

NEXO

RS

Série Ray Sub

Subwoofer RS15

 *Manuel de l'utilisateur*

Série RaySub Manuel de l'utilisateur V1.01
Date: 10/12/2007

LA TECHNOLOGIE RAY SUB : UNE AVANCÉE VERS LA MAÎTRISE DES BASSES FRÉQUENCES

La radiation des basses fréquences est difficile à maîtriser, la longueur d'onde étant supérieure à la taille de l'enceinte. De ce fait, la plupart des enceintes de sub-graves existant actuellement sur le marché de la sonorisation professionnelle sont omnidirectionnelles.

Or l'utilisation de subwoofers omnidirectionnels présente des inconvénients bien connus des ingénieurs du son expérimentés, à savoir :

- le niveau de pression sonore des basses fréquences est généralement plus élevé sur scène que dans l'auditoire et nécessite des filtres passe-haut sur la plupart des entrées micro, pour éviter le Larsen des micros vers les subwoofers. De plus, à cause de cette boucle, le gain du micro aux haut-parleurs se trouve considérablement limité (l'amplification d'une contrebasse peut poser un énorme défi) ;
- les environnements intérieurs ont généralement un temps de réverbération beaucoup plus élevé dans la plage des basses fréquences que dans les fréquences médiums et les hautes fréquences. Cette caractéristique est accentuée par le modèle omnidirectionnel des subwoofers conventionnels (tous les ingénieurs du son expérimentés connaissent le problème de la grosse caisse qui s'éternise) ;
- beaucoup de spectacles en plein air ont lieu à proximité de zones résidentielles, avec des contraintes sonores très restrictives ; il faut alors baisser le niveau des basses fréquences dans l'auditoire, afin de répondre aux critères environnementaux (au risque d'aboutir à des limitations inacceptables de la bande passante).

Les enceintes de sub-graves à gradient de pression apportent une réponse élégante à tous ces problèmes, avec une technologie qui transpose, tout simplement, aux sources sonores un principe appliqué depuis des décennies aux microphones : le champ de radiation dérive des différences de pression générées par deux (ou plusieurs) sources :

- la radiation arrière est réduite de plus de 12 dB, ce qui est un avantage aussi bien sur scène que pour le voisinage ;
- le rapport direct/réverbéré augmente pratiquement de 6 dB dans la plage des basses fréquences (ce qui peut rendre à une grosse caisse son "punch" original).

En revanche, elles impliquent des limitations du rendement : le gain diminue en bas de bande, lorsque les sources se rapprochent trop par rapport à la longueur d'onde, et le contrôle de la directivité est limité dans le haut de bande, en cas d'interférence destructrice des deux sources dans l'axe de radiation. Il ne reste plus qu'une plage d'environ 2 octaves permettant de combiner un haut rendement et le contrôle de la directivité. En cas de mauvaise corrélation entre la conception des enceintes et les spécifications ciblées, deux (voire plusieurs) haut-parleurs en mode directionnel produisent moins d'énergie qu'un seul haut-parleur en mode omnidirectionnel, ce qui n'est pas acceptable, ne serait-ce que du point de vue pratique, comme celui du poids et du volume.

NEXO a lancé sa première enceinte de sub-graves directionnelle - le CD12 - il y a cinq ans, à laquelle sont venus s'ajouter le CD18 et le GEO SUB. Mondialement adoptées en peu de temps comme des standards, elles sont considérées aujourd'hui comme des subwoofers à la pointe de la technologie. Leur succès tient à une conception adéquate des enceintes et à une définition optimisée des relations entre phases, grâce à des

algorithmes DSP sophistiqués, qui permettent une grande maîtrise de la directivité et un niveau de sortie élevé.

Avec la technologie RAY SUB, actuellement en attente de brevet, NEXO franchit un nouveau pas en avant. Fondée sur l'optimisation du positionnement et des relations entre phases des surfaces radiantes sur les enceintes avec événements, la technologie RAY SUB permet à la distance acoustique entre les sections arrière et avant d'augmenter continuellement, au fur et à mesure que la fréquence diminue. Ainsi, les sections arrière et avant se combinent efficacement, permettant généralement de gagner 5 dB vers l'avant et s'annulant vers l'arrière.

Dans le cas d'une seule enceinte, la technologie RAY SUB permet de configurer une seule et même enceinte pour tout modèle polaire quel qu'il soit : omnidirectionnel, comme un sub en radiation directe standard, quand les haut-parleurs sont face au public, ou hautement directionnel, dans le cas d'une enceinte orientée latéralement ou vers le haut.

Montés en colonnes, les subwoofers RAY SUB peuvent être disposés dos à dos, face à face, en colonnes verticales et, quand la longueur de colonne est suffisante, ils peuvent se diriger par steering vers le haut ou vers le bas.

Avec la technologie RAY SUB, NEXO a mis, une fois de plus, la barre très haut pour offrir à l'industrie de la sonorisation un contrôle sans précédent de la directivité des basses fréquences.

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 les subwoofers RS, il faut s'assurer que toute personne participant au déploiement du système comprend les règles de sécurité pour l'accrochage et l'empilement décrites au chapitre "MATÉRIEL RS15, LA SÉCURITÉ D'ABORD", sous peine de risque de blessure ou de mort.

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

ATTENTION! LE TDCONTROLLER GEO S12, LE CONTRÔLEUR NUMÉRIQUE NX242 ET LES CONTRÔLEURS AMPLIFIÉS NXAMP4x1 et NXAMP4x4 SONT DES APPAREILS DE CLASSE 1 ET 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

1	Introduction	8
2	Instructions générales sur le RS15.....	10
2.1	<i>"RS15 Gauche" et "RS15 Droit"</i>	<i>10</i>
2.1.1	RS15 GAUCHE.....	10
2.1.2	RS15 DROIT.....	10
2.2	<i>Montage des accessoires optionnels.....</i>	<i>11</i>
2.2.1	Poignées RS15.....	11
2.2.2	Plaques d'accrochage pour RS15 avec poignées (pour les tournées)	11
2.2.3	Roues du RS15.....	12
2.2.4	Chariot RS15	13
2.3	<i>Connexion des haut-parleurs</i>	<i>14</i>
2.3.1	Configuration de la plaque de connexion et de la plaque propriétaire	14
2.3.2	Connecteurs du RS15.....	14
2.3.3	Câblage.....	15
2.3.4	Exemple	15
3	Choix des amplificateurs à utiliser avec le RS15	16
3.1	<i>Amplification recommandée pour le RS15.....</i>	<i>16</i>
3.1.1	Capacité en courant.....	16
3.1.2	Paramétrage de l'amplificateur	16
3.2	<i>Le RS15 et les TDcontrollers NXAMP</i>	<i>18</i>
3.2.1	Connecteurs du NXAMP	18
3.2.2	Configurations recommandées pour le RS15 et le NXAMP	18
4	Configurations du RS15 sur les TDcontrollers NEXO	19
4.1	<i>TDcontroller GEOS12 analogique.....</i>	<i>19</i>
4.2	<i>TDcontrollers numériques NX242-ES4 et NXAMP</i>	<i>19</i>
5	Diagrammes de connexions	20
5.1	<i>RS15 avec TDcontroller GEO S12 (mode omni mono)</i>	<i>20</i>
5.2	<i>RS15 avec TDcontroller NX242-ES4 (mode omni stéréo).....</i>	<i>21</i>
5.3	<i>RS15 avec TDcontroller NX242-ES4 (mode directionnel stéréo).....</i>	<i>22</i>
5.4	<i>RS15 avec NXAMP (mode omni stéréo)</i>	<i>23</i>
5.5	<i>RS15 avec NXAMP (mode directionnel stéréo).....</i>	<i>24</i>

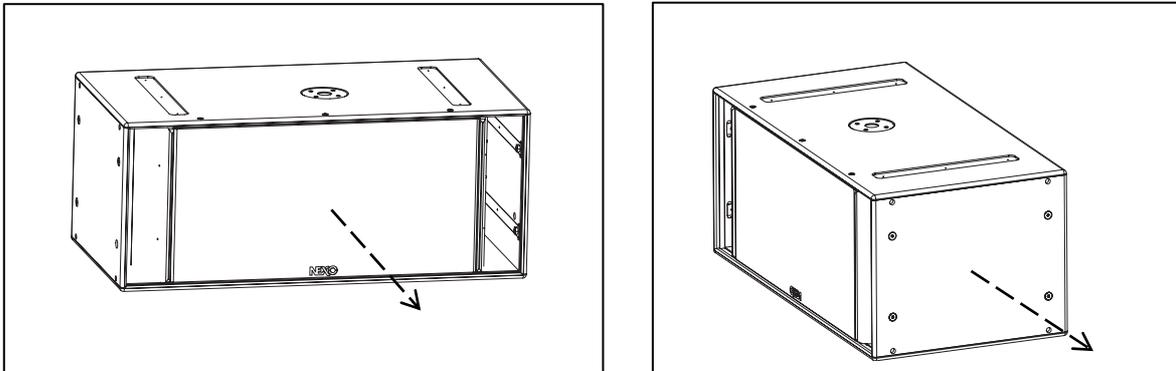
6	Instructions pour l'accrochage du RS15	25
6.1	<i>LA SÉCURITÉ D'ABORD</i>	25
6.1.1	Sécurité des systèmes accrochés	25
6.1.2	Sécurité de l'empilement sur le sol	26
6.1.3	Contacts	27
6.2	<i>Accrochage d'assemblages de RS15</i>	28
6.2.1	Capacité de l'élévateur.....	28
6.2.2	Fixation du premier RS15 au bumper	28
6.2.3	Réglage du point d'accroche pour garantir l'horizontalité.....	29
6.2.4	Accrochage du second RS15	30
6.2.5	Accrochage des RS15 suivants	31
6.3	<i>Test et maintenance du système d'accrochage du RS15</i>	32
7	Directives générales de mise en oeuvre des enceintes de sub-graves	33
7.1	<i>Problèmes des basses fréquences</i>	33
7.2	<i>Avantages des enceintes de sub-graves à gradient de pression</i>	34
7.3	<i>Implantation monophonique</i>	34
7.4	<i>Implantation stéréophonique</i>	35
8	Mise en oeuvre des RAY SUB	36
8.1	<i>Mode omnidirectionnel</i>	36
8.1.1	RS15 seul.....	36
8.1.2	Colonnes de RS15.....	36
8.2	<i>Mode directionnel</i>	36
8.2.1	RS15 seul.....	36
8.2.2	Paire de RS15.....	37
8.2.3	Colonnes de RS15.....	39
8.3	<i>Colonnes de RS15 orientées</i>	39
8.3.1	Technique du "steering"	39
8.3.2	Mise en œuvre des valeurs de retards	40
8.3.3	Résultat de la couverture	41
8.4	<i>Alignement des RS15 avec le système principal</i>	41
8.4.1	Point de référence acoustique des systèmes NEXO.....	41
8.4.2	Précautions	42
8.4.3	Alignement avec mesure de distance	42
8.4.4	Alignement avec mesure de phase.....	43
8.5	<i>Outils et équipement recommandés pour l'installation</i>	43
9	Liste du contrôle du système RS15	44
9.1	<i>Les TDcontrollers numériques NX sont-ils correctement configurés ?</i>	44
9.1.1	Paramètres NX.....	44
9.2	<i>Les amplificateurs sont-ils correctement configurés ?</i>	44
9.3	<i>Les amplificateurs et le NX sont-ils correctement connectés ?</i>	44
9.4	<i>Les haut-parleurs sont-ils correctement connectés ?</i>	44

9.5	<i>Contrôle final avant le sound check</i>	45
10	Spécifications techniques du RS15	46
10.1	<i>Spécifications système</i>	46
10.2	<i>Dimensions</i>	47
10.3	<i>Diagrammes</i>	47
10.3.1	Réponse en fréquence et impédance	47
10.3.2	Diagrammes polaires.....	48
10.4	<i>Accessoires du RS15</i>	50
10.4.1	BUMPER RS15	50
10.4.2	PLAQUES D'ACCROCHE RS15 (RS15-FPLATES).....	50
10.4.3	POIGNÉES RS15 (RS-15 HANDLES).....	51
10.4.4	ROUES RS15 (RS15-WHEELS).....	51
10.4.5	CHARIOT RS15 (RS15-DOLLY).....	52
10.4.6	Broches à bille RS15 (BLGEOS).....	52
10.5	<i>TDcontroller analogique GEO S12</i>	53
10.5.1	Spécifications	53
10.5.2	Face avant et face arrière.....	53
10.6	<i>TDcontroller numérique NX242 avec carte NX-Tension</i>	54
10.6.1	Spécifications	54
10.6.2	Face avant et face arrière.....	54
10.7	<i>TDcontrollers numériques amplifiés NXAMP4x1 & NXAMP4x4</i>	55
10.7.1	Spécifications	55
10.7.2	Face avant et face arrière.....	56
11	Liste des pièces détachées & des accessoires du RS15	57
11.1	<i>Modules & Électronique de contrôle</i>	57
11.2	<i>Liste des accessoires</i>	57
12	NOTES	58

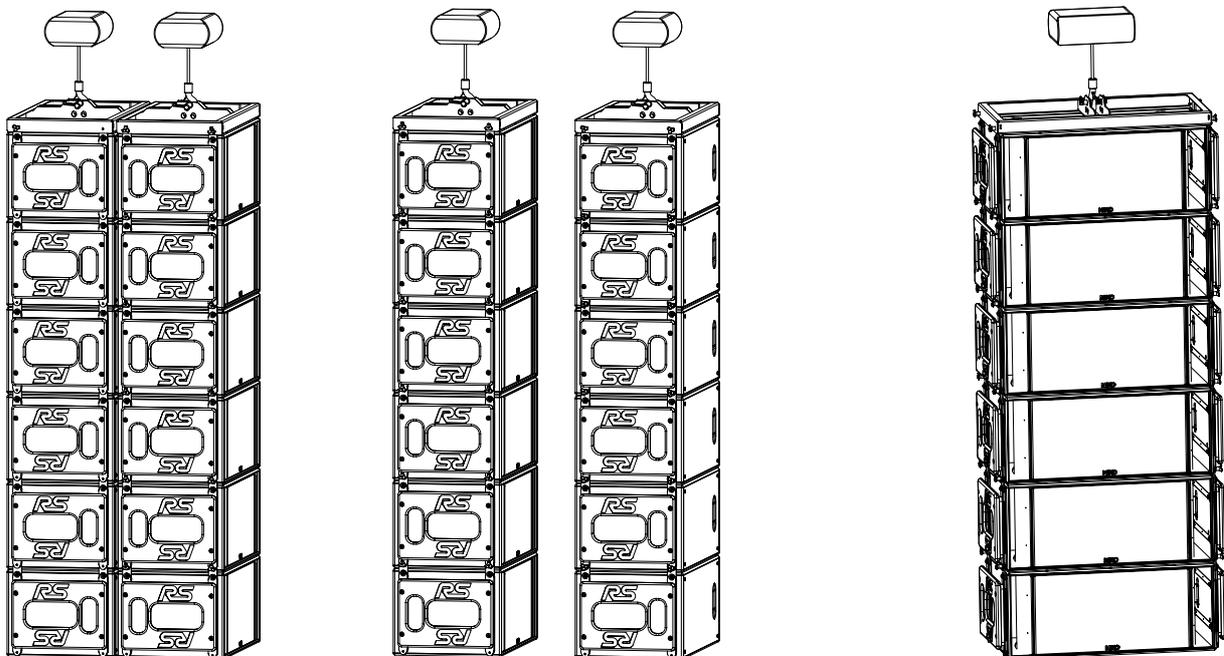
1 INTRODUCTION

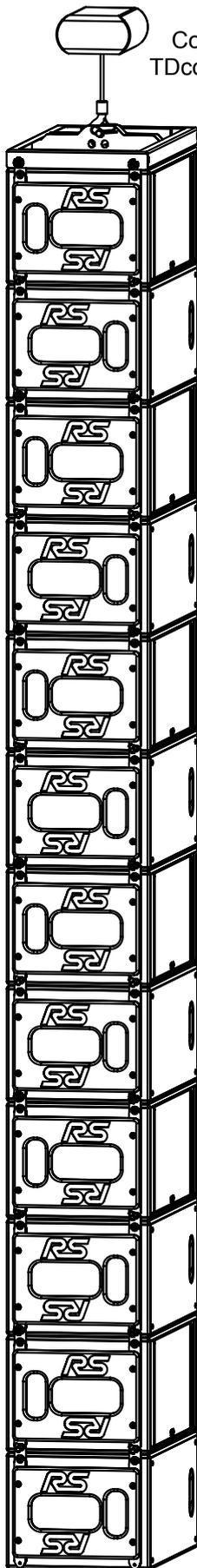
Nous vous remercions d'avoir choisi le système de subwoofers RS15 de NEXO. Vous trouverez dans ce manuel les informations pratiques nécessaires pour le fonctionnement du système RS.

La série RS se compose des produits suivants :



- le RS15, subwoofer à directivité configurable, comprenant deux haut-parleurs à radiation directe de 15" (38 cm) néodyme longue excursion, montés dans une enceinte à double volume, pourvue d'évents à profils aérodynamiques ; sa couverture va du mode omnidirectionnel jusqu'au mode hautement directionnel et sa fréquence en réponse va des très basses aux basses fréquences (35 Hz à 200 Hz). Il existe en deux finitions : peinture et moquette ;
- une gamme complète d'accessoires simples, pratiques et fiables pour le transport et le montage des subwoofers RS15, tant pour les installations fixes que pour les tournées, y compris matériel d'accrochage et chariot.





Comme tous les systèmes NEXO, le RS15 est contrôlé, alimenté et surveillé par des TDcontrollers NEXO dédiés :

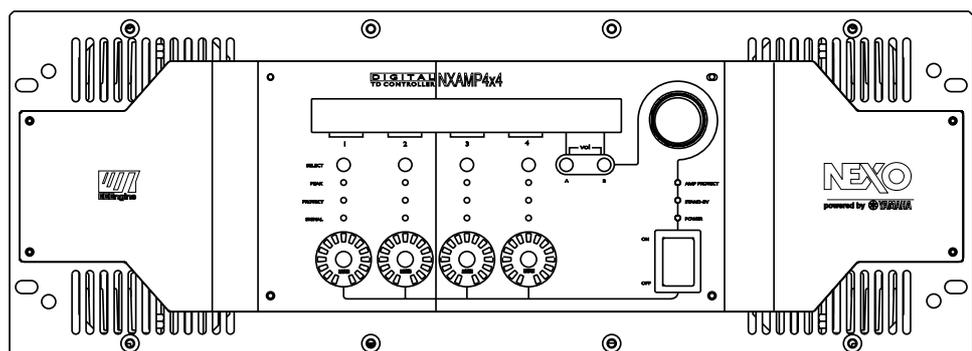
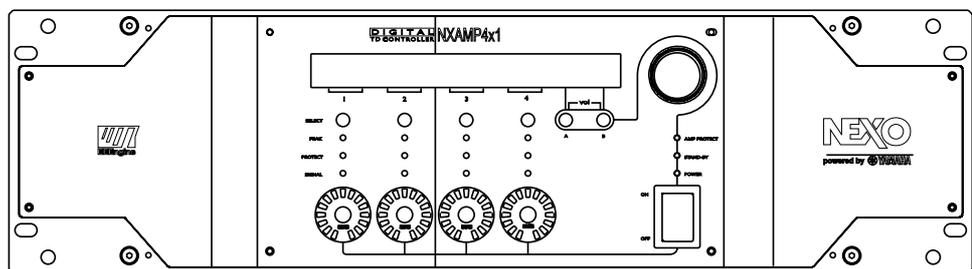
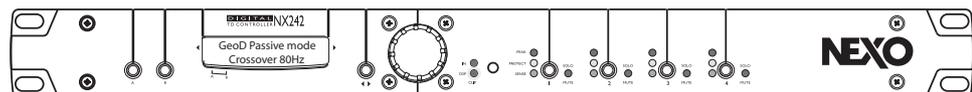
- le TDcontroller GEO S12, de même conception que le TDcontroller analogique pour la série PS, permet de parfaitement contrôler le subwoofer RS15 en mode omnidirectionnel associé au GEO S12. Il possède 2 entrées analogiques (Gauche et Droite) et 3 sorties analogiques (RS15 mono omni, GeoS12 Gauche et GeoS12 Droit) ;
- le TDcontroller numérique NX242-ES4 contrôle totalement les enceintes RS15 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 RS15.

- le NXAMP4x1 et le NXAMP4x4 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 d'une carte en option, ils disposent alors 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) pour les dernières mises à jours.

Prenez le temps de lire ce manuel attentivement. Une compréhension complète des caractéristiques spécifiques de la série RS15 vous permettra d'optimiser le fonctionnement de votre système et d'en exploiter tout le potentiel.



2 INSTRUCTIONS GENERALES SUR LE RS15

2.1 "RS15 Gauche" et "RS15 Droit"

Le subwoofer RS15 de NEXO est livré avec une paire de patins à monter sur l'enceinte.

Pour optimiser la flexibilité, NEXO conseille de créer des paires de "RS15 GAUCHES" et "RS15 DROITS".

Cette recommandation s'applique tout particulièrement au mode directionnel dans les configurations en colonnes de RS15, placés dos à dos, face à face ou empilés verticalement avec le côté haut-parleur en alternance.

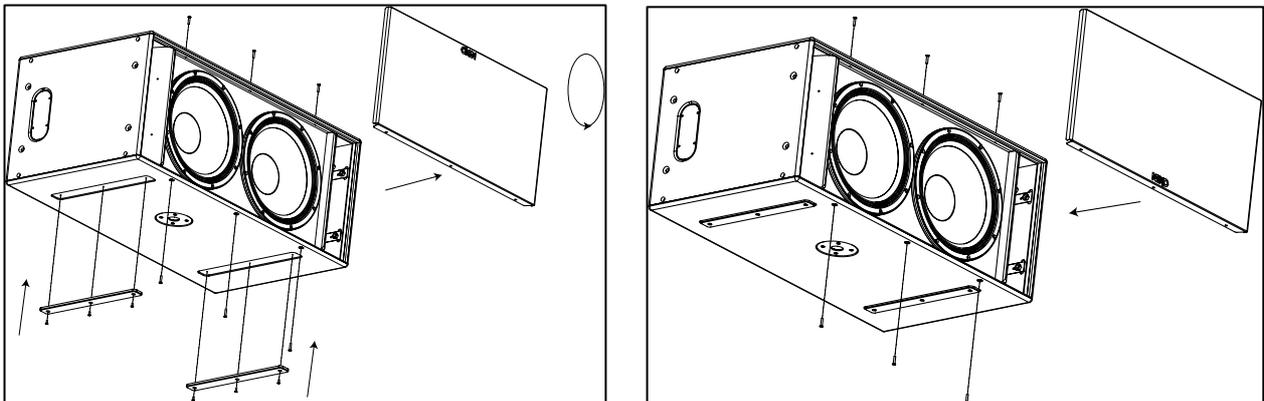
Mais certains utilisateurs préfèrent configurer tous les RS15 de la même façon, auquel cas il ne doit plus y avoir que des "RS15 DROITS", avec les patins placés du côté opposé au trou pour la perche.

Outils : TORX 25 et clé Allen de 6 mm

2.1.1 RS15 GAUCHE

Un "RS15 GAUCHE" se définit par le montage des patins sur la même face que le trou pour la perche.

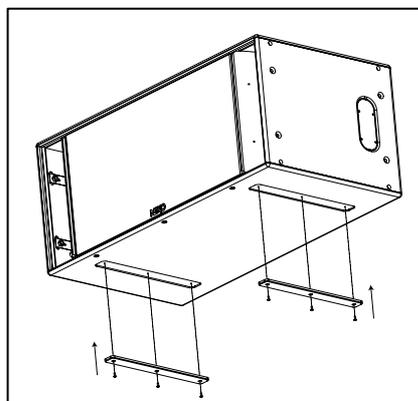
Dans ce cas, il faut enlever la grille avant, la retourner et la réinstaller de façon à ce que le logo NEXO soit du même côté que les patins.



CONFIGURATION DE RS15 GAUCHE

2.1.2 RS15 DROIT

Un "RS15 DROIT" se définit par le montage des patins sur la face opposée à celle du trou pour la perche".



CONFIGURATION DE RS15 DROIT

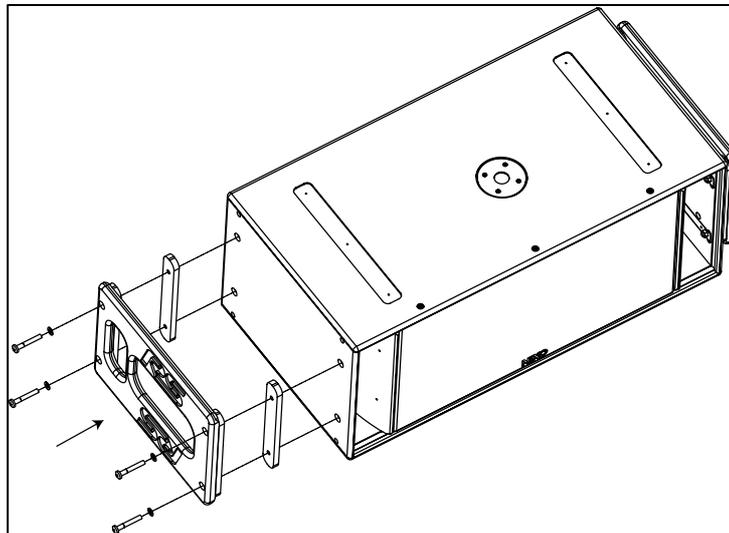
2.2 Montage des accessoires optionnels

IMPORTANT

POUR ÉVITER AUX VIS DE PRENDRE DU JEU, UTILISER LE LIQUIDE DE BLOCAGE LOCTITE 243™, OU ÉQUIVALENT, POUR TOUTES LES VIS UTILISÉES AVEC LES ACCESSOIRES RS15.

2.2.1 Poignées RS15

- Outils : TORX 50 ;
- Retirer les quatre vis de chaque côté du RS15 ;
- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent ;
- Placer les entretoises et les poignées comme sur le dessin ci-dessous (l'ouverture verticale doit être alignée avec la plaque de connexion ou la plaque propriétaire) ;
- Insérer les quatre vis et les rondelles fournies avec le kit de poignées RS15 et les visser.



INSTALLATION DES POIGNÉES RS15

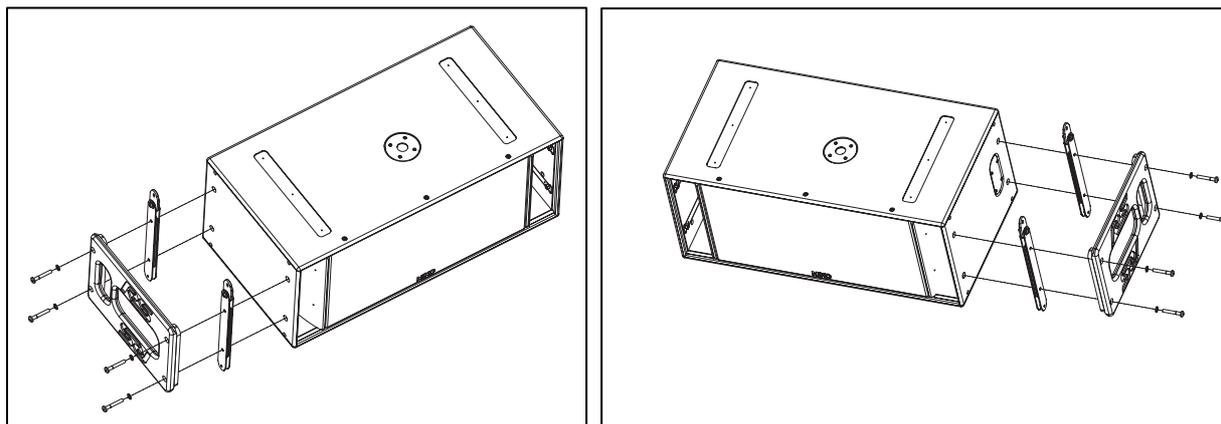
IMPORTANT

Les poignées du RS15 ne doivent pas être utilisées pour suspendre des RS15 (avec l'utilisation illégale de courroies, par exemple)

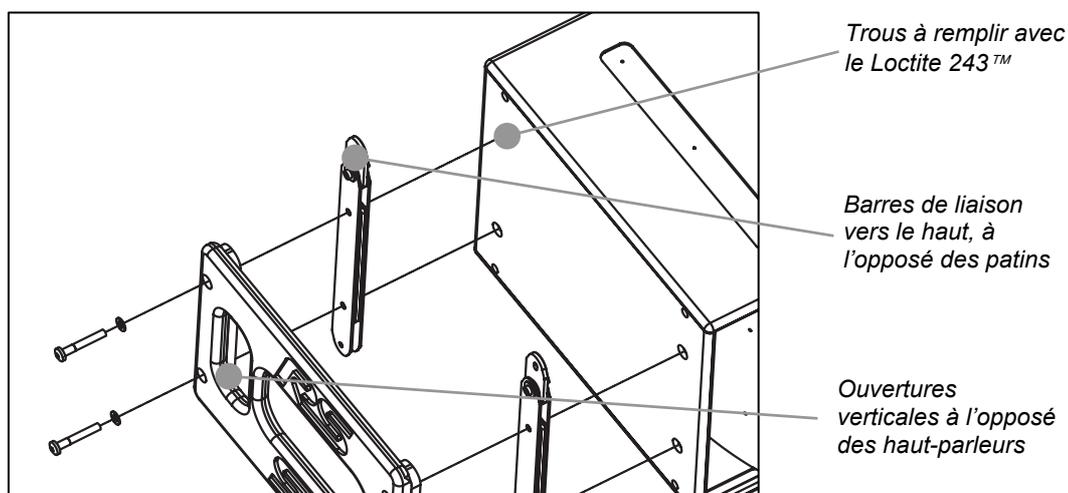
2.2.2 Plaques d'accrochage pour RS15 avec poignées (pour les tournées)

IMPORTANT

- Outils : TORX 50 ;
- Retirer les quatre vis de chaque côté du RS15 ;
- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent ;
- Placer les barres d'accrochage de façon à ce que les barres de liaison articulées soient à l'opposé des patins, c'est-à-dire au sommet de l'enceinte ;
- Placer les poignées comme sur le dessin ci-dessous (l'ouverture verticale doit être alignée avec la plaque de connexion ou la plaque propriétaire) ;
- Insérer les quatre vis et rondelles fournies avec le kit RS15-FLPLATES et les visser (la tension de serrage doit être de 10 Nm minimum).

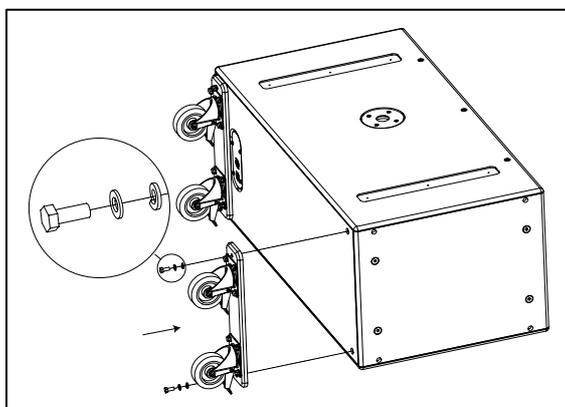


INSTALLATION DES PLAQUES D'ACCROCHAGE ET DES POIGNÉES DU RS15



2.2.3 Roues du RS15

- Outils : HEXE 13 ;
- Retirer les quatre vis sur la face arrière du RS15 ;
- Remplir chaque trou de vis de Loctite 243™ ou équivalent ;
- Placer les roues comme sur le dessin ci-dessous ;
- Insérer les 4 vis et les 8 rondelles fournies avec le kit RS15-WHEEL (voir détails sur le dessin ci-dessous) et les visser.

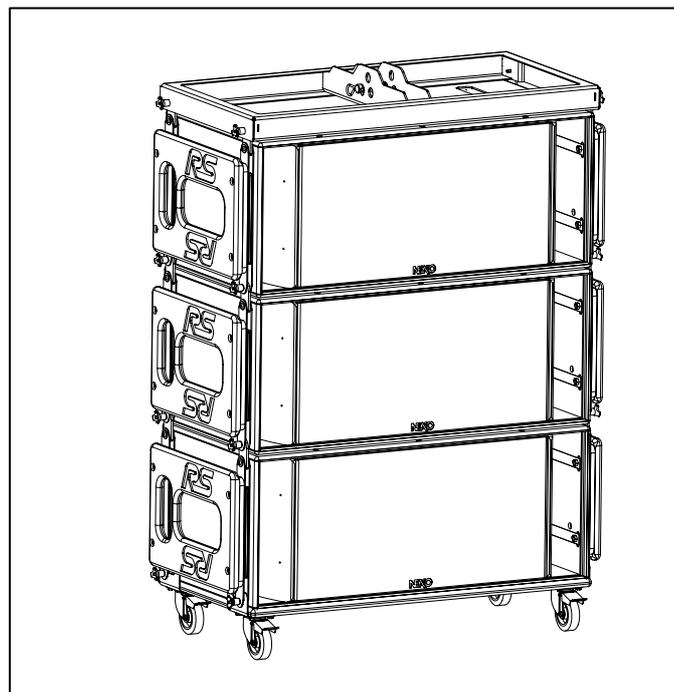
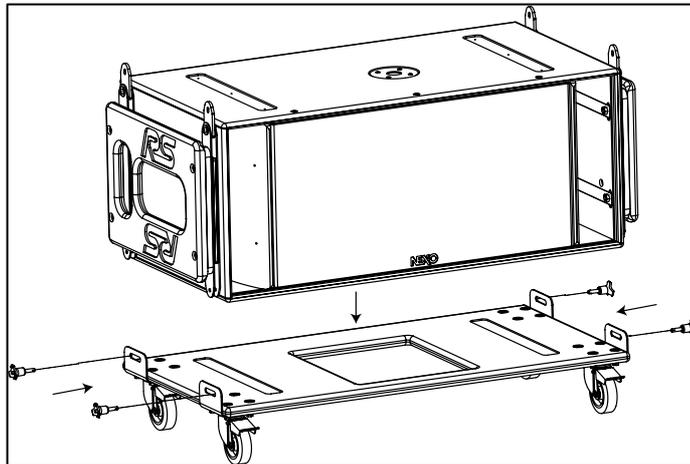


2.2.4 Chariot RS15

IMPORTANT

- 1- **POUR LE TRANSPORT DES RS15 SUR CHARIOT, IL FAUT INSTALLER DES PLAQUES D'ACCROCHAGE SUR TOUTES LES ENCEINTES, AFIN QUE LES RS15 SOIENT TOUS SÉCURISÉS ENSEMBLE :**
- 2- **LE CHARIOT DU RS15 EST PRÉVU POUR TRANSPORTER AU MAXIMUM 3 RS15 AVEC BUMPER.**
NE JAMAIS DÉPASSER CES QUANTITÉS.

- Le premier RS15 doit être fixé au chariot RS15 avec quatre broches à bille comme sur le dessin ci-dessous ;
- Les RS15 suivants sont empilés les uns sur les autres et l'assemblage est sécurisé au moyen de quatre broches à bille par enceinte supplémentaire ;
- Le bumper doit être fixé sur l'enceinte du haut.



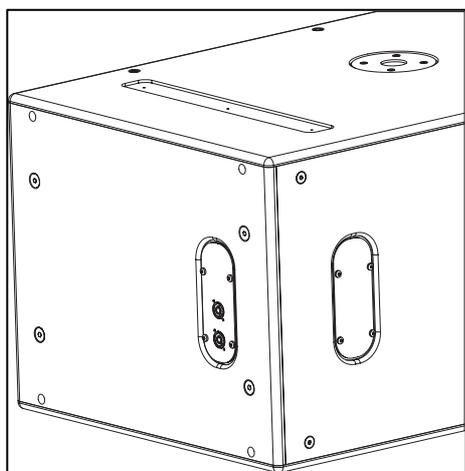
2.3 Connexion des haut-parleurs

2.3.1 Configuration de la plaque de connexion et de la plaque propriétaire

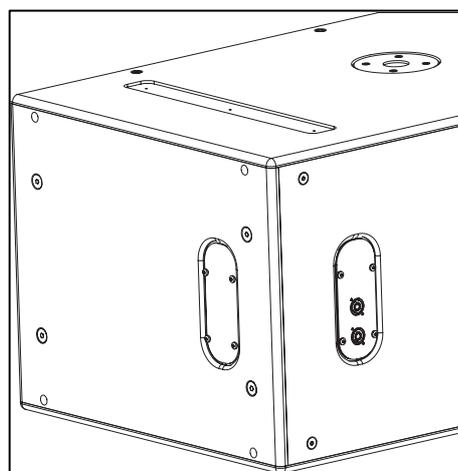
La plaque de connexion et la plaque propriétaire peuvent être échangées en fonction de la configuration directionnelle choisie.

A noter que la plaque de connexion peut passer à travers les trous, il n'est pas nécessaire de dessouder.

- Mode directionnel : il est recommandé d'installer la plaque de connexion du côté qui supporte les plaques d'accrochage ;
- Mode omnidirectionnel : il est recommandé d'installer la plaque de connexion du côté opposé aux haut-parleurs (configuration usine par défaut).



PLAQUE DE CONNEXION EN MODE DIRECTIONNEL



PLAQUE DE CONNEXION EN MODE OMNI

2.3.2 Connecteurs du RS15

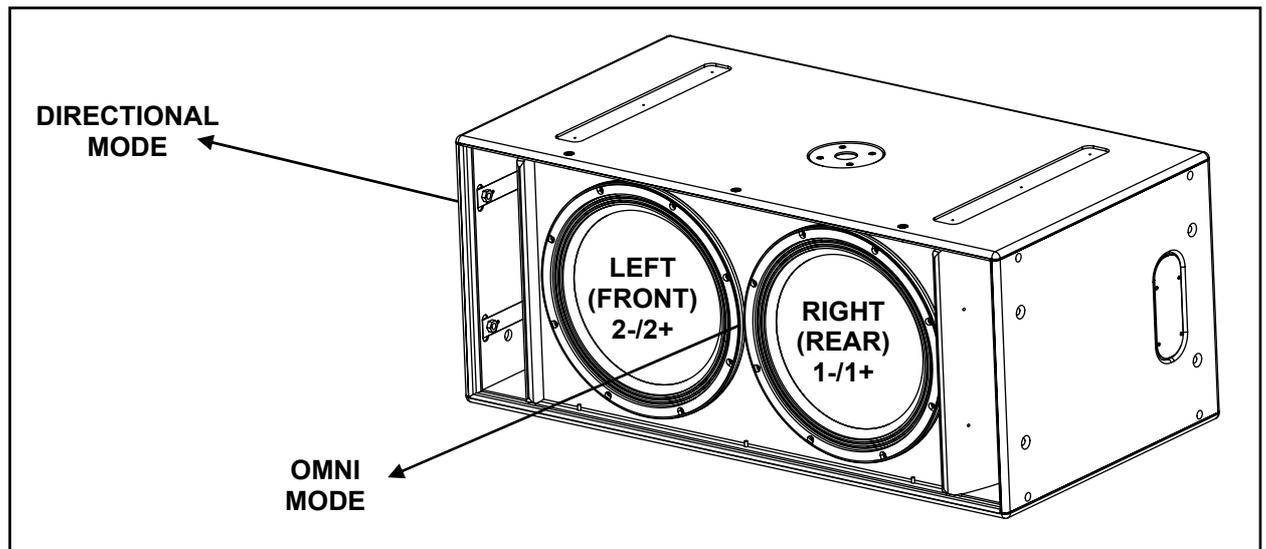
Le RS15 se connecte au moyen de prises Speakon NL4FC (non fournies). Un diagramme de câblage est imprimé sur la plaque de connexion située à l'arrière de chaque enceinte.

Les 4 contacts des deux prises Speakon sont connectés en parallèle à l'intérieur de l'enceinte.

Les deux connecteurs peuvent s'utiliser indifféremment pour connecter un amplificateur ou pour brancher une enceinte RS15 supplémentaire.

Les connecteurs sont câblés comme indiqué ci-dessous :

Connecteurs Speakon NL4F		Mode omni	Mode directionnel	Commentaires
1(-)	⇒	Haut-parleur 15'' droite (-)	Haut-parleur 15'' arrière (-)	Haut-parleur à côté de la plaque de connexion
1(+)	⇒	Haut-parleur 15'' droite (+)	Haut-parleur 15'' arrière (+)	
2(-)	⇒	Haut-parleur 15'' gauche (-)	Haut-parleur 15'' avant (-)	Haut-parleur à l'opposé de la plaque de connexion
2(+)	⇒	Haut-parleur 15'' gauche (+)	Haut-parleur 15'' avant (+)	



2.3.3 Câblage

NEXO recommande d'utiliser exclusivement des 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 haut-parleurs avant et arrière.

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 :

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

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

Impédance de la charge (Ω)	2	4	8
Section du câble	Longueur maximale (mètres)		
1,5 mm ² (AWG #14)	3	6	12
2,5 mm ² (AWG #12)	5	10	20
4 mm ² (AWG #10)	8	16	32

2.3.4 Exemple

- Chaque haut-parleur RS15 a une impédance nominale de 8 ohms ; en mode omni, les deux haut-parleurs peuvent se piloter en parallèle sur un seul canal d'amplification, présentant par conséquent une impédance de charge de $8/2 = 4$ ohms. La longueur de câble de $2 \times 2,5$ mm² (AWG#12) maximale admissible L_{\max} pour le RS15, avec ses deux haut-parleurs en parallèle.
- En mode directionnel, le RS15 nécessite deux canaux d'amplification, présentant par conséquent deux impédances de charge de 8 ohms indépendantes. La longueur de câble de $4 \times 1,5$ mm² (AWG #14) maximale admissible L_{\max} pour le RS15, avec ses deux haut-parleurs pilotés indépendamment, est de 12 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.

3 CHOIX DES AMPLIFICATEURS A UTILISER AVEC LE RS15

NEXO recommande, dans tous les cas, des amplificateurs de grande puissance, sauf impératif budgétaire. Un amplificateur de faible puissance ne diminue pas le risque d'endommager le haut-parleur dû à une excursion excessive et peut même 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 en rien le risque de dommages, 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 RS15

Le RS15 est prévu pour supporter des puissances très élevées et son impédance nominale est de 2 x 8 ohms. Ces valeurs d'impédance permettent de connecter jusqu'à 4 enceintes en parallèle pour chaque canal d'amplification. Nexo recommande de se conformer au tableau ci-dessous :

Nombre d'amplificateurs recommandés	MODE OMNI	MODE DIRECTIONNEL
1 x RS15	2 x 700 watts à 1 200 watts / 8 ohms ou 1 x 1 400 watts à 2 400 watts / 4 ohms (*)	2 x 700 watts à 1 200 watts / 8 ohms
2 x RS15	2 x 1 400 watts à 2 400 watts / 4 ohms ou 1 x 2 800 watts à 4 800 watts / 2 ohms (*)	2 x 1 400 watts à 2 400 watts / 4 ohms
4 x RS15	2 x 2 800 watts à 4 800 watts / 2 ohms	2 x 2 800 watts à 4 800 watts / 2 ohms

(*) Pour piloter les deux haut-parleurs en parallèle, il faut des câbles de haut-parleurs dédiés

3.1.1 Capacité en courant

Il est très important que l'amplificateur se comporte bien sous faible charge. Un système de haut-parleurs est réactif par nature : en présence de signaux transitoires, comme 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 de l'amplificateur

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 peuvent montrer des tolérances de fabrication pour le même modèle de ± 1 dB ou plus. Certains amplificateurs peuvent avoir été modifiés, le cas échéant sans la moindre indication des nouvelles valeurs. D'autres peuvent avoir des commutateurs de gains 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 $\text{Gain} = 20 * \text{LOG}_{10} (\text{V}_{\text{sortie}}/\text{V}_{\text{entrée}})$.

Quelques exemples :

Vin / Gain	20dB	26dB	32dB	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 l'audio professionnel proposent le mode opératoire suivant :

- Stéréo : deux canaux totalement indépendants délivrent une puissance identique sous des charges identiques.
- NEXO recommande le mode stéréo pour tous les canaux d'amplification alimentant les RS15.
- 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

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 RS15.

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 GEO S12 ou NX242 et l'entrée des haut-parleurs, par l'utilisation de modules DSP, tels que dans les amplificateurs qui intègrent un processeur de signal.

3.2 Le RS15 et les 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 :

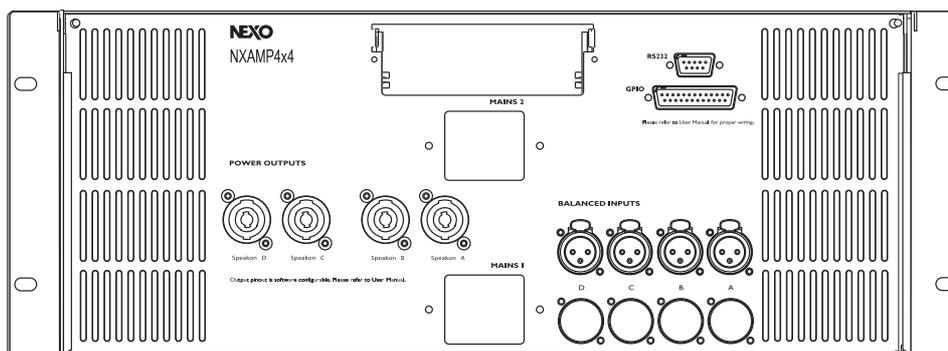
Mode	4 canaux	Ponté Stéréo
NXAMP4x1	4 x 650 watts / 8 ohms 4 x 900 watts / 4 ohms 4 x 1 300 watts / 2 ohms	2 x 1 800 watts / 8 ohms 2 x 2 600 watts / 4 ohms
NXAMP4x4	4 x 1 900 watts / 8 ohms 4 x 3 400 watts / 4 ohms 4 x 4 000 watts / 2 ohms	2 x 6 800 watts / 8 ohms 2 x 8 000 watts / 4 ohms

3.2.1 Connecteurs du NXAMP

Le NXAMP 4x1 et le NXAMP 4x4 sont pourvus sur leur 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 le panneau arrière.



3.2.2 Configurations recommandées pour le RS15 et le NXAMP

	MODE OMNI	MODE DIRECTIONNEL
1 x RS15	1 canal de NXAMP4x1 en mode ponté stéréo	2 canaux de NXAMP4x1 en mode 4 canaux 2 canaux de NXAMP4x1 en mode ponté stéréo
2 x RS15	2 canaux 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 x RS15	2 canaux de NXAMP4x4 en mode 4 canaux	2 canaux de NXAMP4x4 en mode 4 canaux
8 x RS15	4 canaux de NXAMP4x4 en mode 4 canaux	4 canaux de NXAMP4x4 en mode 4 canaux

4 CONFIGURATIONS DU RS15 SUR LES TDCONTROLLERS NEXO

4.1 TDcontroller GEOS12 analogique

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

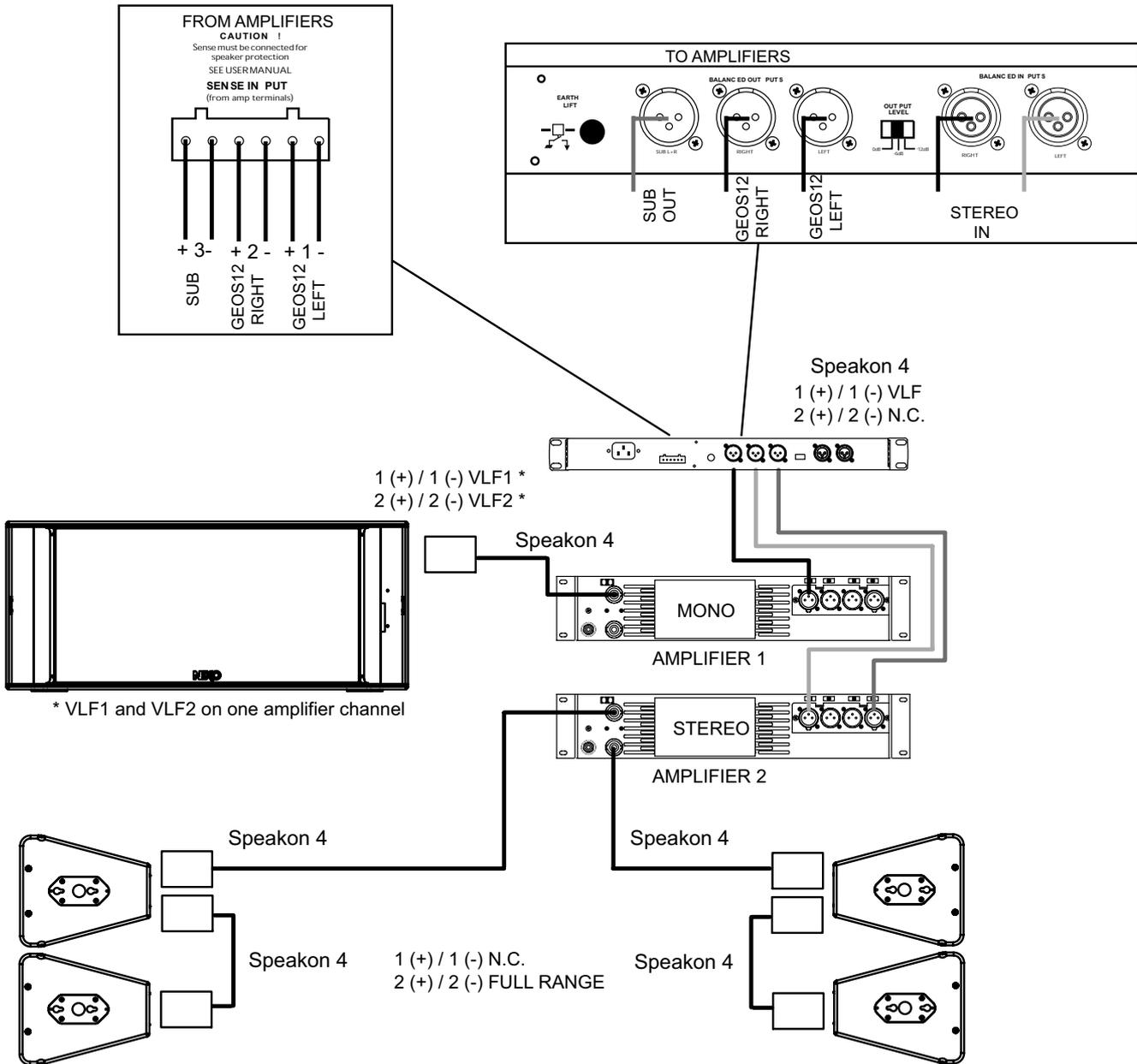
4.2 TDcontrollers numériques NX242-ES4 et NXAMP

Au moment de la sortie du RS15 (novembre 2007), 46 configurations combinant le RS15 avec des haut-parleurs NEXO sont disponibles dans le LOAD2_45 pour NX242 / NXAMP. Veuillez consulter le site www.nexo-sa.com pour les dernières mises à jour.

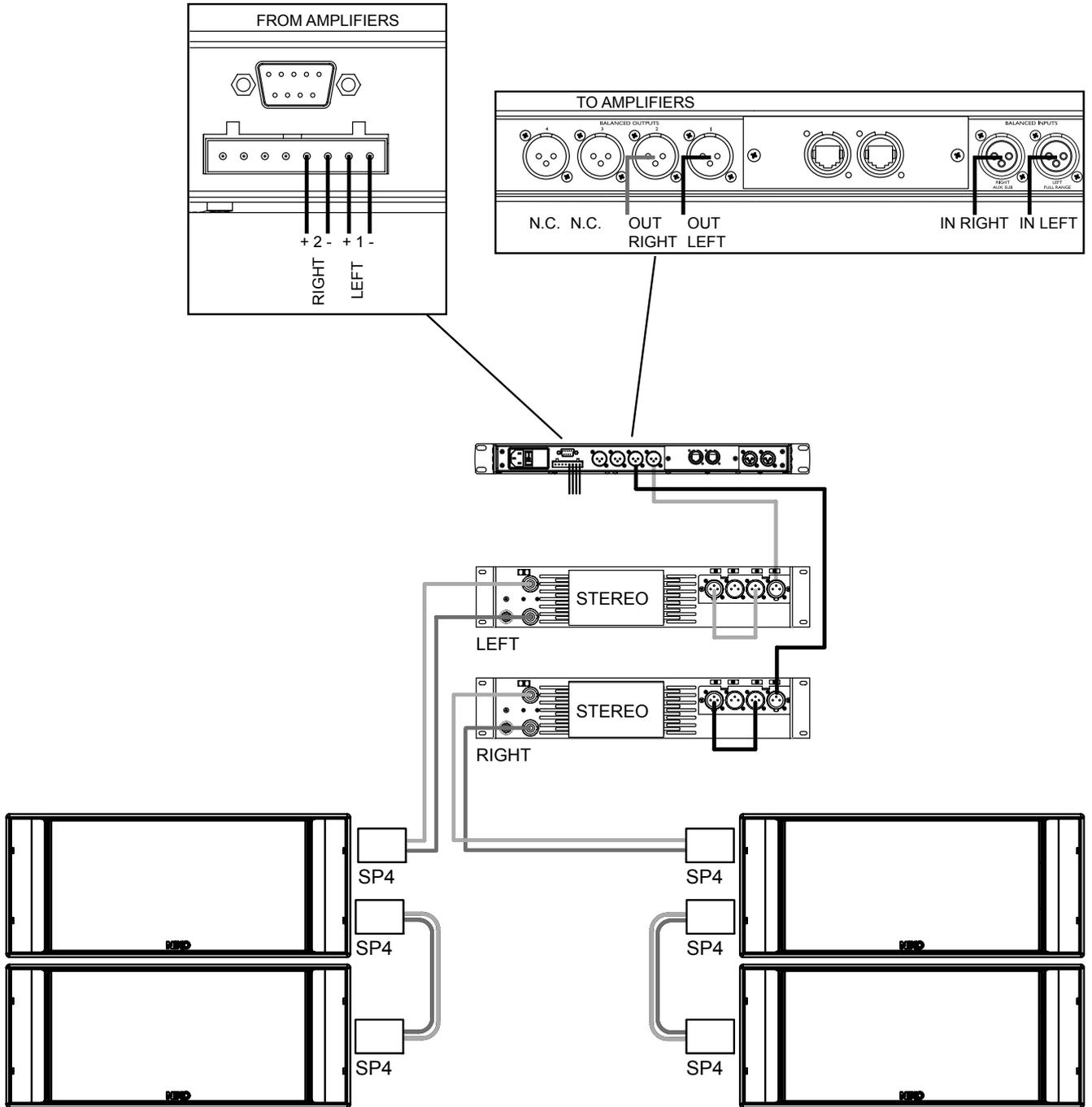
RS15	- 4 x RS15 omni 33 Hz-90 Hz - 2 x RS15 cardio 33 Hz-90 Hz
PS8	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x PS8 large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x PS8 large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x PS8 X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x PS8 X-Over
PS10	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x PS10 large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x PS10 large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x PS10 X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x PS10 X-Over
PS15	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x PS15 passif large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x PS15 passif large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x PS15 passif X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x PS15 passif X-Over
GEO S830	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S830 large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S830 large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S830 X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S830 X-Over
GEO S805	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S805 large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S805 large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S805 X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S805 X-Over
GEO S1230	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S1230 passif large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S1230 passif large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 1 x S1230 actif large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S1230 passif X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S1230 passif X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 1 x S1230 actif X-Over
GEO S1210	- 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S1210 passif large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S1210 passif large bande - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 1 x S1210 actif large bande - 2 x RS15 omni 35 Hz-90 Hz + 2 x S1210 passif X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 2 x S1210 passif X-Over - 1 x RS15 cardio 35 Hz-90 Hz + 1 x S1210 actif X-Over

5 DIAGRAMMES DE CONNEXIONS

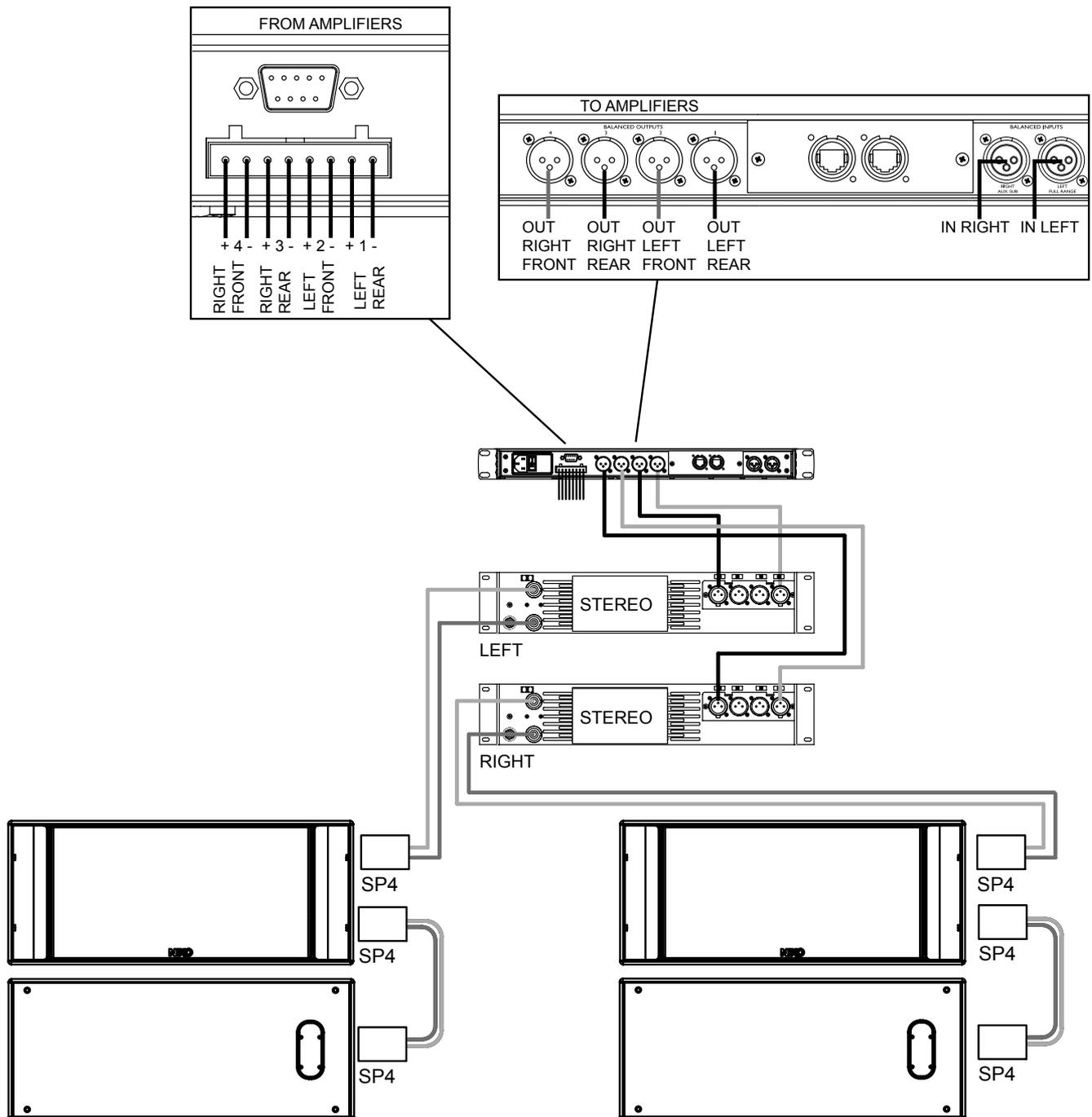
5.1 RS15 avec TDcontroller GEO S12 (mode omni mono)



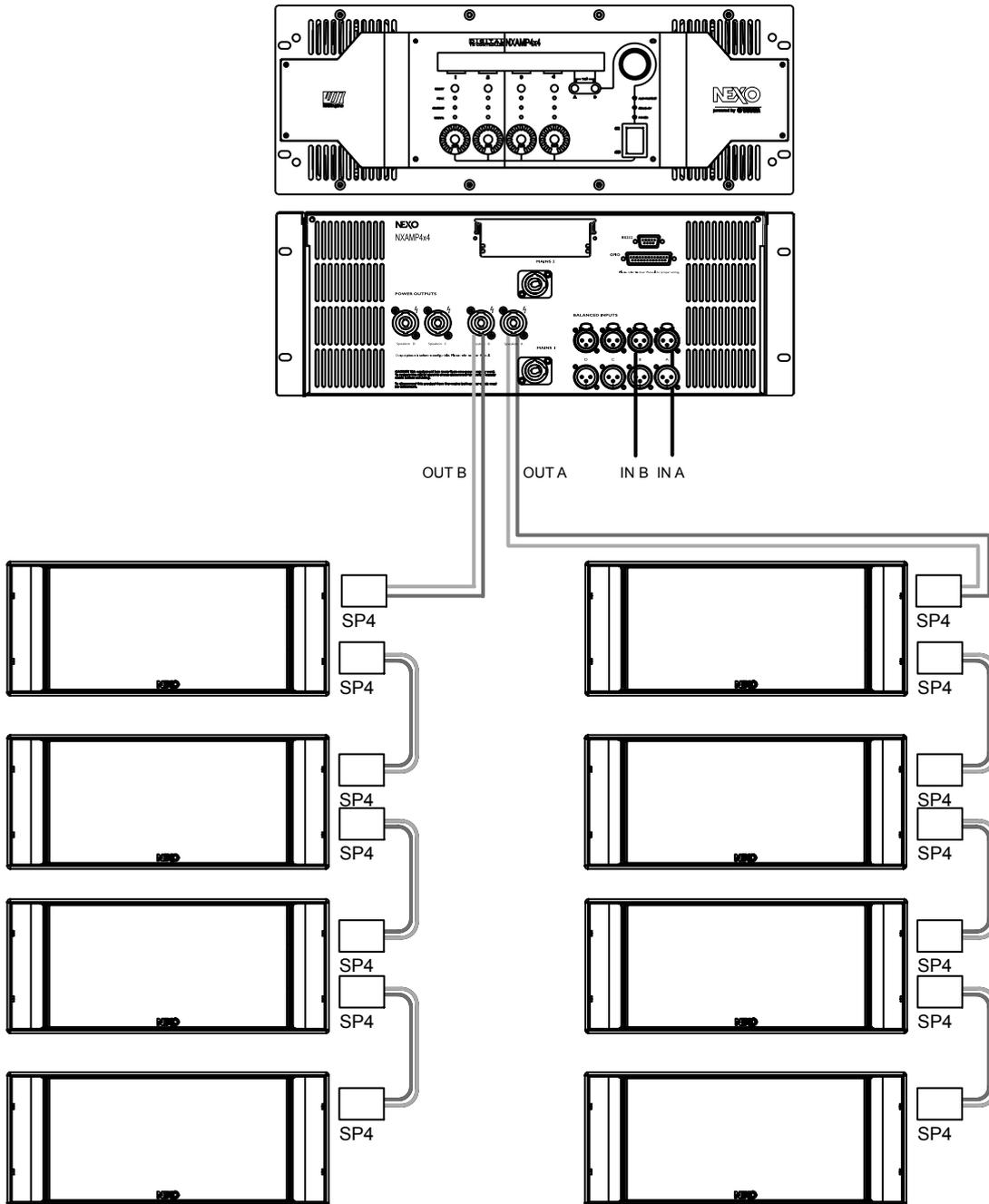
5.2 RS15 avec TDcontroller NX242-ES4 (mode omni stéréo)



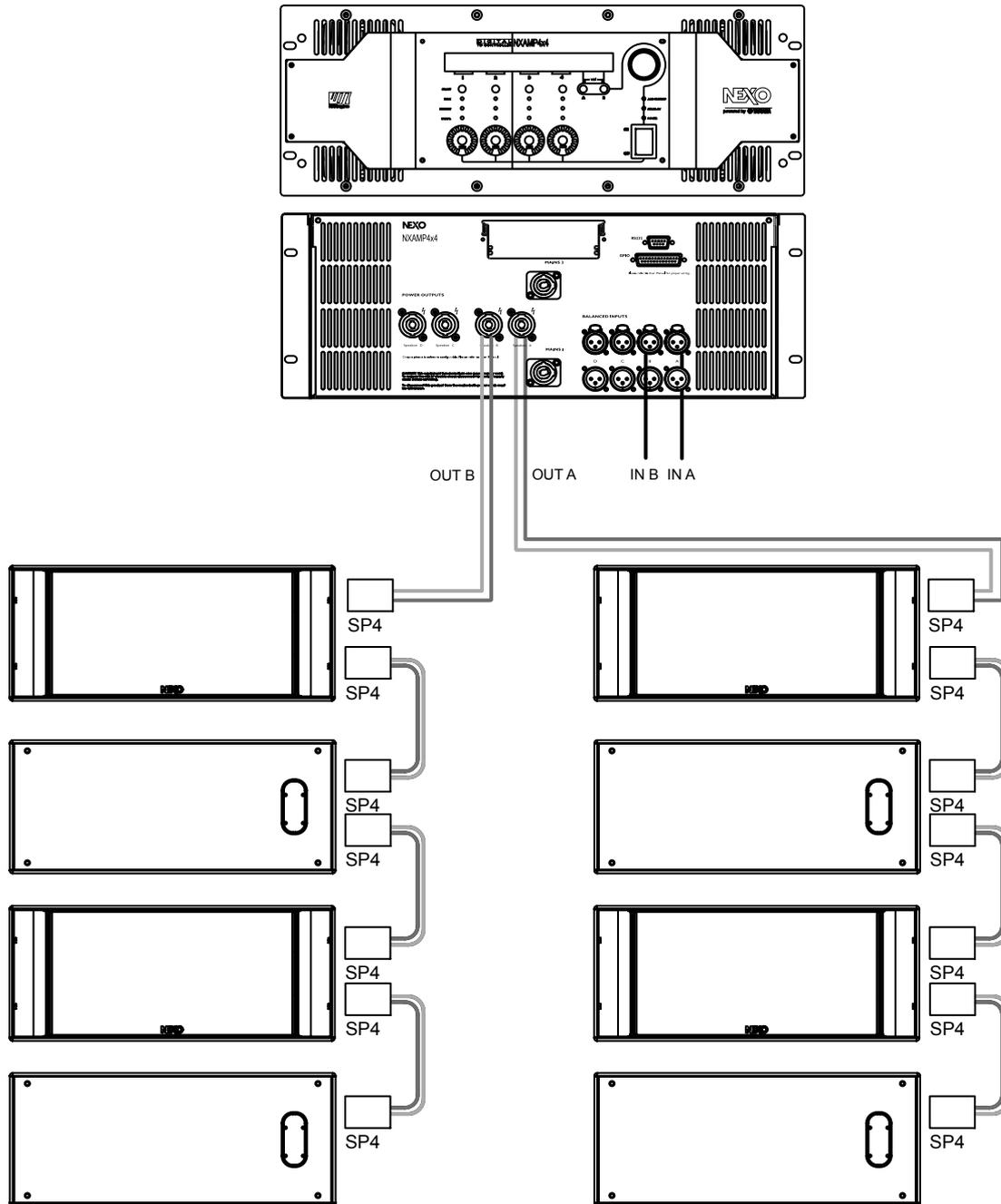
5.3 RS15 avec TDcontroller NX242-ES4 (mode directionnel stéréo)



5.4 RS15 avec NXAMP (mode omni stéréo)



5.5 RS15 avec NXAMP (mode directionnel stéréo)



6 INSTRUCTIONS POUR L'ACCROCHAGE DU RS15

Avant de procéder à l'assemblage de RS15, 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 du RS15, il faut trois personnes expérimentées pour l'installer : généralement, un opérateur d'élévateur, ainsi qu'un opérateur RS15 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.

6.1 LA SÉCURITÉ D'ABORD

Les calculs structurels du système d'accroche du RS15, ainsi que la documentation qui s'y rapporte sont disponibles dans Geosoft2 ou auprès de Nexo (info@nexo.fr) sur demande.

Dans cette section, nous vous rappelons les pratiques à suivre pour suspendre le système RS15 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 RS15 RAYSUB. 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 RS15. 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 d'accrochage du RS15 est optimisé pour le déploiement d'assemblages verticaux d'enceintes RS15. Il n'y a pas de possibilité de réglage des angles entre les enceintes.

Le système d'accrochage RS15 est un ensemble d'outils de précision professionnels, qu'il faut manipuler avec le plus grand soin. Les assemblages de RAYSUB ne doivent être déployés que par des personnes maîtrisant parfaitement le fonctionnement du système d'accrochage RS15 et pourvues d'un équipement de sécurité adéquat. Une mauvaise utilisation du système d'accrochage RS15 pourrait avoir de dangereuses conséquences.

Correctement utilisé et entretenu, le système d'accrochage RS15 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.

6.1.1 Sécurité des systèmes accrochés

- 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 RS15.
- 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 RS15, 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 RS15. Le personnel d'installation doit être formé aux techniques d'accrochage 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 l'accrochage du système, et de blesser quelqu'un.
- Les liaisons métalliques secondaires doivent être installées, une fois que le système a été accroché 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.
- Éviter toute forme de chargement dynamique excessif de l'assemblage (les calculs structurels sur le système d'accroche RS15 se fondent sur un facteur 1/1,2 pour le palan ou l'accélération du moteur).
- NE JAMAIS attacher au système RS15 d'autre élément que les accessoires RS15.
- Pour l'accrochage des systèmes extérieurs, s'assurer qu'ils ne sont pas exposés à un vent ou à des charges de neige excessifs et sont protégés de la pluie.
- Le système d'accroche RS15 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 soigneusement les composants RS15, pour éviter tout dommage pendant le transport.

6.1.2 Sécurité de l'empilement sur le sol

Statistiquement, le nombre de blessures dues à l'instabilité de systèmes de sonorisation empilés sur le sol est nettement supérieur à celui des systèmes accrochés. 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.

IMPORTANT

- **Tous les accessoires RS15 sont spécifiquement dimensionnés en fonction de calculs structurels.**
- **Ne jamais utiliser d'autres accessoires - y compris des broches à bille - pour assembler les enceintes RS15, que ceux fournis par NEXO : NEXO déclinera toute responsabilité sur l'ensemble de la gamme d'accessoires RS15, si un seul élément utilisé provient d'un autre fournisseur.**

6.1.3 Contacts

Une formation correcte est fondamentale pour travailler en toute sécurité, lors du montage de systèmes d'enceintes accrochées. 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

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

6.2 Accrochage d'assemblages de RS15

IMPORTANT

- Le nombre maximum de RS15 accrochés autorisé est de 12 ;
- Le point d'accrochage du bumper RS15 doit être réglé de façon à ce que le bumper reste toujours horizontal ;
- Le système d'accrochage du RS15 interdit les angles entre enceintes adjacentes.

IMPORTANT

Le bumper RS15 est prévu pour être accroché à partir d'un seul point d'accrochage. L'élévateur doit avoir une capacité suffisante pour supporter le poids de tout le cluster.

Articles requis

- 1 Bumper (RS15-BUMPER) ;
- N paires de plaques d'accrochage RS15 (RS15-FPLATES) pour N enceintes ;
- 4 x N broches à bille (BLGEOS) pour N enceintes ;
- 1 élévateur (non fourni).

6.2.1 Capacité de l'élévateur

N étant la quantité de RS15 compris dans le cluster, le poids du cluster est donné par la formule :

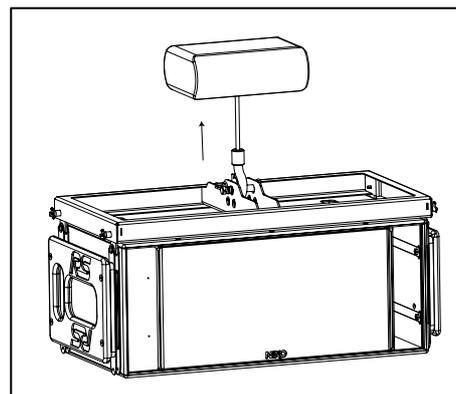
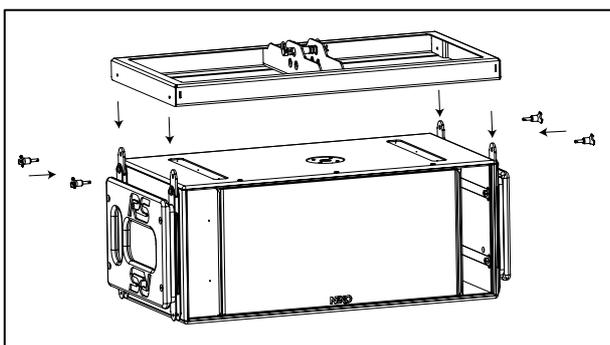
$$P_{\text{cluster}} = (17 \text{ kg}/38 \text{ lb}) + N \times (70 \text{ kg}/154 \text{ lb})$$

NB : cette formule comprend le poids des câbles jusqu'à 5 kg/11 lb par RS15

Les cas typiques sont :

- Cluster de 3 RS15 = élévateur ¼ tonne ;
- Cluster de 6 RS15 = élévateur ½ tonne ;
- Cluster de 12 RS15 = élévateur 1 tonne.

6.2.2 Fixation du premier RS15 au bumper



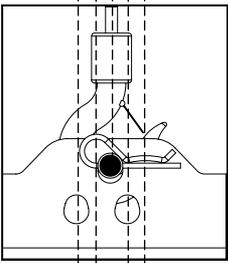
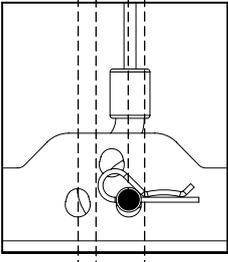
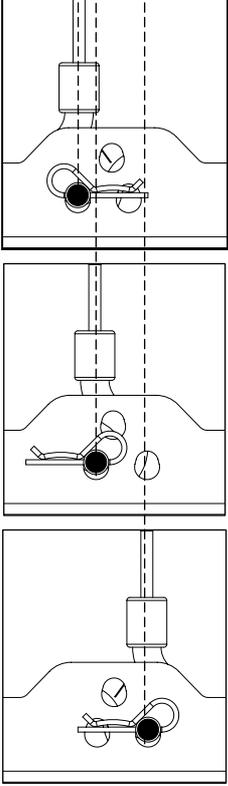
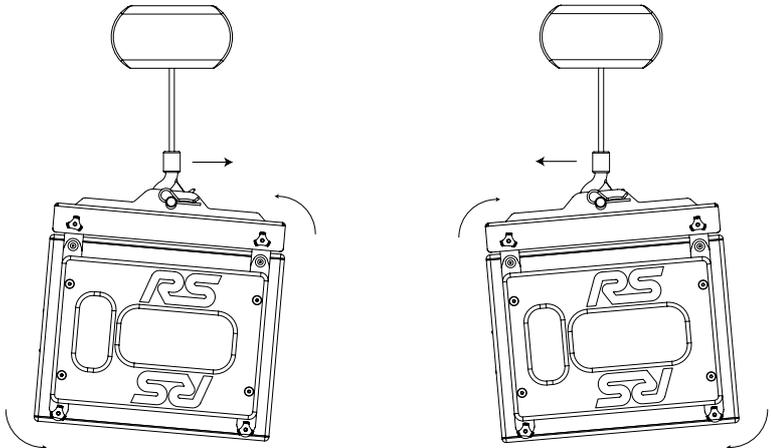
- Fixer le bumper aux plaques d'accrochage du premier RS15 ; veiller à ce que les broches à bille soient correctement verrouillées ;
- Insérer l'axe dans le trou central et le sécuriser avec les goupilles "R" fournies ;
- Attacher le crochet de l'élévateur à l'axe du bumper et soulever l'assemblage de façon à ce que le RS15 soit détaché du sol.

6.2.3 Réglage du point d'accroche pour garantir l'horizontalité

Avant de monter une seconde enceinte, il faut régler l'angle du bumper pour obtenir une horizontalité parfaite. Le point d'accroche doit être réglé horizontalement dans les deux sens, de façon à ce que le bumper reste horizontal, à $\pm 1^\circ$ près. L'ajout d'autres enceintes réduira cette tolérance.

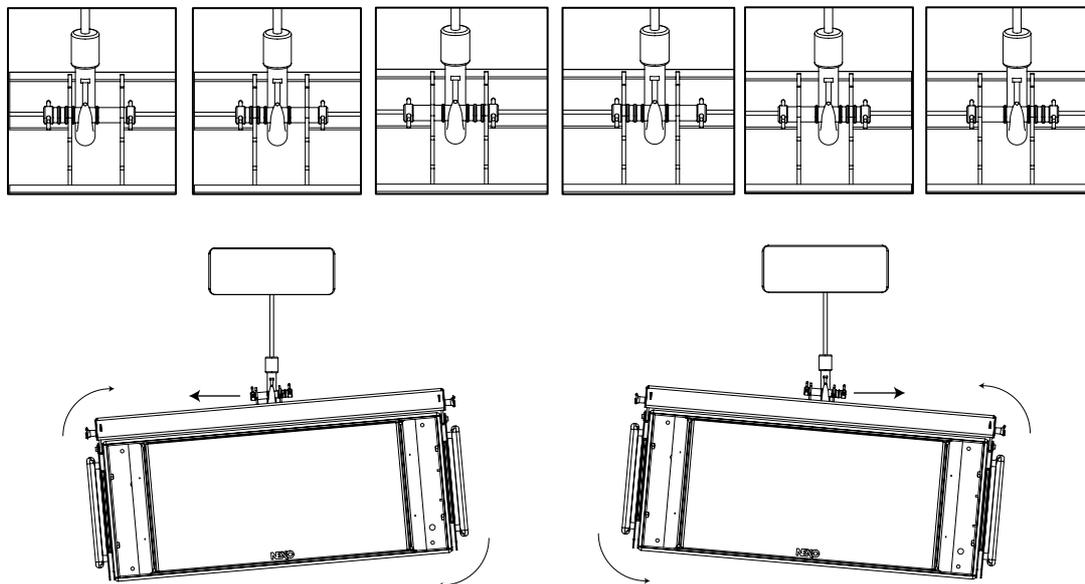
Réglage à 0° dans le sens de la profondeur de l'enceinte

Le réglage de l'horizontalité dans le sens de la profondeur de l'enceinte se fait en choisissant le bon trou sur le bumper :

Description de cas	
	<p><u>Point d'accroche central sur le bumper centré géométriquement (0 mm) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Clusters de RS15 équipés de roues (le centre de gravité d'un seul RS15 à roues correspond précisément au centre géométrique) ; - Clusters de RS15 alternés (haut-parleurs tournés alternativement vers la gauche et vers la droite, le centre de gravité d'un seul RS15 est exactement à 17 mm en avant du centre géométrique).
	<p><u>Point d'accroche central sur le bumper à 17 mm en avant du centre géométrique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Clusters de RS15 sans roues (tous les haut-parleurs tournés dans le même sens, le centre de gravité d'un seul RS15 est exactement à 17 mm en avant du centre géométrique).
	<p><u>Autres positions possibles du point d'accroche :</u></p> <p>L'influence du poids du câble sur la position du centre de gravité ne peut pas être anticipée avec précision. D'autres configurations du point d'accroche sont possibles pour que le bumper RS15 soit toujours en position horizontale.</p> <p>Ces positions du point d'accroche sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 34 mm derrière le centre géométrique ; - 17 mm derrière le centre géométrique (<i>implique de basculer le bumper horizontalement</i>) ; - 34 mm devant le centre géométrique (<i>implique de basculer le bumper horizontalement</i>). <div style="text-align: center;">  </div>

Réglage à 0° dans le sens de la largeur de l'enceinte

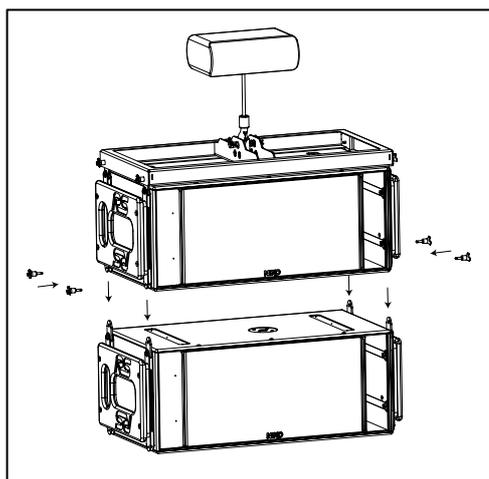
Le réglage de l'horizontalité dans le sens de la largeur de l'enceinte se fait en réglant correctement l'axe du bumper, comme sur les dessins ci-dessous :



Ne pas oublier de sécuriser l'axe avec des goupilles "R", une fois que l'horizontalité est obtenue. L'assemblage est à présent prêt pour l'ajout d'un second RS15.

6.2.4 Accrochage du second RS15

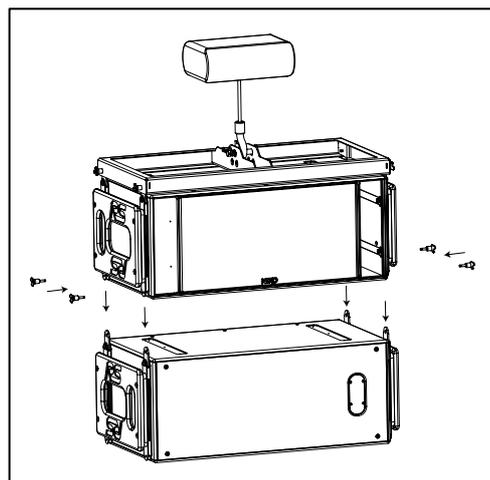
- Soulever l'assemblage à une hauteur suffisante pour fixer un second RS15 ;
- Fixer le second RS15 aux plaques du système d'accroche du premier RS15 ; veiller à ce que les broches à bille soient bien verrouillées ;



MODE OMNI

MODE DIRECTIONNEL / DOS À DOS /

MODE DIRECTIONNEL / FACE À FACE



MODE DIRECTIONNEL / ALTERNÉ

6.2.5 Accrochage des RS15 suivants

- Répéter les étapes ci-dessus pour les RS15 suivants ;
- Soulever le cluster à la hauteur voulue pour l'accrochage, sécuriser le cluster horizontalement pour l'empêcher de tourner ;

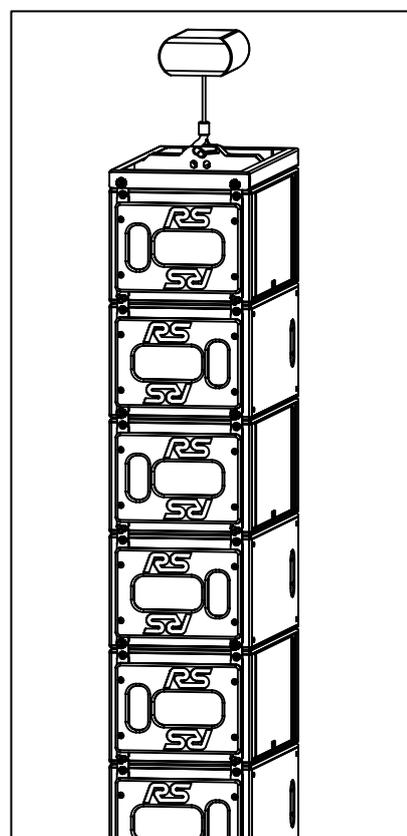
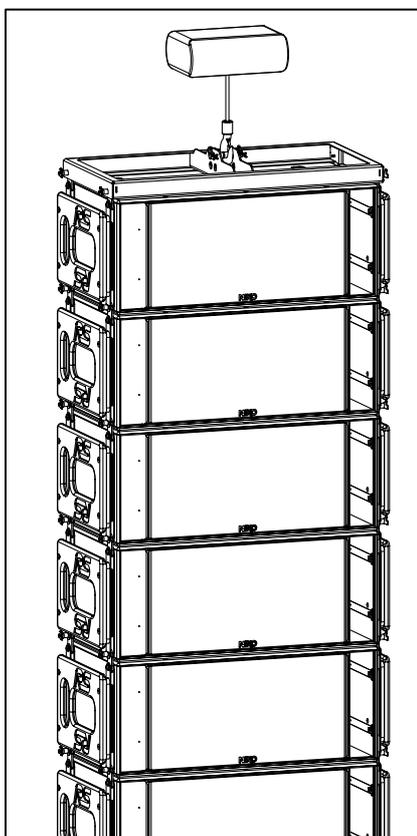
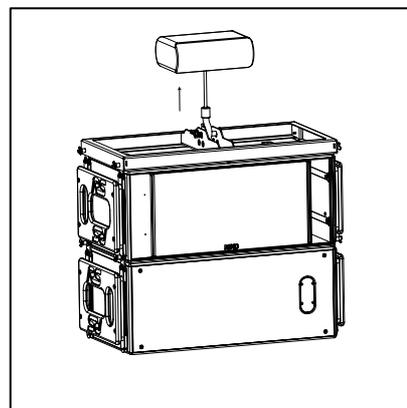
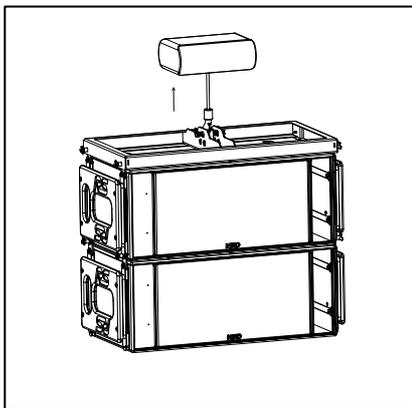
IMPORTANT

Ne jamais tenter de déplacer le point d'accroche du bumper, une fois que le cluster est accroché.

- Sécuriser le bumper avec une liaison métallique secondaire.

IMPORTANT

Les exigences en matière de systèmes de sécurité secondaires varient selon les pays. Cependant, la liaison métallique secondaire DOIT avoir une charge utile de sécurité équivalente ou supérieure à celle du système d'accroche.



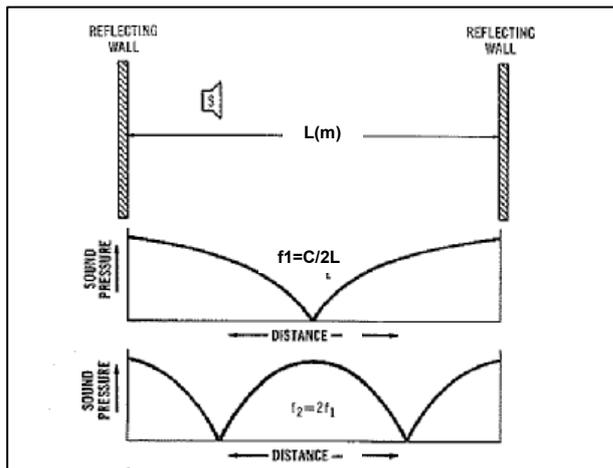
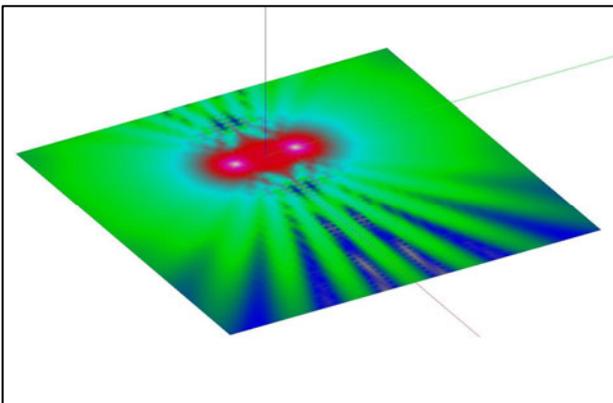
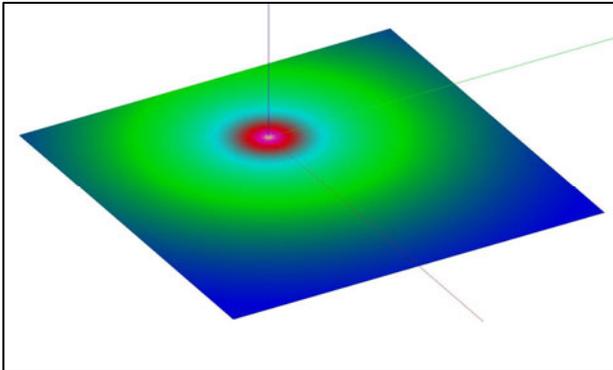
6.3 Test et maintenance du système d'accrochage du RS15

- Général : le système d'accrochage du RS15 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 RS15. Les priorités sont :
 - les vis fixant la grille à l'enceinte ;
 - les vis fixant les plaques d'accrochage à 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, lubrifiant à base d'eau avec un mélange d'huile pour machine, de tensio-actif et de traitement anti-rouille, ou un produit équivalent.

7 DIRECTIVES GENERALES DE MISE EN OEUVRE DES ENCEINTES DE SUB-GRAVES

7.1 Problèmes des basses fréquences

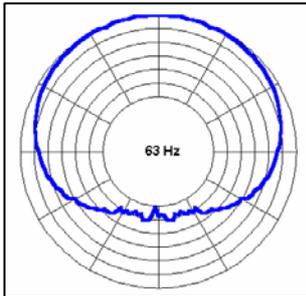
Dans la conception des systèmes de sonorisation, la réalisation d'une couverture homogène des basses fréquences compte parmi les problèmes les plus difficiles à régler. Les obstacles les plus couramment rencontrés sont les suivants :



- La difficulté du rayonnement en basses fréquences est liée à la taille importante des longueurs d'onde associées (10 m/30 pieds à 34 Hz) par rapport à la taille des sources. De ce fait, la plupart des enceintes de sub-graves sont omnidirectionnelles et induisent un fort niveau dans les microphones sur scène, des problèmes de voisinage en plein air et un niveau de réverbération important en intérieur ;
- La mise en oeuvre d'enceintes de sub-graves en stéréophonie donne lieu à des modèles d'interférences très fortes, liés aux écarts de distance séparant les côtés gauche et droite de l'auditeur, alors que les niveaux de pression induits sont comparables pour les colonnes de gauche et de droite. Toujours maximum au centre – où les distances par rapport aux colonnes de gauche et de droite sont égales –, le niveau de pression peut s'abaisser considérablement aux endroits où la longueur de trajectoire est égale à la moitié de la longueur d'onde de la fréquence concernée. Cet effet est bien connu des ingénieurs du son, qui l'appellent souvent "Power Alley", dans leur jargon ;
- Dans les volumes clos, ce sont les modes propres aux lieux (nuls et max) qui l'emportent, par rapport à l'emplacement de la source et, comme ils dépendent du caractère précis des surfaces de ceinturage (murs, plafonds, plancher), la couverture de l'auditoire est difficile à prévoir

Quelques règles de bon sens peuvent aider à surmonter ces difficultés.

7.2 Avantages des enceintes de sub-graves à gradient de pression



Les enceintes de sub-graves à gradient de pression peuvent offrir une atténuation arrière moyenne de 15 dB (se reporter à la note technique du Ray Sub pour une explication détaillée sur les enceintes de sub-graves à gradient de pression).

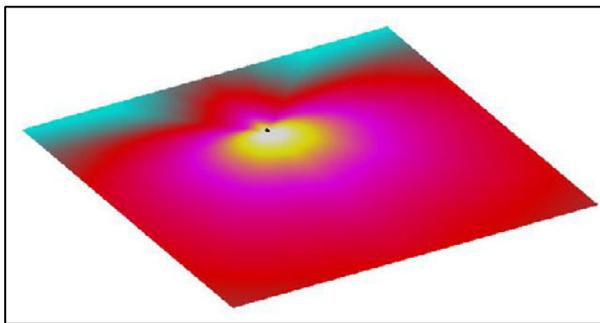
Le niveau des basses fréquences est par conséquent sensiblement réduit sur scène et au voisinage des scènes en plein air.

En raison de leur mode directionnel, ces enceintes sont également moins sensibles aux modes propres aux lieux.

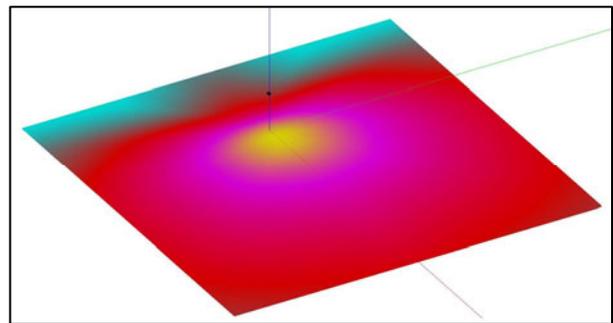
7.3 Implantation monophonique

Les enceintes de sub-graves gauche et droite peuvent être regroupées en un système monophonique, de sorte qu'il n'existe plus d'interférences.

Avec un petit nombre d'enceintes, il suffit de les installer à l'avant, au centre de la scène. Si elles sont posées sur le sol, l'écart de niveau entre les premiers et les derniers rangs sera important. Les enceintes accrochées au-dessus du centre de la scène réduisent sensiblement ces écarts de niveaux.

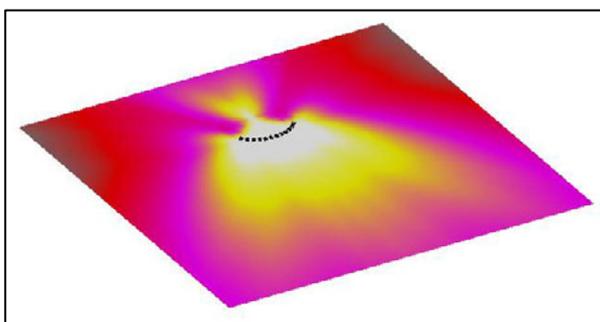


SUBWOOFER DIRECTIONNEL EMPILÉ AU CENTRE

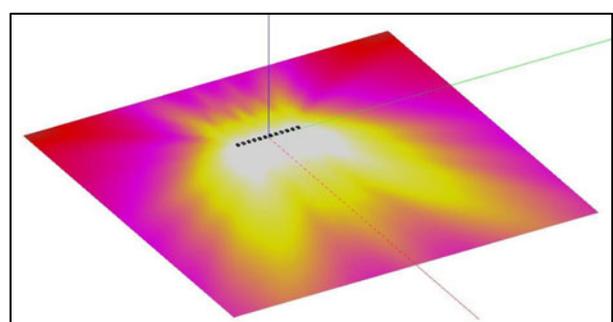


SUBWOOFER DIRECTIONNEL ACCROCHÉ AU CENTRE

Avec un grand nombre d'enceintes, celles-ci peuvent être installées sur toute la largeur de la scène, à condition que la distance entre les unités ne dépasse pas la moitié de la longueur d'onde de la limite de fréquence supérieure (1,75 m/5,6 pieds à 100 Hz). La couverture de l'ensemble peut alors être ajustée géométriquement (en courbant la ligne horizontalement, afin de l'adapter à l'espace du public, ce qui crée une figure asymétrique de l'avant-scène vers l'arrière-scène, avec une focalisation sur la scène) ou électroniquement (en appliquant un retard progressif du centre vers les côtés, ce qui crée une figure symétrique de l'avant vers l'arrière). Dans les deux cas, il vaut mieux éviter les subwoofers omnidirectionnels, afin que le niveau des basses fréquences sur scène ne dépasse pas celui de l'auditoire.



*ASSEMBLAGE COURBÉ DE SUBWOOFERS
À TRAVERS LA SCÈNE*

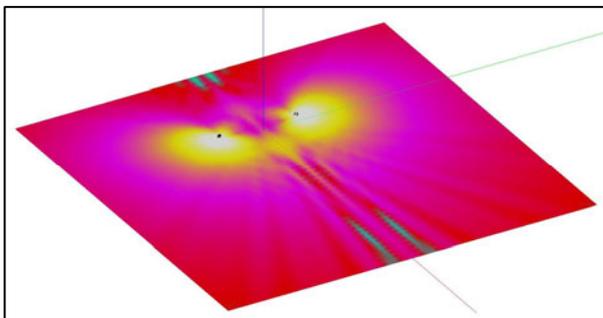


*ASSEMBLAGE DROIT DE SUBWOOFERS DIFFÉRÉS
À TRAVERS LA SCÈNE*

Le principal inconvénient des conceptions monophoniques, telles que celles décrites ci-dessus, est l'incohérence de la relation de phase entre les lignes d'enceintes de sub-graves et la diffusion principale dans l'auditoire (manque d'impact dans la largeur de bande 80 Hz-125 Hz).

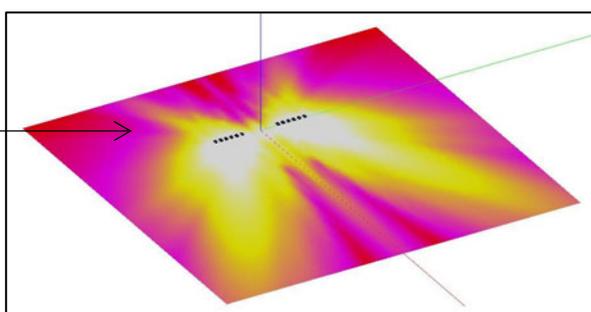
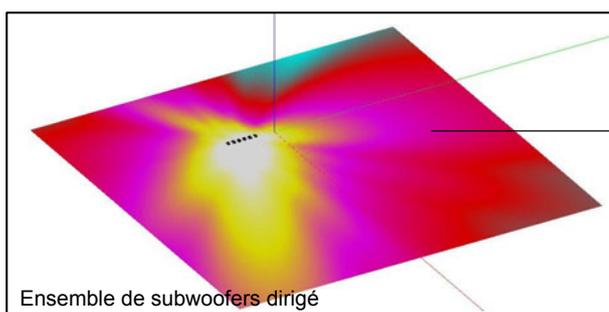
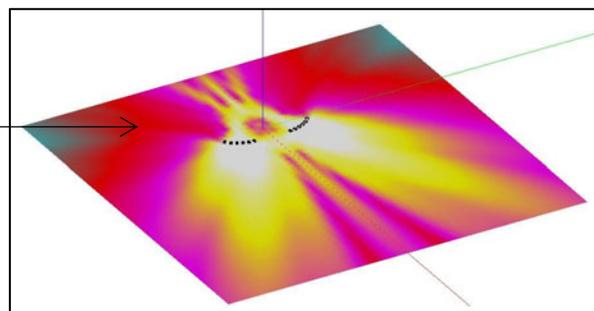
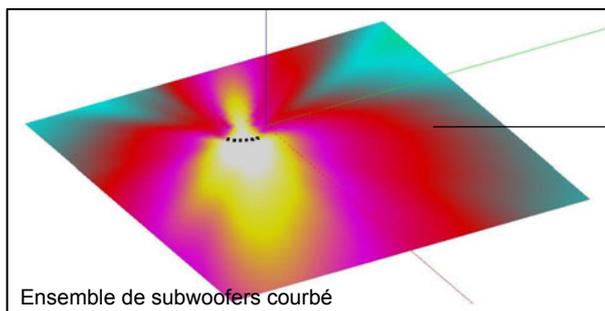
7.4 Implantation stéréophonique

Si la mise en œuvre stéréophonique doit être maintenue, les zones de couverture des systèmes gauche et droite doivent être indépendantes, afin de minimiser la zone de recouvrement.



Pour un petit nombre d'enceintes, il est possible de minimiser le recouvrement avec des enceintes de sub-graves directionnelles, en les tournant vers l'extérieur de 30° à 45° (la rotation d'un subwoofer directionnel n'induisant, évidemment, aucune différence pour la zone de couverture).

Pour une plus grande quantité d'enceintes, les ensembles d'enceintes de sub-graves gauche et droite doivent être conçus de façon à ce que le niveau chute le plus possible au centre et soit maintenu en direction de l'extérieur. En conséquence, l'axe principal de couverture doit être orienté vers l'extérieur (au moyen de retards ou en jouant sur la courbure, comme sur la figure ci-dessous). Ces ensembles d'enceintes doivent être testés, en utilisant un seul côté pour vérifier si la condition ci-dessus est remplie, puis être additionnés à gauche et à droite pour évaluer les interférences (cf. les illustrations ci-dessous). Bien que le niveau de pression chute toujours à proximité du centre, le niveau global dans le public est à l'image du niveau obtenu au centre.



IMPLANTATION DE GAUCHE MINIMISANT LA COUVERTURE DE DROITE

ADDITION GAUCHE ET DROITE

L'avantage d'une implantation stéréophonique par rapport à une implantation monophonique, tient à une relation de phases nettement améliorée entre systèmes d'enceintes de sub-graves et diffusion principale, les écarts de distance étant considérablement réduits. Il faut malgré tout garder à l'esprit que l'implantation stéréophonique d'enceintes de sub-graves induit toujours de fortes interférences à proximité de l'allée centrale (quelques mètres à gauche et à droite de la position de mixage).

Pour réussir une implantation, il faut réduire au maximum l'espace du public où se produisent ces interférences, par conséquent faire beaucoup d'essais sur place.

8 MISE EN OEUVRE DES RAY SUB

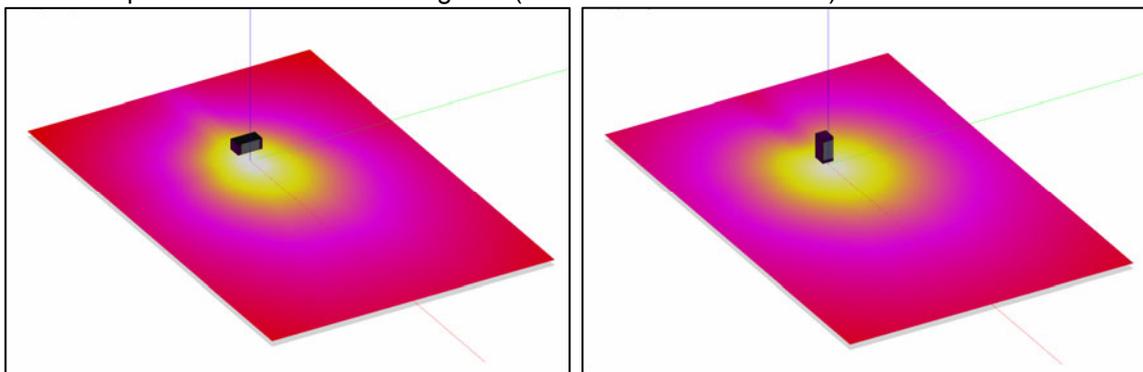
8.1 Mode omnidirectionnel

8.1.1 RS15 seul

La mise en œuvre du mode omnidirectionnel devrait être privilégiée dans les configurations où :

- il n'y a pas de profondeur suffisante pour une mise en œuvre directionnelle (proscenium, avant-scène etc.);
- le rayonnement arrière n'est pas critique.

Bien que large dans les deux plans, la couverture est légèrement plus étroite dans le sens de la largeur du RS15 que dans le sens de sa longueur (cf. illustrations ci-dessous).



COUVERTURE HORIZONTALE EN MODE OMNI (100 HZ)

COUVERTURE VERTICALE EN MODE OMNI (100 HZ)

8.1.2 Colonnes de RS15

IMPORTANT

Les colonnes de RS15 doivent être installés avec le bumper posé horizontalement et toutes les enceintes à 0°.

La procédure de mise en œuvre doit se conformer à ce qui a été décrit dans la section précédente.

Voir la section suivante sur les colonnes orientées.

8.2 Mode directionnel

IMPORTANT

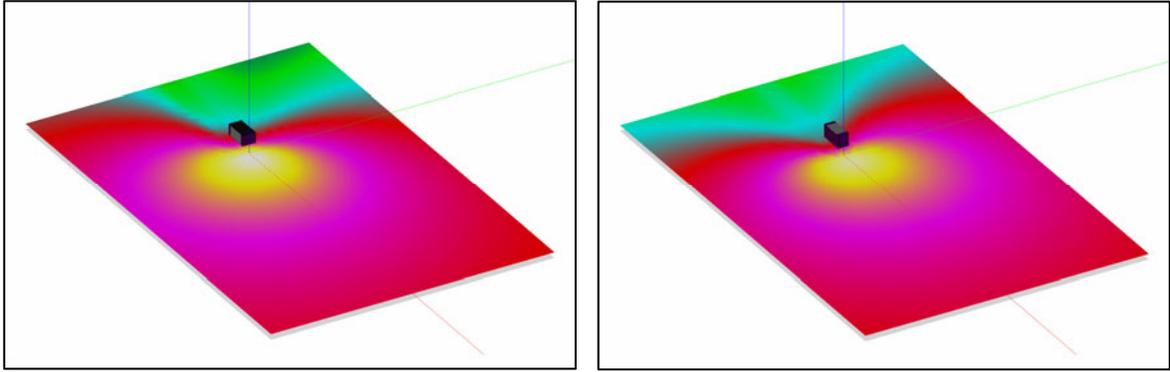
Le RS15 peut être installé "à gauche" ou "à droite" (voir section 2.1) :

- "à gauche" signifie que la grille est à gauche, quand on regarde de l'avant ;
- "à droite" signifie que la grille est à droite, quand on regarde de l'avant.

NEXO recommande, si possible, des conceptions symétriques.

8.2.1 RS15 seul

Un RS15 seul présente une couverture asymétrique dans le plan horizontal (haut-parleurs de côté), inclinée de 30° par rapport à l'axe reliant les haut-parleurs ; dans le plan vertical (haut-parleurs vers le haut ou le bas), la couverture est symétrique).



COUVERTURE HORIZONTALE EN MODE DIRECTIONNEL (100 HZ) COUVERTURE VERTICALE EN MODE DIRECTIONNEL (100 HZ)

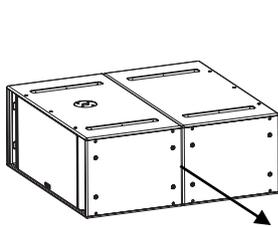
IMPORTANT

Pour ne pas altérer le comportement directionnel et la charge acoustique, il ne doit pas y avoir de surface réfléchissante à moins de 50 cm (20 pouces) des parois latérales et des haut-parleurs du RS15.

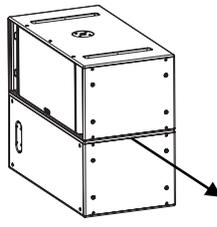
Dans le cas d'implantation stéréophonique, NEXO recommande d'orienter les haut-parleurs vers l'extérieur, afin de minimiser la zone d'interférences propre aux conceptions stéréophoniques (c'est-à-dire que le "RS15 gauche" devrait être installé à gauche et le "RS15 droit" devrait être installé à droite).

8.2.2 Paire de RS15

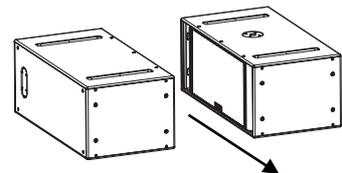
Il existe trois moyens d'utiliser des paires de RS15 en mode directionnel : "alterné", "dos à dos" et "face à face" (50 cm/20 pouces entre les grilles)



CONFIGURATION "DOS À DOS"



CONFIGURATION "ALTERNÉE"

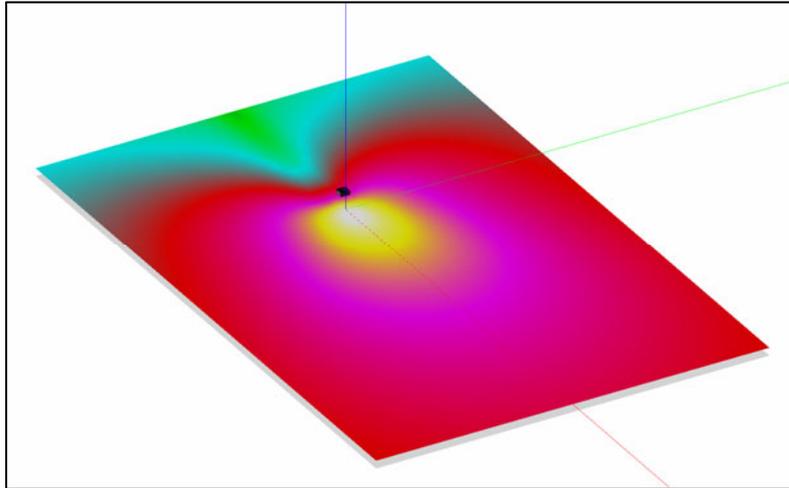


CONFIGURATION "FACE À FACE"

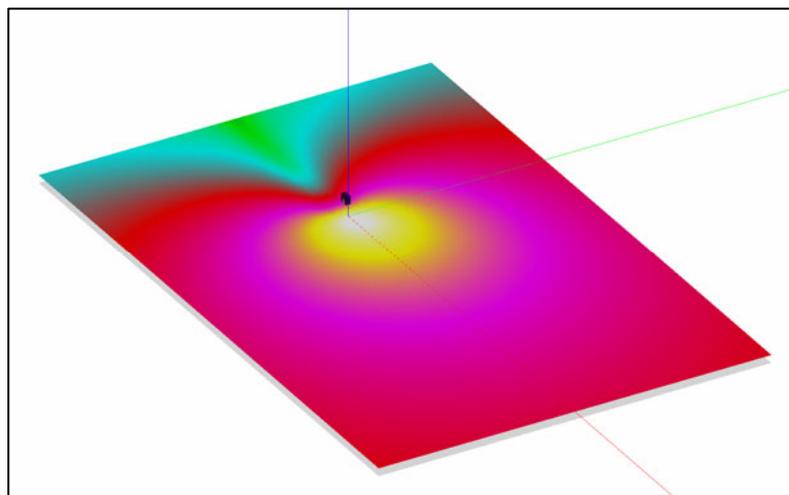
Toutes ces configurations ont des directivités symétriques, avec une atténuation arrière de 15 dB sur toute la bande passante du RS15, mais avec une couverture horizontale significativement différente.

- La configuration "dos à dos" a une couverture à -3 dB qui diminue, passant de 120° à 31,5 Hz à 60° à 100 Hz ;
- La configuration "alternée" a une couverture à -3dB qui reste égale à 120°, de 31,5 Hz à 100 Hz ;
- La configuration "face à face" a une couverture à -3 dB qui augmente, passant de 120° à 31,5 Hz à 180° à 100 Hz.

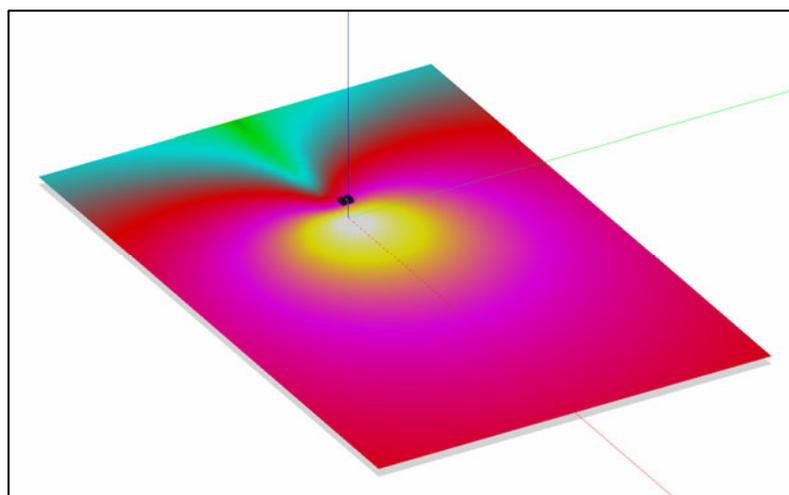
Pour des informations détaillées sur la couverture de ces configurations, se reporter à la section 9.3.2 de ce manuel.



CONFIGURATION "DOS À DOS" À 100 HZ



CONFIGURATION "ALTERNÉE" À 100 HZ



CONFIGURATION "FACE À FACE" À 100 HZ

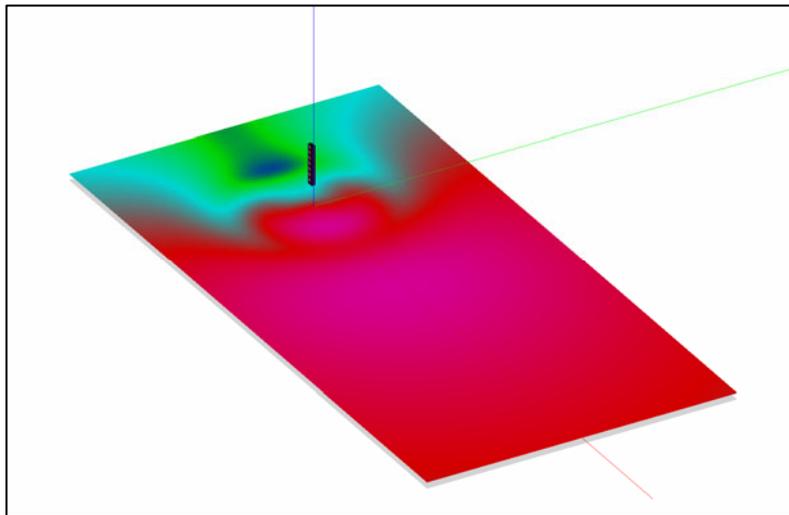
8.2.3 Colonnes de RS15

IMPORTANT

Les colonnes de RS15 doivent être installées avec le bumper en position horizontale et toutes les enceintes à 0°.

Les colonnes de RS15 accrochées peuvent améliorer significativement la couverture des basses fréquences dans le plan vertical et, par conséquent, sur la profondeur de l'auditoire, à condition que la hauteur soit suffisante.

Un cluster de 12 RS15 accroché à 10 m/30 pieds induit une déviation du niveau de pression de ± 3 dB à 100 Hz, couvrant l'auditoire jusqu'à une profondeur de 75 m/200 pieds, tout en conservant une atténuation de 15 à 20 dB sur scène (voir la figure ci-dessous).



CLUSTER DE 12 RS15 "ALTERNÉ" SUR 75 M/200 FT

8.3 Colonnes de RS15 orientées

8.3.1 Technique du "steering"

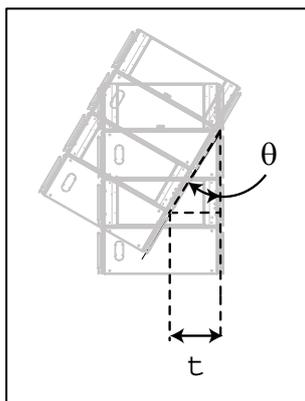
Les colonnes de RS15 doivent être accrochées verticalement avec le bumper en position horizontale et toutes les enceintes à 0°.

Les réglages de la couverture peuvent être effectués efficacement grâce à la technique du "steering", qui consiste à appliquer des retards aux enceintes pour incliner la couverture vers le haut ou vers le bas.

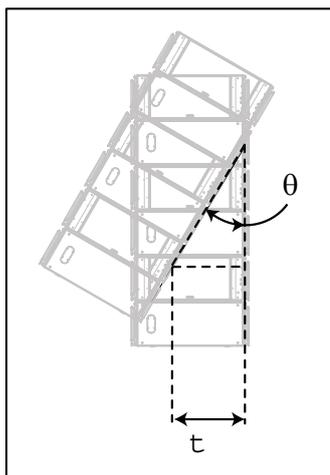
IMPORTANT

- Les techniques de "steering" ne doivent pas être appliquées à des clusters de moins de 4 RS15 ;
- Le contrôle de la couverture par la technique du steering augmente avec la hauteur du cluster.

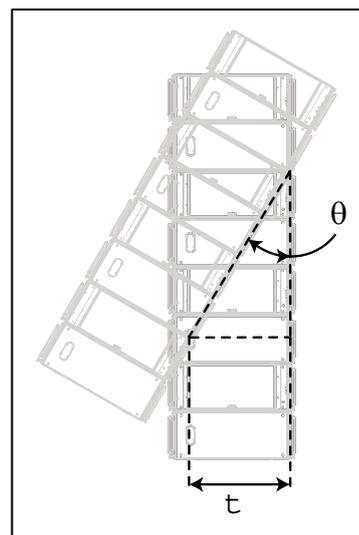
Le steering peut s'appliquer par groupe de 2, 3 ou 4 RS15, tant en mode omnidirectionnel qu'en mode directionnel.



STEERING D'UN GROUPE
DE 2 RS15



STEERING D'UN GROUPE
DE 3 RS15



STEERING D'UN GROUPE
DE 4 RS15

Les valeurs des retards du "steering" pour les paires peuvent se calculer facilement au moyen de la formule suivante :

$$\tau = h \cdot \sin(\theta) / C \quad (\text{métrique})$$

τ indique la valeur à appliquer à la seconde paire ;

h indique la hauteur des éléments inclinés (0,91 m pour 2 RS15, 1,365 m pour 3 RS15, 1,82 m pour 4 RS15) ;

C indique la vitesse du son (= 343 m/s).

8.3.2 Mise en œuvre des valeurs de retards

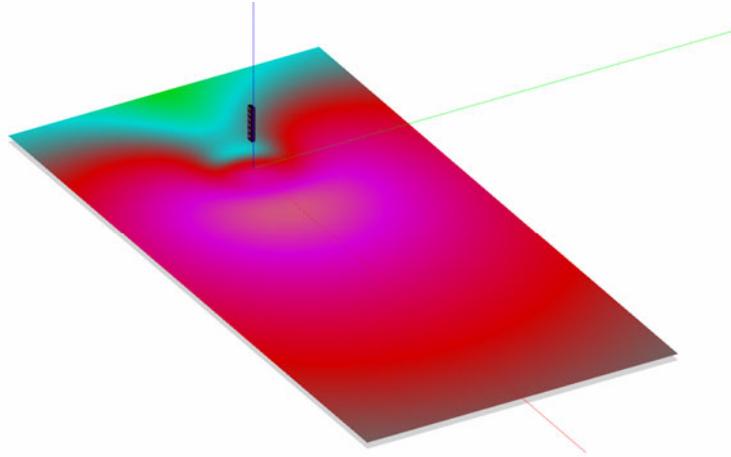
- Si la couverture doit être inclinée vers le bas, le retard du groupe supérieur de la colonne doit être de 0 m/s et doit progressivement augmenter sur les groupes inférieurs.
- Si la couverture doit être inclinée vers le haut, le retard du groupe le plus bas de la colonne doit être de 0 m/s et doit progressivement augmenter sur les paires supérieures.
- La valeur de retard pour le premier groupe est toujours 0 m/s.
- La valeur de retard pour le second groupe est τ .
- Les valeurs de retard pour les groupes suivants sont 2τ , 3τ etc ...

Le tableau ci-dessous indique les valeurs des angles courants :

ANGLE D'INCLINAISON		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
GROUPE 2 RS15	RETARD τ (ms)	0,0	0,2	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
	DISTANCE (cm)	0,0	7,9	15,8	23,6	31,1	38,5	45,5	52,2	58,5	64,3
GROUPE 3 RS15	RETARD τ (ms)	0,0	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8
	DISTANCE (cm)	0,0	11,9	23,7	35,3	46,7	57,7	68,3	78,3	87,7	96,5
GROUPE 4 RS15	RETARD τ (ms)	0,0	0,5	0,9	1,4	1,8	2,2	2,7	3,0	3,4	3,8
	DISTANCE (cm)	0,0	15,9	31,6	47,1	62,2	76,9	91,0	104,4	117,0	128,7

8.3.3 Résultat de la couverture

La figure ci-dessous montre le contrôle de la couverture sur la distance, avec une séquence de retard de "steering" correspondant à une inclinaison vers le bas de 15°.



CLUSTER DE 12 RS15 "ALTERNÉS" SUR 75 M/200 FT, ORIENTÉS VERS LE BAS DE 15°

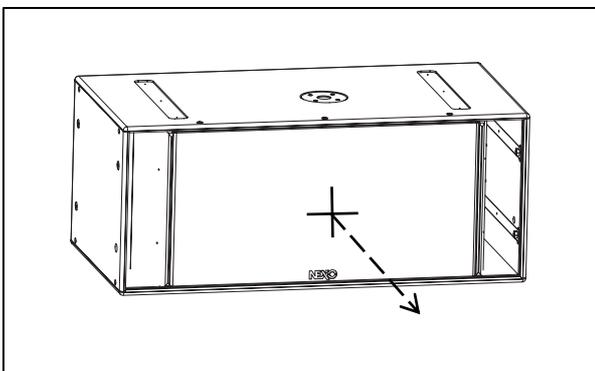
8.4 Alignement des RS15 avec le système principal

8.4.1 Point de référence acoustique des systèmes NEXO

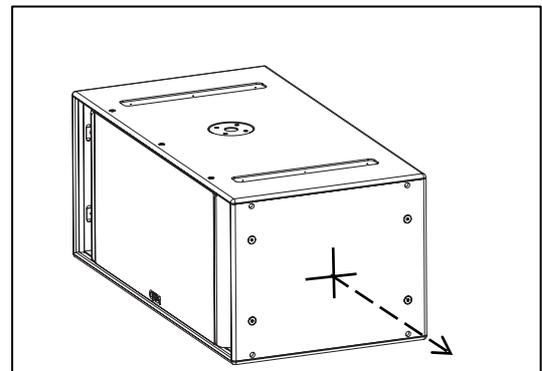
Les pré réglages en usine des TDcontrollers NX sont optimisés pour donner le meilleur crossover possible entre les systèmes RS15 et les systèmes PS8/PS10/PS15 et GEOS8/GEOS12. Les algorithmes de crossover sont définis pour permettre l'alignement des points de référence acoustique des haut-parleurs.

Le point de référence acoustique de tous les produits NEXO se trouve sur la face avant de chaque enceinte, par conséquent :

- Le point de référence des RS15 en mode omni est le centre de la grille avant ;
- Le point de référence des RS15 en mode directionnel est le centre de la face opposée à la plaque de connexion.



POINT DE RÉFÉRENCE DU RS15 EN MODE OMNI



POINT DE RÉFÉRENCE DU RS15 EN MODE DIRECTIONNEL

8.4.2 Précautions

Il est courant d'utiliser le départ AUX d'une table de mixage pour piloter la section sub-graves d'un système de sonorisation. Cette pratique donne à l'ingénieur du son plus de flexibilité pour régler le niveau des subgraves par rapport au système principal, appliquer des effets spéciaux ou utiliser un EQ différent sur le Sub. Cependant, elle pose également de sérieux problèmes pour les performances et la sécurité du système (en particulier l'alignement temporel).

NEXO veille tout particulièrement à obtenir un alignement optimum des phases 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 les TDcontrollers NX 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 mesures.

Si les RS15 sont alimentés à partir d'une sortie AUX, le TDcontroller NX reçoit 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 RS15. Pour optimiser la réponse des phases, on est alors obligé d'utiliser un outil de mesure adéquat.

IMPORTANT

- Avant d'utiliser les différentes sorties d'une table de mixage, veiller à ce que les sorties MAIN et SUB soient en phase ;
- Ne jamais ajouter de filtre passe-bas supplémentaire sur la sortie SUB ou de filtre passe-haut sur la sortie MAIN ;
- Toujours appliquer un traitement identique (EQ etc.) aux deux sorties, pour ne pas modifier les relations entre MAIN et SUB.

8.4.3 Alignement avec mesure de distance

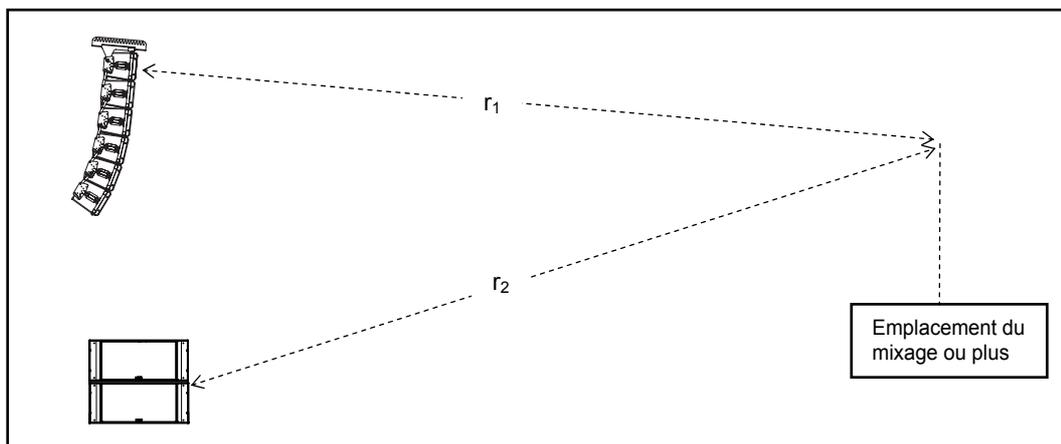
Le moyen le plus simple d'aligner les colonnes de RS15 avec le système principal est de mesurer tout simplement la différence de distance entre le point d'écoute et les points de référence des RS15 et du système principal.

r_1 étant la distance entre l'assemblage de GEO S12 et le point d'écoute et r_2 la distance entre le RS15 et le point d'écoute, la différence de distance est alors $r_1 - r_2$ (spécifiée en mètres ou en pieds).

- $r_1 > r_2$, le retard doit être réglé sur le canal RS15 du TDcontroller.
- $r_1 < r_2$, le retard doit être réglé sur le canal GEO S12 du TDcontroller.
- $\Delta t = (r_1 - r_2)/C$ donne la conversion de distance en retard (r_1, r_2 en mètres, $C = 343$ m/s).

NEXO recommande de régler le système principal et les systèmes d'enceintes de sub-graves de façon à ce que les arrivées des RS15 et des PS/GEOS soient coïncidentes avec une position d'écoute relativement éloignée (emplacement du mixage ou plus loin).

Grâce à une définition correcte du point de référence acoustique dans les configurations DSP des TDcontrollers NEXO, cette méthode est extrêmement fiable.



8.4.4 Alignement avec mesure de phase

La mesure de phase avec un analyseur FFT en temps réel peut également donner des mesures fiables, à condition que :

- le micro de mesure soit posé sur le sol, pour éviter l'interférence du sol sur la lecture ;
- le sol soit parfaitement rigide (béton) ;
- le microphone de mesure soit posé à distance de tous murs/plafonds ou angles/coins ;
- les valeurs de cohérence soient élevées (normalement au-dessus de 75 %).

Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas respectée, la mesure de distance est préférable.

8.5 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 €.
- 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 Windows 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. Pourquoi ne pas envisager 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.

9 LISTE DU CONTROLE DU SYSTEME RS15

Il est essentiel de suivre toutes les étapes de cette liste, avant d'effectuer un contrôle de 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.

9.1 Les TDcontrollers numériques NX 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 NX.

9.1.1 Paramètres NX

Affectation de sortie

Configuration NX / Canal NX	1	2	3	4
RS15 4 canaux Mode omni	RS15-1	RS15-2	RS15-3	RS15-4
RS15 Stéréo Mode directionnel	RS15 Arrière gauche	RS15 Avant gauche	RS15 Arrière droite	RS15 Avant droite

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 & 2 et 3&4 en mode directionnel ;

(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.

9.2 Les amplificateurs sont-ils correctement configurés ?

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

9.3 Les amplificateurs et le NX sont-ils correctement connectés ?

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

9.4 Les haut-parleurs sont-ils correctement connectés ?

- 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 enceinte RS15 produit la bonne sommation en mode omni :

- la sommation des deux haut-parleurs individuels 15" du RS15 doit donner 6 dB ;
- en doublant la quantité de RS15 (2, 4 etc.), on doit également obtenir un gain de 6 dB.
- S'assurer que chaque RS15 donne la bonne sommation avant/arrière en mode directionnel :
 - en se plaçant derrière le système, allumer et éteindre les haut-parleurs avant. Quand les deux haut-parleurs avant et arrière sont allumés, il faut entendre une diminution de la plage des basses fréquences 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 des basses fréquences, quand on allume les haut-parleurs arrière.
- Soulever le bumper, fixer la série de modules suivants et répéter les contrôles ci-dessus.
- S'assurer que la sommation de cette série de modules est correcte par rapport aux précédents modules.

9.5 Contrôle final avant le sound check

- Passer une piste de CD (avec, de préférence, un contenu riche en basses fréquences périodiques) sur la sortie SUB, en mono à gauche, en mono à droite, puis des deux côtés :
 - les deux côtés doivent avoir un son strictement identique, lorsqu'on écoute au centre ;
 - le niveau ne doit pas baisser au centre, quand on écoute simultanément la gauche et la droite par rapport à un côté seul.
- Passer la même piste de CD sur le système principal (MAIN), sur le système SUB, puis sur les deux :
 - L'inversion de polarité sur l'une des sorties – MAIN ou SUB – doit toujours donner une différence importante à proximité du point de crossover.

10 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU RS15

10.1 Spécifications système

SPÉCIFICATIONS PRODUIT	
Composants	2 x 15" (38cm) néodymes longue excursion 8 ohms.
Hauteur x Largeur x Profondeur	54 x 564 x 1074 mm (1,9" x 22,2" x 42,3") sans accessoires.
Forme	Rectangulaire.
Poids	Poids net sans accessoires 52 kg (115 lb).
Connecteurs	2 x NL4MP SPEAKON 4 points (Entrée & Lien).
Fabrication	Multiplis bouleau baltique finition noire grainée. Finition moquette gris foncé également disponible.

SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME RS15 avec TDcontrollers NX242-ES4 ou NXAMP		
	Omni	Directionnel
Réponse en fréquence @ 3 dB [a]	35 Hz–100 Hz	35 Hz–100 Hz
Bande utile @ 6 dB [a]	35 Hz–250 Hz	35 Hz–150 Hz
Sensibilité 1 W @ 1 m [b]	105 dB SPL Nominal	103dB SPL Nominal
Niveau crête SPL @ 1 m [b]	136-139 dB crête (2 x 700 watts à 2 x 1 200 watts / 8 ohms)	133-136 dB crête (2 x 700 watts à 2 x 1200 watts / 8 ohms)
Dispersion	Mode omni & directionnel sur toute la bande passante utilisable, selon configuration TDcontroller NX242 ou NXAMP (la configuration directionnelle implique l'utilisation de deux canaux du NX242ES4 ou du NXAMP).	
Index de directivité [c]	1.5<Q<2 1.7 dB<DI<3 dB	Q=4.3 DI=5,3 dB
Fréquence de coupure : en fonction des presets des TDcontrollers NX242 ou NXAMP	De 80 Hz à 200 Hz	De 80 Hz à 125 Hz
Impédance nominale	2 x 8 ohms	2 x 8 ohms
Amplification recommandée	1 canal d'amplification de 1 400 à 2 400 watts sous 4 ohms est nécessaire pour le mode omnidirectionnel.	2 canaux d'amplification de 700 à 1 200 watts sous 8 ohms par canal sont nécessaires pour le fonctionnement directionnel.

UTILISATION DU SYSTÈME	
Contrôleur électronique	Les presets du TDcontroller analogique GEO S12, du TDcontroller numérique NX242ES4 et du TDcontroller amplifié NXAMP sont précisément adaptés au RS15 (directionnel & omni). Ils comportent des systèmes de protection sophistiqués.
Câbles H.P.	1-/1+ = Droite ou arrière 2-/2+ = Gauche ou avant Le RS15 doit utiliser un câblage séparé pour la connexion du système principal.
Accessoires	Bumper – Plaques d'accrochage – Poignées – Chariot – Roues – Broches à bille.
Système d'accrochage [d]	Prière de se référer au manuel de l'utilisateur avant toute mise en œuvre.

COMMANDE ET TRANSPORT	
Emballage	Les RS15 sont emballés individuellement. Options de commande RS15-C (finition moquette grise) ou RS15-P (finition noire grainée).

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.

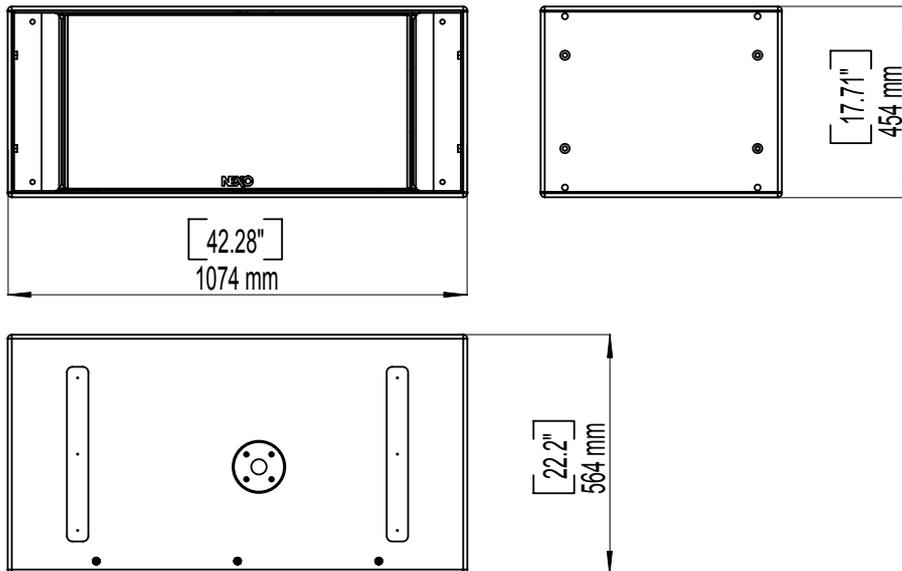
[b] Sensibilité et SPL crête : dépendants de la distribution spectrale. Mesure en bruit rose filtré. Se réfère à la bande passante spécifiée à ± 3 dB. Les données sont obtenues pour des combinaisons enceinte + processeur + amplificateur recommandées.

[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 RS15.

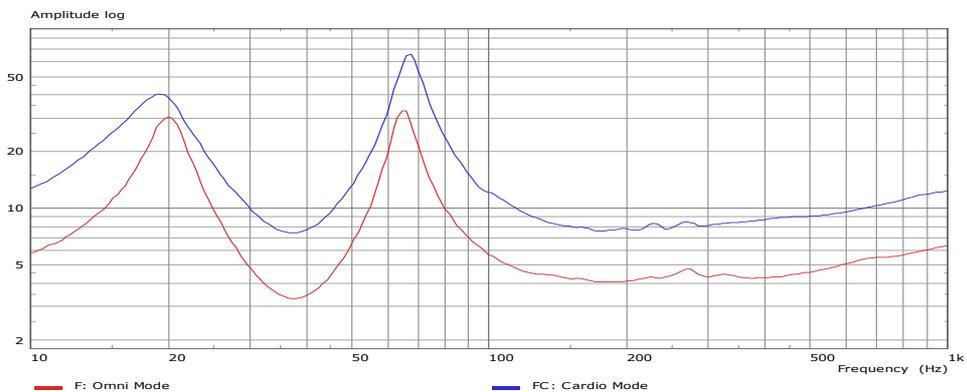
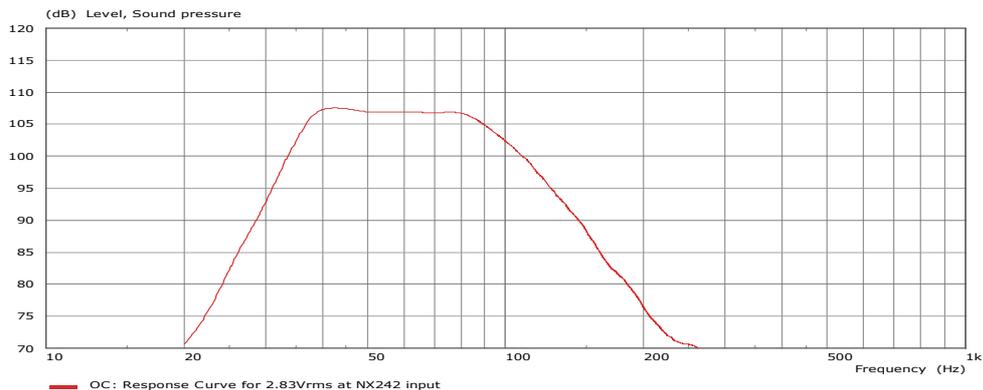
Bande utile : capacité de réponse en fréquence avec suppression des pentes de crossover du TD.

10.2 Dimensions



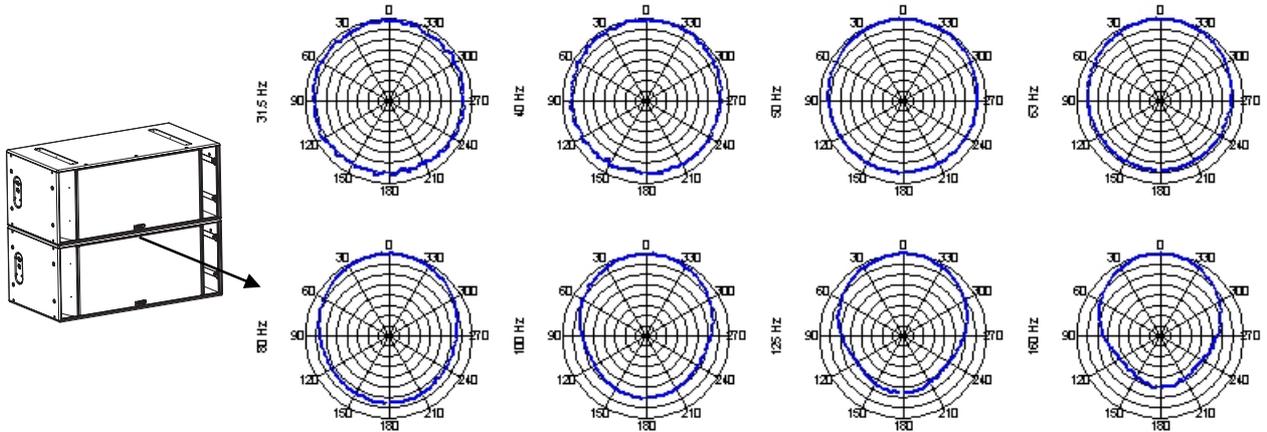
10.3 Diagrammes

10.3.1 Réponse en fréquence et impédance

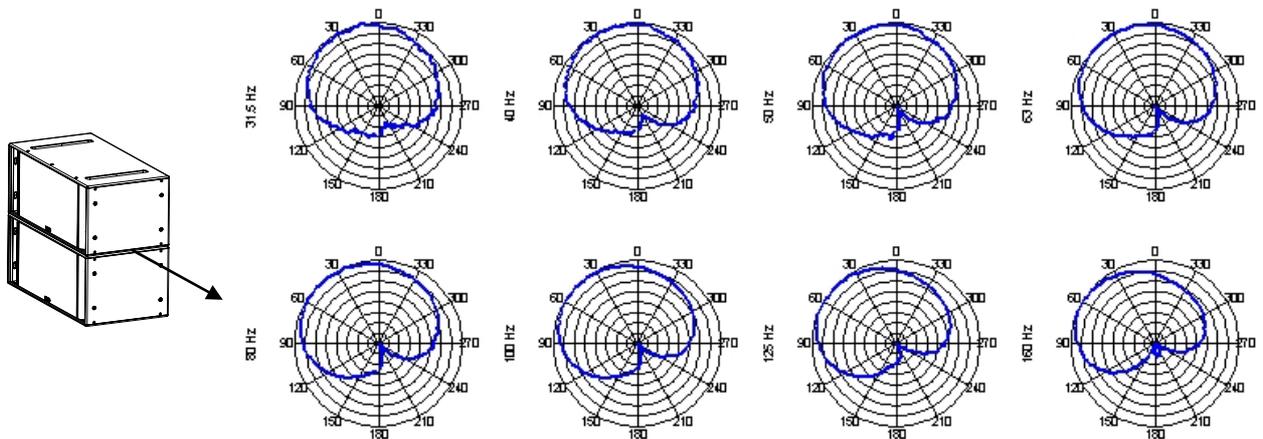


10.3.2 Diagrammes polaires

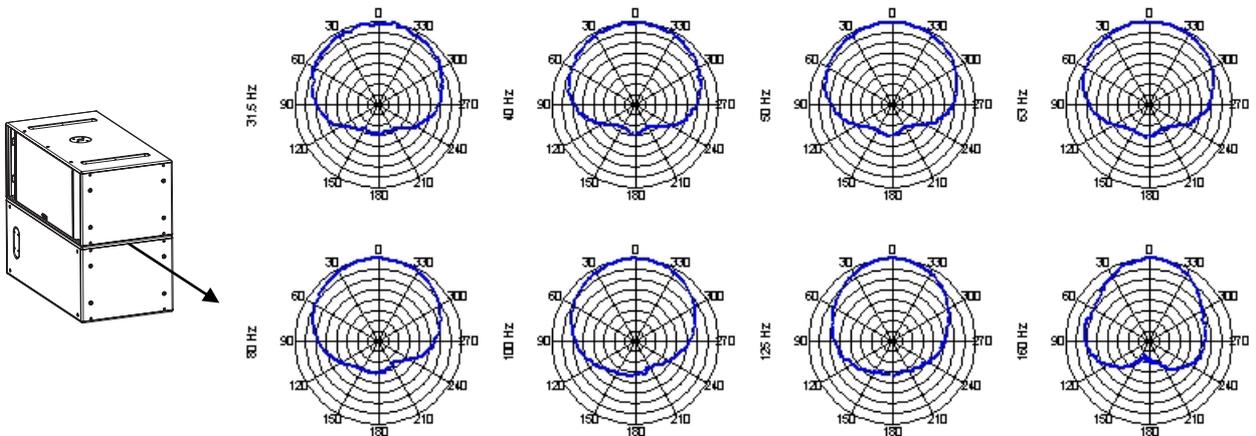
Mode omni (2 x RS15 de face)



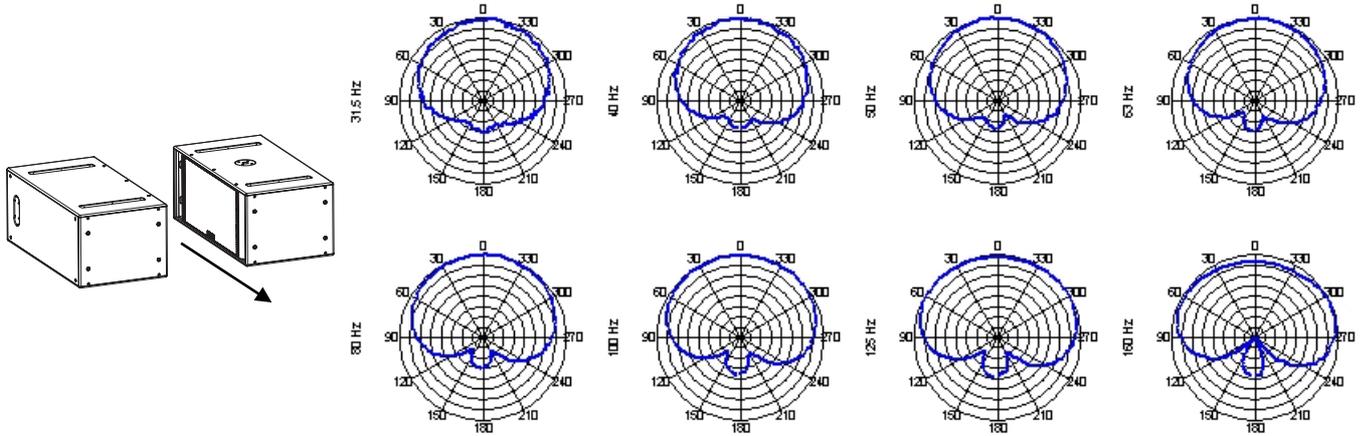
Mode directionnel (2 x RS15 latéraux)



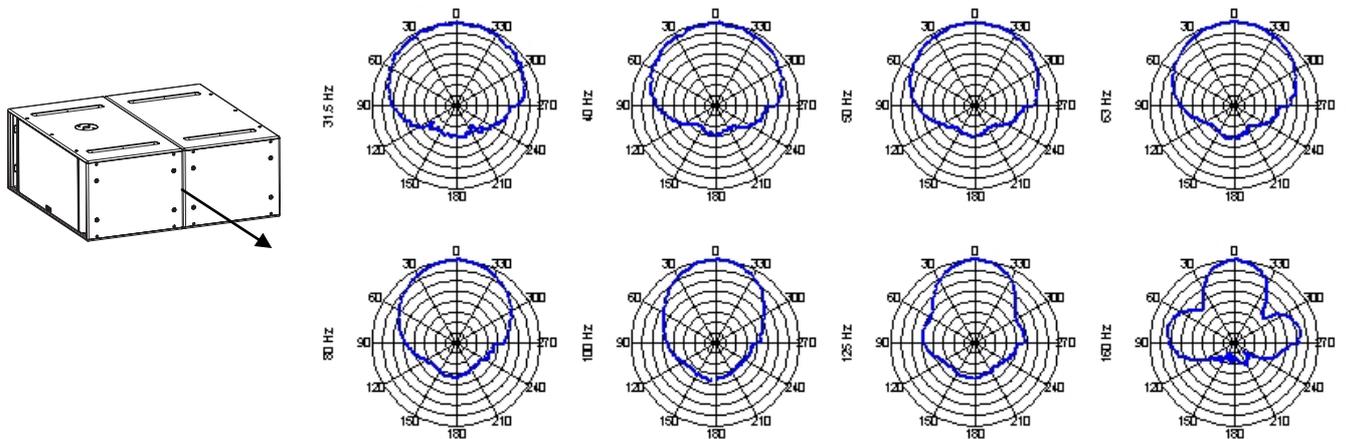
Mode directionnel (2 x RS15 alternés)



Mode directionnel (2 x RS15 face à face - 50cm - 20")



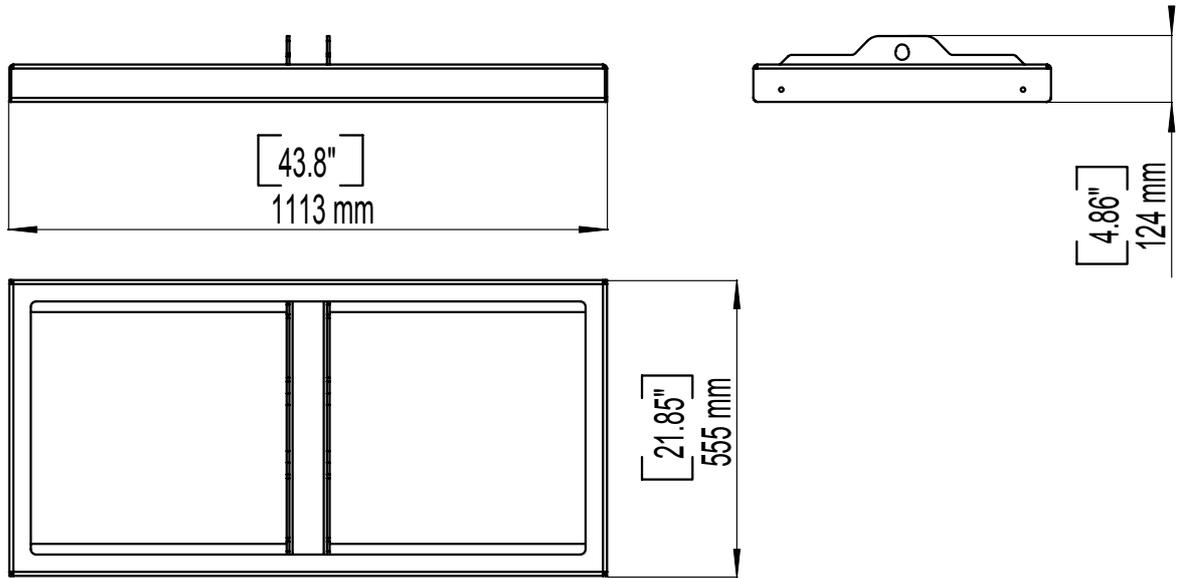
Mode directionnel (2 x RS15 dos à dos)



10.4 Accessoires du RS15

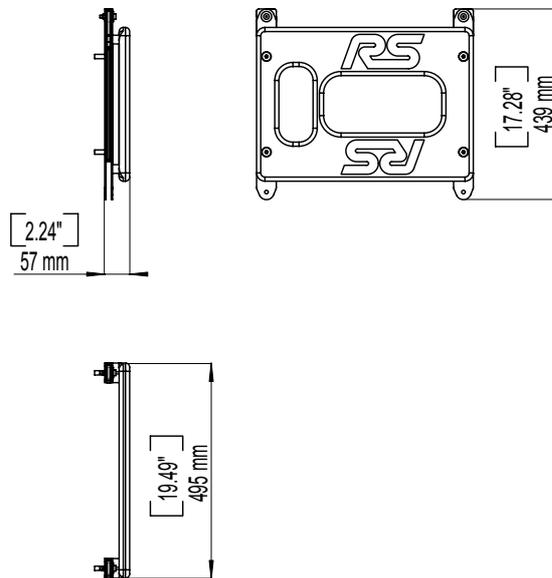
10.4.1 BUMPER RS15

Dimensions



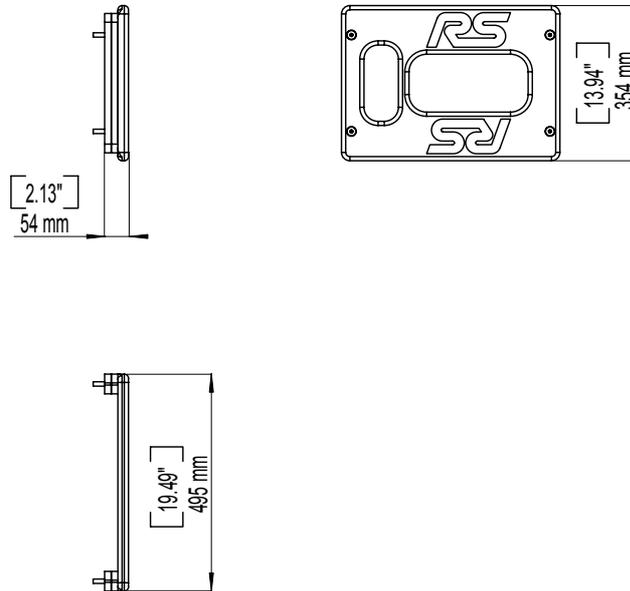
10.4.2 PLAQUES D'ACCROCHE RS15 (RS15-FPLATES)

Dimensions



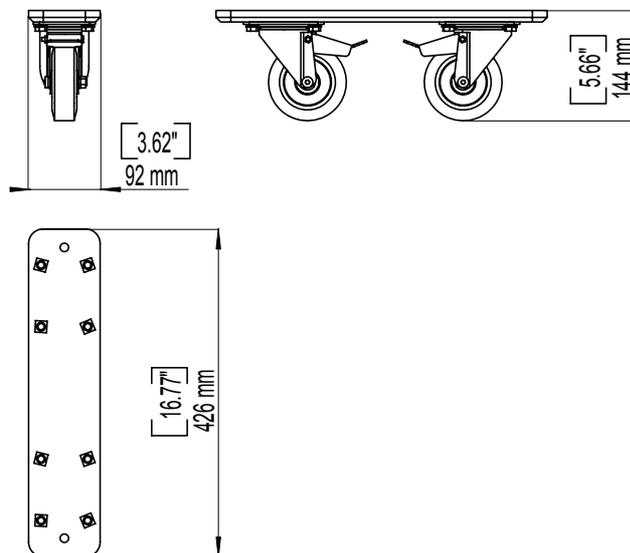
10.4.3 POIGNÉES RS15 (RS-15 HANDLES)

Dimensions



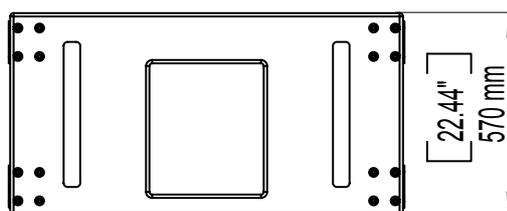
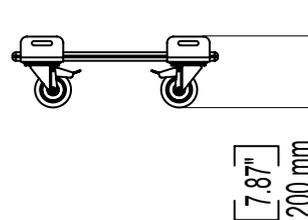
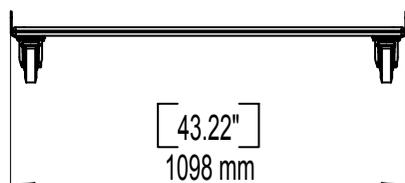
10.4.4 ROUES RS15 (RS15-WHEELS)

Dimensions



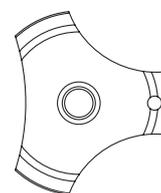
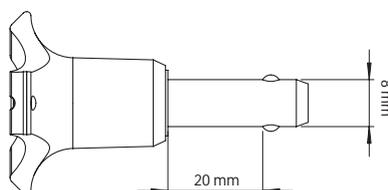
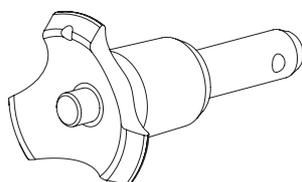
10.4.5 CHARIOT RS15 (RS15-DOLLY)

Dimensions



10.4.6 Broches à bille RS15 (BLGEOS)

Dimensions

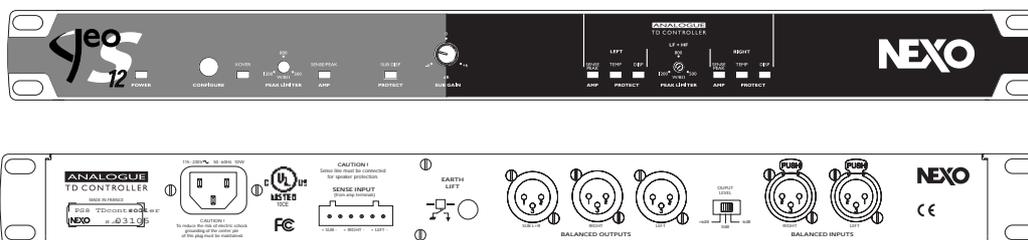


10.5 TDcontroller analogique GEO S12

10.5.1 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, LS). 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) LS400. 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 & Subbasse. 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 165mm (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.
SubBasse	Le TDcontroller analogique S12 comporte le filtrage actif deux voies du haut-parleur S12 avec le subwoofer associé.

10.5.2 Face avant et face arrière

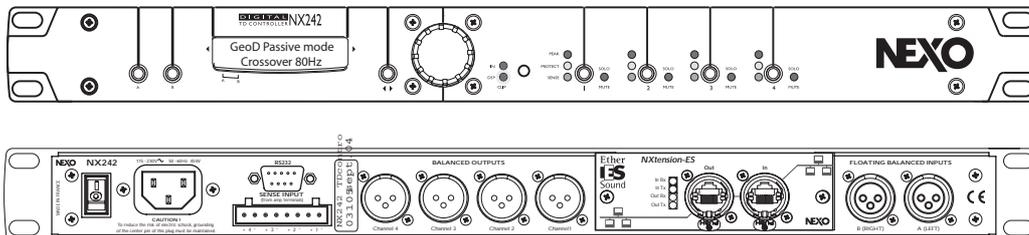


10.6 TDcontroller numérique NX242 avec carte NX-Tension

10.6.1 Spécifications

SPECIFICATIONS	
Niveau de sortie	+28 dBu max. dans charge de 600 ohms.
Dynamique	110 dBu.
THD + Noise	Configuration plate < 0,002 % (pour sortie à 27,5 dBu).
Temps de latence	1,7 m/s sur une 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 www.nexo-sa.com
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.

10.6.2 Face avant et face arrière

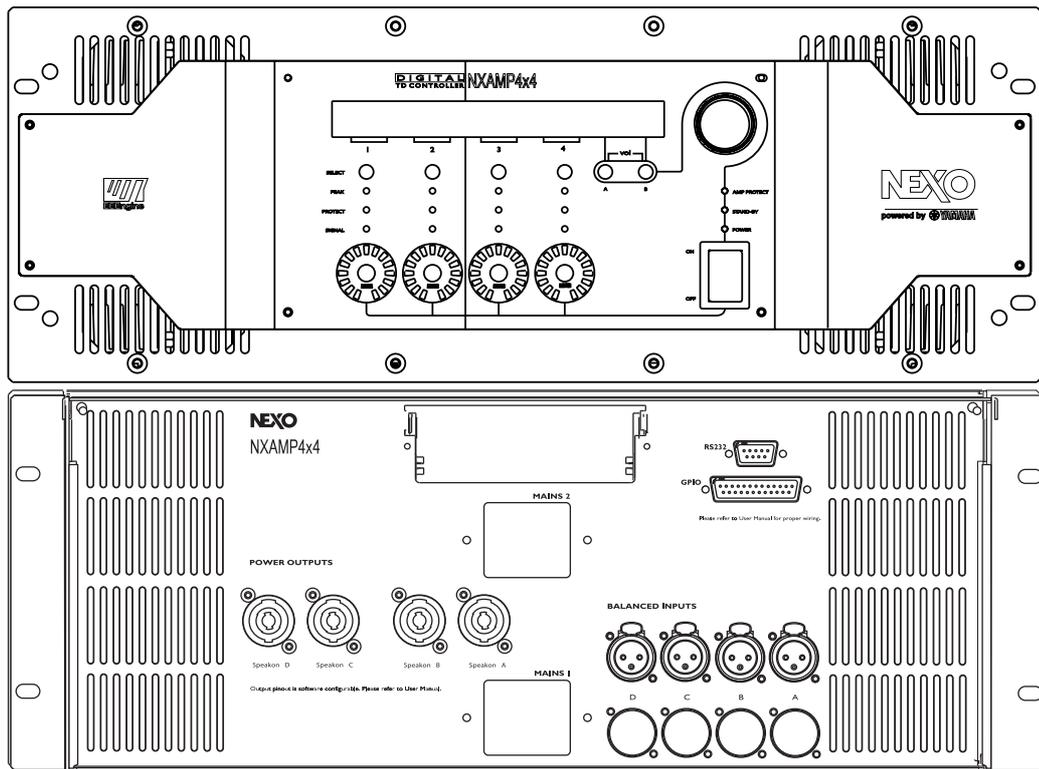


10.7 TDcontrollers numériques amplifiés NXAMP4x1 & NXAMP4x4

10.7.1 Spécifications

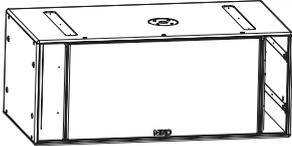
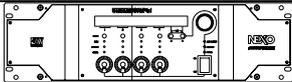
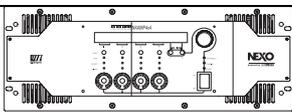
SPÉCIFICATIONS	NXAMP4x1	NXAMP4x4
Nombre de canaux amplification	4 canaux pouvant être pontés 2 par 2.	4 canaux pouvant être pontés 2 par 2.
Tension sortie max.(sans charge)	4 x 105 V	4 x 200 V
Puissance sortie max. (8 ohms)	4 x 600 W	4 x 1 900 W
Puissance sortie max. (4 ohms)	4 x 900 W	4 x 3 300 W
Puissance sortie max. (2 ohms)	4 x 1 300 W	4 x 4 000 W
Consommation élec. (veille)	10 W	20 W
Consommation élec. (sans signal)	100 W	150 W
Consommation élec. (1/8 puissance)	1 100 W	3 000 W
Canaux d'entrée analogique	4 canaux d'Entrée/Sortie.	
Réponse en fréquence	± 0,5 dB de 10 Hz à 20 kHz.	
Impédance d'entrée	20 kOhms.	
Niveau d'entrée max.	+28 dBu.	
Plage dynamique	105 dB non pondérés.	
THD+Noise	Typiquement 0,1 % en mode "flat".	
Temps de latence	500 us en mode "flat".	
CARACTÉRISTIQUES		
Connecteurs entrées audio	4 entrées analogiques symétriques sur XLR3F + liens sur XLR. 4 entrées numériques via Carte Ethersound optionnelle.	
Connecteurs de sorties haut-parleurs	4 sorties Speakon utilisant un relais de puissance interne pour une attribution de sortie automatique.	
Port RS232	Permet de faire évoluer le firmware pour la mise à jour et la configuration des nouvelles enceintes.	
Port GPIO	5 entrées et 8 sorties génériques assignées par logiciel.	
Traitement DSP	Deux DSP, données 24 bits avec accumulateur 48 bits. 700 MIPS.	
Face avant	Interrupteur secteur On/Off, molette de sélection, boutons Menu A et Menu B, affichage 40 caractères sur 2 lignes. Diodes protection ampli, mise en veille et secteur ; indicateur de volume (15 diodes), boutons de mute à diode rouge, diode verte de signal de courant de sortie, diode jaune protection enceinte, diode rouge clip ampli.	
Face arrière	1 prise secteur (NXAMP4x1) ou 2 prises (NXAMP4x4); connecteur de communication série RS232; port GPIO, slot d'extension pour la carte d'extension réseau audio numérique, 4 entrées XLR, 4 liens XLR, 4 Speakon NL 4.	
Alimentation électrique	Versions dédiées pour le 100 ~ 120 V ou le 220 ~ 240 V	
Dimensions & poids	NXAMP4x1 : 3U Rack 19" – Profondeur 457 mm (18") – 16,5 kg (33lb) net. NXAMP4x4 : 4U Rack 19" – Profondeur 457 mm (18") – 24,5 kg (49lb) net.	
COMMANDES UTILISATEUR NXAMP		
Sélection du système	Permet de contrôler toute la gamme NEXO.	
Réglage des systèmes	Au sein de la gamme sélectionnée, permet de régler les enceintes pour : mode passif ou actif – large bande ou filtré – fréquences de coupure – mode omni ou directionnel.	
Protections (réglages usine)	Limiteurs de crête customisés aussi bien pour l'enceinte sélectionnée que pour l'amplificateur. Protection de l'accélération, pour empêcher la déformation des membranes. Protection du déplacement pour empêcher une excursion excessive. Protection de la température pour éviter les dommages sur le moteur d'aigus. Régulation entre canaux.	
Retard	Jusqu'à 150 m en pas de 10 cm.	
Correction d'entrée	Permet de router chacune des entrées vers chacune des sorties.	
Gain de sortie	Gain global et individuel pour chaque canal ± 6dB en pas de 0,5 Db.	
Contrôle du volume	Gain global et individuel pour chaque canal de moins l'infini à 0 dB en 16 pas variables.	
Stockage/Rappel	Permet de stocker jusqu'à 40 réglages utilisateurs ; rappels "à la volée".	
Égalisation des empilages	Filtres en plateaux sur les graves ou les aigus pour compenser les effets dus à la quantité d'assemblages.	
Mode sécurisé	Protection par mot de passe des modes Lecture seule ou Télécommande seule.	
Télécommande	Contrôle à distance total via le protocole de réseau numérique EtherSound et le logiciel ESmonitor.	
STATUT		
Statut environnemental	ROHS, WEEE	
Certification	UL, SEMKO (CE), CCC, KOREA, TSS, PSE	

10.7.2 Face avant et face arrière

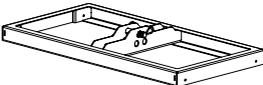
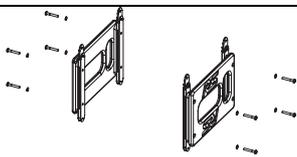
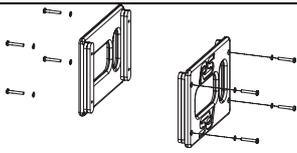
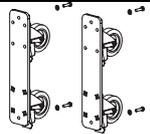
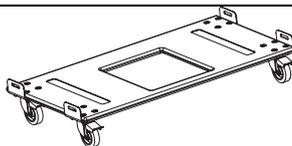
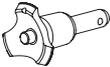


11 LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES & DES ACCESSOIRES DU RS15

11.1 Modules & Électronique de contrôle

MODÈLE	DESSIN	DESCRIPTION
RS15		Enceinte de sub-graves RS15
GEOS12TD		TDController GEOS12 analogique.
NX242ES4		TDController numérique avec carte NXtension.
NXAMP4x1		TDController numérique amplifié 4x1300W/2Ω.
NXAMP4x4		TDController numérique amplifié 4x4000W/2Ω.

11.2 Liste des accessoires

MODÈLE	DESSIN	DESCRIPTION
RS15-BUMPER		Bumper RS15 principal.
RS15-FPLATES		Plaques d'accroche avec poignées (paire).
RS15-HANDLES		Poignées (paire).
RS15-WHEELS		2 roues sur patins en bois (paire).
RS15-DOLLY		Chariot RS15 (3 RS15 max).
BLGEOS		Broches à bille pour GEO S8 / GEO S12 / RS15.

12 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

www.nexo-sa.com