi des améliorations des programmes existants et de nouvelles fonctions logicielles. Ainsi, le NX242 évolue à chaque mise à jour, profitant des toutes dernières découvertes du département R&D de NEXO et de l'expérience des utilisateurs.

#### 10.1.2 Egalisation & filtrage

##### **Filtrage des très basses et des très hautes fréquences**

Des filtres passe-bas et passe-haut sont utilisés pour éliminer les fréquences susceptibles de dégrader les performances du TDcontroller et des amplificateurs. Les filtres sont optimisés pour opérer conjointement avec la réponse générale du système.

Les filtres passe-haut sont également extrêmement importants, puisqu'ils aident à contrôler l'excursion aux très basses fréquences, facteur majeur pour la fiabilité du système. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles il ne faut pas utiliser de programmes qui ne sont pas conçus pour l'enceinte utilisée.

##### **Égalisation de la réponse acoustique**

Les haut-parleurs NEXO sont conçus pour donner un rendement acoustique maximum sur toute la plage de fréquences. Le NX242 opère la correction nécessaire pour obtenir une courbe de réponse plate pour le système. Une atténuation active plutôt que passive permet de diminuer les tensions des amplificateurs pour un SPL de sortie donné et d'augmenter, par conséquent, le SPL maximum obtenu avec ce même amplificateur. Une égalisation active permet également d'étendre la bande passante d'une enceinte NEXO, surtout aux basses fréquences, où les performances acoustiques sont limitées par la taille de l'enceinte.

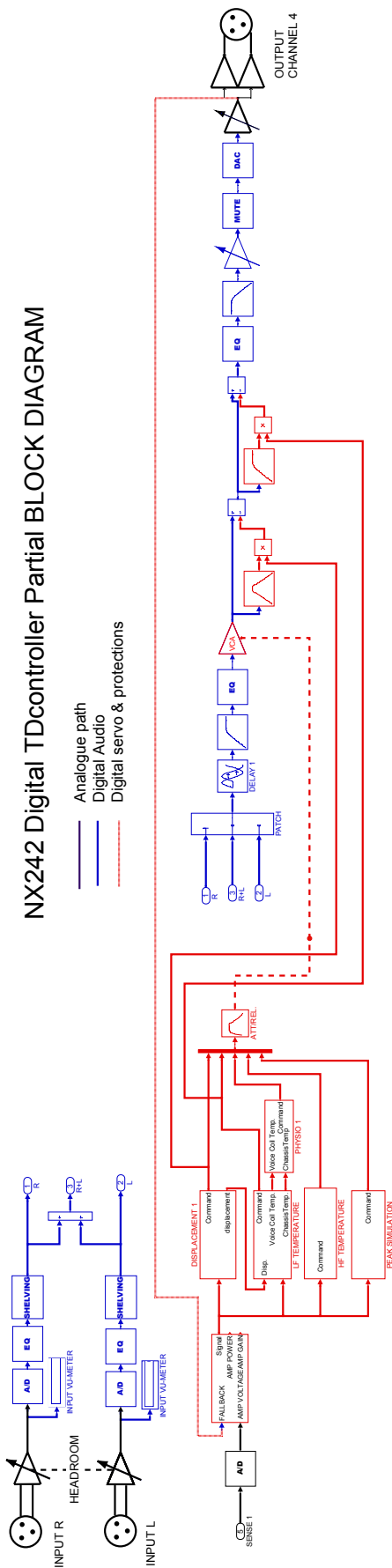
Si de nombreux processeurs DSP peuvent offrir ce type d'égalisation, aucun, en revanche, ne possède les importantes campagnes de mesures et les tests d'écoute déployés par la R&D de NEXO, pour régler les configurations du NX242 pour une enceinte particulière.

##### **Section Crossover**

Le crossover entre les différentes bandes est optimisé pour chacune des configurations de chaque enceinte. Le crossover est conçu pour garantir le meilleur alignement de phase possible à travers toute la zone de recouvrement.

Chaque crossover est "fait sur mesure", afin que chaque transducteur puisse s'adapter à son voisin en parfait alignement de phase. Des filtres non conventionnels sont appliqués, allant de 6 dB/octave à des pentes quasiment infinies, selon le type de recouvrement voulu. L'alignement temporel est également réalisé de manière non conventionnelle, par la combinaison des retards de groupe des filtres utilisés pour le crossover avec des filtres passe-tout et/ou des délais dépendants de la fréquence.

NX242 Digital TDcontroller Partial BLOCK DIAGRAM



### 10.1.3 Protection

#### VCA et VCEQ

Chaque canal dispose de son propre processus de simulation et de protection.

Chaque canal audio comporte une combinaison d'étages de gain contrôlés (appelons-les VCA, comme dans la circuiterie analogique). Ces VCA sont intégrés dans des chaînes de signaux complexes, pour modifier leur fonctionnement fondamental en une atténuation sélective de la fréquence, tel un égaliseur dynamique contrôlé en tension analogique (VCEQ).

Tous les VCEQ et les VCA sont commandés par la synthèse de plusieurs signaux issus des diverses sections de détection. Cette synthèse est, en fait, l'enveloppe de ces signaux, avec des temps de relâchement et d'attaque optimisés pour chaque VCEQ et VCA (en fonction de la plage de fréquences et de l'enceinte choisie).

#### Contrôle du déplacement

Le signal d'entrée de sense est transmis à un filtre conformateur, produisant un signal, dont l'amplitude instantanée est proportionnelle à l'excursion de la bobine. Après correction, ce signal est comparé à un seuil pré réglé correspondant à la valeur maximum autorisée, déterminée par les mesures effectuées en laboratoire. Toute portion de signal dépassant le seuil est envoyée au buffer de contrôle du VCEQ, lequel se comporte comme un limiteur instantané (temps d'attaque très court), afin d'empêcher le déplacement d'excéder la valeur maximum admissible.

#### Contrôle de la température

Chaque signal de Sense est envoyé à un filtre conformateur (un par transducteur), chacun produisant un signal proportionnel au courant instantané, qui circule dans la bobine du transducteur. Après correction, ce signal est intégré avec des constantes de temps d'attaque et de relâchement équivalant aux constantes de temps thermique de la bobine et du châssis. Il en résulte une tension représentative de la température instantanée de la bobine.

Lorsque cette tension atteint la valeur de seuil correspondant à la température de sécurité maximum du haut-parleur, le VCA entre en action, afin de réduire le niveau du signal de sortie du NX242, jusqu'à ce que la température effective descende sous la valeur maximum autorisée.

Afin d'éviter les effets nuisibles induits par les très longues constantes de temps de relâchement provenant du signal de détection de la température (niveau réduit pendant une période étendue, effets de "pompage" etc.), le signal de détection est modulé par une autre tension intégrée avec des constantes de temps plus courtes, correspondant à la perception subjective du niveau sonore. Le contrôleur est ainsi en mesure de réduire la durée de fonctionnement effectif du limiteur de température et paraît plus naturel, tout en préservant parfaitement l'efficacité de la protection et en conservant les seuils le plus élevés possible.

#### Contrôle dynamique physiologique

Le Contrôle dynamique physiologique a pour fonction d'éviter les effets indésirables dus à des constantes de temps d'attaque trop longues. En anticipant le fonctionnement du limiteur de température, il empêche

l'apparition brutale d'un signal audio de niveau élevé et d'une durée suffisante pour déclencher le limiteur de température, qui provoquerait une brutale variation de gain différée, perceptible et peu naturelle.

La tension de commande Physio agit indépendamment sur le VCA, avec un seuil de fonctionnement légèrement au dessus (3 dB) de celui du limiteur de température et un faible rapport de compression ; sa constante de temps d'attaque optimisée lui permet de commencer à fonctionner sans effets transitoires subjectivement désagréables.

### **Limiteur de crête**

La fonction essentielle du limiteur de crête est d'éviter un écrêtage massif de l'amplificateur, avec des conséquences parfaitement audibles et susceptibles, dans certains cas, d'endommager les haut-parleurs. La modulation des rails d'alimentation de l'amplificateur peut créer des très basses fréquences ou des harmoniques hautes fréquences de grande amplitude, qui se produisent après le NX242 dans le trajet du signal et ne sont donc pas filtrées par la circuiterie du TDcontroller.

Le seuil du limiteur de crête est fixé par l'utilisateur en fonction du point d'écrêtage de l'amplificateur.

La seconde fonction du limiteur de crête est d'éviter l'envoi d'énormes puissances à un haut-parleur. Tous les haut-parleurs sont protégés en température et déplacement, mais ils peuvent subir d'autres facteurs de défaillance, impossibles à prévoir par simulation (en particulier les dommages mécaniques occasionnés au cône). Chaque haut-parleur est spécifié pour une certaine puissance et un seuil d'écrêtage est réglé en usine, pour éviter toute mauvaise utilisation.

## **10.2 Résolution des problèmes**

Le NX242 a été conçu pour être convivial pour l'utilisateur. Néanmoins, avec des systèmes de grande technicité, comme le GEO S12, un réglage incorrect du contrôleur peut affecter la qualité et la sécurité du système. La liste ci-dessous énumère les erreurs les plus communes soumises au Support technique de NEXO.

### **10.2.1 Fonctionnement de plusieurs canaux de sortie de TDcontrollers**

Normalement, les systèmes GEOS12 nécessitent plusieurs canaux de sortie NX242 de chaque côté. Le cas échéant, deux canaux NX242, ou plus, peuvent être utilisés dans un même cluster. Il est impératif de vérifier la cohérence des programmes et les réglages entre ces canaux, afin d'éviter les problèmes décrits ci-dessous.

#### **IMPORTANT**

**Pour l'utilisation de plusieurs canaux de sortie NX242 dans un assemblage unique, tous les paramètres doivent être cohérents et réglés aux bonnes valeurs sur chaque canal.**

### **10.2.2 Puissance de l'amplificateur (MENU 2.7)**

Si la puissance de l'amplificateur (MENU 2.7) est réglée sur une valeur inférieure à la puissance réelle de l'amplificateur, le limiteur de crête du NX242 se déclenchera continuellement, créant une distorsion audible. Il faut noter que ce limiteur de crête n'est pas destiné à agir comme un compresseur sur le signal, mais à minimiser l'écrêtage de l'amplificateur, en fonctionnant légèrement après son point d'écrêtage.

Une méthode pour régler correctement ce paramètre consiste à régler la puissance de l'amplificateur au maximum (5 000 W) et à diminuer cette valeur jusqu'à ce que l'amplificateur et le TDcontroller écrêtent en même temps.

### **10.2.3 Gain de l'amplificateur (MENU 2.6)**

Il est très important de vérifier le gain de chaque canal. Ces valeurs doivent être en accord avec le gain de l'amplificateur. La deuxième ligne du MENU 2.6 affiche le gain tel qu'il est lu par le NX242, afin de faciliter son paramétrage.

### **10.2.4 Gains**

Si les gains des amplificateurs ne sont pas les mêmes sur chaque canal, il faut régler le gain entre canaux, afin de compenser cette différence de gain au niveau des amplificateurs.

### 10.2.5 Retards

Il est possible d'utiliser plusieurs NX242 sur un assemblage de GEO S12 unique. Lorsqu'on modifie le retard sur un TDcontroller NX242 d'un système comportant plusieurs contrôleurs, il faut veiller scrupuleusement à avoir le même paramètre de retard dans tous les TDcontrollers NX242 recevant le même signal d'entrée (par exemple, tous les NX242 alimentés par l'entrée Gauche de la console de mixage doivent avoir les mêmes paramètres de retard). Un assemblage tangentiel est très sensible aux différences de retards entre les sections de l'assemblage sur la même ligne. Vous risquez de rencontrer des problèmes de couverture, si tous les retards appliqués à l'assemblage tangentiel ne sont égaux.

Se reporter au chapitre sur le paramétrage du retard dans le manuel de l'utilisateur du NX242 pour un alignement temporel correct entre GEO S12 et ALPHA S2 / CD18 / GEO SUB.

### 10.2.6 Modèle cardioïde inversé

Les contrôles de polarité sont souvent effectués pendant la mise en place du système. Il faut se rappeler que les haut-parleurs cardioïdes peuvent également nécessiter un test de couverture. Si l'on inverse deux sorties de NX242, le lobe principal risque de s'inverser et d'être dirigé vers l'arrière. Un modèle cardioïde inversé peut être très difficile à détecter, lorsqu'il implique une seule partie d'un grand assemblage.

Une bonne pratique consiste à tester chaque enceinte de l'assemblage avec uniquement les haut-parleurs avant. Le système est alors omnidirectionnel. On allume ensuite le haut-parleur arrière : on doit, à ce moment-là, constater une réduction importante à l'arrière et davantage de niveau à l'avant.

Ce test doit être effectué en plus du test de polarité habituel.

### 10.2.7 Utilisation de mauvaises configurations de NX242 pour une enceinte donnée

Chaque configuration de NX242 est adaptée à une certaine enceinte NEXO. L'utilisation d'un mauvais programme entraîne des problèmes de sécurité et de qualité. Il est indispensable de toujours vérifier que chaque enceinte du système est contrôlée par un NX242 correctement configuré.

### 10.2.8 Connexions

Pour garantir un bon comportement électronique et le respect des spécifications et de la norme CME, un NX242 doit être correctement câblé. Il est indispensable de toujours utiliser des connecteurs symétriques, avec le blindage connecté à la pin 1 des deux côtés. Pour d'autres recommandations de câblage, se reporter à la note d'application dans la mise à jour du manuel NX242.

## 11 DIRECTIVES D'ALIGNEMENT DES SYSTEMES

Les retards du NX242 prédéfinis en usine sont optimisés pour donner le meilleur crossover possible entre les systèmes GEO S12 et CD18 / S2 / GEO 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 des enceintes posées côte à côte, les deux faces avant alignés). Nous recommandons de régler le système de façon à faire coïncider les arrivées du GEO S12 et du CD18 / S2 / GEO SUB, quand on se trouve à une position d'écoute relativement éloignée.

### 11.1 Conception d'un cluster de GEO S12 vertical

La conception d'un cluster doit se faire avec Geosoft2, qui offre une méthode très intuitive et très rapide pour déterminer tous les paramètres de géométrie du cluster, par rapport au lieu où il est mis en œuvre.

#### IMPORTANT

Geosoft2 est un freeware téléchargeable sur [www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com). Prière de vérifier périodiquement les mises à jour sur le site.

**Ne jamais installer un cluster de GEO S12 sans contrôler ses performances acoustiques et sa sécurité mécanique dans Geosoft 2 avant l'installation.**

Pour une aide et/ou une formation sur Geosoft2, veuillez contacter le distributeur local

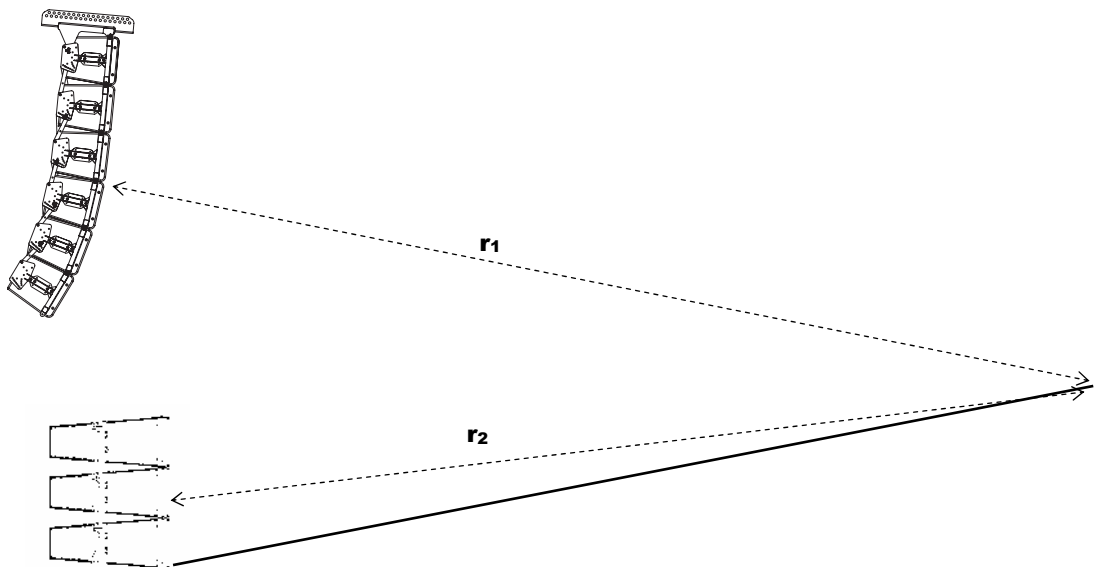
### 11.2 RS15 / CD18 / S2 / GEO SUB empilés et GEO S12 suspendu

**Famille de GEOS12 NX242 recommandée : X-OVER**

Dans l'exemple ci-dessous,  $r_1$  étant la distance entre l'assemblage de GEO S12 et la position d'écoute, et  $r_2$  la distance entre le GEO SUB et la position d'écoute, la différence de distance est  $r_1 - r_2$  (spécifiée en mètres ou en pieds).

- $r_1 > r_2$ , le retard doit être affecté au canal CD18 / S2 / GEO SUB du TDcontroller.
- $r_1 < r_2$ , le retard doit être affecté au canal GEO S12 du TDcontroller NX242.
- Pour convertir le résultat en temps de retard (spécifié en secondes), appliquer :
- $\Delta t = (r_1 - r_2) / C$        $r_1$  et  $r_2$  en mètres, C (vitesse du son)  $\approx 343$  m/s.

Le paramètre du retard (delay) se règle dans MENU 1.2 (les unités sont en mètres, en pieds ou en secondes, au choix). Le retard devra être réglé en fonction de la différence de distance  $r_1 - r_2$  (voir figure ci-dessous).





### 11.3 Alimentation des GEO SUB à partir des départs AUX

Les ingénieurs du son utilisent couramment les départs AUX d'une table de mixage pour alimenter la section Sub d'un système de sonorisation. Ils ont ainsi plus de flexibilité pour régler le niveau des subbasses par rapport à l'ensemble de la sono, appliquer des effets spéciaux ou utiliser un EQ différent sur le Sub. Mais cette pratique peut également poser de sérieux problèmes pour les performances et la sécurité du système (principalement concernant l'alignement temporel).

NEXO veille tout particulièrement à obtenir un alignement de phase optimum d'une octave au dessus à une octave au dessous de la fréquence de recouvrement. Ainsi, les haut-parleurs fonctionnent parfaitement ensemble et offrent le meilleur rendement possible. Il incombe alors à l'utilisateur de régler le retard sur le NX242 pour adapter la différence physique de trajet entre les différents systèmes. Il est ainsi possible d'obtenir un système bien réglé, même sans instruments de mesure.

Si les CD18 / GEO SUB / S2 sont alimentés à partir d'une sortie AUX, le NX242 se trouve alimenté par deux signaux provenant de sources différentes. Si ces deux sources (sortie MAIN et départ AUX) ne sont pas exactement en phase, un retard s'introduit dans le crossover entre l'assemblage de GEO S12 et les CD18 / GEO SUB / S2. Pour optimiser la réponse des phases, on est alors obligé d'utiliser un outil de mesure adéquat.

#### **Pourquoi est-il improbable que les sorties AUX et MAIN aient la même phase ?**

- Les trajets des signaux risquent d'être différents ; tout filtre modifiant la bande passante et l'égalisation d'un signal affecte également la phase.
- Exemple : un filtre passe-haut à 24 dB/oct., réglé à 15 Hz, n'affecte l'amplitude du signal que de 0,6 dB à 30 Hz, mais le déphasage est de 90° !! A 100 Hz on peut encore mesurer 25° de déphasage.
- En limitant la bande passante avec un filtre passe-bas, on peut introduire une différence de phase allant jusqu'à 180° (complètement hors phase) au point de recouvrement.
- Si le signal traverse un équipement numérique, il faut ajouter de 1,4 ms à 2,2 ms (déphasage d'environ 70° à 100 Hz), uniquement à cause du retard du convertisseur ! Sans oublier le retard supplémentaire dû au traitement même du signal (compresseur à anticipation, retard...), qui peut également être très important.

Si les deux sorties ne sont pas mesurées dans la configuration réelle, il est fort probable que l'alignement de phases ne sera pas correct.

#### **Conséquences de systèmes mal alignés**

Les systèmes mal alignés ont moins de rendement. Ainsi, pour le même niveau sonore SPL, le système devra être poussé plus fort, ce qui activera la protection en déplacement et en température à des niveaux de sortie inférieurs. C'est à la fois la qualité du son et la fiabilité qui diminuent, au fur et à mesure que le système est poussé plus fort.

#### **Précautions et vérifications**

Avant d'utiliser le départ AUX d'une console de mixage, s'assurer que les sorties MAIN et AUX sont en phase ;

Toujours appliquer un EQ ou un traitement identique aux deux canaux, de façon à ce que la relation de phases ne soit pas modifiée ;

Ne jamais ajouter de filtrage passe-bas supplémentaire au SUB ou de filtrage passe-haut au système principal ;

L'inversion de polarité sur l'un des canaux doit toujours entraîner une différence très importante à proximité du point de recouvrement. Si ce n'est pas le cas, c'est que le système n'est plus aligné.

## 11.4 Outils et équipement recommandés pour l'installation

- Décamètre à ruban - de 30 mètres (100 pieds) et de qualité résistante. En prévoir un exemplaire par assemblage, pour accélérer le processus d'installation.
- Inclinomètre laser, pour mesurer les angles verticaux et horizontaux des lieux. Produit idéal : le Calpac version "Laser projecting a dot", qui coûte environ 60 €.
- Digital Inclinomètre à distance numérique avec un capteur situé dans le bumper et l'afficheur au niveau du sol, pour garantir une installation précise du cluster. Le système GeoSight de NEXO calcule l'angle stationnaire de l'assemblage, même pendant qu'il oscille, et est doté d'un laser vert coïncident et parallèle à l'axe de l'enceinte la plus haute.
- Niveau – pour établir l'équerrage de la surface, à partir de laquelle les mesures d'angles sont effectuées.
- Appareil de mesure télémétrique – télémètre laser de type Disto ou optique. Les télémètres de terrain "Yardage Pro" de Bushnell sont suffisamment précis et faciles à utiliser. De plus, ils fonctionnent très bien en plein soleil, ce qui est un plus.
- Calculatrice, avec fonctions trigonométriques, pour calculer la hauteur de certains points de la salle par rapport au niveau du sol. Pour calculer la hauteur d'un point à partir de l'angle et de la distance mesurés, appliquer la formule :
- Hauteur du point =  $\text{Sin}(\text{angle vertical en degrés}) \times \text{distance du point}$ .
- NB : avec les feuilles de calcul, veiller à qu'elles calculent par défaut en radians. Pour convertir les degrés en radians, utiliser la formule :
- Angle (en radians) =  $3,142 \times \text{Angle (en degrés)} / 180$ .
- Ordinateur – portable ou PC sous Window XP, avec la dernière version de GeoSoft2 installée. Il n'est pas possible de configurer un assemblage tangentiel GEO correctement, sans utiliser GeoSoft2. A noter que, lorsque les conceptions de GeoSoft2 sont préparées avant l'arrivée sur les lieux, il est souvent nécessaire de les modifier ou de les mettre à jour, pour tenir compte de circonstances particulières. Un PC est absolument essentiel pour faire ces modifications.
- Logiciel d'analyse audio – recommandé, mais pas absolument indispensable. Des programmes tels que Easera Systune, Spectralab ou Spectrafoo, permettent une analyse rapide et détaillée de l'installation. Envisagez de faire une formation pour utiliser un de ces outils, si vous ne le connaissez pas encore – cet effort sera rentabilisé par des performances système améliorées.

## 12 LISTE DE CONTROLE DES SYSTEMES GEO S12 – RS15 / CD18/S2/GEOSUB

Il est essentiel de suivre toutes les étapes de cette liste, avant d'effectuer un contrôle du son à "l'avant" du système. En effectuant un à un tous ces contrôles, on évite beaucoup de problèmes, ce qui permet de gagner du temps au final.

### 12.1 Les TDcontrollers numériques NX242 sont-ils correctement configurés ?

#### IMPORTANT

Si vous changez l'un des paramètres listés ci-dessous, assurez-vous d'utiliser les mêmes valeurs sur tous les NX242.

#### 12.1.1 Paramètres NX242

##### Affectation de sortie

Configuration NX / Canal NX	1	2	3	4
GEOS12 Passif 4 Canaux	GEO S12 Can.1	GEO S12 Can.2	GEO S12 Can.3	GEO S12 Can.4
RS15 Omni Stéréo - GEOS12 Passif Stéréo	RS15 Gauche	RS15 Droite	GEO S12 Gauche	Geo S12 Droite
RS15 Cardio Mono - GEOS12 Passif Stéréo	RS15 Arrière	RS15 Avant	GEO S12 Gauche	Geo S12 Droite
S2 Stéréo– GEOS12 Passif Stéréo	S2 Gauche	S2 Droite	GEO S12 Gauche	Geo S12 Droite
CD18 Mono – GEOS12 Passif Stéréo (1)	CD18 Arrière	CD18 Avant	GEO S12 Gauche	Geo S12 Droite
GEO SUB Mono - GEOS12 Passif Stéréo (1)	GEO SUB Arrière	GEO SUB Avant	GEO S12 Gauche	Geo S12 Droite
GEOS12 Actif 2 Canaux	GEO S12 BF Gauche	GEOS12 HF Gauche	GEO S12 BF Droite	GEO S12 HF Droite
RS15 Cardio – GEOS12 Actif Mono	RS15 Arrière	RS15 Avant	GEO S12 BF	GEOS12 HF
CD18 – GEOS12 Actif Mono	CD18 Arrière	CD18 Avant	GEO S12 BF	GEOS12 HF
GEO SUB – GEOS12 Actif Mono	GEO SUB Arrière	GEO SUB Avant	GEO S12 BF	GEOS12 HF

##### Paramètres de sortie

Mention de sortie	Gain ampli (2)	Puissance ampli (2)	Gain total	Retard total	Gain de sense	Array EQ (3)	Headrom (4)
Tous canaux	26 dB	Se référer à l'ampli	0 dB	0 ms	0 dB	0	5 bars

(1) Les valeurs de gain et de retard sont liées entre les canaux 1 et 2.

(2) Les valeurs de gain et de puissance recommandées pour les amplificateurs doivent être réglées en fonction des spécifications des amplificateurs choisis.

(3) Doit s'accorder avec le cluster mis en œuvre ; agit sur un filtre à plateau destiné à compenser le couplage BF.

(4) Désactivé, lorsqu'on utilise des entrées numériques.

### 12.2 Les amplificateurs sont-ils correctement configurés ?

Bande fréq.	Mode	Commutateur gain	Limiteur	Passe-haut
Tous canaux	Stéréo	26 dB	Aucun	Aucun

### 12.3 Les amplificateurs et le NX sont-ils correctement connectés ?

Vérifier que les lignes de sense des NX242 sont correctement connectées, en appliquant un signal à la sortie correspondante, et vérifier que c'est bien la bonne diode "Sense" qui s'allume.

## **12.4 Les haut-parleurs sont-ils correctement connectés et orientés ?**

- Fixer la première série de modules au bumper.
- Avant de suspendre les enceintes, vérifier que tous les canaux de tous les modules fonctionnent correctement.
- S'assurer que chaque RS15 / CD18 / GEO SUB produit la bonne sommation avant/arrière : en se plaçant derrière l'assemblage, allumer et éteindre les haut-parleurs avant. Il faut entendre une diminution de la plage basses fréquences, quand les deux haut-parleurs avant et arrière sont allumés, par rapport à ce qu'on entend, quand seuls les haut-parleurs arrière sont allumés. En se plaçant à l'avant, il faut entendre une forte augmentation de la plage basses fréquences, quand on allume les haut-parleurs arrière.
- Pour vérifier que tous les éléments à l'avant ont l'amplitude et la phase correctes, il faut écouter les enceintes supérieures de près (<1 mètre). Il faut pouvoir se déplacer du haut en bas du cluster, sans entendre le moindre changement de balance tonale.
- Vérifier que les paramètres des angles sont les mêmes des deux côtés de chaque module.
- Soulever le bumper, fixer la prochaine série de modules et répéter les contrôles ci-dessus.
- S'assurer que la sommation de cette série de modules est correcte par rapport aux précédents modules.
- Lorsque tous les modules sont suspendus, vérifier que les angles d'orientation sont les mêmes à gauche et à droite.
- S'assurer que la sommation de plusieurs GEO S12 et RS15 / CD18 / GEO SUB est bien de 6 dB de gain par quantité doublée.

## **12.5 Contrôle final avant le sound check**

Passer une piste de CD en mono à gauche, puis à droite : les deux côtés doivent avoir un son strictement identique. Lorsqu'on écoute au milieu, entre les GEO S12 de gauche et de droite, toutes les fréquences, depuis les basses jusqu'aux hautes, doivent se trouver dans le "centre fantôme". Sinon, répéter la séquence de contrôle ci-dessus, pour identifier la source du problème.

## 13 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 13.1 Module GEO S1230

#### 13.1.1 Spécifications système

SPÉCIFICATIONS PRODUIT		GEO S1230
Composants	HF : 1 moteur d'aigus 3 pouces, gorge 1,4 pouces 16 ohms, chargé par un guide d'onde hyperboloïde 5°. BF : 1 HP 12 pouces grande excursion neodyme 16 ohms.	
Hauteur x largeur x prof.	344 x 675 x 400 mm (13,5" x 26" x 15,5") sans les accessoires. Axe d'accroche à hauteur de l'axe : 345 mm (13,5").	
Forme	Trapézoïdale 30°.	
Poids net	26,8 kg (59,1 lb) net, sans accessoires.	
Connecteurs	2 NLAMP Speakon à 4 broches (signal In et Through).	
Fabrication	Multiplis bouleau baltique finition grainée noire.	
Finition face avant	Grille métal moulée peinte gris foncé.	
Points mobiles	Deux plaques d'accroche avec les accessoires extérieurs. Réglage des angles entre enceintes = (16°) - 22,5° - 30°.	
SPÉCIFICATIONS SYSTÈME		GEO S1230 avec TDcontroller NX242 et Carte NX-tension
Réponse en fréquence [a]	53 Hz – 19 kHz ± 3 dB	
Plage utile @-6dB [a]	50 Hz – 20 kHz	
Sensibilité 1 W @ 1 m [b]	103 dB SPL nominal	
SPL crête @ 1 m [b]	Crête 131 à 133 dB (pour amplificateur RMS de 500 à 900 W)	
Dispersion [c]	28,5° en configuration couplée. Configurable 80°/120°, en configuration non couplée	
Fréquences de coupure	BF- HF : 1,1 kHz passif ou actif (configurable en interne).	
Impédance nominale	HF : 16 ohms ; BF : 16 ohms.	
Amplification recommandée 3 GEO S1230 en parallèle	HF : 875 à 1550 watts en 4 ohms BF : 1750 à 3100 watts en 4 ohms	
4 GEO S1230 en parallèle	HF : 1000 à 1800 watts en 4 ohms BF : 2000 à 3600 watts en 4 ohms	
6 GEO S1230 en parallèle	HF : 1650 à 3000 watts en 2 ohms BF : 3300 à 6000 watts en 2 ohms	
UTILISATION DU SYSTÈME		
Contrôleur électronique	Les presets des TDcontrollers NEXO sont précisément adaptés aux enceintes de la série GEO S12 et comportent une protection sophistiquée. L'utilisation des enceintes de la série GEO S12 sans TDcontrollers correctement câblés donne un son de qualité médiocre et peut endommager des composants.	
Sub-bass	CD18 / GEO SUB / S2 étendent la réponse basse fréquence à 32 Hz / 38 Hz / 32 Hz	
Câbles HP	Actif : 1/1* : BF ; 2/2* : HF Passif : 1/1* : non connecté ; 2/2* : BF + HF.	
Accessoires	Prière de se reporter au manuel de l'utilisateur du GEO S12 avant toute mise en œuvre	

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.

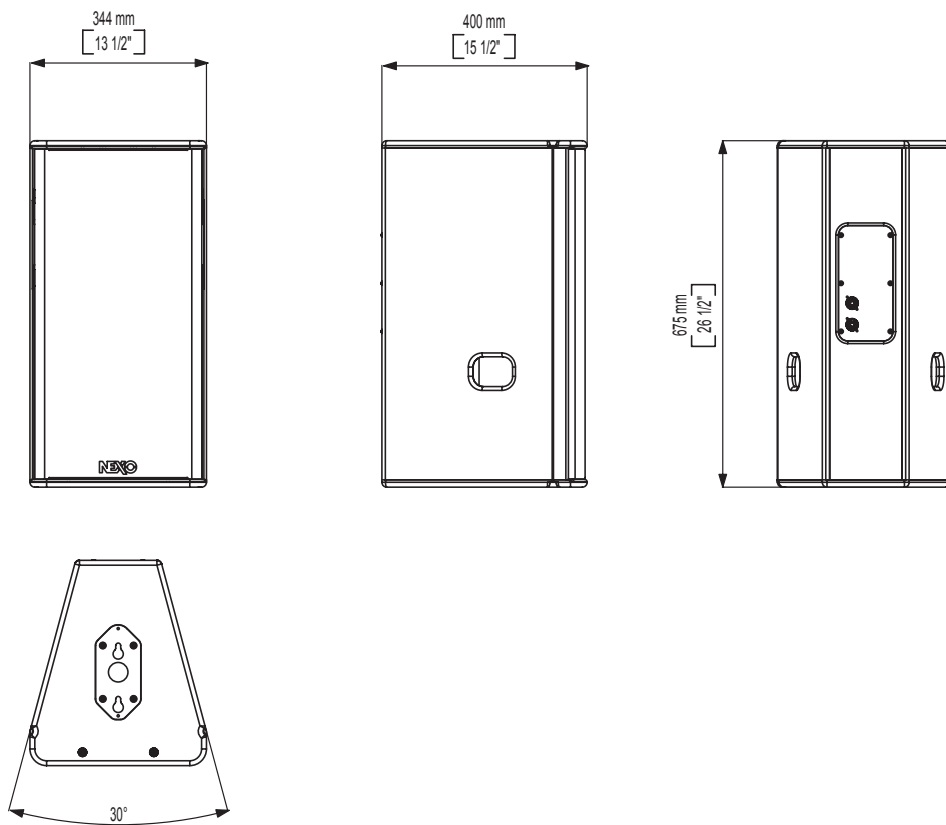
[b] Sensibilité et SPL crête : dépendants de la distribution spectrale. Mesure en bruit rose filtré. Se réfère à la bande passante spécifiée à ±3 dB. Les données sont obtenues pour des combinaisons enceinte + processeur + amplificateur recommandé.

[c] Courbes et données de directivité : réponse en fréquence lissée en 1/3 d'octave, normalisée à une réponse dans l'axe. Données obtenues par traitement informatique des courbes de réponse hors de l'axe.

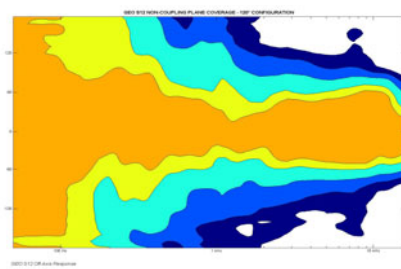
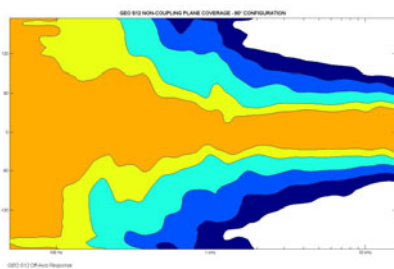
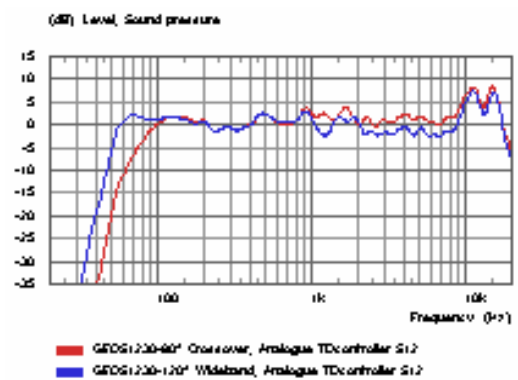
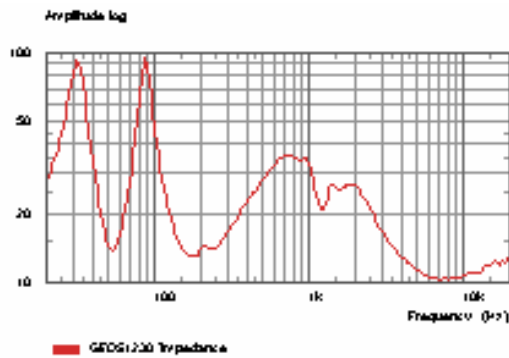
[d] Prière de se reporter au manuel de l'utilisateur du GEO S12.

Bande utile : capacité de réponse en fréquence avec suppression des pentes de crossover du TD.

### 13.1.2 Dimensions



### 13.1.3 Diagrammes



## 13.2 Module GEO S1210

### 13.2.1 Spécifications système

SPÉCIFICATIONS PRODUIT GEO S1210	
Composants	HF : 1 moteur d'aigus 3 pouces, gorge 1,4 pouces 16 ohms, chargé par un guide d'onde hyperboloïde 5°. BF : 1 HP 12 pouces (30 cm) grande excursion neodyme 16 ohms
Hauteur x largeur x prof.	344 x 675 x 378mm (13,5" x 26" x 14") sans les accessoires. Axe d'accroche à hauteur de l'axe : 345 mm (13,5")
Forme	Trapézoïdale 10°..
Poids net	28,5 kg (61,8 lb) net, incluant le système d'assemblage.
Connecteurs	2 NLAMP Speakon à 4 broches (signal In et Through)
Fabrication	Multiplis bouleau baltique finition grainée noire.
Finition face avant	Grille métal moulée peinte gris foncé.
Points mobiles	Deux plaques d'accroche avec les accessoires extérieurs. Réglage des angles entre enceintes = 0,2°, 0,315°, 0,5°, 0,8°, 1,25°, 2°, 3,15°, 5°, 6,3°, 8°, 10° (pas logarithmiques.)
SPÉCIFICATIONS SYSTÈME GEO S1210 avec TDcontroller NX242 & carte NX-tension	
Réponse en fréquence [a]	53 Hz – 19 kHz ± 3 dB
Plage utile @-6dB [a]	50 Hz – 20 kHz
Sensibilité 1 W @ 1 m [b]	103 dB SPL nominal
SPL crête @ 1 m [b]	Dépendant de la configuration [d]
Dispersion [c]	Dépendant de la configuration, en configuration couplée. [d] Configurable 80°/120°, en configuration non couplée.
Fréquences de coupure	BF- HF : 1,1 kHz passif ou actif (configurable en interne)
Impédance nominale	HF : 16 ohms ; BF : 16 ohms.
Amplification recommandée 3 GEO S1210 en parallèle	HF : 875 à 1550 watts en 4 ohms BF : 1750 à 3100 watts en 4 ohms
4 GEO S1210 en parallèle	HF: 1000 à 1800 watts en 4 ohms BF: 2000 à 3600 watts en 4 ohms
6 GEO S1210 en parallèle	HF : 1650 à 3000 watts en 2 ohms BF : 3300 à 6000 watts en 2 ohms
UTILISATION DU SYSTÈME	
Contrôleur électronique	Les presets des TDcontrollers NEXO sont précisément adaptés aux enceintes de la série GEO S12 et comportent une protection sophistiquée. L'utilisation des enceintes de la série GEO S12 sans TDcontrollers correctement câblés donne un son de qualité médiocre et peut endommager des composants.
Conception des assemblages	Les assemblages de moins de 4 x GEO S1210 produisent un contrôle de dispersion médiocre. Ils ne sont pas conseillés et aucune assistance n'est fournie.
Sub-bass	CD18 / GEO SUB / S2 étendent la réponse en basse fréquence à 32 Hz / 38 Hz / 32 Hz
Câbles HP	Actif : 1'/1* : BF ; 2'/2* : HF Passif : 1'/1* : non connecté ; 2'/2* : BF + HF.
Accessoires	Prière de se reporter au manuel de l'utilisateur du GEO S12 avant toute mise en œuvre.

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.

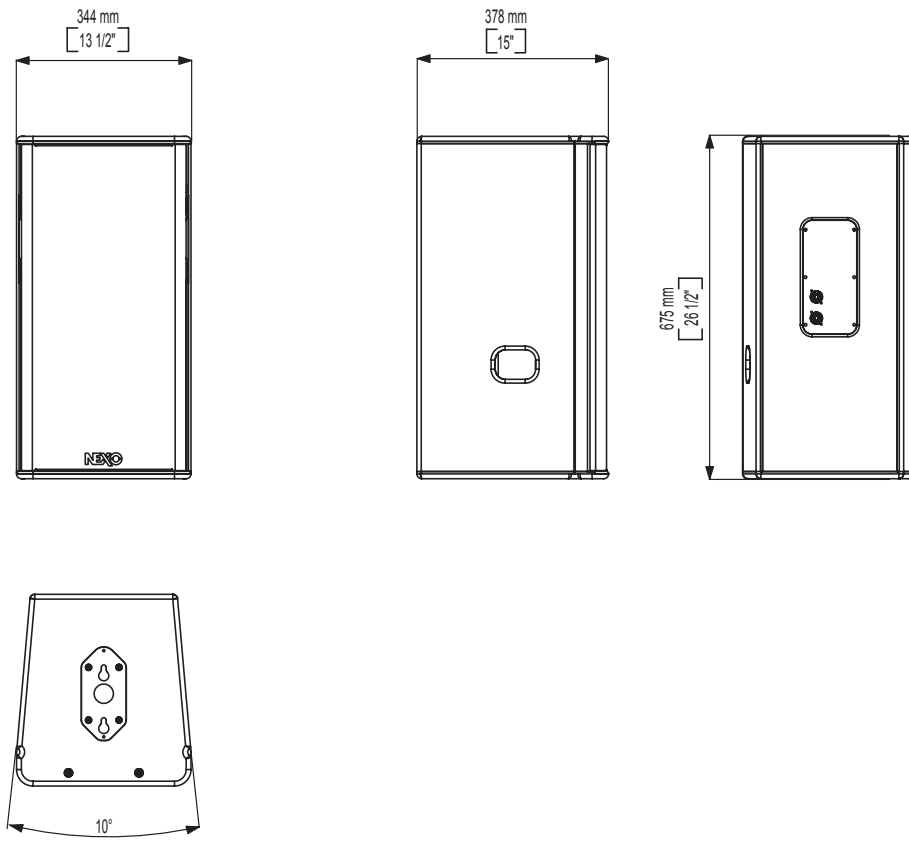
[b] Sensibilité et SPL crête : dépendants de la distribution spectrale. Mesure en bruit rose filtré. Se réfère à la bande passante spécifiée à ±3 dB. Les données sont obtenues pour des combinaisons enceinte + processeur + amplificateur recommandé.

[c] Courbes et données de directivité : réponse en fréquence lissée en 1/3 d'octave, normalisée à une réponse dans l'axe.

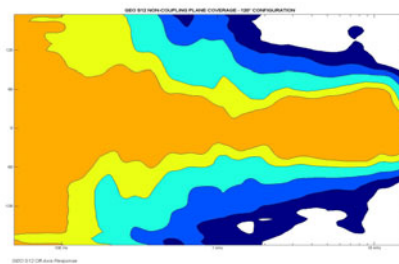
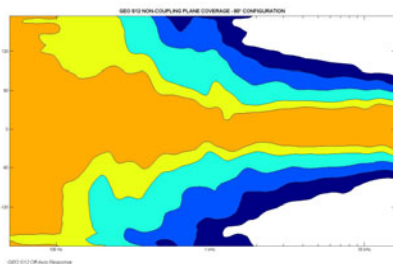
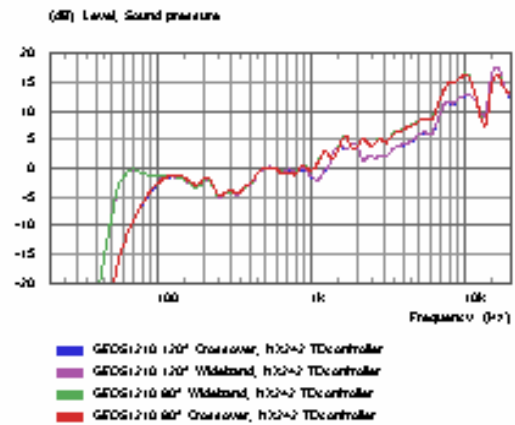
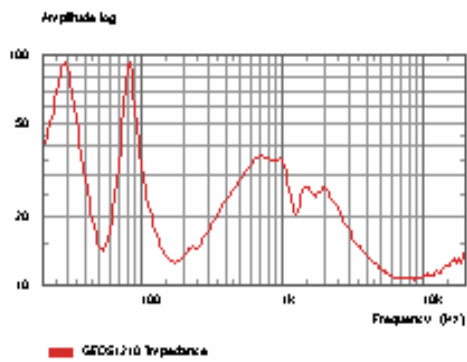
[d] Prière de se reporter au manuel de l'utilisateur du GEO S12.

Bande utile : capacité de réponse en fréquence avec suppression des pentes de crossover du TD.

### 13.2.2 Dimensions



### 13.2.3 Diagrammes

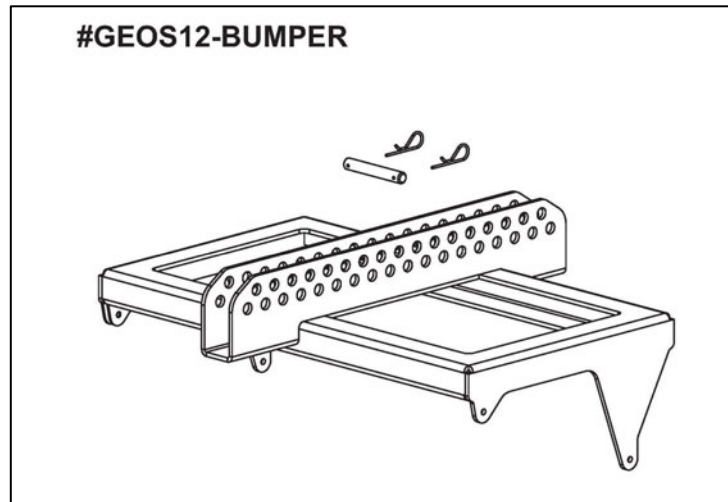




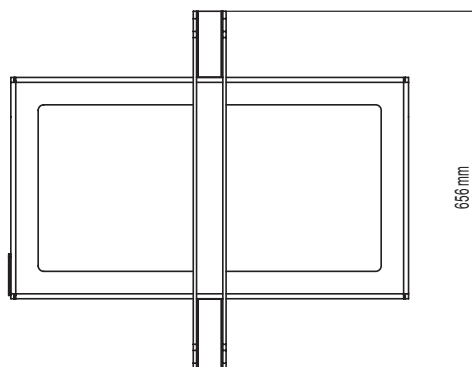
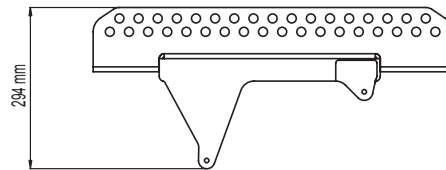
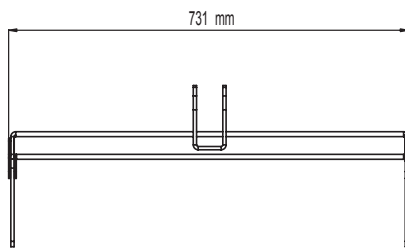
### 13.3 Accessoires de tournées GEO S12

#### 13.3.1 Bumper GEO S12

##### Éléments



##### Dimensions

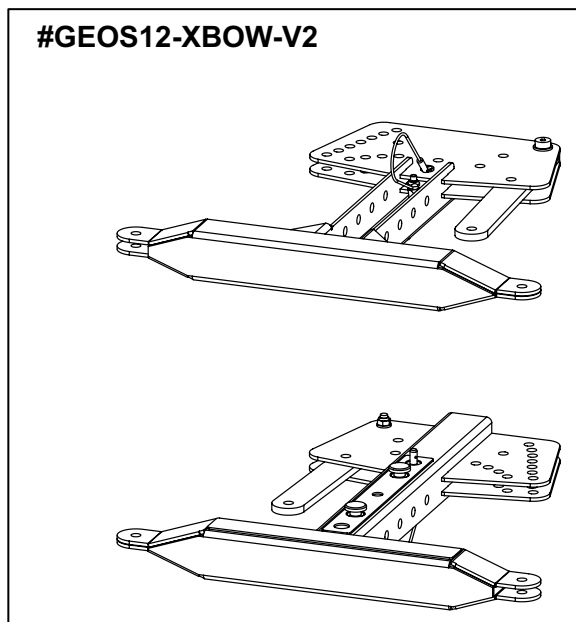


##### Poids

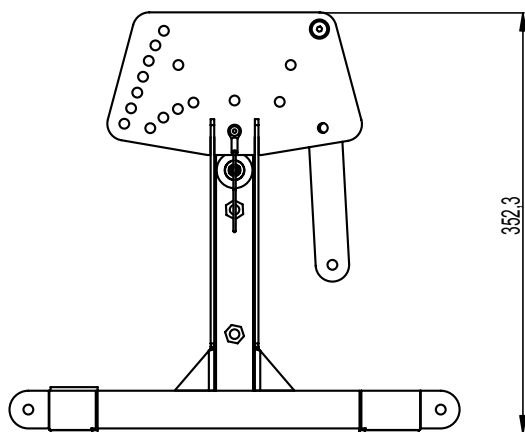
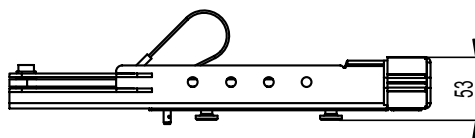
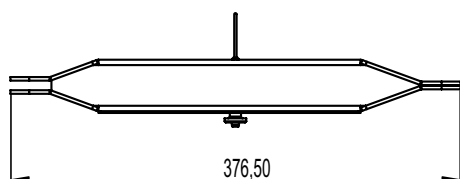
20 kg / 44,1 lb

### 13.3.2 Plaques d'accrochage GEO S12

#### Éléments



#### Dimensions

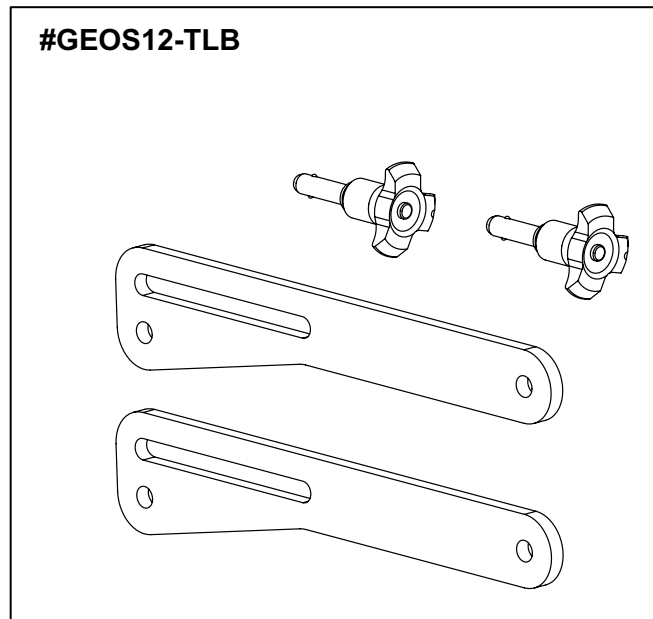


#### Poids (paire)

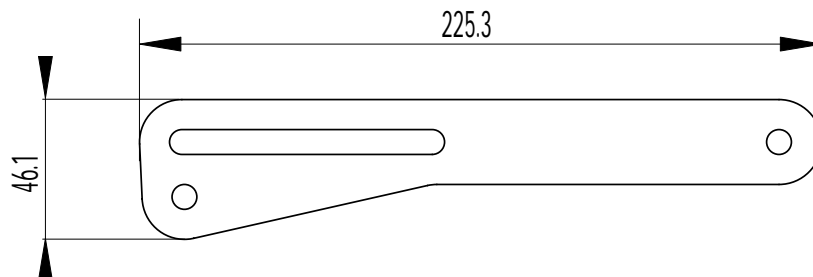
10,7 kg / 23,6 lb

### 13.3.3 Barres de liaison en mode tension pour GEOS12-XBOW-V2

#### Éléments



#### Dimensions



#### Poids (paire)

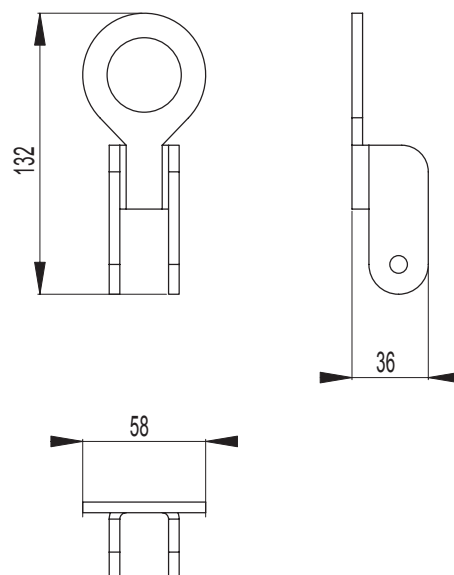
0,6 kg / 1,3 lb

### 13.3.4 Anneau de levage

#### Éléments



#### Dimensions

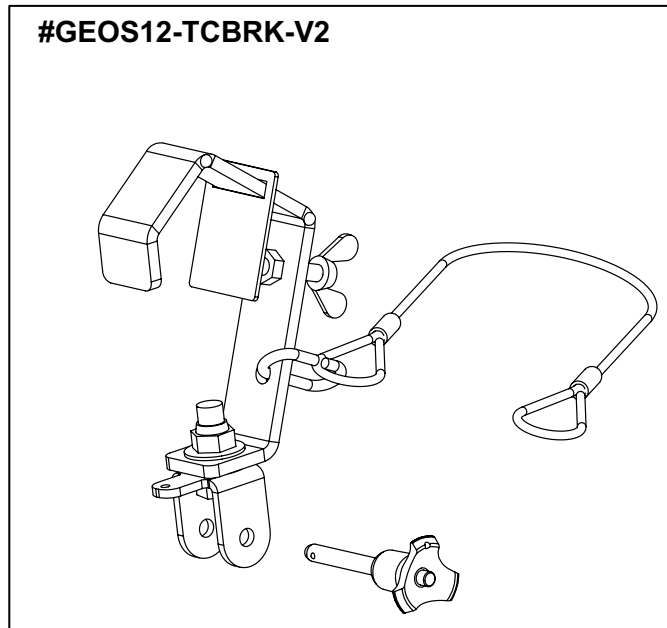


#### Poids (kit)

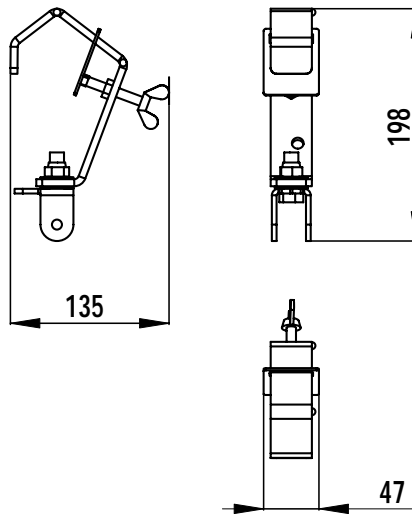
0,3 kg / 0,661 lb

13.3.5 Palan à chaîne pour GEOS12-SSBRK ou GEOS12-PSBRK

## Éléments



## Dimensions

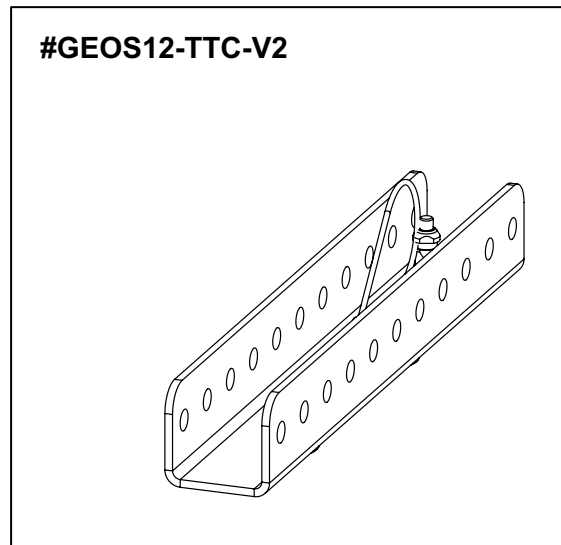


## Poids (kit)

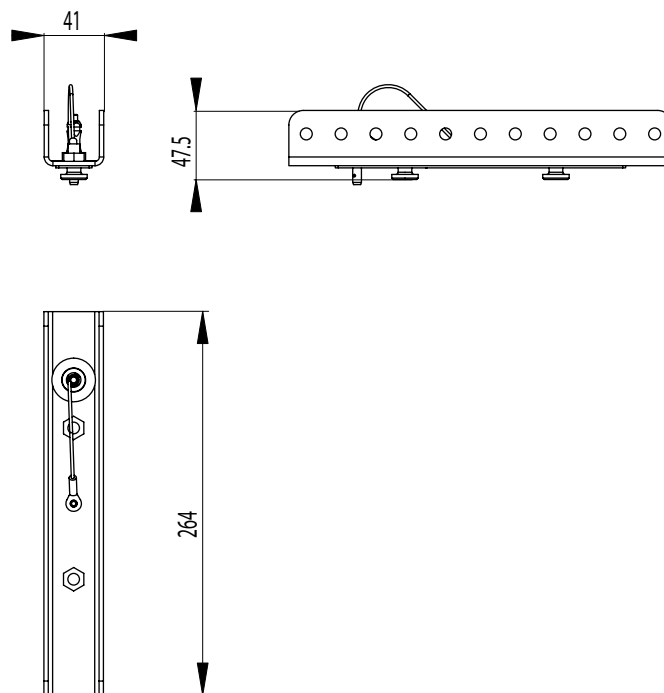
0,620 kg / 1,37 lb

### 13.3.6 Palan à chaîne pour un seul GEO S12 en position verticale

#### Éléments



#### Dimensions

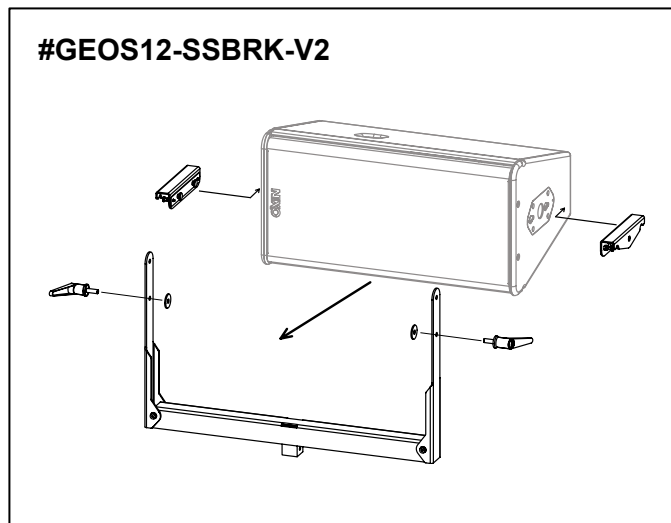


#### Poids (kit)

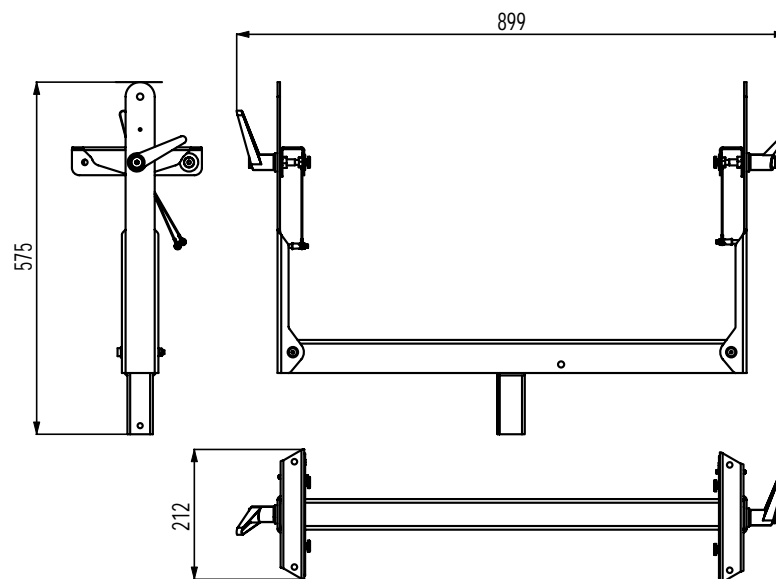
0,7 kg / 1,54 lb

### 13.3.7 Attache en "U" pour un seul GEO S12 en position verticale

#### Éléments



#### Dimensions

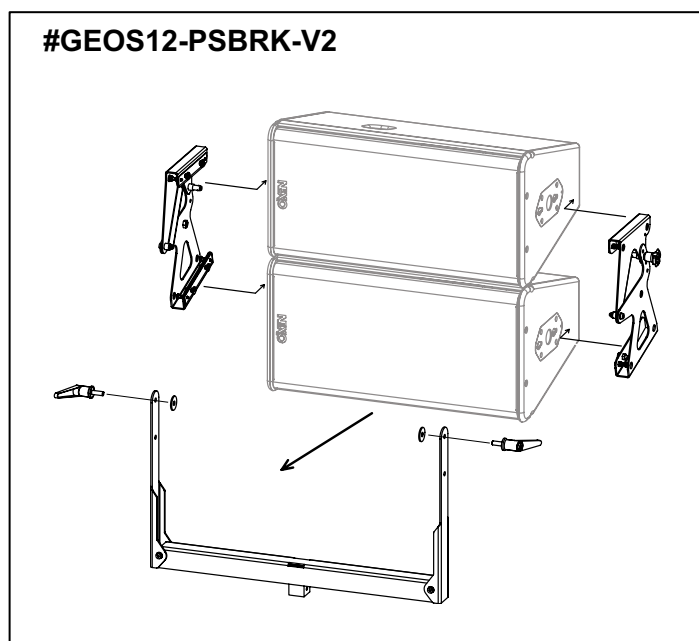


#### Poids (kit)

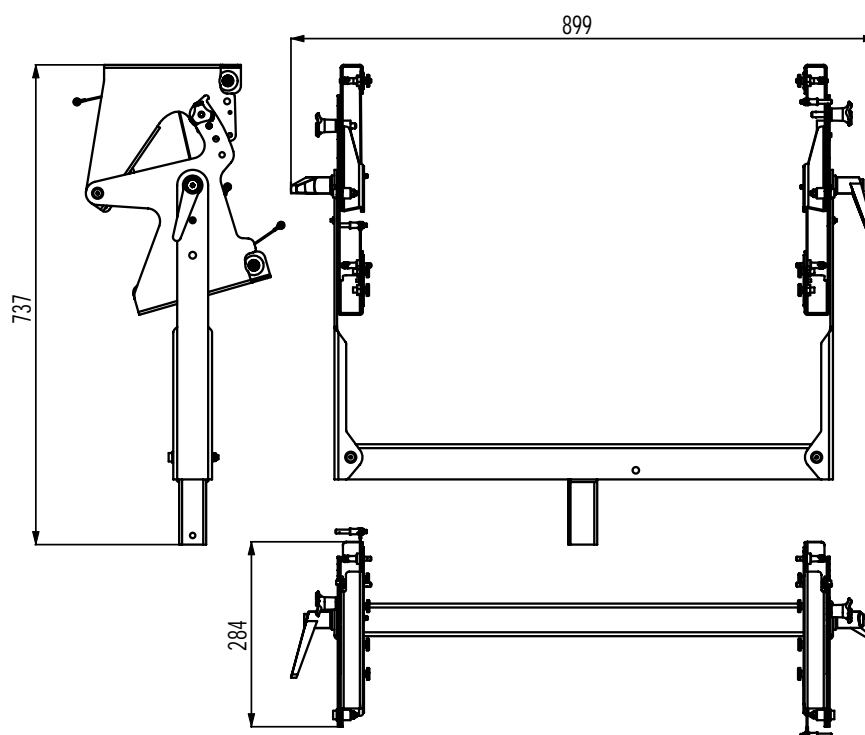
7 kg / 15,4 lb

### 13.3.8 Attache en "U" pour deux GEO S12 en position verticale

#### Éléments



#### Dimensions



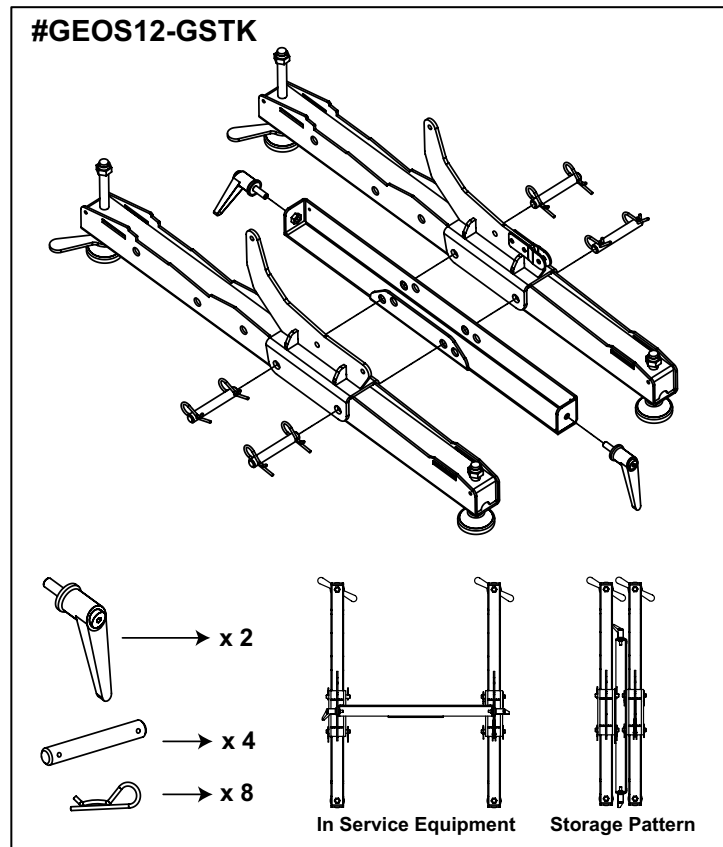
#### Poids (kit)

10,4 kg / 22,9 lb

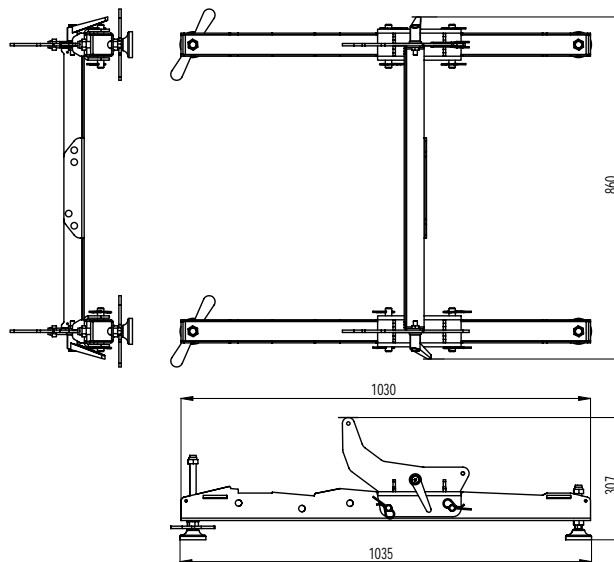


13.3.9 Dispositif d'empilement au sol accueillant jusqu'à 6 GEO S1210

Éléments



Dimensions



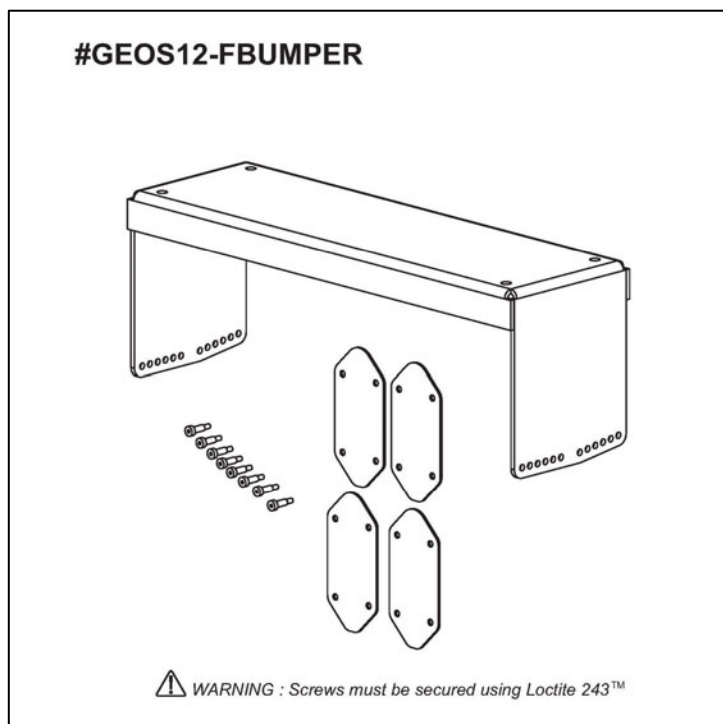
Poids (kit)

26,5 kg / 58,4 lb

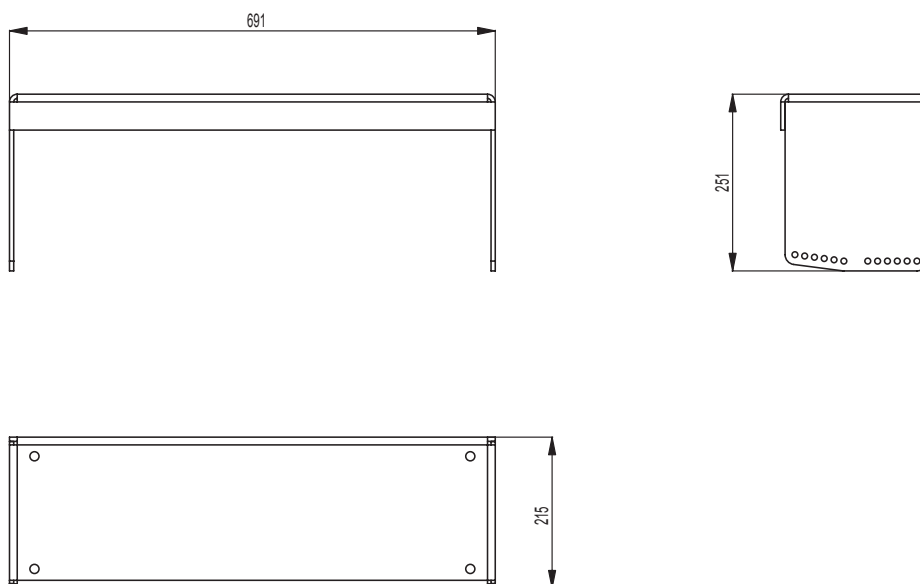
## 13.4 Accessoires pour installations fixes de GEO S12

### 13.4.1 Bumper GEO S12

#### Éléments



#### Dimensions

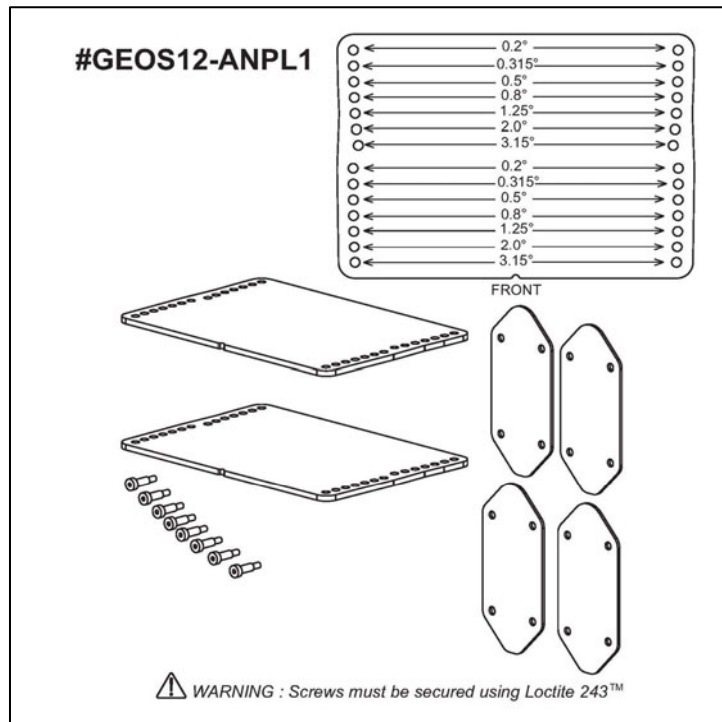


#### Poids (kit)

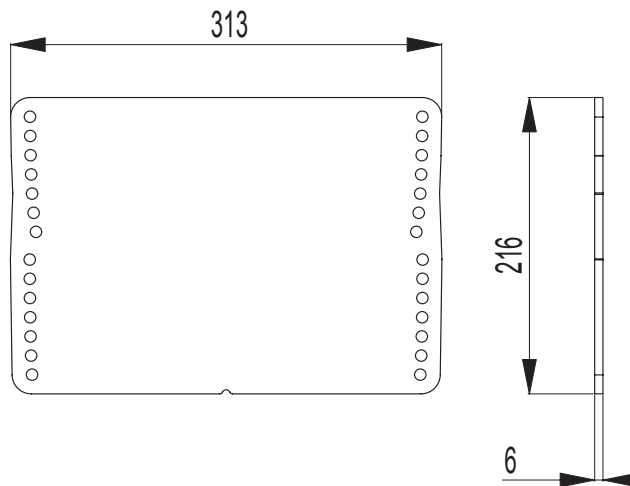
14,5 kg / 32 lb

13.4.2 Plaque d'accrochage Numéro 1 pour GEO S12

**Éléments**



**Dimensions**

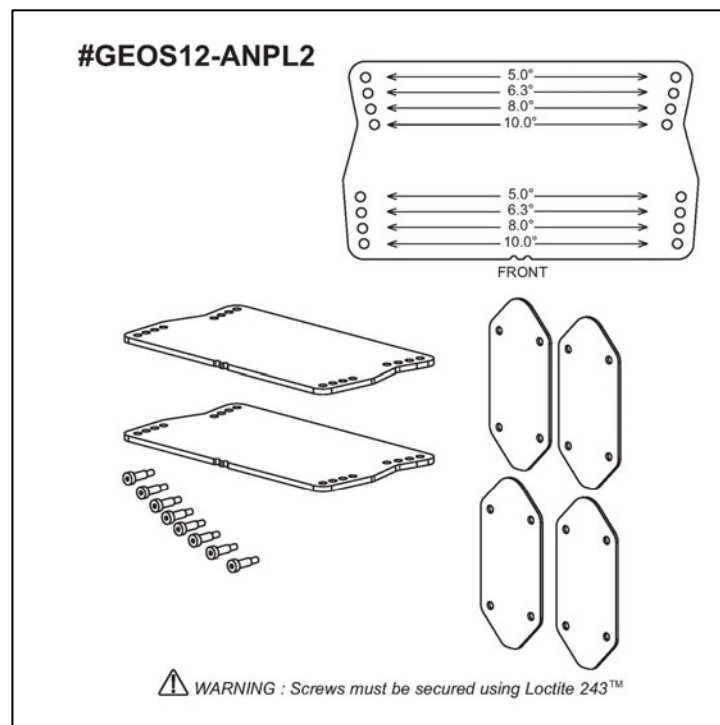


**Poids (kit)**

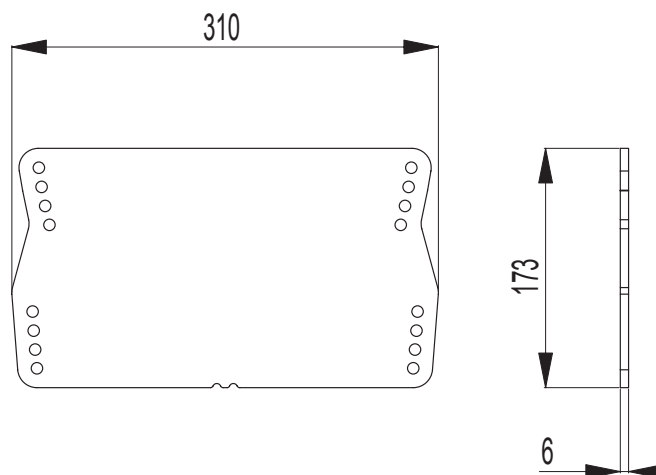
7,5 kg / 16,5 lb

### 13.4.3 Plaque d'accrochage Numéro 2 pour GEO S12

#### Éléments



#### Dimensions

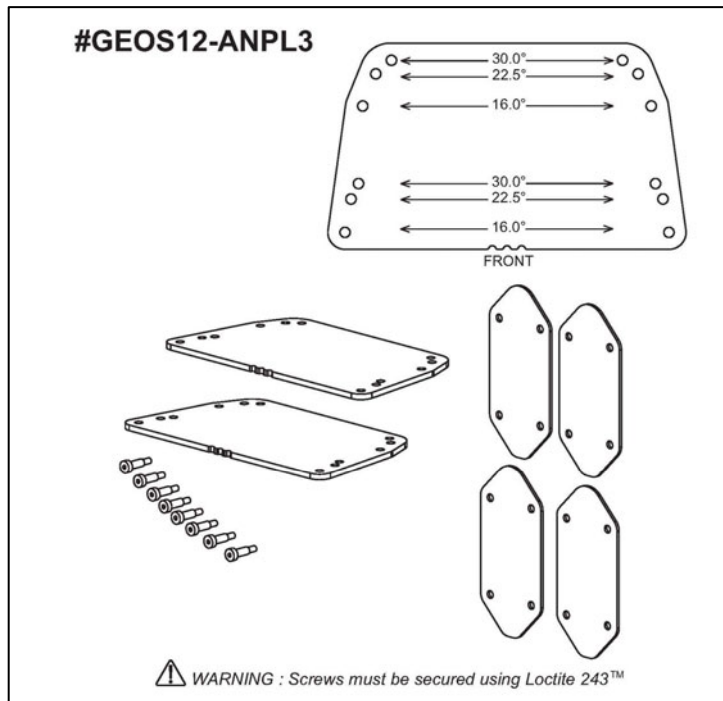


#### Poids (kit)

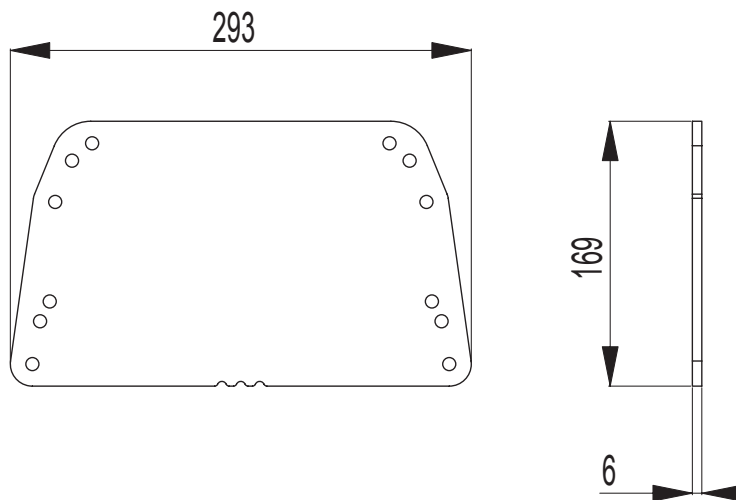
6,2 kg / 13,7 lb

13.4.4 Plaque d'accrochage Numéro 3 pour GEO S12

**Éléments**



**Dimensions**



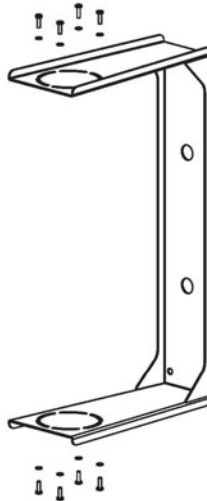
**Poids (kit)**


5,5 kg / 12,1 lb

### 13.4.5 Attache en "U" pour un seul GEO S12

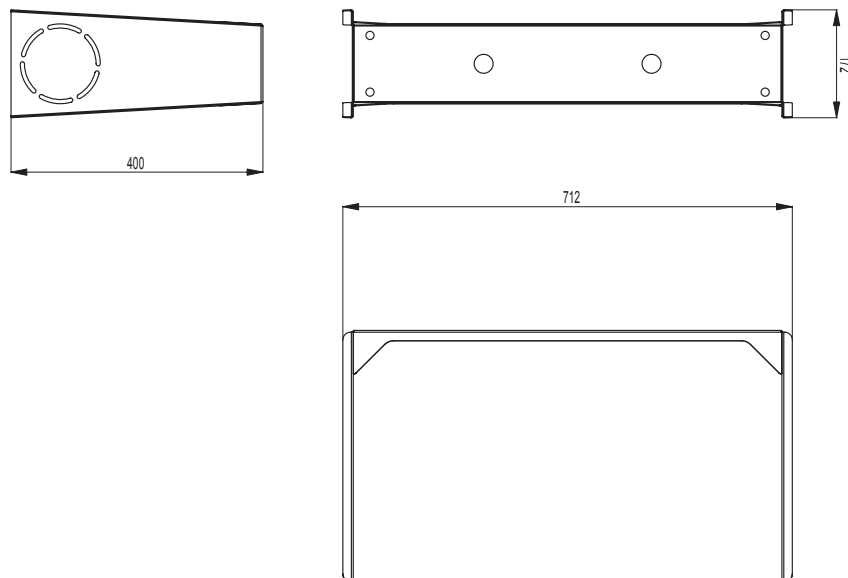
#### Éléments

#GEOS12-UBRK



 **WARNING** : Screws must be secured using Loctite 243™

#### Dimensions

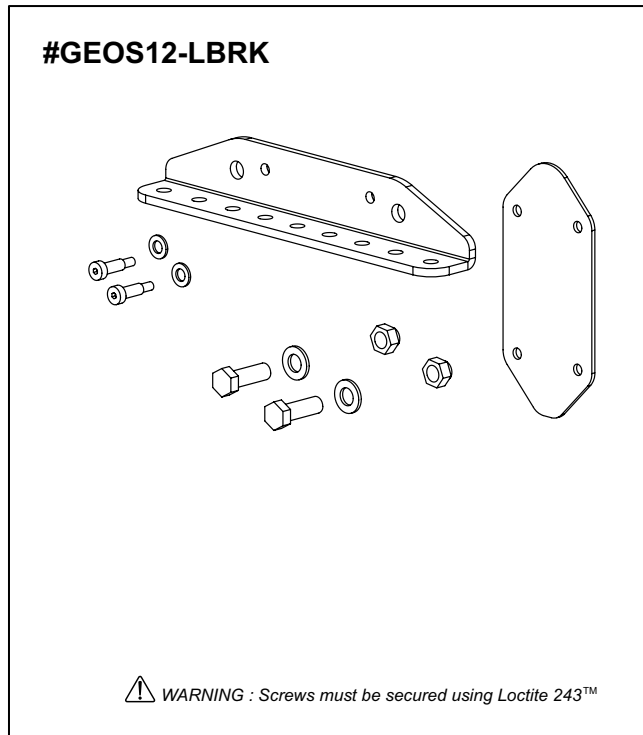


#### Poids

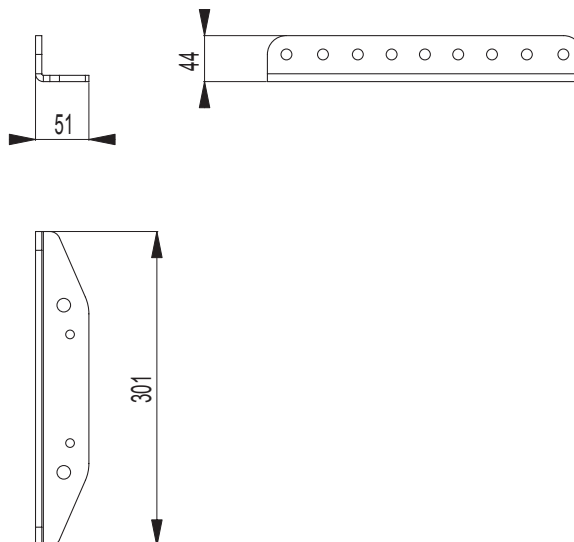
2,9 kg / 6,4 lb

13.4.6 Attache en "L" pour suspension par câble

Éléments



Dimensions



Poids (kit)

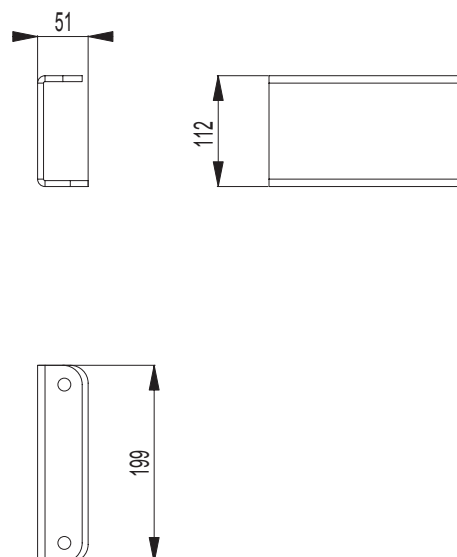
1,75 kg / 3,86 lb

### 13.4.7 Attache en "U" pour suspension rigide

#### Éléments



#### Dimensions

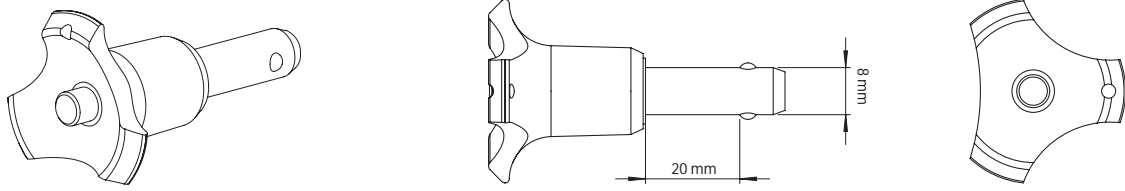


#### Poids (kit)

1,75 kg / 3,86 lb



### 13.4.8 Broches à bille pour GEO S12 (BLGEOS)

**Poids**

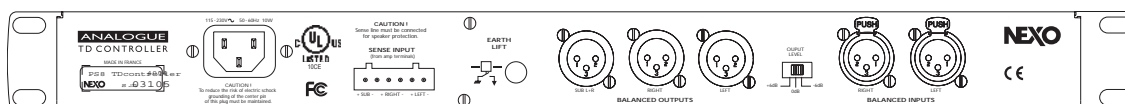
0,032 kg / 0,07 lb

### 13.5 TDcontrollers analogiques GEO S12

#### 13.5.1 Spécifications

SPÉCIFICATIONS	
Section de sortie	+22 /+16/+10 dBm typ. dans une charge de 600 ohms. Gain face arrière +6/0/-6 dB respectivement.
Section d'Entrée	Signal d'entrée maximum : 22 dBu. CMRR 80 dB @ 1 kHz typ.
THD+N	0,1 % @ 1 kHz typ. pour sortie +10 dBm.
Bruit de fond	S12TD -100 dBV pour un gain de 0 dB (22 Hz - 22 kHz, non pondéré.)
Dynamique	111 dB non pondéré (THD+N à -60 dBr sine wave @ 1 kHz + sortie max. relative)
Diaphonie	104dB.
Filtrage & EQ.	G & D : 12 dB/oct filtre passe-bas, 12 dB/oct filtre passe-haut ("crossover" ou "overlap"), 4 EQ paramétriques. Réglages d'usine.
Protections	VCA temp. (SUB, BF & BF), VCEQ déplac. (SUB & BF), limiteur de crête (tous canaux), régulation compression thermique.
Alimentation	100-250 V (plage continue), 50/60 Hz. Puissance 9 W. Courant d'appel 0,5 A. Earth-Lift.
Normes	Conforme aux exigences de sécurité des directives 73/23/EEC & 89/336/EEC (EN60065-12/2001, EN55103-1996). Schéma CB DK-8371, cULus 60065 AZSQ E241312, FCC partie 15 classe B.
CARACTÉRISTIQUES PRODUIT	
Entrées audio	Deux entrées audio G&D différentielles non flottantes, 50 kOhms. Deux connecteurs XLR-3F.
Entrées sense	Trois entrées sense d'amplificateurs (S12 G&D, RS15). 400 kOhms. Connecteur enfichable 6 pôles.
Sorties audio	Deux sorties audio S12 G&D. Symétriques, non flottantes, 51 ohms. Deux XLR-3M. Une sortie audio mono (G+D) RS15. Symétrique, non flottante, 51 ohms. Une XLR-3M.
Contrôles	Commutateur de gain (face arrière), 3 positions : -6 / 0 /+6 dB. Trimmer du limiteur de crête (1200 W-600 W/8 ohms) pour S12 & Subbass Commutateur Sub Overlap / Crossover et commande de gain Sub (± 6 dB).
Indicateurs	Diode jaune : "Protection haut-parleurs BF" (temp. & déplac.). Diode verte : "Allumé". Diode verte/rouge : "Sense & limiteur de crête".
Dimensions	Rack 1U 19 pouces. Profondeur 165 mm (6,5 pouces).
Poids :	2,9 kg (6,6 lb) net
UTILISATION DU SYSTÈME	
Application	Le TDcontroller est précisément adapté au S12 et au Subbass associé et comporte des systèmes de protection sophistiqués. Toute utilisation d'un produit sans contrôleur correctement câblé donne un son de qualité médiocre et peut endommager les composants.
SubBass	Le TDcontroller analogique S12 comporte le filtrage actif deux voies du haut-parleur S12 avec le subwoofer associé.

#### 13.5.2 Face avant et face arrière

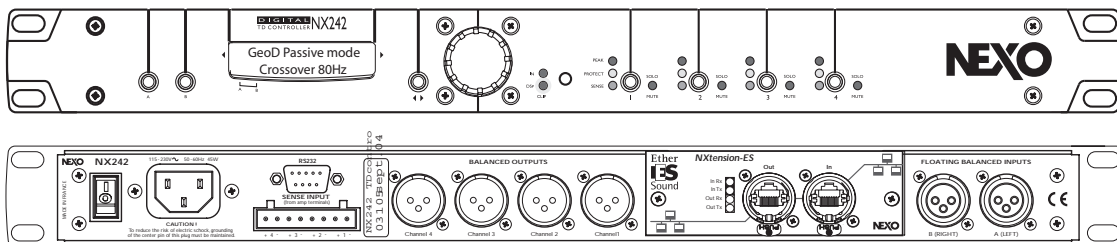


### 13.6 TDcontroller NX242 avec carte NX-Tension

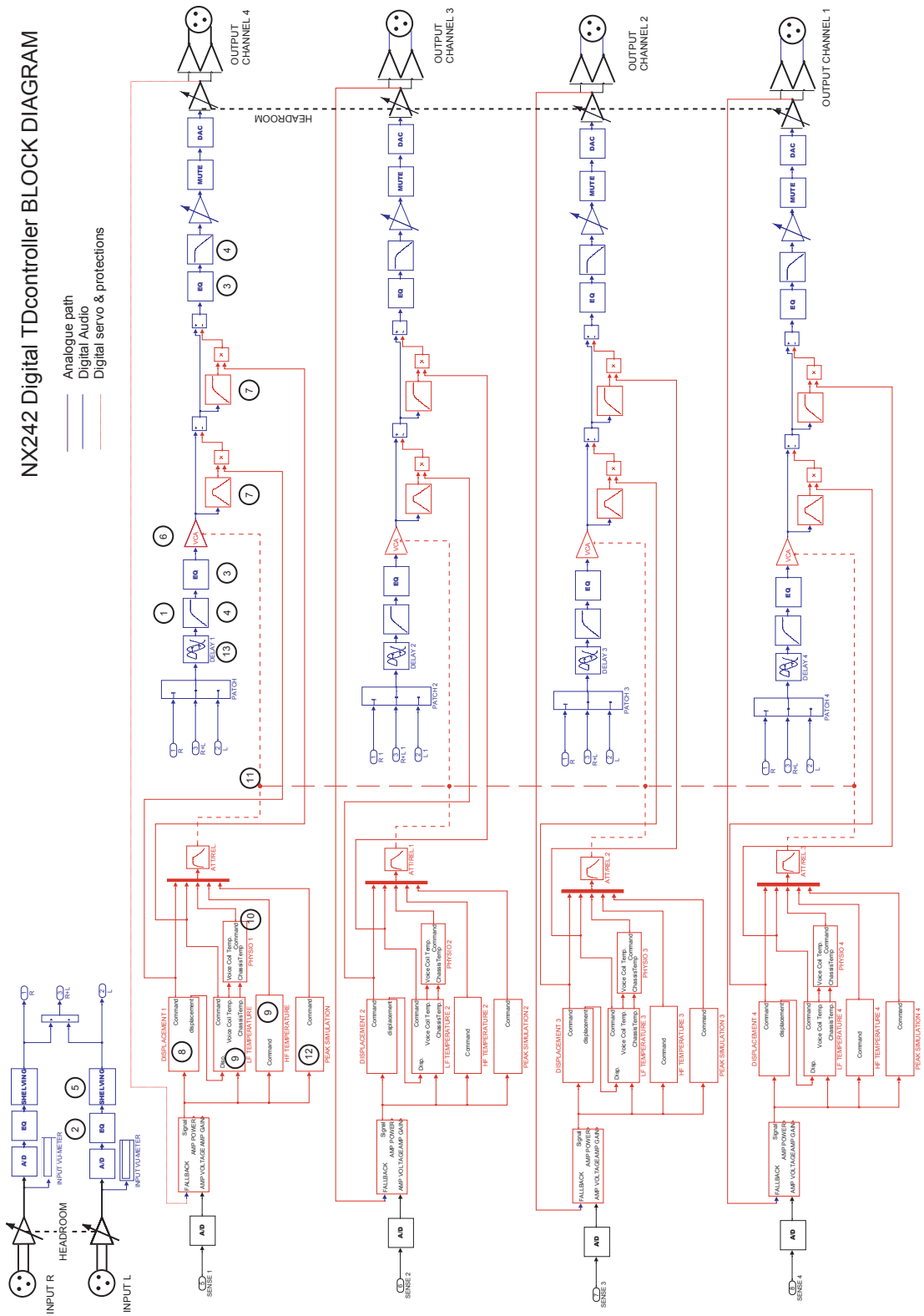
#### 13.6.1 Spécifications

SPÉCIFICATIONS	
Niveau de sortie	+28 dBu max. sous charge de 600 ohms
Dynamique	110 dBu
THD + Noise	Configuration plate < 0,002 % (pour sortie à 27,5 dBu)
Temps de latence	1,7 ms sur configuration plate
Alimentation	90 V - 260 V
CARACTÉRISTIQUES PRODUIT	
Entrées audio	2 entrées audio convertisseurs 24 bits. Symétrie électronique 50 kOhms. 2 connecteurs XLR-3F. 4 entrées Ethersound numériques avec carte NXTension ES4.
Entrées sense	4 entrées de sense amplificateur Convertisseurs 18 bits flottants 150 kOhms Connecteur enfichable 8 pôles.
Sorties audio	4 sorties audio convertisseurs 24 bits. Symétrie électronique 50 ohms 4 connecteurs XLR-3M 4 sorties Ethersound numériques avec carte NXTension ES4 (convient seulement aux amplificateurs compatibles)
Traitement	Données 24 bits avec accumulateur 48 bits. 200 MIPS
Face avant	Boutons Menu A et Menu B Affichage 16 caractères par 2 lignes Roue de sélection et bouton Entrée ( ◀ ▶ ) Diodes rouges "IN Clip" – "DSP Clip" Diode jaune protection des enceintes pour chaque canal Boutons Mute/Solo et diodes rouge individuelles pour chaque canal Diodes (rouge et verte) "Sense & Limiteur ampli" pour chaque canal.
FLASH EPROM	Mises à jour/nouvelle version de logiciels, nouvelles configurations système, disponibles sur <a href="http://www.nexo-sa.com">www.nexo-sa.com</a>
Face arrière	Connecteur RS232 pour communication série 2 connecteurs RJ45 avec carte NXTension ES4 1 connecteur RJ45 + 2 RJ11 avec carte NXTension CAI
Dimensions & Poids	Rack 1U 19 pouces – Profondeur 230 mm (9 pouces). 4 kg

#### 13.6.2 Face avant et face arrière




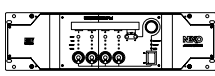
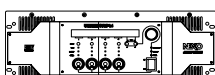


### 13.6.3 Schéma fonctionnel

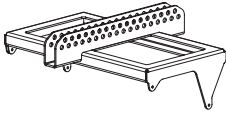
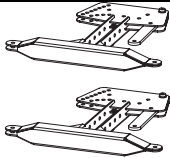
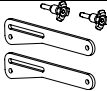





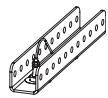

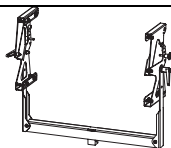
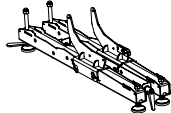
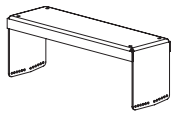





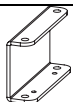
## 14 LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES ET DES ACCESSOIRES DE LA SÉRIE GEO S12

### 14.1 Modules & Électronique de contrôle

MODÈLE	DESSIN	DESCRIPTION
GEO S1230		Module GEO S1230
GEO S1210		Module GEO S1210
NX 242-ES4		TDcontroller numérique
NXAMP4x1		TDcontroller numérique amplifié 4 x 1300 W
NXAMP4x4		TDcontroller numérique amplifié 4 x 4000 W

### 14.2 Liste des accessoires

MODÈLE	DESSIN	DESCRIPTION
GEOS12-BUMPER		Bumper principal du GEO S12 pour tournées.
GEOS12-XBOW-V2		Plaques d'accroche pour tournées (paire).
GEOS12-TLB		Barres de liaison pour GEOS12-XBOW-V2, avec trous oblongs (paire, y compris 2 broches à bille 8x20)
BLGEOS		Broche à bille 8x20 pour Geo S8 / GeoS12 / RS15
GEOS12-XHBRK		Anneau de levage pour GEOS12-SSBRK, GEOS12-PSBRK ou GEOS12-XBOW (y compris broches à bille 8x45).
GEOS12-TCBRK-V2		Palan à chaîne pour GEOS12-SSBRK, GEOS12-PSBRK ou GEOS12-XBOW (y compris broches à bille 8x45).

MODÈLE	DESSIN	DESCRIPTION
GEOS12-TTC-V2		Palan à chaîne pour un seul GEO S12 vertical.
GEOS12-SSBRK-V2		Attache en "U" pour un seul GEO S12 horizontal sur trépied, palan à chaîne ou anneau de levage.
GEOS12-PSBRK-V2		Attache en "U" pour deux GEO S12 sur perche de subwoofer, palan à chaîne ou anneau de levage.
GEOS12-GSTK		Système d'empilage au sol pouvant accueillir jusqu'à 6 Geo S1210.
GEOS12-FBUMPER		Bumper GEOS12 principal pour installation fixe.
GEOS12-ANPL1		Plaque d'accroche / plage : 0,20° - 3,15° pour installation fixe.
GEOS12- ANPL2		Plaque d'accroche / plage : 5° - 10° pour installation fixe.
GEOS12- ANPL3		Plaque d'accroche / plage : 16° - 30° pour installation fixe.
GEOS12-UBRK		Attache en "U" pour installation fixe.
GEOS12- LBRK		Attache en "L" pour suspension par câble (pour installation fixe).
GEOS12- ABRK		Attache en "U" pour suspension rigide (pour installation fixe).
GEOS12-2CASE		Flight Case pour 2 GEO S12 avec tiroir pour accessoires
GEOS12-3CASE		Flight Case pour 3 GEOS12 équipés de crossbows.
GEOS12-BCASE		Flight Case pour 2 bumpers GEO S12 et accessoires

**15 NOTES**

**France**

**Nexo S.A.**

Parc d'activité de la dame jeanne

F-60128 PLAILLY

Tel: +33 3 44 99 00 70

Fax: +33 3 44 99 00 30

E-mail: [info@nexo.fr](mailto:info@nexo.fr)

[www.nexo-sa.com](http://www.nexo-sa.com)