



DP5269-01-CM

---

# Série RS

## *Caissons de graves RS15 & RS18*

Manuel Système



## TABLE DES MATIERES

<b>À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT UTILISATION .....</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>2 INSTRUCTIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE DES RS.....</b>	<b>8</b>
2.1 BRANCHEMENT DES ENCEINTES RS15 ET RS18.....	8
2.1.1 Embases du RS15.....	8
2.1.2 Embases du RS18.....	8
2.1.3 Configuration de la plaque de connexion et de la plaque propriétaire .....	9
2.2 CÂBLAGE.....	10
2.3 AMPLIFICATION RECOMMANDÉE POUR LES CAISSONS RS15 ET RS18.....	10
2.4 UTILISATION DES RS15 ET RS18 AVEC DES NEXO TD CONTROLLERS.....	10
<b>3 SCHEMAS DE BRANCHEMENT .....</b>	<b>11</b>
3.1 RS15 / NXAMP4x1MK2 (STÉRÉO BRIDGÉ) .....	11
3.2 RS18 / NXAMP4x1MK2 (STÉRÉO BRIDGÉ) .....	11
3.3 RS15 / NXAMP4x2MK2 (MODE 4 CANAUX).....	12
3.4 RS15 / NXAMP4x4MK2 (MODE 4 CANAUX).....	13
3.5 RS18 / NXAMP4x4MK2 (MODE 4 CANAUX).....	14
<b>4 LOGICIEL DE SIMULATION NS-1 .....</b>	<b>15</b>
<b>5 PROCEDURE DE DEPLOIEMENT MATERIEL D'UN SYSTEME RS .....</b>	<b>16</b>
5.1 SÉCURITÉ AVANT TOUT.....	16
5.1.1 Sécurité des systems accrochés.....	16
5.1.2 Sécurité des systèmes empilés au sol.....	17
5.1.3 Contacts.....	17
5.2 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES RS15.....	18
5.2.1 RS15 "Gauche" et "Droite".....	18
5.2.2 Poignées du RS15.....	19
5.2.3 Plaques d'accrochage pour RS15 avec poignées (utilisations touring).....	19
5.2.4 Roues du RS15.....	20
5.2.5 Chariot RS15.....	21
5.3 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES RS18.....	22
5.3.1 Montage des plaques d'accrochage.....	22
5.3.2 Chariot RS18.....	26
5.3.3 Planche à roulettes RS18.....	27
5.4 ACCESSOIRES .....	28
5.5 AVERTISSEMENT À PROPOS DES ACCESSOIRES POUR RS15 ET RS18 .....	29
5.6 ACCROCHAGE DES RS15.....	30
5.7 ACCROCHAGE DES RS18.....	34
5.8 TEST ET MAINTENANCE DU SYSTÈME.....	38
<b>6 DIRECTIVES GENERALES DE MISE EN OEUVRE DES ENCEINTES DE SUB-GRAVES .....</b>	<b>39</b>
6.1 PROBLÈMES DES BASSES FRÉQUENCES.....	39
6.2 AVANTAGES DES ENCEINTES DE SUB-GRAVES À GRADIENT DE PRESSION .....	39
6.3 IMPLANTATION MONOPHONIQUE.....	40
6.4 IMPLANTATION STÉRÉOPHONIQUE.....	40
<b>7 MISE EN OEUVRE DES RAY SUB .....</b>	<b>42</b>
7.1 MODE OMNIDIRECTIONNEL .....	42
7.1.1 RS15 et RS18 seul.....	42
7.1.2 Clusters de RS15 et RS18.....	42
7.2 MODE DIRECTIONNEL .....	43
7.2.1 RS15 ou RS18 seul.....	43
7.2.2 Paire de RS15.....	44
7.2.3 Paire de RS18.....	45
7.2.4 Clusters de RS15 et de RS18.....	46

7.3	CLUSTERS DE RS15 ORIENTÉS .....	47
7.3.1	Technique du "steering" .....	47
7.3.2	Mise en oeuvre des valeurs de retard .....	47
7.3.3	Résultat de la couverture .....	48
7.4	CLUSTERS DE RS18 ORIENTÉS .....	49
7.4.1	Technique du "steering" .....	49
7.4.2	Mise en oeuvre des valeurs de retard .....	49
7.4.3	Résultat de la couverture .....	50
7.5	ALIGNEMENT DES RS AVEC LE SYSTÈME PRINCIPAL .....	51
7.5.1	Alignement avec mesure de distance .....	51
7.5.2	Alignement avec mesure de phase .....	52
7.5.3	Alimentation des RS depuis un départ AUX .....	52
7.6	OUTILS ET MATÉRIEL RECOMMANDÉS POUR LA MISE EN OEUVRE .....	52
7.7	LISTE DES POINTS À VÉRIFIER SUR UN SYSTÈME RS .....	53
<b>8</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>54</b>
8.1	RS15 .....	54
8.1.1	Caractéristiques système .....	54
8.1.2	Dimensions (mm/inches) .....	55
8.1.3	Réponse en fréquence et impédance .....	55
8.1.4	Polaires .....	56
8.2	RS18 .....	59
8.2.1	Caractéristiques système .....	59
8.2.2	Dimensions (mm/inches) .....	60
8.3	ACCESSOIRES RS15 ET RS18 .....	61
8.3.1	RST-BUMPER15 .....	61
8.3.2	RST-FPLATES15 .....	62
8.3.3	RST-HANDLES15 .....	63
8.3.4	RST-WHEELS15 .....	64
8.3.5	RST-DOLLY15 .....	65
8.3.6	RSI-INSP15 .....	66
8.3.7	RST-BUMPER18 .....	67
8.3.8	RST-FPLATES18 .....	68
8.3.9	RST-HANDLES18 .....	69
8.3.10	RST-WB18 .....	70
8.3.11	RST-DOLLY18 .....	71
8.3.12	VXT-BL820 .....	72
<b>9</b>	<b>LISTE DES MODULES &amp; ACCESSOIRES RS15 &amp; RS18 .....</b>	<b>73</b>
<b>10</b>	<b>NOTES UTILISATEUR .....</b>	<b>75</b>

## 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-grave existant actuellement sur le marché de la sonorisation professionnelle sont omnidirectionnelles. Les inconvénients à utiliser des caissons de grave omnidirectionnels sont bien connus des ingénieurs expérimentés:

- 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.
- 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 caissons de grave 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 12dB, ce qui est un avantage aussi bien sur scène que pour le voisinage
- Le rapport direct/réverbéré augmente pratiquement de 6dB 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, 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 caissons de graves 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 brevetée Ray Sub, 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 5dB 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 caisson de graves 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 caissons de graves 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.

## À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT UTILISATION

### PRÉCAUTIONS DE BASE

**N'ouvrez pas** les enceintes, n'essayez pas de démonter les composants internes, ni de les modifier de quelque façon que ce soit. L'enceinte ne contient aucun composant réparable par l'utilisateur. Si elle semble mal fonctionner ou être endommagée, cessez immédiatement de l'utiliser et faites-la inspecter par un personnel technique qualifié agréé par NEXO.

**Exposition à l'eau :** N'exposez pas les enceintes directement à la pluie ; ne les utilisez pas à proximité d'eau ou dans des conditions humides. Ne placez pas de récipients contenant des liquides sur les enceintes, le liquide pourrait pénétrer par les ouvertures. Si un liquide (eau ou autre) s'introduit dans les enceintes, faites-la inspecter par un personnel technique qualifié agréé par NEXO.

**Exposition au soleil :** N'exposez pas les enceintes à un ensoleillement direct.

Température d'utilisation, en climat tempéré : 0°C à +40°C (-20°C à +60°C pour le stockage).

### RÈGLES DE SÉCURITÉ LORS DU DÉPLOIEMENT SYSTÈME



**Veillez lire ce manuel utilisateur avant déploiement.** Avant déploiement des enceintes, assurez-vous que toutes les personnes impliquées dans l'installation du système connaissent les règles de sécurité relatives à l'accroche, à l'empilage ou au montage sur pied, décrites dans le mode d'emploi des enceintes. Dans le cas contraire, le personnel est exposé à des risques de blessures ou de mort.

Vérifiez les dernières informations sur le site web [nexo-sa.com](http://nexo-sa.com).

Consultez toujours un personnel qualifié NEXO si l'installation du système demande des travaux de construction, et assurez-vous que les précautions suivantes sont respectées :

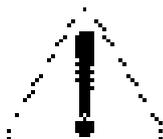
#### Précautions de montage

- Choisissez un matériel de montage et un emplacement d'installation supportant le poids du système d'enceintes ;
- N'utilisez pas les poignées des enceintes pour une installation en suspension ;
- N'exposez pas les enceintes à des poussières ou à des vibrations excessives, ni à des températures extrêmement chaudes ou froides, afin d'éviter d'endommager les composants ;
- Ne placez pas les enceintes dans une position instable, de laquelle elles pourraient tomber accidentellement ;
- Si les enceintes sont posées sur pied, vérifiez que les caractéristiques de ce dernier sont adaptées, et que la hauteur du pied ne dépasse pas 1,40 m ; ne déplacez jamais le pied avec l'enceinte montée dessus.

#### Branchements et précautions d'alimentation

- Débranchez tous les câbles connectés avant de déplacer les enceintes ;
- Éteignez tous les amplificateurs de puissance avant de connecter les enceintes ;
- Lorsque vous allumez votre système de sonorisation, allumez toujours les amplificateurs en dernier ; lorsque vous éteignez votre système de sonorisation, éteignez toujours les amplificateurs en premier.
- En cas d'utilisation par des températures basses, augmentez progressivement la puissance appliquée au système pendant 5 minutes, afin de permettre aux composants des enceintes de se stabiliser pendant les toutes premières minutes d'utilisation.

**Inspectez les enceintes à intervalles réguliers.**

**NIVEAUX DE PRESSION SONORE ÉLEVÉS**

**L'exposition à des niveaux sonores extrêmement élevés peut provoquer une perte d'audition définitive.** La vulnérabilité de chacun aux niveaux élevés est très variable, mais toute personne exposée à un bruit suffisamment intense, pendant une durée suffisante, subira des dommages auditifs. L'agence américaine pour la sécurité et la santé au travail (OSHA) spécifie les niveaux admissibles d'exposition au bruit suivants :

<b>Durée d'exposition (en heures continues)</b>	<b>Niveau de pression sonore en dB (A), moyennage long</b>
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 ½	102
1	105
½	110
¼ ou moins	115

Selon l'OSHA, toute exposition dépassant les durées limites mentionnées dans le tableau suivant peut entraîner une perte auditive. Il convient, par conséquent, de porter des bouchons d'oreille, des protections auditives ou des casques de protection lors de l'utilisation de ce système de sonorisation, si l'exposition au bruit dépasse les valeurs limites ci-dessus, afin d'éviter toute lésion auditive irréversible. Pour éviter tout risque d'exposition dangereuse, il est recommandé à toute personne exposée à un système capable de générer des niveaux de pression sonore élevés, comme ce système de sonorisation, de se protéger les oreilles pendant toute son utilisation.

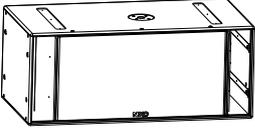
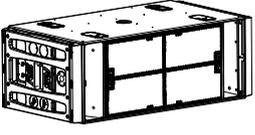
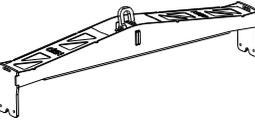
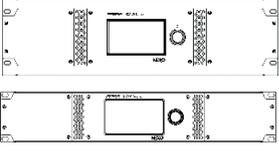
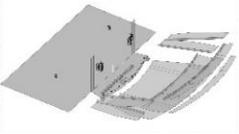
**MISE AU REBUT DES APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES USAGÉS**

La présence de ce symbole sur le produit indique qu'il ne peut être traité comme déchet ménager. Il doit donc être déposé à un point de collecte pour le recyclage d'appareils électriques et électroniques. En vous assurant que ce produit est collecté correctement, vous aiderez à éviter toute conséquence nuisible pour l'environnement et la santé humaine, qu'un traitement inapproprié du produit en déchetterie pourrait provoquer. Le recyclage de ses matériaux contribue à la préservation des ressources naturelles. Pour de plus amples informations concernant le recyclage de ce produit, veuillez contacter votre mairie ou collectivité locale, la déchetterie de votre localité ou le magasin où vous avez acheté le produit.

# 1 INTRODUCTION

Nous vous remercions d'avoir choisi le système de caissons de graves RS de NEXO.

Ce manuel a été conçu afin de vous apporter les informations nécessaires et utiles concernant votre système RS, dont voici les différents modèles disponibles:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le RS15 comprend deux haut-parleurs de graves de 15" (38cm) à longue excursion et aimant Néodyme en radiation directe, montés dans une enceinte à double volume, pourvue d'évents à profil aérodynamique.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le RS18 comprend deux haut-parleurs de graves de 18" (46cm) à longue excursion et aimant Néodyme en radiation directe, montés dans une enceinte à double volume, pourvue d'évents à profil aérodynamique.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une gamme complète d'accessoires simples, pratiques et fiables pour le transport et le montage des caissons de graves RS, tant pour les installations fixes que pour les tournées, y compris accessoires d'accrochage et chariot.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les caissons de graves RS15 et RS18 sont contrôlés, alimentés et suivis par des TDControllers NEXO dédiés. Pour une description complète de ces contrôleurs, veuillez-vous référer à leurs Manuels Utilisateur. Les algorithmes et paramètres DSP des NXAMP sont implémentés sous forme logicielle, et font l'objet de mises à jour régulières. Veuillez consulter le site Web NEXO (<a href="http://nexo-sa.com">nexo-sa.com</a>) pour les dernières mises à jour.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le logiciel de simulation NS-1 aide à la conception et à l'implémentation d'arrays tangents verticaux ou horizontaux GEO. Pour en obtenir la version la plus récente, rendez-vous sur le site Web NEXO (<a href="http://nexo-sa.com">nexo-sa.com</a>).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponible sur Mac, iPad et iPhone, l'app NEXO NeMo propose une interface utilisateur graphique intuitive et élégante. Téléchargeable via l'App Store Apple, il assure le contrôle à distance d'un système basé sur NXAMP depuis n'importe où dans la salle.</li> </ul>

Veuillez prendre le temps de lire attentivement ce Manuel Utilisateur. Il est indispensable de bien comprendre toutes les spécificités des caissons de graves RS pour tirer tout le potentiel de votre système.

## 2 INSTRUCTIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE DES RS

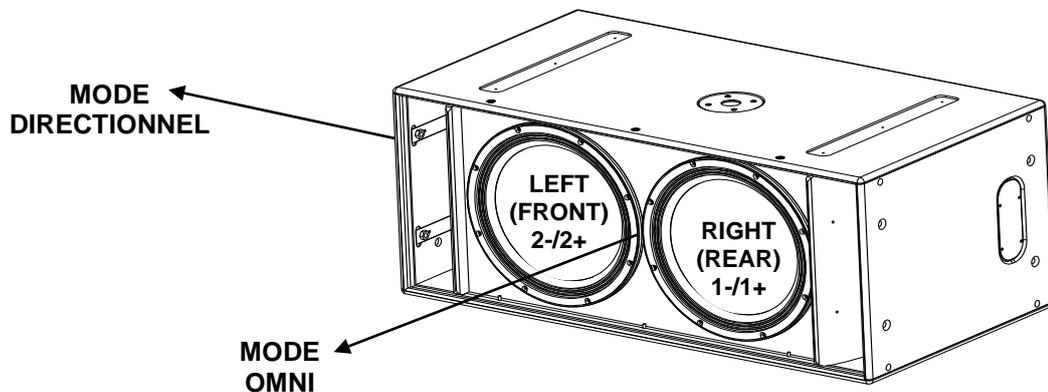
### 2.1 Branchement des enceintes RS15 et RS18

Les caissons de graves RS15 et RS18 se connectent avec des fiches Speakon NL4FC (non livrées). Le schéma de câblage est sérigraphié sur le panneau de connecteurs, à l'arrière de chaque enceinte. Les 4 points des embases Speakon repérées in / out sont connectés en parallèle à l'intérieur de l'enceinte.

Vous pouvez utiliser l'une ou l'autre embase pour connecter l'amplificateur à l'enceinte ou pour renvoyer le signal vers un autre caisson de graves.

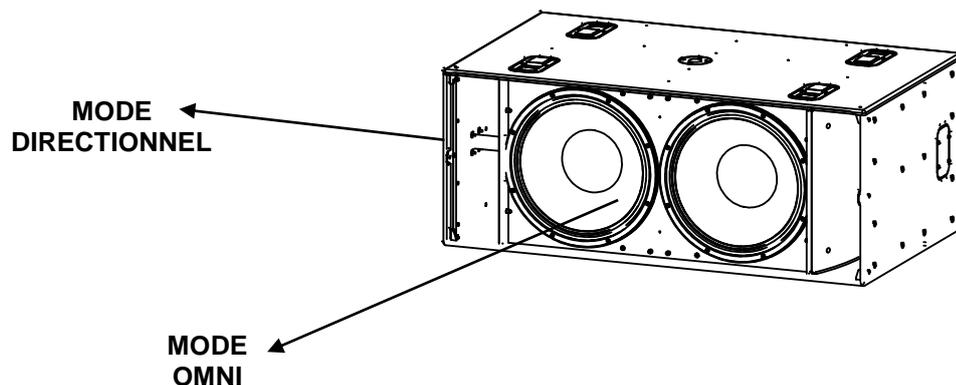
#### 2.1.1 Embases du RS15

Connecteur Speakon	Mode Omni	Mode Directionnel	Commentaire
1(-)	HP droite (-)	HP arrière (-)	Haut-parleur à côté de la plaque de connexion
1(+)	HP droite (+)	HP arrière (+)	
2(-)	HP gauche (-)	HP avant (-)	Haut-parleur à l'opposé de la plaque de connexion
2(+)	HP gauche (+)	HP avant (+)	



#### 2.1.2 Embases du RS18

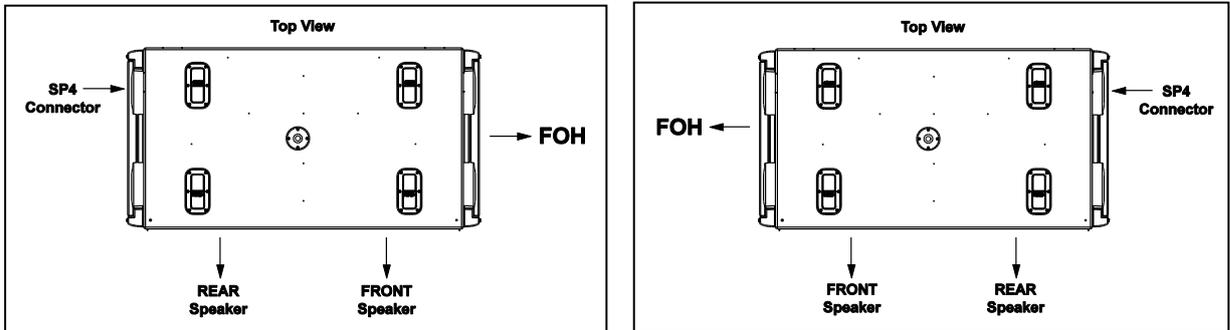
Connecteur Speakon	Mode Omni	Mode Directionnel	Commentaire
1(-)	HP droite (-)	HP arrière (-)	Haut-parleur à côté de la plaque de connexion
1(+)	HP droite (+)	HP arrière (+)	
2(-)	HP gauche (-)	HP avant (-)	Haut-parleur à l'opposé de la plaque de connexion
2(+)	Left driver (+)	Front driver (+)	



### 2.1.3 Configuration de la plaque de connexion et de la plaque propriétaire

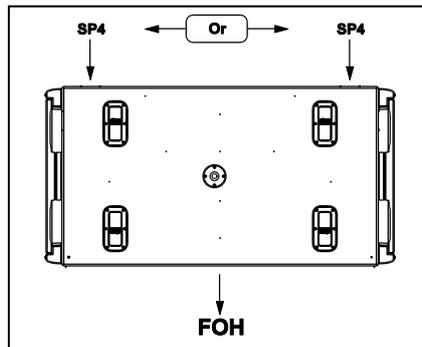
La plaque de connexion et la plaque propriétaire peuvent être échangées en fonction de la configuration directionnelle choisie. La plaque de connexion peut passer à travers les trous, il n'est donc pas nécessaire de dessouder.

Mode Directionnel: il est recommandé d'installer la plaque de connexion du côté qui supporte les plaques d'accrochage



*Plaque de connexion en mode directionnel*

Mode Omni: il est recommandé d'installer la plaque de connexion du côté opposé aux haut-parleurs (configuration usine)



*Plaque de connexion en mode omni*

## 2.2 Câblage

NEXO recommande d'utiliser exclusivement des câbles multiconducteurs pour la connexion du système : le kit de câblage est compatible avec tous les modules, et il n'y a pas de confusion possible entre les sections grave, médium et aigu.

Le choix du câble consiste principalement à sélectionner la section (diamètre) appropriée en fonction de l'impédance de la charge et de la longueur de câblage. Si le câble est d'une section trop faible, sa résistance et sa capacité augmentent, ce qui peut réduire la puissance électrique délivrée aux haut-parleurs et également modifier le comportement de l'amplificateur (variation du facteur d'amortissement).

Si on veut maintenir la résistance série représentée par le câble inférieure à 4% de l'impédance de la charge (soit un facteur d'amortissement = 25), la longueur de câble maximale est donnée par la formule :

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

Le tableau ci-dessous indique ces longueurs pour trois sections communes.

Impédance de charge ( $\Omega$ )	2	2.6	4	5.3	8	16
Cable section	Longueur de câble recommandée					
1,5 mm <sup>2</sup>	3m	4m	6m	8m	12m	24m
2,5 mm <sup>2</sup>	5m	7m	10m	13m	20m	40m
4 mm <sup>2</sup>	8m	10m	16m	21m	32m	64m
6 mm <sup>2</sup>	12m	16m	24m	32m	48m	96m

La longueur maximale autorisée est de 4 fois la longueur recommandée.

### Exemple :

Chaque haut-parleur du RS18 possède une impédance nominale de 8  $\Omega$  ; en mode omni, les deux haut-parleurs sont alimentés en parallèle sur un canal d'amplificateur, l'impédance de charge totale devient 4  $\Omega$ .

Si vous utilisez un câble de 4 mm<sup>2</sup> de section la longueur de câblage recommandée est de 16 m, et la longueur maximale autorisée de 64 m.

### IMPORTANT

**Les câbles haut-parleur de grande longueur provoquent des effets capacitifs – jusqu'à plusieurs centaines de pF selon la qualité du câble – ce qui se traduit par un effet de filtre passe-bas affectant les aigus. Si vous devez utiliser de grandes longueurs de câble haut-parleur, veillez à ce qu'ils ne restent pas enroulés pendant leur utilisation.**

## 2.3 Amplification recommandée pour les caissons RS15 et RS18

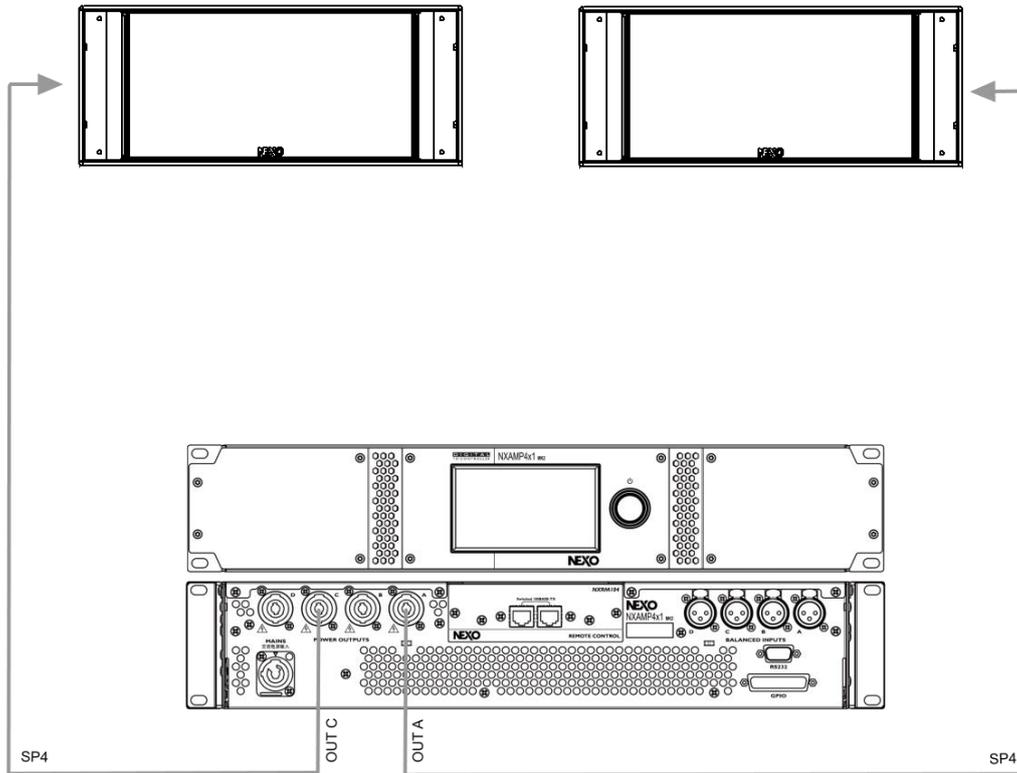
NEXO TD Controllers	Amplification Recommandée
NXAMP4x1mk2 Powered Controller Bridged Stereo mode (2x2.6kW/4 $\Omega$ )	1 x RS15 en mode omni (HP en //) par canal bridgé 1 x RS18 en mode omni (HP en //) par canal bridgé
NXAMP4x2mk2 Powered Controller 4 channels mode (4x2.5kW/2 $\Omega$ )	1 x RS15 en mode omni (HP en //) par canal 2 x RS15 en mode directionnel: 2 canaux
NXAMP4x4mk2 Powered Controller 4 channels mode (4x4.5kW/2 $\Omega$ )	2 x RS15 en mode omni (HP en //) par canal 4 x RS15 en mode directionnel: 2 canaux 1 x RS18 en mode omni (HP en //) par canal 2 x RS18 en mode directionnel: 2 canaux

## 2.4 Utilisation des RS15 et RS18 avec des NEXO TD Controllers

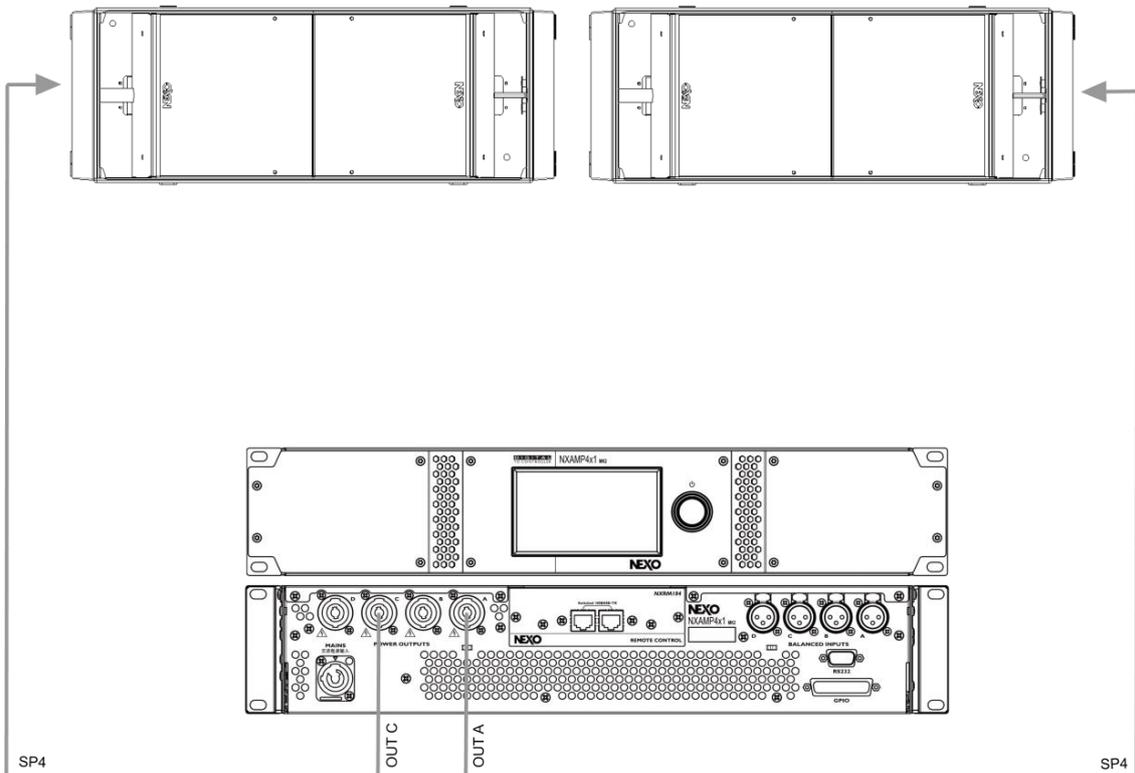
Veillez consulter [nexo-sa.com](http://nexo-sa.com) pour plus d'informations sur le firmware des TD Controllers NEXO.

**3 SCHEMAS DE BRANCHEMENT**

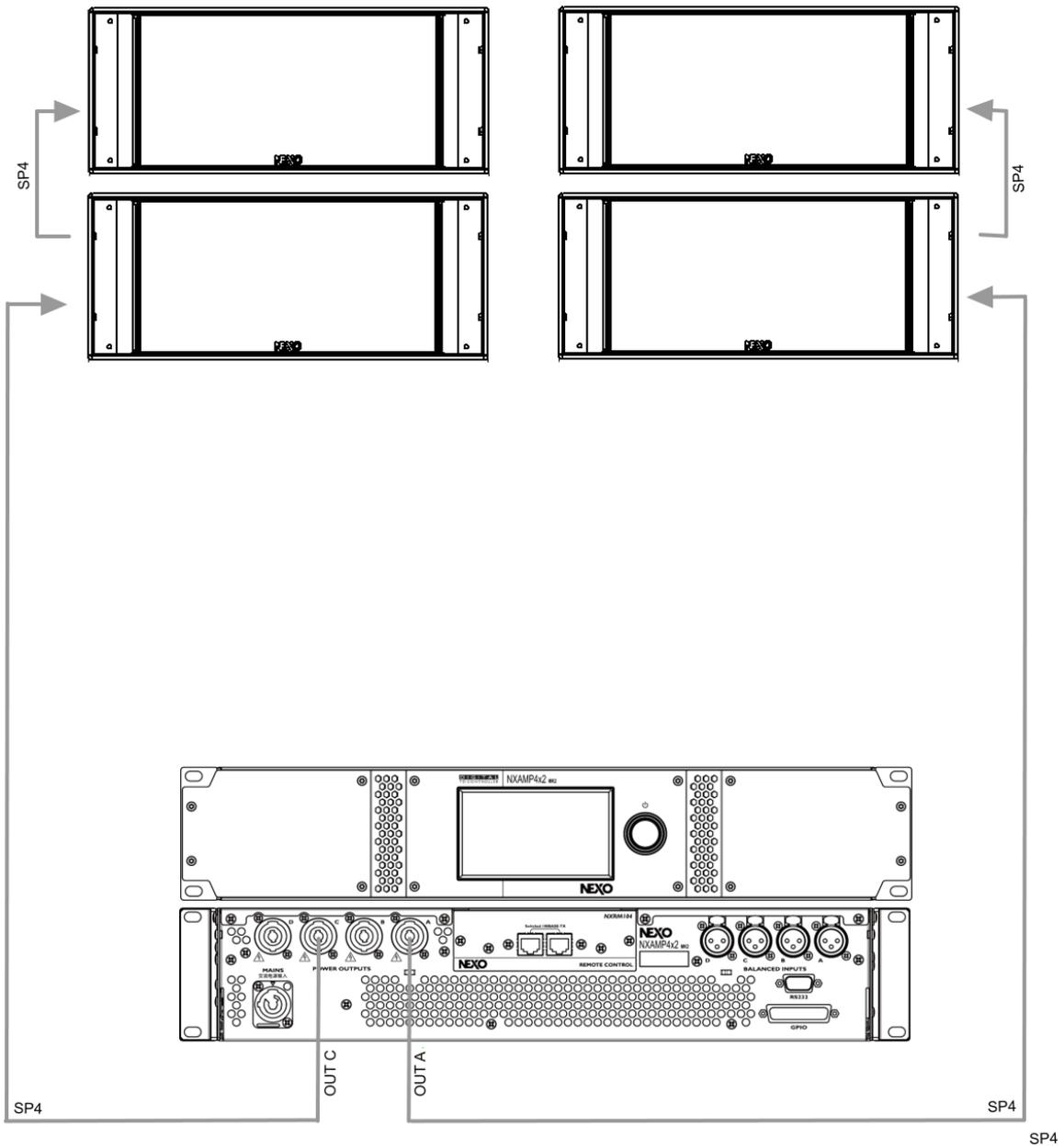
3.1 RS15 / NXAMP4x1mk2 (Stéréo Bridgé)



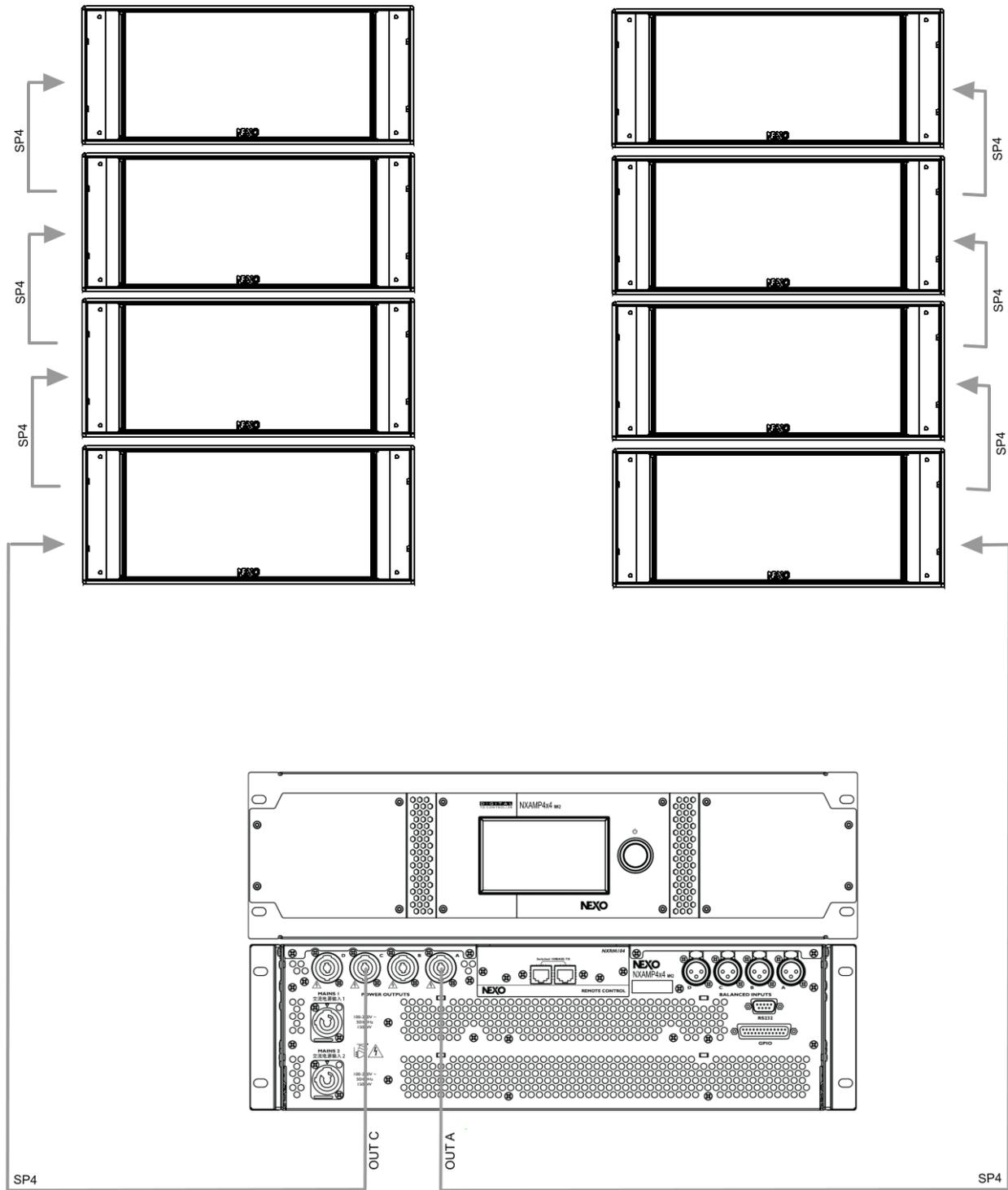
3.2 RS18 / NXAMP4x1mk2 (Stéréo Bridgé)



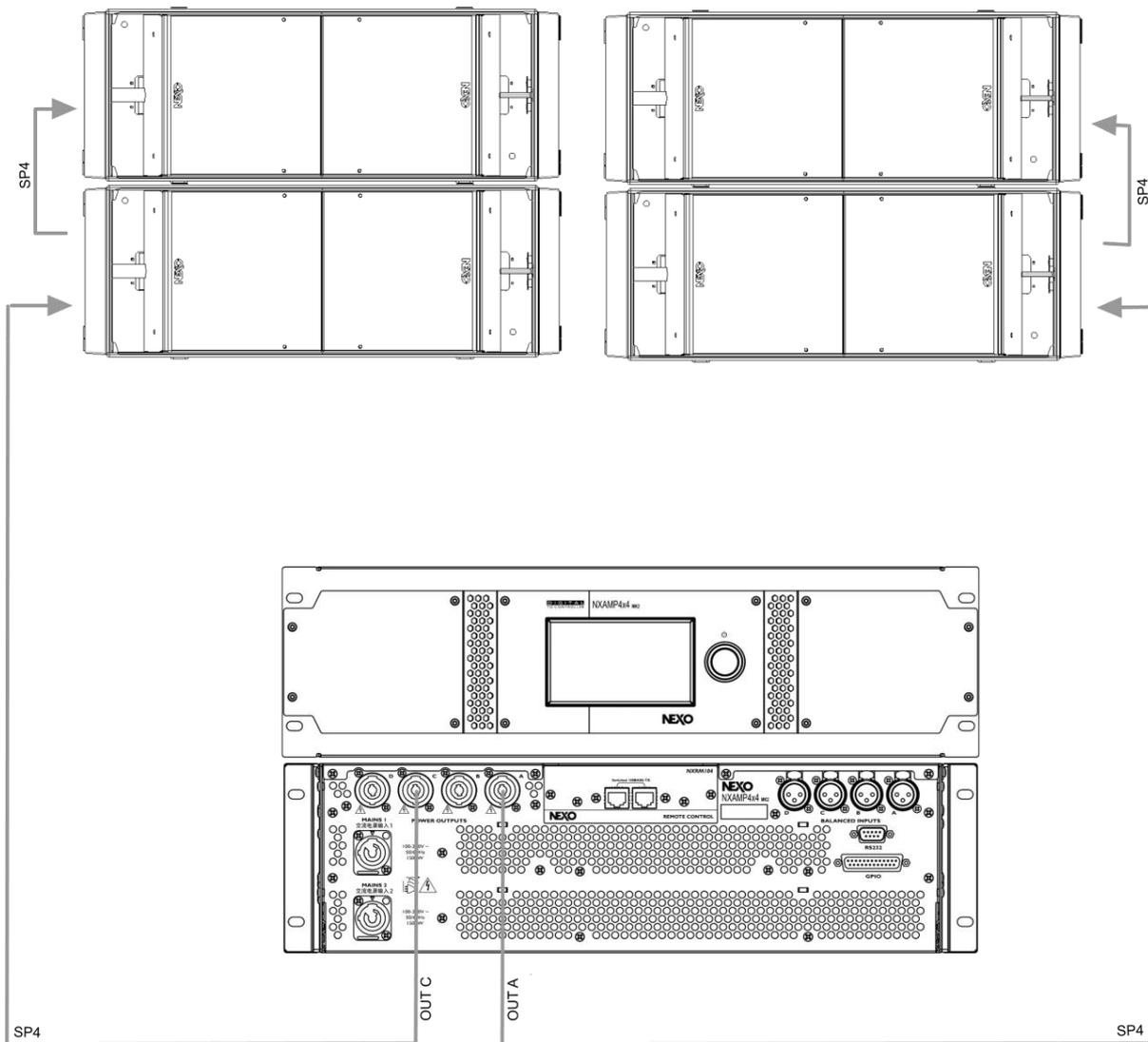
3.3 RS15 / NXAMP4x2mk2 (mode 4 canaux)



3.4 RS15 / NXAMP4x4mk2 (mode 4 canaux)



3.5 RS18 / NXAMP4x4mk2 (mode 4 canaux)



## 4 LOGICIEL DE SIMULATION NS-1

Le logiciel NS-1 est une application dérivée d'un outil de simulation utilisé en Recherche & Développement. Il traite des données mesurées sur les enceintes selon des algorithmes mathématiques complexes afin d'aider l'utilisateur à optimiser la conception de son système.

NS-1 est un outil facile à utiliser, permettant de « mettre en forme » l'énergie acoustique émise par le cluster d'enceintes de façon à couvrir au mieux la zone où se trouve le public. Le logiciel prédit les niveaux de pression sonore créés par le système, pour s'assurer qu'on utilise assez d'enceintes pour l'application prévue, et gère les contraintes mécaniques afin de suspendre les systèmes en toute sécurité.

Le logiciel fournit de plus toutes les informations mécaniques relatives aux clusters, sous forme de rapports d'analyse structurelle (disponibles dans la section Aide) : dimensions, masse, position du centre de gravité, forces, moments, charges exercées et facteur de sécurité.

Le package d'installation de NS-1 contient tous les Manuels Utilisateur, les rapports d'analyse structurels et les certificats NEXO, sous forme de fichiers PDF.

**NS-1 est un logiciel gratuit, téléchargeable sur [nexo-sa.com](http://nexo-sa.com)**

### IMPORTANT

**N'installez jamais un cluster de RS15 ou RS18 sans vérifier au préalable ses performances acoustiques et sa sécurité mécanique dans le logiciel NS-1.**

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

## 5 PROCEDURE DE DEPLOIEMENT MATERIEL D'UN SYSTEME RS

Avant de vous lancer dans l'assemblage d'arrays composés de caissons de graves RS, veuillez vous assurer que vous disposez bien de tous les composants nécessaires, et qu'ils sont en bon état. La liste des composants se trouve en complément de ce manuel. S'il en manque, veuillez contacter votre fournisseur.

Pour une efficacité maximale, le système d'accroche des RS demande trois personnes expérimentées pour la mise en place : typiquement, un opérateur pour le moteur de levage et un opérateur pour chacun des côtés du cluster. Une bonne synchronisation et un recouvrement efficace entre les opérateurs sont les éléments clés d'une mise en place fiable et sûre.

### 5.1 Sécurité avant tout

Les calculs structurels relatifs au système d'accroche des caissons de graves RS, ainsi que les documents associés, sont disponibles dans NS-1 ou, sur demande, chez NEXO ([info@nexo.fr](mailto:info@nexo.fr)).

Nous intégrons cette section au Manuel Utilisateur afin de vous rappeler les pratiques à suivre pour accrocher le système RS en toute sécurité. Veuillez la lire attentivement. Toutefois, l'utilisateur doit toujours appliquer ses connaissances, son expérience et son bon sens. Au moindre doute, demandez conseil à votre revendeur ou à votre agent NEXO.

Cette partie du mode d'emploi rappelle les règles de sécurité dans le cadre de l'accroche d'un système de caissons de graves RS. Les références à d'autres matériels d'accroche, tels que les moteurs de levage, ferrures, chaînes etc. sont données pour clarification des procédures d'accroche. Il revient à l'utilisateur de s'assurer que les opérateurs ont été correctement formés à l'utilisation de ces outils et accessoires.

Le système d'accroche des RS a été optimisé pour le déploiement d'arrays verticaux de caissons de graves RS. Il n'y a pas de possibilité de réglage d'angles entre les enceintes.

Le système d'accroche des RS repose sur un ensemble d'outils de précision professionnels, qui doivent être manipulés avec une extrême prudence. Seules les personnes possédant une grande expérience du système d'accroche des RS devraient être autorisées à déployer le système, à condition d'être équipées des équipements de sécurité adéquats. Une mauvaise utilisation du système d'accroche RS peut avoir des conséquences dangereuses.

Correctement utilisé et entretenu, le système d'accroche des RS assurera de nombreuses années de service sur les systèmes portables, en toute fiabilité. Veuillez prendre le temps de lire ce manuel, et de bien l'assimiler. La configuration du cluster doit être implémentée et validée dans le logiciel NS-1 avant installation.

#### 5.1.1 Sécurité des systèmes accrochés

Avant de les assembler, examinez soigneusement toutes les composantes du système d'accroche, ainsi que les enceintes, afin de repérer tout dommage avant l'assemblage. Portez une attention particulière aux points d'accroche et aux goupilles de sécurité. Si vous soupçonnez une des pièces d'être endommagée ou défectueuse, NE L'UTILISEZ PAS. Contactez votre fournisseur pour un remplacement.

Lisez ce manuel avec soin, ainsi que ceux relatifs aux autres équipements que vous utilisez avec le système d'accroche des RS.

La configuration du cluster doit être implémentée et validée dans le logiciel NS-1 avant installation.

Assurez-vous de bien comprendre et respecter toutes les réglementations, nationales et locales, concernant la sécurité et le déploiement de systèmes accrochés. Pour plus d'informations sur ces réglementations, adressez-vous aux instances gouvernementales locales.

Lors du déploiement d'un système RS, portez toujours des gants de protection, un casque, des chaussures de sécurité et des protections oculaires.

N'autorisez pas des personnes inexpérimentées à manipuler un système RS. Le personnel assurant l'installation doit être formé aux techniques d'accrochage/suspension d'enceintes, et connaître parfaitement le contenu de ce mode d'emploi.

Assurez-vous que les moteurs de palans, les systèmes de contrôle de palans et les composants d'accroche secondaires sont certifiés sûrs et qu'ils ont subi une inspection visuelle avant utilisation.

Assurez-vous que le public et le personnel ne sont pas autorisés à circuler en dessous du système en cours d'installation. L'accès public à la zone de travail devrait être interdit.

Ne laissez jamais le système sans surveillance pendant l'installation.

Ne positionnez aucun objet, quels que soient sa taille et sa masse, au-dessus du système en cours d'installation. Cet objet pourrait tomber lors du levage du système, et provoquer des dommages ou des blessures.

Une fois le système accroché à sa hauteur de fonctionnement, il faut installer des dispositifs de sécurité secondaires – quels que soient les standards locaux de sécurité.

Vérifiez que le système est bien fixé, et qu'il ne peut pas pivoter autour du palan motorisé.

Évitez d'appliquer toute charge dynamique excessive, sous quelque forme que ce soit, à l'assemblage (les calculs structurels du système d'accroche des RS sont basés sur un facteur de sécurité de 1/1,2 pour l'accélération des moteurs ou des palans).

NE FIXEZ JAMAIS autre chose que des accessoires pour RS à un système de caissons de graves RS.

Si vous accrochez le système en extérieur, vérifiez qu'il n'est pas exposé à un vent excessif ou à des accumulations de neige, et qu'il est protégé des chutes de pluie.

Si la vitesse du vent dépasse 8 Beaufort (soit 72 km/h), un système de tournée doit être haubané ou sa fixation renforcée par des dispositifs supplémentaires.

Dans le cas des installations fixes, l'effet du vent doit être pris en compte conformément aux réglementations nationales en vigueur.

Le système d'accroche des RS exige une inspection et des tests réguliers par un centre de test compétent. NEXO recommande de tester le système en charge et de le faire certifier une fois par an, voire davantage si les réglementations locales l'exigent.

Lorsque vous décrochez le système, apportez le même soin à la procédure que lors de l'installation. Emballez soigneusement les composants du système RS afin d'éviter tout dommage lors du transport.

### 5.1.2 Sécurité des systèmes empilés au sol

Statistiquement, on dénombre davantage de blessures avec les systèmes posés au sol, suite à l'instabilité, qu'avec des systèmes suspendus. On peut trouver plusieurs raisons à cela, mais le message est clair :

Examinez toujours la structure sur laquelle vous allez assembler le système au sol. Regardez toujours en dessous des côtés de scène, afin d'inspecter les structures de support. Si nécessaire, demandez la dépose des tissus de masquage afin d'accéder au dessous de scène.

Si la surface de la scène est inclinée, comme c'est le cas dans certains théâtres, vérifiez que le système ne peut glisser vers l'avant suite aux vibrations. Vous pouvez, pour ce faire, poser des chevrons sur le sol de la scène.

Dans le cas de systèmes utilisés en extérieur, vérifiez que le système est protégé des forces du vent, qui peuvent rendre instable un système posé au sol. Le vent peut exercer des forces intenses sur un système, proportionnellement à ses dimensions : un facteur à ne jamais sous-estimer. Vérifiez les prévisions météo, calculez l'effet correspondant aux pires conditions sur le système avant de le monter, et vérifiez ensuite qu'il est correctement maintenu en place.

Attention lorsque vous empilez les enceintes. Appliquez toujours des procédures de sécurité, et n'essayez jamais de monter des stacks si vous n'avez pas suffisamment de personnel ou d'équipement.

N'autorisez jamais qui que ce soit – opérateurs, artistes, public – à monter sur un stack d'enceintes posé au sol. Toute personne désirant monter au-delà d'une hauteur de 2 mètres doit porter un équipement de sécurité adéquat, donc un harnais détachable. Veuillez vous référer aux réglementations santé/sécurité en vigueur dans votre territoire – votre revendeur peut vous conseiller sur l'accès à ces réglementations.

Lors du démontage de stacks posés au sol, il faut porter la même attention aux aspects de sécurité que lors du montage.

N'oubliez pas que les procédures de sécurité sont aussi importantes et valables dans le camion et dans l'entrepôt que sur le lieu du concert.

### 5.1.3 Contacts

Une formation correcte est primordiale pour tirer le meilleur des systèmes d'accroche d'enceintes. NEXO recommande aux utilisateurs de systèmes GEO de contacter des associations locales pour plus d'informations sur des formations spécialisées.

Vous pouvez aussi contacter l'un des organismes suivants pour des agences de formation internationales :

The Production Services Association (PSA),  
School Passage,  
Kingston-upon-Thames,  
KT1 SDU Surrey,  
ENGLAND  
Telephone: +44 (0) 181 392 0180  
[www.psa.org.uk/](http://www.psa.org.uk/)

Rigstar Training and Testing Center  
82 Industrial Dr. Unit 4  
Northampton, Massachusetts 01060 U.S.A.  
Phone: 413-585-9869  
[www.rigstar.com/](http://www.rigstar.com/)

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

5.2 Instructions générales RS15

**IMPORTANT**

**POUR EVITER AUX VIS DE PRENDRE DU JEU, UTILISER LE FREIN FILET LOCTITE 243™, OU EQUIVALENT, POUR TOUTES LES VIS UTILISEES AVEC LES ACCESSOIRES RS15.**

5.2.1 RS15 "Gauche" et "Droite"

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

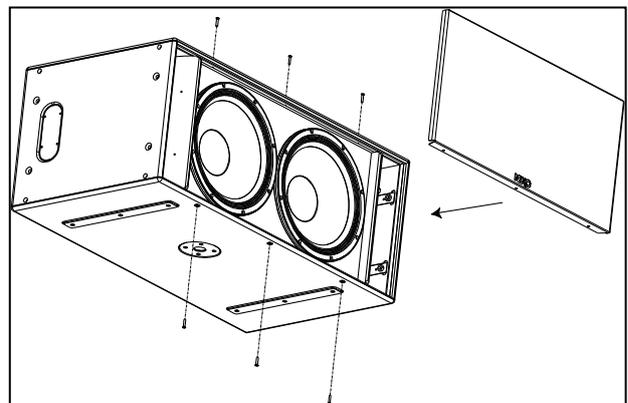
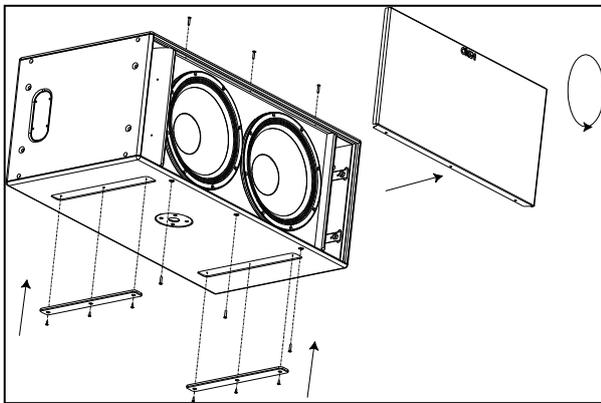
Pour optimiser la flexibilité, NEXO conseille de créer des paires de "RS15 GAUCHES" et "RS115 DROITS".

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 y avoir que des "RS15 DROITS", avec les patins placés du côté opposé au trou pour le mât pour enceinte.

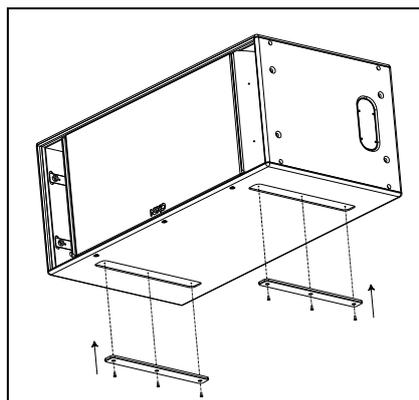
Un "RS15 GAUCHE" se définit par le montage des patins sur la même face que le trou du mât pour enceinte.

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 DU RS15 GAUCHE

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

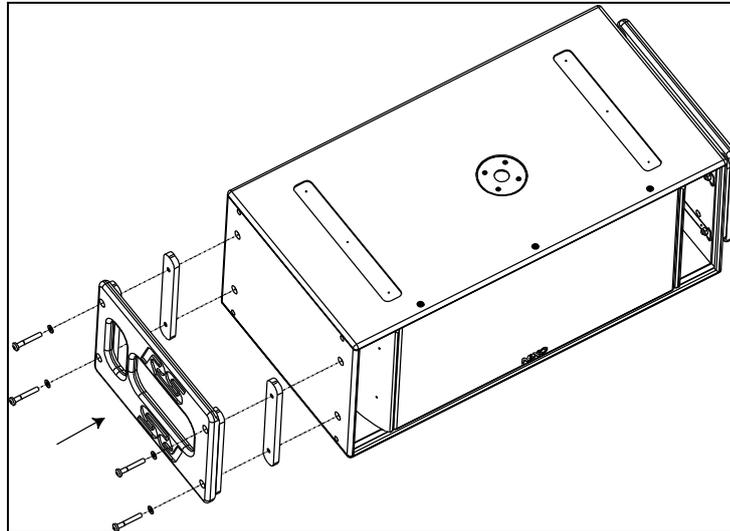


CONFIGURATION DU RS15 DROIT

### 5.2.2 Poignées du RS15

#### Procédure

- 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 POIGNEES RS15

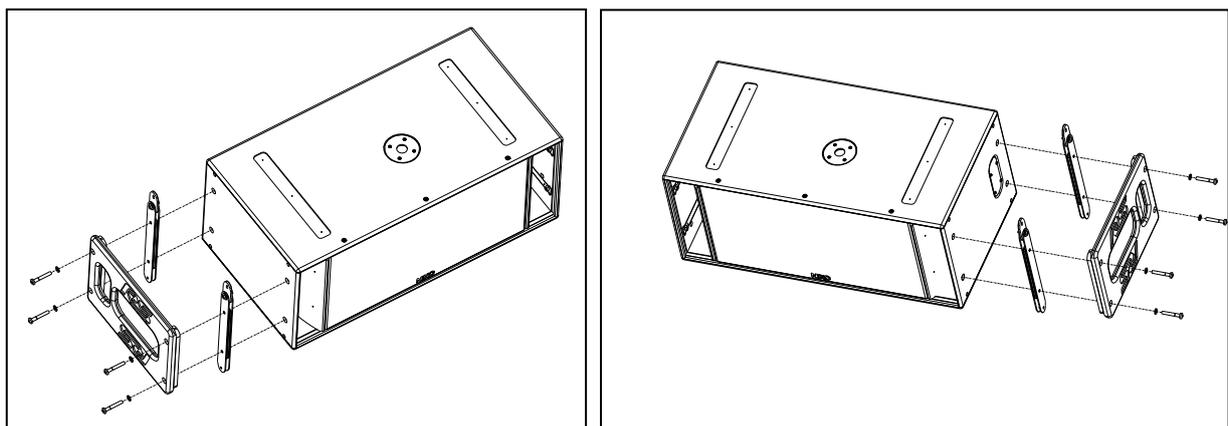
#### IMPORTANT

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

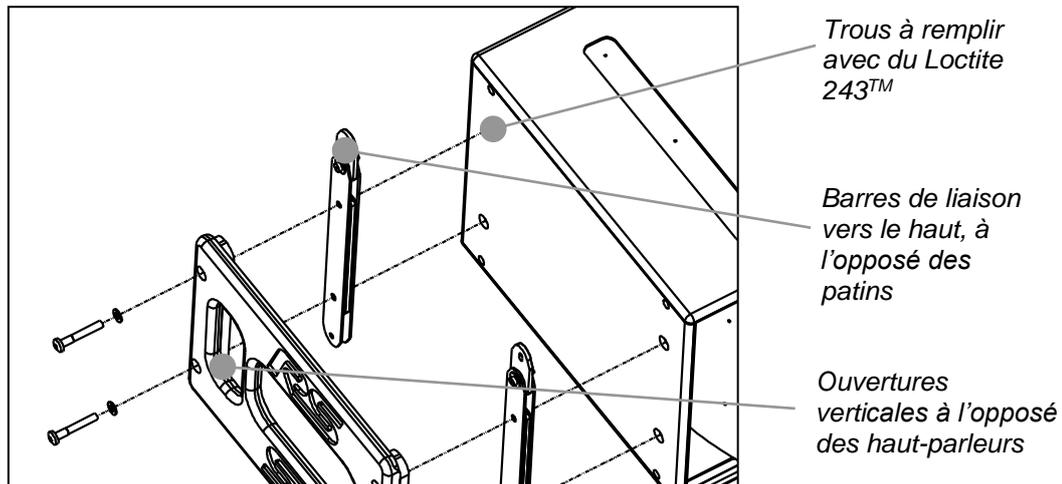
### 5.2.3 Plaques d'accrochage pour RS15 avec poignées (utilisations touring)

#### Procédure

- 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 les rondelles fournies avec le kit de RST-FPLATES15 et les visser (le couple de serrage doit être de 10 Nm minimum)



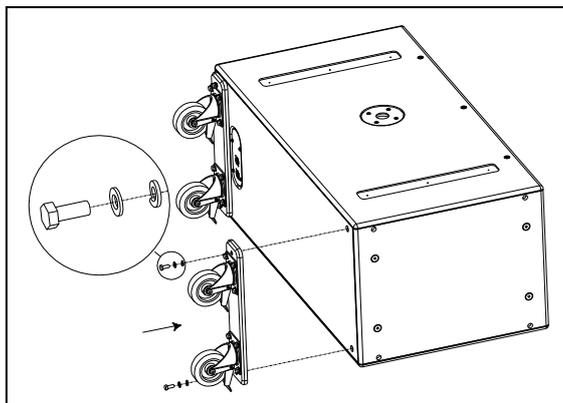
INSTALLATION DES PLAQUES D'ACCROCHAGE ET DES POIGNEES DU RS15



#### 5.2.4 Roues du RS15

##### Procédure

- Retirer les quatre vis sur la face arrière du RS15
- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent
- Placer les roues comme sur le dessin ci-dessous
- Insérer les quatre vis et les huit rondelles fournies avec le kit de RST-WHEELS15 (voir détails sur le dessin ci-dessous) et les visser



5.2.5 Chariot RS15

**IMPORTANT**

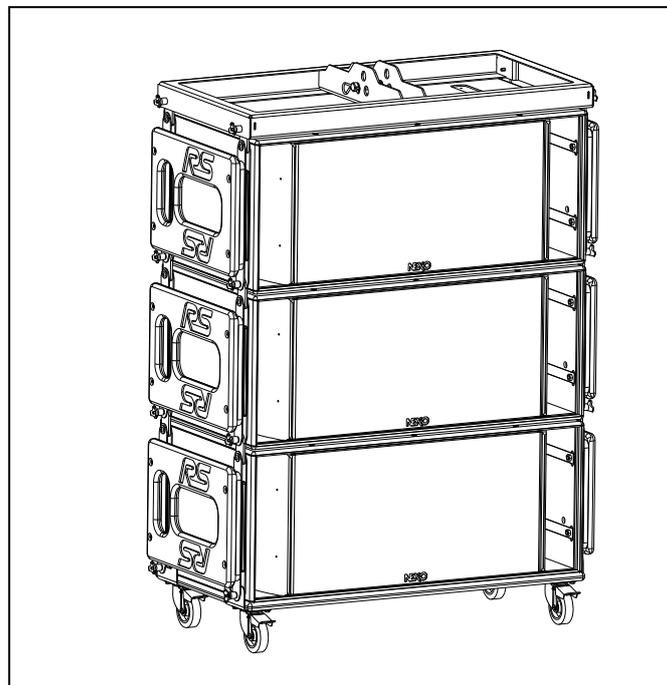
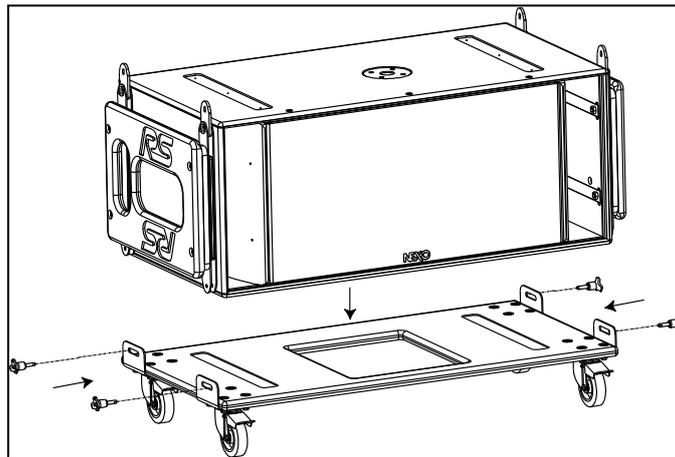
**Pour le transport des RS15 sur chariot, il faut installer des plaques d'accrochage sur toutes les enceintes, afin que les RS15 soient tous sécurisés ensemble**

**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 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.



5.3 Instructions générales RS18

**IMPORTANT**

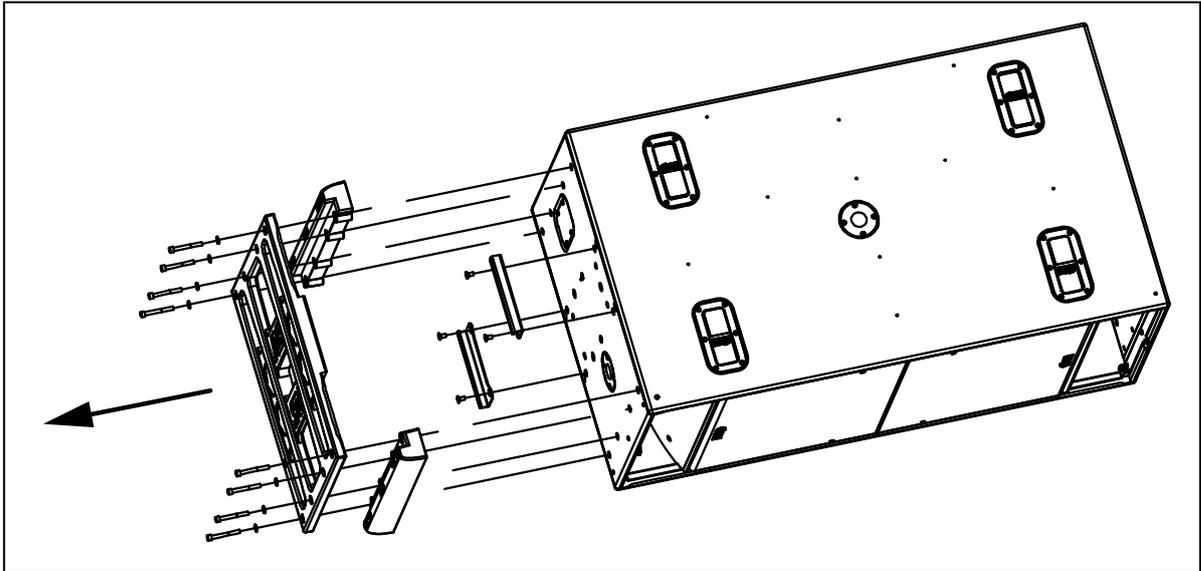
**POUR EVITER AUX VIS DE PRENDRE DU JEU, UTILISER LE FREIN FILET LOCTITE 243™, OU EQUIVALENT, POUR TOUTES LES VIS UTILISEES AVEC LES ACCESSOIRES RS18.**

5.3.1 Montage des plaques d'accrochage

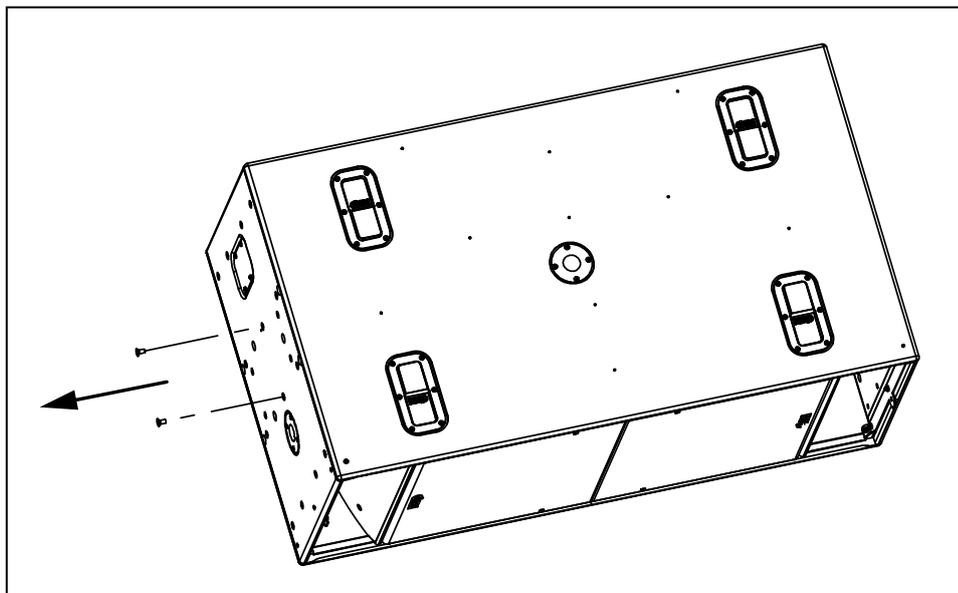
RS18 Paint

**Procédure**

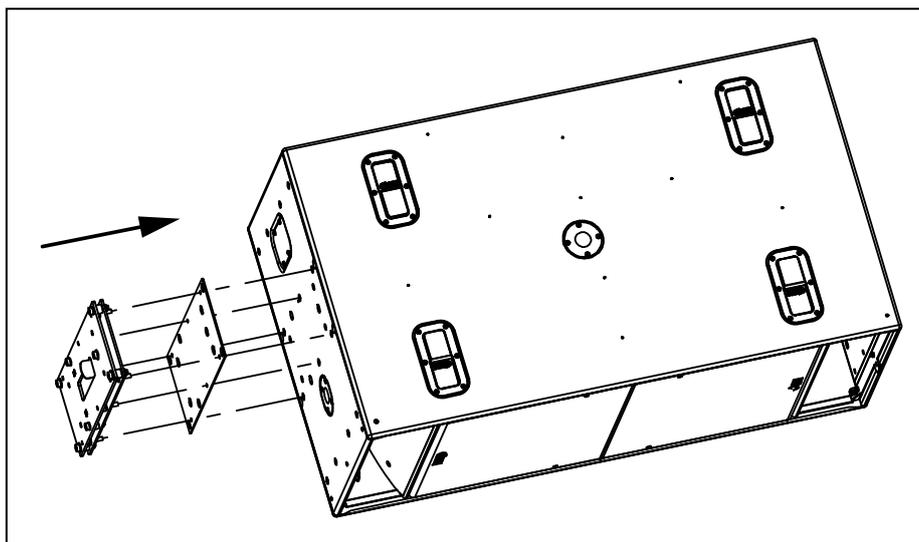
- Retirer les douze vis de chaque côté du RS18



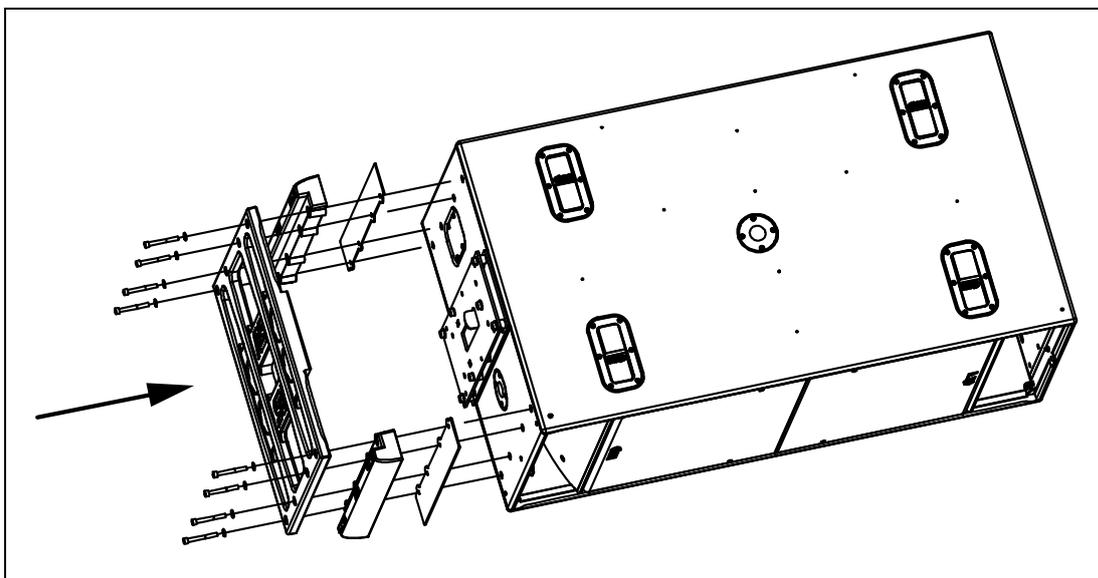
- Retirer les quatre vis de chaque côté du RS18



- Placer les entretoises entre l'enceinte et les plaques d'accrochage
- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent
- Serrer les 6 vis tour à tour, au rythme de 4 tours par vis



- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent
- Insérer les huit vis et les rondelles et les visser



*INSTALLATION DES PLAQUES D'ACCROCHAGE SUR RS18 PAINT*

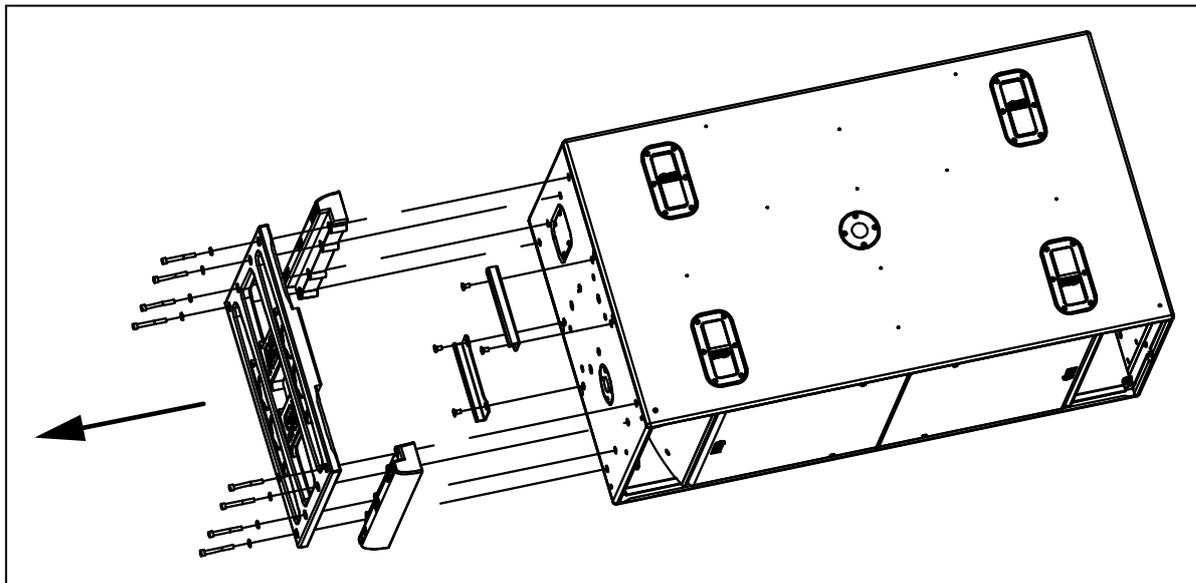
**IMPORTANT**

**Les poignées du RS18 ne doivent pas être utilisées pour suspendre des RS18 (avec l'utilisation illégale de courroies, par exemple)**

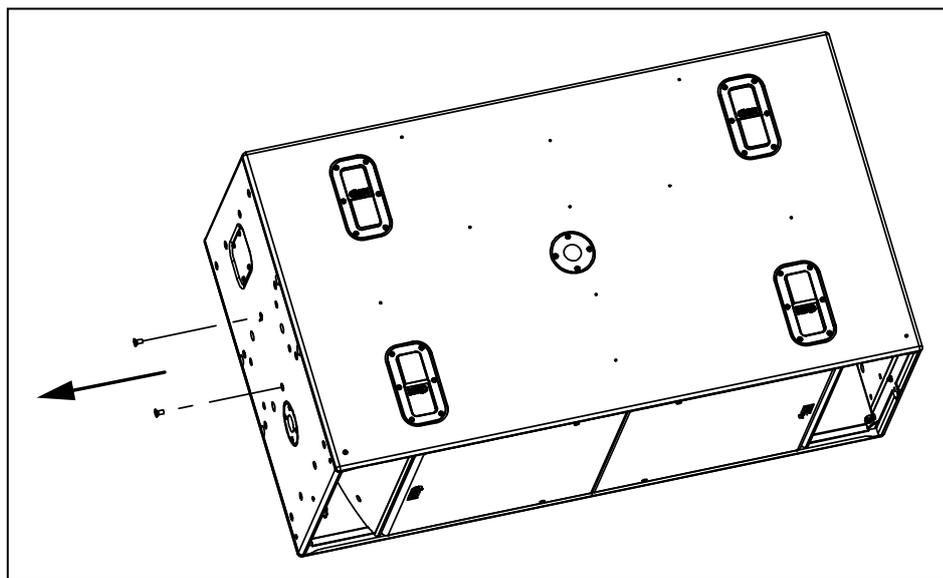
RS18 Moquette

**Procédure**

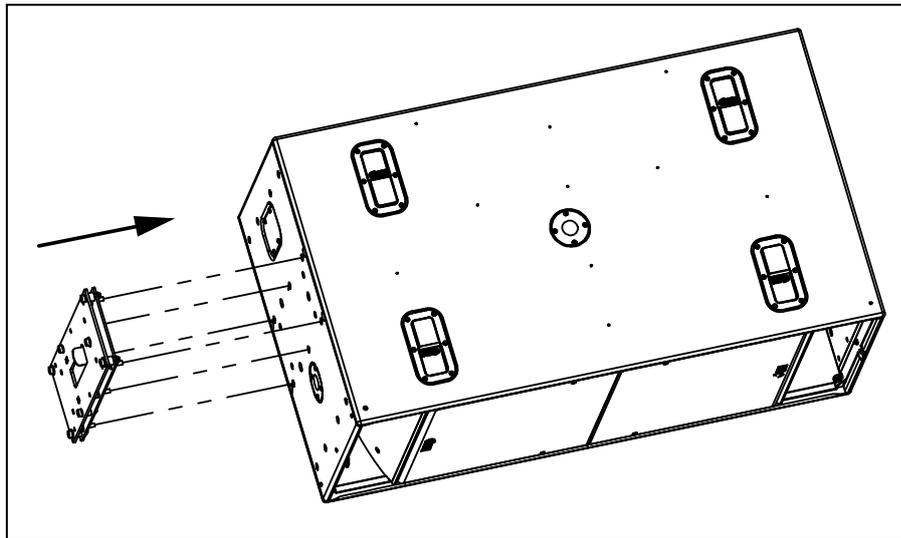
- Retirer les douze vis de chaque côté du RS18



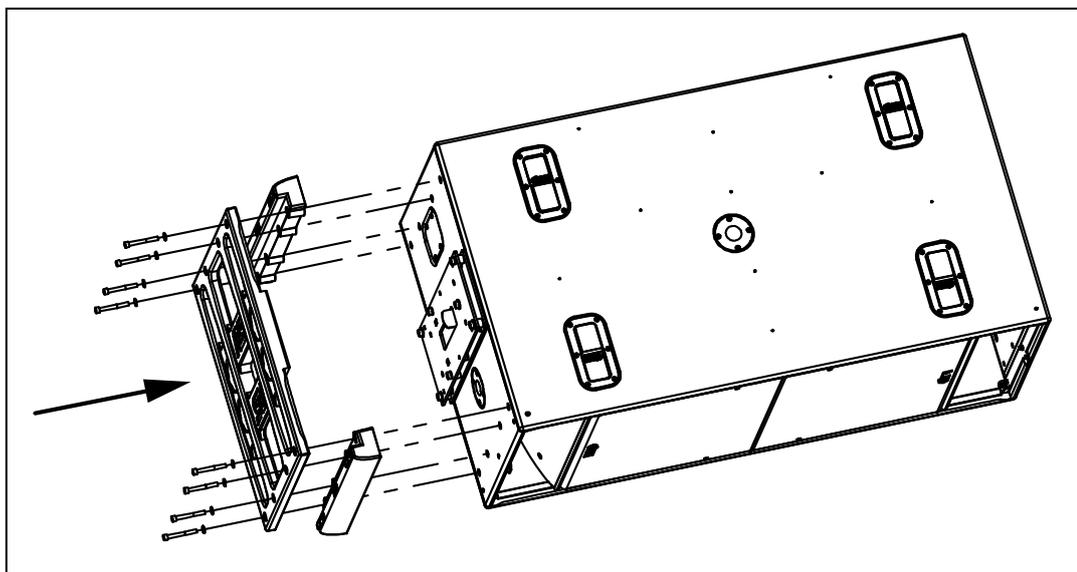
- Retirer les quatre vis de chaque côté du RS18



- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent
- Serrer les 6 vis tour à tour, au rythme de 4 tours par vis



- Remplir chaque trou de vis avec du Loctite 243™ ou équivalent
- Insérer les huit vis et les rondelles et les visser



*INSTALLATION DES PLAQUES D'ACCROCHAGE SUR RS18 MOQUETTE*

**IMPORTANT**

**Les poignées du RS18 ne doivent pas être utilisées pour suspendre des RS18 (avec l'utilisation illégale de courroies, par exemple)**

5.3.2 Charriot RS18

**IMPORTANT**

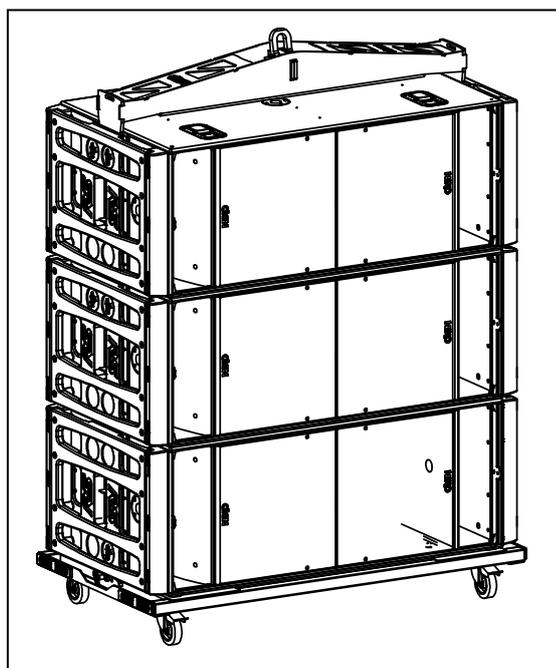
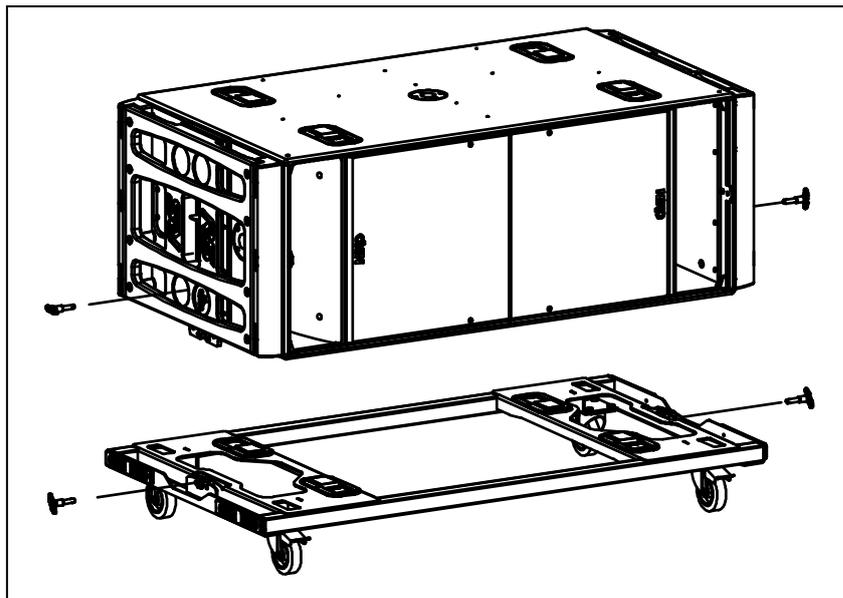
**Pour le transport des RS18 sur chariot, il faut installer des plaques d'accrochage sur toutes les enceintes, afin que les RS18 soient tous sécurisés ensemble**

**Le charriot du RS18 est prévu pour transporter au maximum 3 RS18 avec bumper. Ne jamais dépasser ces quantités.**

Le premier RS18 doit être fixé au charriot avec quatre broches à bille comme sur le dessin ci-dessous.

Les RS18 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.



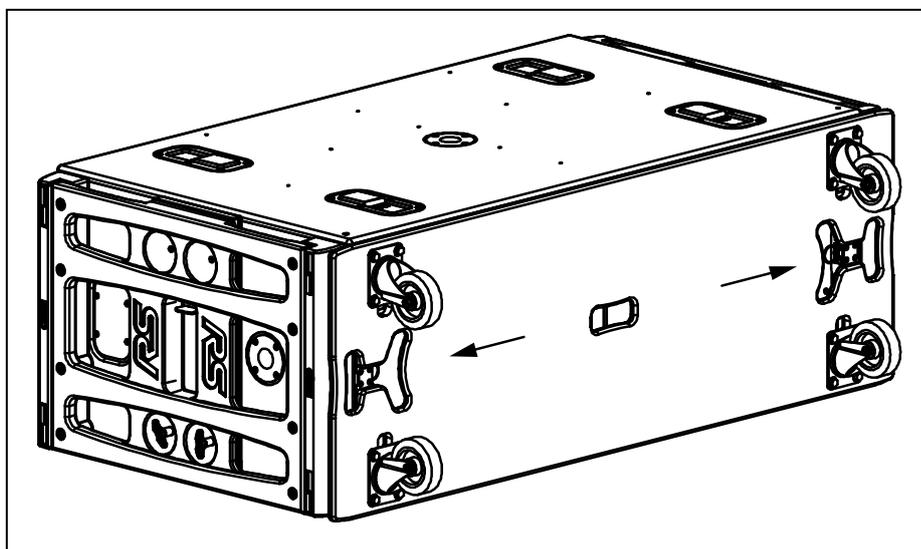
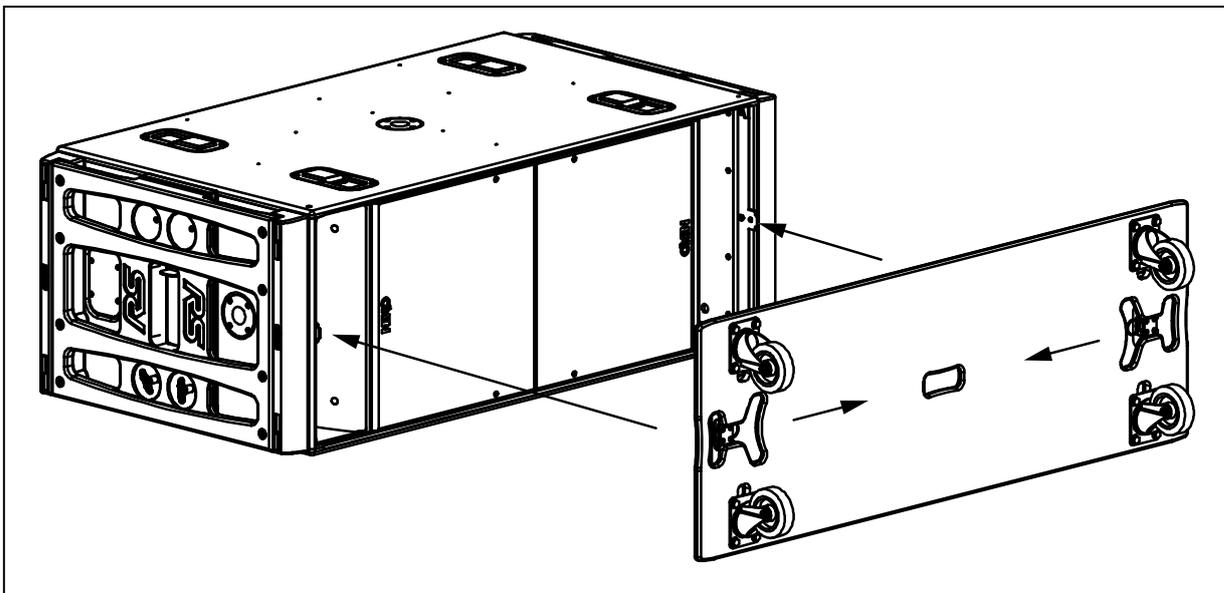
5.3.3 Planche à roulettes RS18

**Procédure**

- Pousser les loquets de la planche vers l'intérieur
- Maintenir les loquets en positionnant la planche à l'avant du RS18
- Relâcher les loquets

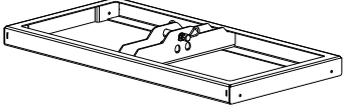
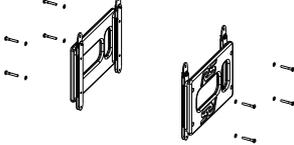
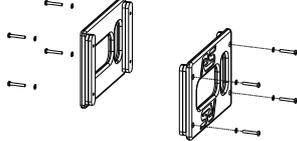
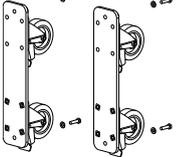
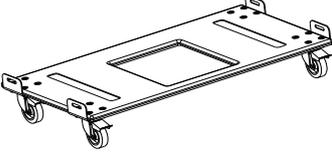
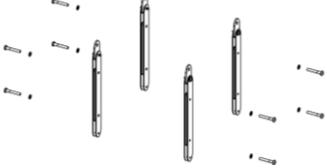
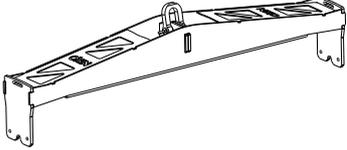
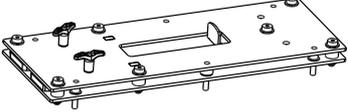
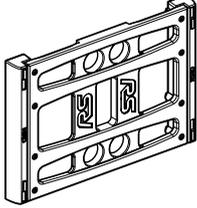
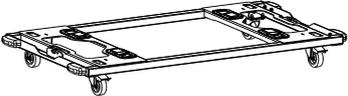
**IMPORTANT**

**Vérifiez que la planche à roulettes est correctement connectée au RS18**



5.4 Accessoires

Voici les accessoires disponibles pour les caissons de graves RS15 et RS18:

<p>RST-BUMPER15</p> 	<p>RST-FPLATES15</p> 	<p>RST-HANDLES15</p> 
<p>RST-WHEELS15</p> 	<p>RST-DOLLY15</p> 	<p>RSI-INSP15</p> 
<p>RST-BUMPER18</p> 	<p>RST-FPLATES18</p> 	<p>RST-HANDLES18</p> 
<p>RST-WB18</p> 	<p>RST-DOLLY18</p> 	<p>VXT-BL820</p> 

5.5 Avertissement à propos des accessoires pour RS15 et RS18

**AVERTISSEMENT**

**Tous les accessoires pour caissons de graves RS15 et RS18 sont conçus et dimensionnés spécifiquement en fonction de calculs structurels.**

**Pour l'assemblage d'enceintes RS15 et RS18, n'utilisez jamais d'autres accessoires – y compris les goupilles rapides – que ceux fournis par NEXO: NEXO déclinera toute responsabilité relative à tout accessoire pour RS15 et RS18 si un seul élément de l'assemblage provient d'un autre fournisseur.**

5.6 Accrochage des 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.**

**Le palan doit avoir une capacité suffisante pour supporter le poids de tout le cluster.**

**Éléments requis**

- 1 x Bumper (RST-BUMPER15)
- N x paires de plaques d'accrochages (RST-FPLATES15) pour N enceintes
- 4 x N goupilles rapides (VXT-BL820) pour N enceintes
- 1 palan (*non fourni*)

**Dimensionnement du palan**

N étant la quantité de RS15, la masse du cluster est donné par la formule:

$$M_{\text{cluster}} = (17\text{kg}) + N \times (70\text{kg})$$

*NB: cette formule inclue la masse des cables jusqu'à 5kg par RS15*

Les cas typiques sont:

Cluster de 3 RS15 = palan de ¼ tonne

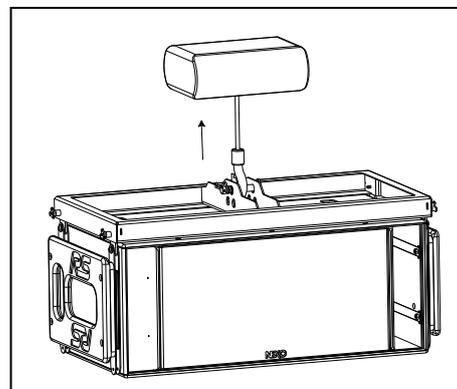
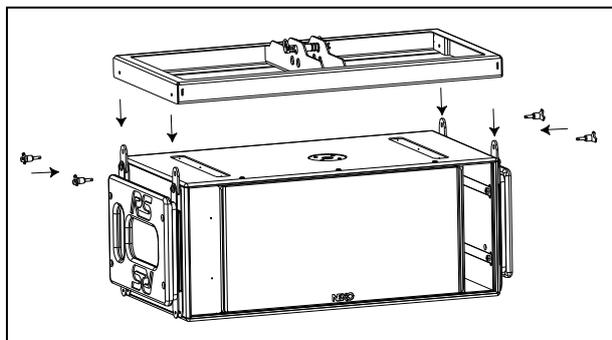
Cluster de 6 RS15 = palan de ½ tonne

Cluster de 12 RS15 = palan de 1 tonne

**Procédure**

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 "beta" fournies
- Attacher le crochet du palan à l'axe du bumper et soulever l'assemblage de façon à ce que le RS15 soit décollé du sol



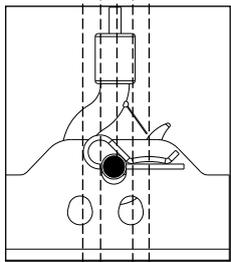
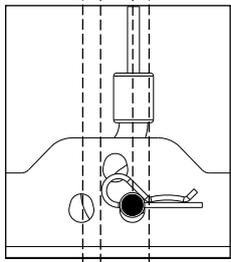
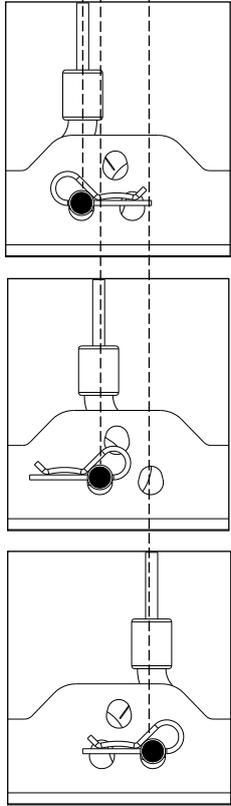
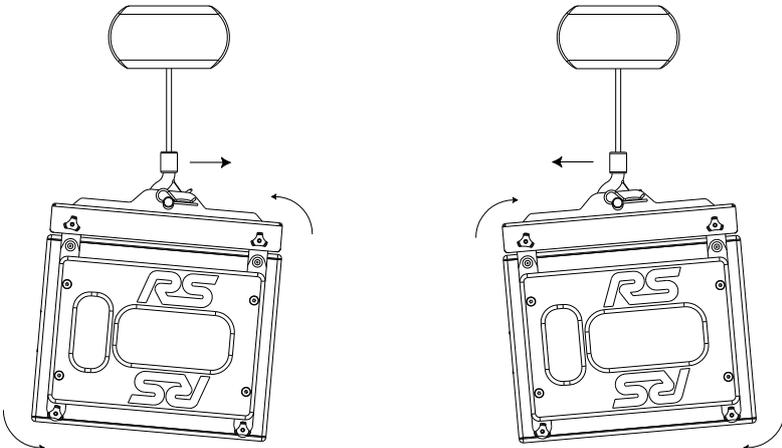
Réglage du point d'accroche pour garantir l'horizontalité

Avant d'accrocher une deuxième 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 +/-1°. L'ajout d'autres enceintes réduira cette tolérance.

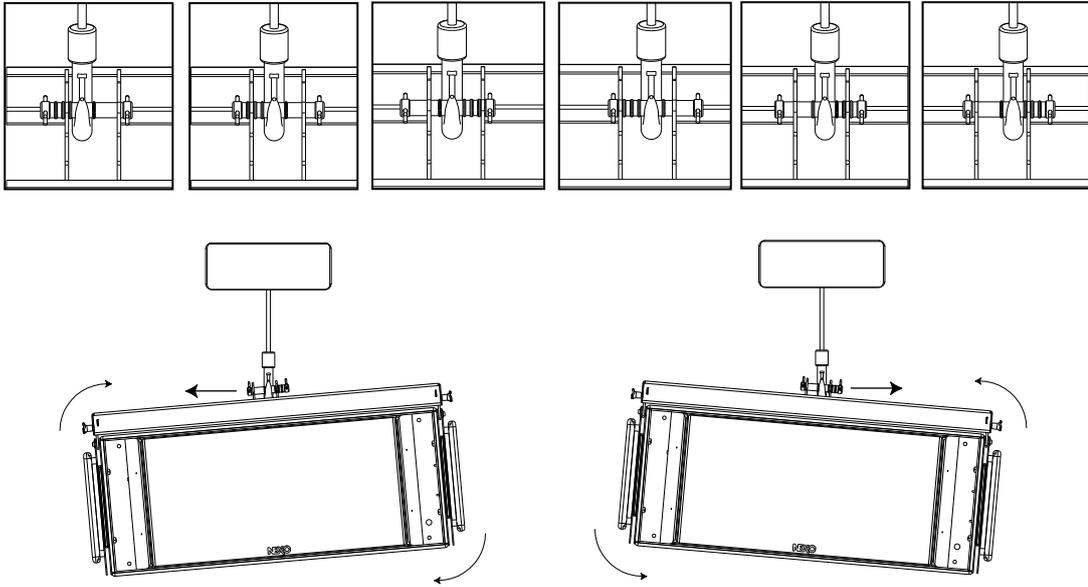
- Réglage à 0° dans le sens de la profondeur de l'enceinte

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 (0mm)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clusters de RS15 équipés de roues (le centre de gravité d'un seul RS15 avec des roues correspond précisément au centre géométrique)</li> <li>- 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 17mm en avant du centre géométrique)</li> </ul>
	<p><u>Point d'accroche central sur le bumper à 17mm en avant du centre géométrique:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 17mm en avant du centre géométrique)</li> </ul>
	<p><u>Autres positions du point d'accroche:</u></p> <p>L'influence du câble sur la position du centre de gravité ne peut pas être anticipée avec précision.</p> <p>D'autres configurations du point d'accroche sont possible 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"> <li>- 34mm derrière le centre géométrique</li> <li>- 17mm derrière le centre géométrique (implique de retourner le bumper horizontalement)</li> <li>- 34mm devant le centre géométrique (implique de retourner le bumper horizontalement)</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>

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

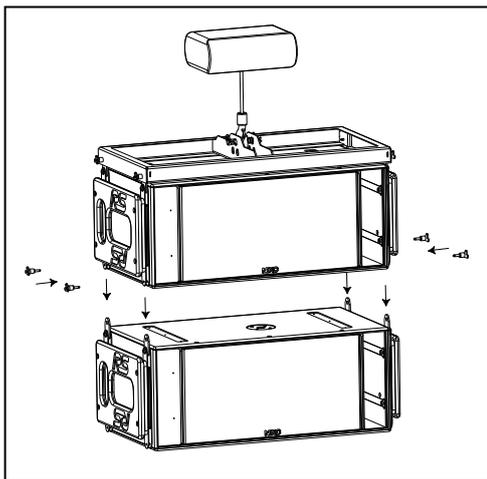
Le réglage de l'horizontalité dans le sens de la largeur de l'enceinte se fait en réglant correctement l'axe du bumper, comme sur les dessins ci-dessous:



Ne pas oublier de sécuriser l'axe avec les goupilles "beta" une fois que l'horizontalité est obtenue. L'assemblage est maintenant prêt pour l'ajout d'un second RS15.

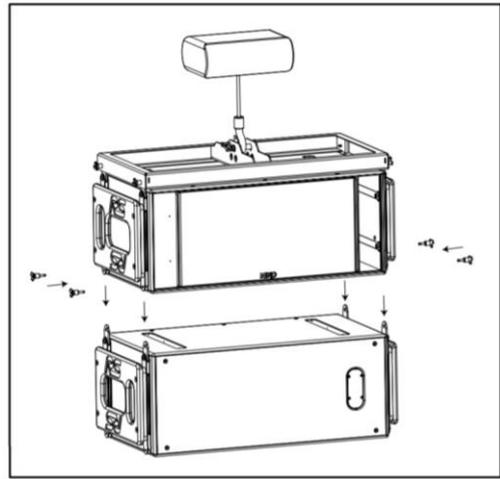
Accrochage du deuxième RS15

- Lever l'assemblage à une hauteur suffisante pour fixer un deuxième RS15
- Fixer le deuxième RS15 aux plaques du système d'accroche du premier RS15
- Veiller à ce que les broches à billes soient bien verrouillées



MODE OMNI

- MODE DIRECTIONNEL / DOS A DOS
- MODE DIRECTIONNEL / FACE A FACE



MODE DIRECTIONNEL / ALTERNE

Accrochage des RS15 suivants

- Répéter les étapes ci-dessus pour les RS15 suivants
- Lever le cluster à la hauteur voulue
- Sécuriser le cluster horizontalement pour l'empêcher de tourner

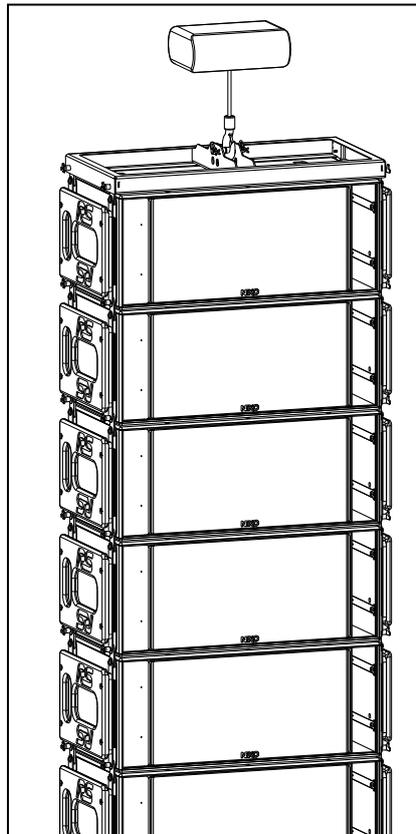
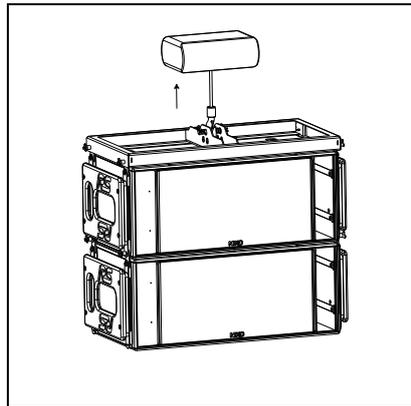
**IMPORTANT**

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

- Sécuriser le bumper avec une liaison métallique secondaire

**IMPORTANT**

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



5.7 Accrochage des RS18

**IMPORTANT**

**Le nombre maximum de RS18 accrochés autorisé est de 12.**

**Le point d'accrochage du bumper RS18 doit être réglé de façon à ce que le bumper reste toujours horizontal.**

**Le système d'accrochage du RS18 interdit les angles entre enceintes adjacentes.**

**IMPORTANT**

**Le bumper RS18 est prévu pour être accroché à partir d'un seul point d'accrochage.**

**Le palan doit avoir une capacité suffisante pour supporter le poids de tout le cluster.**

**Éléments requis**

- 1 x Bumper (RST-BUMPER18)
- 4 x goupilles rapides 10x25mm (incluses)
- N x paires de plaques d'accrochages (RST-FPLATES18) pour N enceintes
- 4 x N goupilles rapides (incluses)
- 1 palan (*non fourni*)

**Dimensionnement du palan**

N étant la quantité de RS18, la masse du cluster est donné par la formule:

$$M_{\text{cluster}} = (30\text{kg}) + N \times (131\text{kg})$$

*NB: cette formule inclue la masse des cables jusqu'à 5kg par RS18*

Les cas typiques sont:

Cluster de 3 RS18 = palan de ½ tonne

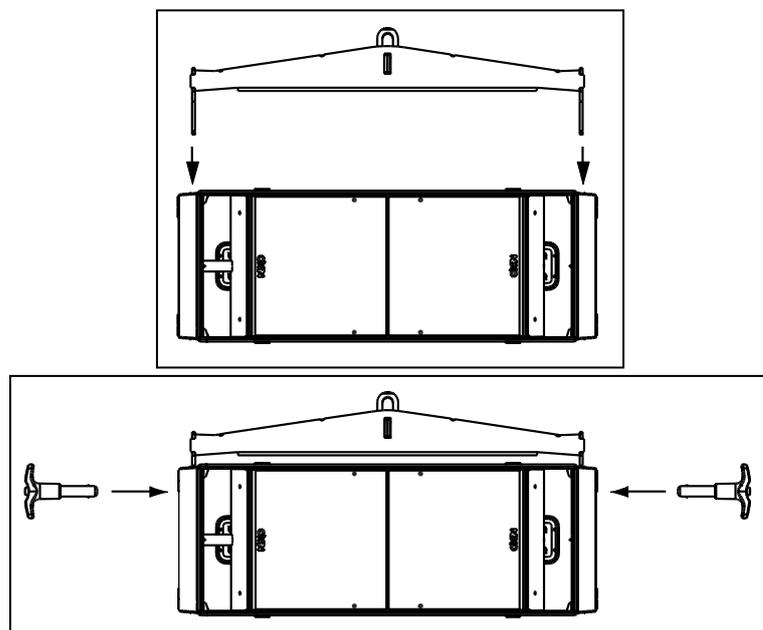
Cluster de 4 à 6 RS18 = palan de 1 tonne

Cluster de 7 à 12 RS18 = palan de 2 tonnes

**Procédure**

Fixation du premier RS18 au bumper

- Fixer le bumper aux plaques d'accrochage du premier RS18 en utilisant les 4 goupilles rapides 10x25mm fournies
- Veiller à ce que les goupilles rapides soient correctement verrouillées
- Attacher le crochet du palan à l'axe du bumper (voir ci-dessous)



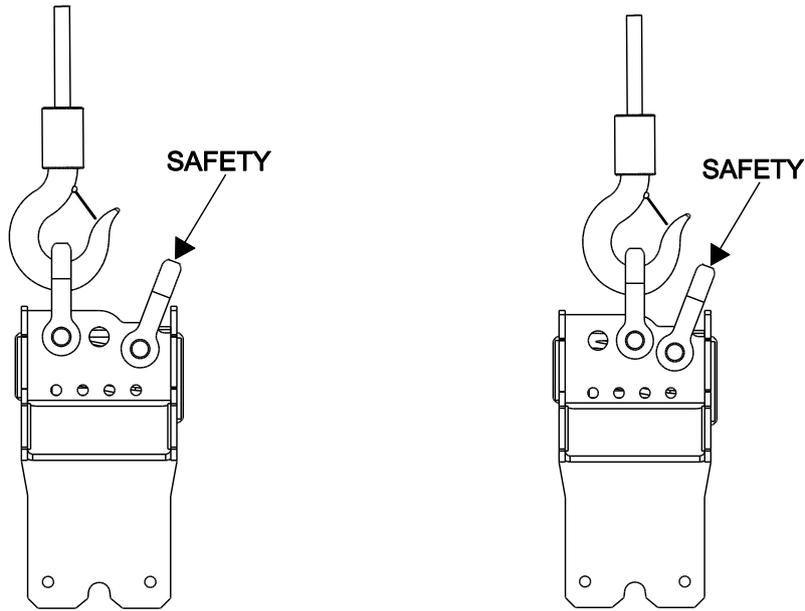
Réglage du point d'accroche pour garantir l'horizontalité

Avant d'accrocher une deuxième enceinte, il faut régler l'angle du bumper pour obtenir une horizontalité parfait.

Le point d'accroche doit être réglé horizontalement dans les deux sens, de façon à ce que le bumper reste horizontal, à +/-1°. 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:

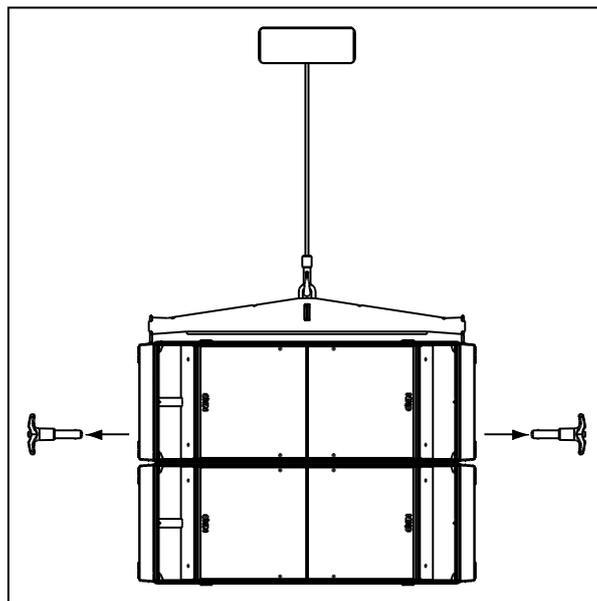


MODE OMNI – GRILLES DU MÊME CÔTE

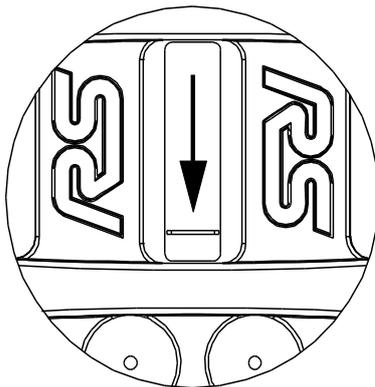
MODE CARDIO – GRILLES ALTERNÉES

Accrochage du deuxième RS18

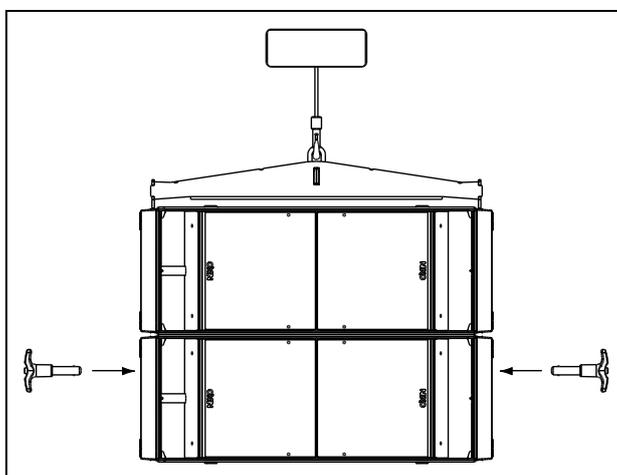
- Lever l'assemblage à une hauteur suffisante pour fixer un deuxième RS18
- Positionner et aligner le deuxième RS18 sous l'assemblage
- Enlever les 4 goupilles rapides de la position PARKING afin de libérer les plaques de connexion coulissantes



- Des deux côtés, pousser la plaque de connexion coulissante du RS18 du dessus jusqu'en bas pour qu'elle s'insère dans le système d'accrochage du deuxième RS18

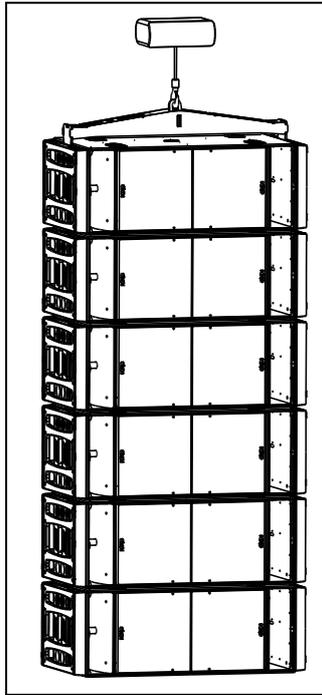


- Insérer les 4 goupilles rapides dans les trous correspondant à la position FLOWN du second RS18
- Veiller à ce que les goupilles rapides soient bien verrouillées

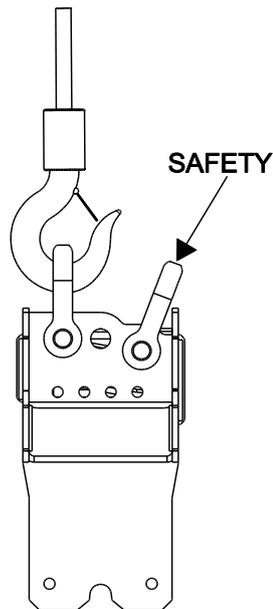


Accrochage des RS18 suivants

- Répéter les étapes ci-dessus pour les RS18 suivants
- Lever le cluster à la hauteur voulue
- Sécuriser le cluster horizontalement pour l'empêcher de tourner



- Sécuriser le bumper avec une liaison métallique secondaire



**IMPORTANT**

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

**IMPORTANT**

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

## 5.8 Test et maintenance du système

Le système d'accrochage des caissons de graves RS doit faire l'objet d'une maintenance régulière afin d'assurer une longue durée de service en toute fiabilité. NEXO recommande de tester régulièrement les pièces d'accroche des systèmes, de préférence en utilisant un dispositif de test adéquat, doublé d'une inspection visuelle.

Il existe un certain nombre de points critiques sur les enceintes RS.

Nous attirons votre attention sur les points suivants:

- a) Les vis de fixation de la grille à l'enceinte
- b) Les vis à métaux reliant les plaques de fixation à l'enceinte

Tous ces points de fixation doivent être vérifiés régulièrement et resserrés si nécessaire.

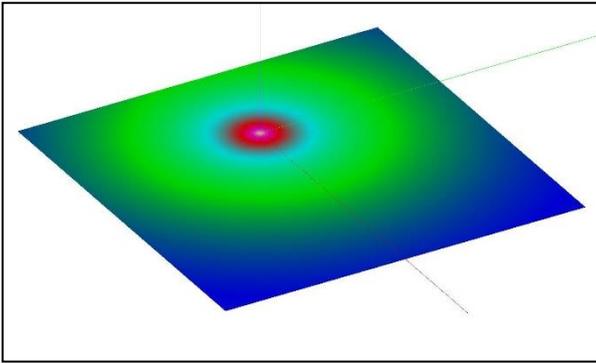
**Nettoyage:** L'extérieur de l'enceinte et le dispositif d'accroche peuvent se nettoyer avec un chiffon doux trempé dans de l'eau légèrement savonneuse. N'utilisez en aucun cas des nettoyeurs à base de solvants, susceptibles d'endommager la finition de l'enceinte.

Afin d'éviter toute corrosion après le nettoyage, le système d'accroche doit être enduit d'un lubrifiant adapté. NEXO recommande d'utiliser le Scottoil FS365 : un lubrifiant à base d'eau et d'huile machine, avec un surfactant et un traitement antirouille.

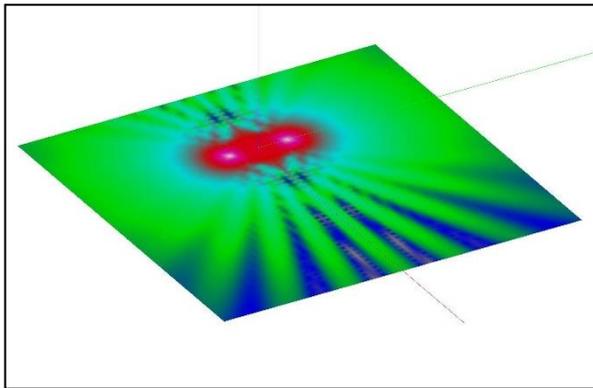
## 6 DIRECTIVES GENERALES DE MISE EN OEUVRE DES ENCEINTES DE SUB-GRAVES

### 6.1 Problèmes des basses fréquences

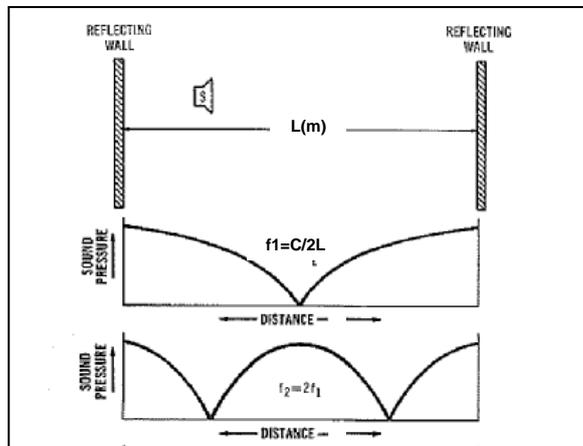
Dans la conception des systèmes de sonorisation, la réalisation d'une couverture homogène des basses fréquences compte parmi les problèmes les plus difficiles à régler. Les obstacles les plus couramment rencontrés sont les suivants:



La difficulté du rayonnement en basses fréquences est liée à la taille importante des longueurs d'onde associées (10m 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.



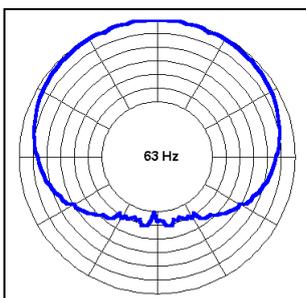
La mise en oeuvre d'enceintes de sub-graves en stéréophonie donne lieu à des modèles d'interférences très fortes, liés aux écarts de distance séparant les côtés gauche et droite de l'auditoire, alors que les niveaux de pression induits sont comparables pour les arrays de gauche et de droite. Toujours maximum au centre – où la distance aux arrays de gauche et de droite est identique – 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 et est appelé "power alley".



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. Comme ils dépendent du caractère précis des surfaces de cloisonnage (murs, plafond, plancher) la couverture est très difficile à prévoir.

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

### 6.2 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 15dB (se reporter à la note technique du Ray Sub pour une explication détaillée sur les enceintes de sub-graves à gradient de pression).

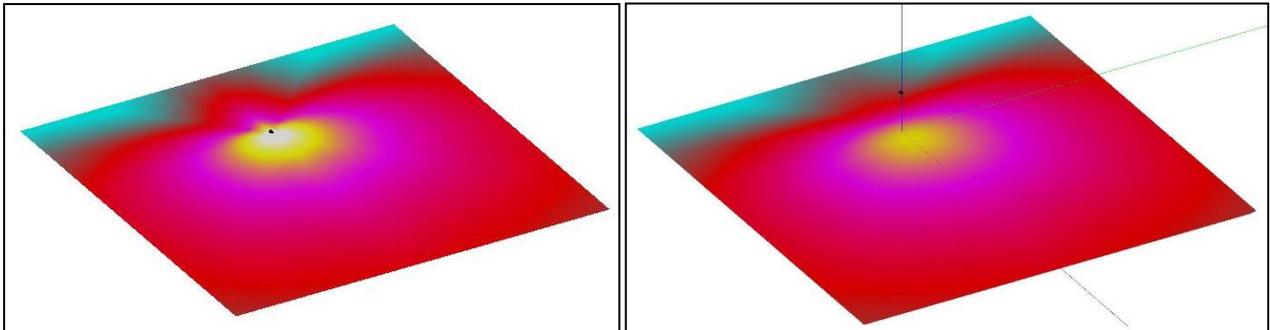
Le niveau des basses fréquences est par conséquent sensiblement réduit sur scène et au voisinage des scènes de plein air.

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

### 6.3 Implantation monophonique

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

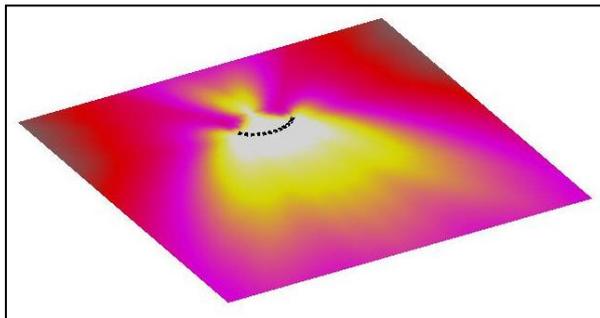
Avec un petit nombre d'enceintes, il suffit de les installer à l'avant, au centre de la scène. Si elles sont posées au sol, l'écart de niveau entre les premiers et les derniers rangs sera important. Les enceintes accrochées au-dessus du centre de la scène réduisent sensiblement ces écarts de niveau.



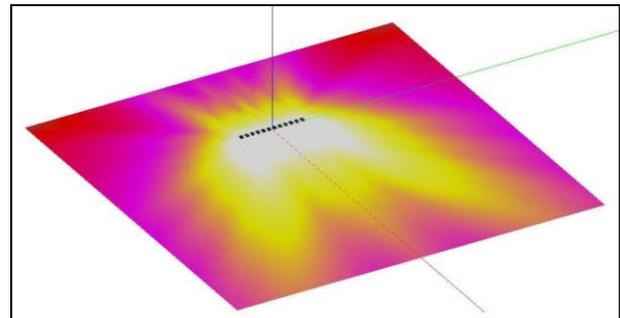
ENCEINTES DIRECTIONNELLES EMPILÉES AU CENTRE

ENCEINTES DIRECTIONNELLES ACCROCHÉES 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 (1,75m à 100Hz). 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 caissons de graves omnidirectionnels afin que le niveau des basses fréquences sur scène ne dépasse pas celui de l'auditoire.



ASSEMBLAGE D'ENCEINTES COURBÉ

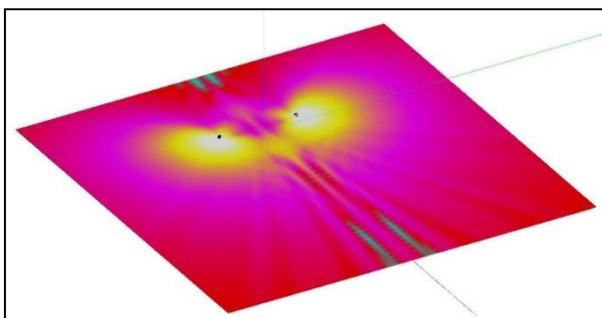


ASSEMBLAGE D'ENCEINTES RETARDÉ

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 bande 80 Hz-125 Hz).

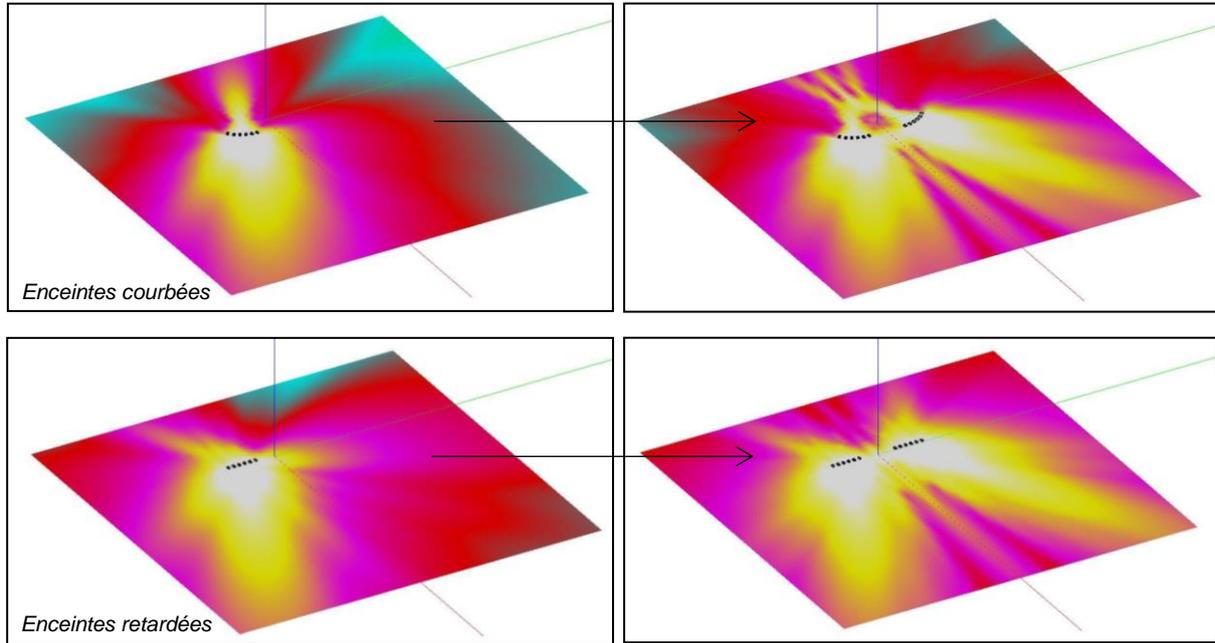
### 6.4 Implantation stéréophonique

Si la mise en œuvre stéréophonique doit être maintenue, les zones de couverture des systèmes gauche et droite doivent être aussi indépendantes que possible, 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 caisson de graves directionnel n'induisant 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 disposés 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.



IMPLEMENTATION GAUCHE MINIMISANT LE RECOUVREMENT A DROITE

SOMME DROITE ET GAUCHE

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.

## 7 MISE EN OEUVRE DES RAY SUB

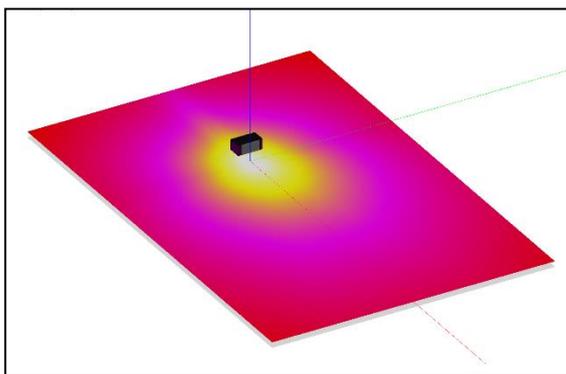
### 7.1 Mode Omnidirectionnel

#### 7.1.1 RS15 et RS18 seul

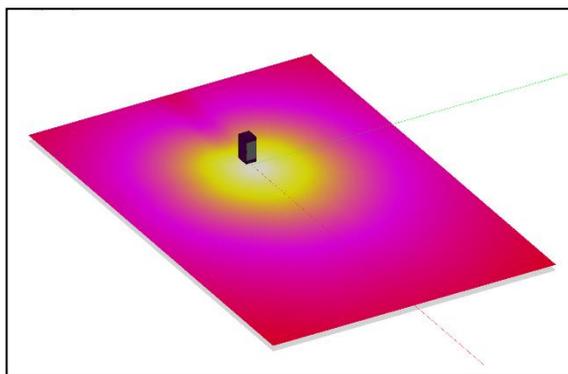
La mise en œuvre du mode omnidirectionnel devrait être privilégiée dans les configurations où:

- 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 ou du RS18 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)

#### 7.1.2 Clusters de RS15 et RS18

##### **IMPORTANT**

**Les clusters de RS15 et de RS18 doivent être installés avec le bumper configuré 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 pour les clusters orientés (steered arrays).

7.2 Mode directionnel**IMPORTANT**

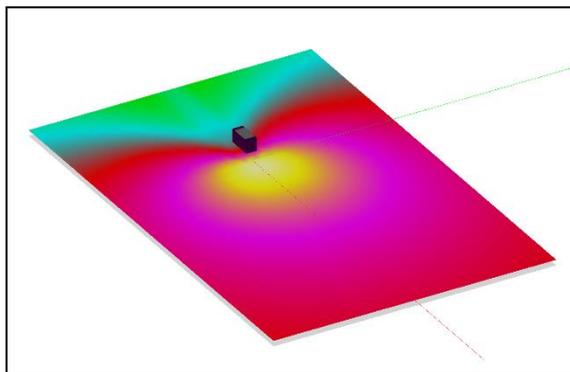
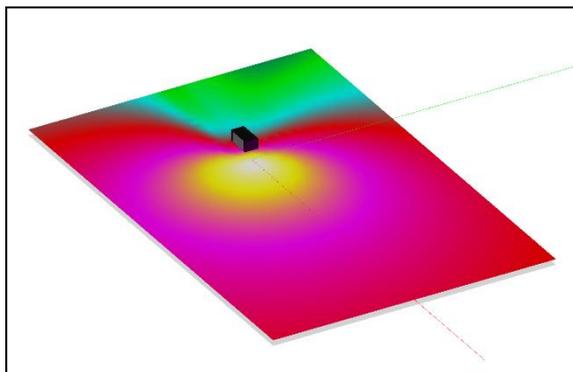
Le RS15 peut être installé en mode “Gauche” ou “Droit” (voir section 5.2.1):

- “Gauche” signifie que la grille est à gauche, quand on regarde de l'avant
- “Droit” signifie que la grille est à droite, quand on regarde de l'avant

**NEXO recommande, si possible, des conceptions symétriques.**

7.2.1 RS15 ou RS18 seul

Un RS15 ou RS18 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 ou du RS18.**

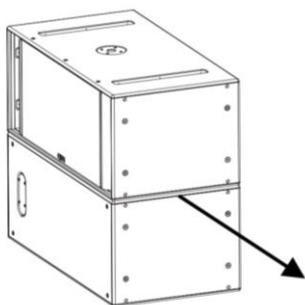
Dans le cas d'implantation stéréophonique, NEXO recommande d'orienter les haut-parleurs vers l'extérieur, afin de minimiser la zone d'interférences propre aux conceptions stéréophoniques (c'est-à-dire que le "RS15 gauche" devrait être installé à gauche et le "RS15 droit" devrait être installé à droite).

7.2.2 Paire de RS15

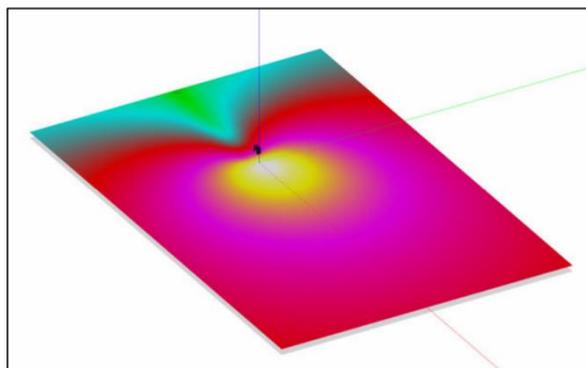
Il existe trois moyens d'utiliser des paires de RS15 en mode directionnel: "alterné", "dos à dos" et "face à face" (50 cm entre les grilles).

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.

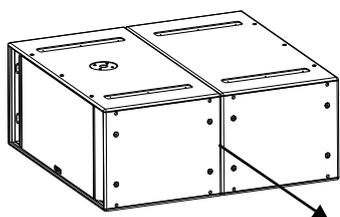
- la configuration "alternée" a une couverture à -3dB qui reste égale à 120°, de 31,5Hz à 100Hz
- La configuration "dos à dos" a une couverture à -3 dB qui diminue, passant de 120° à 31,5 Hz à 60° à 100 Hz
- La configuration "face à face" a une couverture à -3 dB qui augmente, passant de 120° à 31,5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



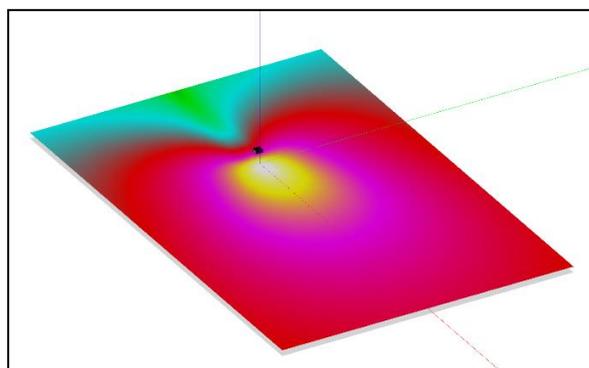
CONFIGURATION "ALTERNEE"



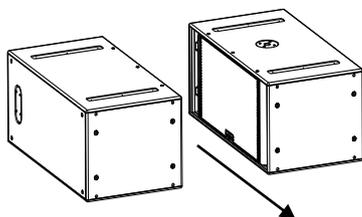
CONFIGURATION "ALTERNEE" A 100HZ



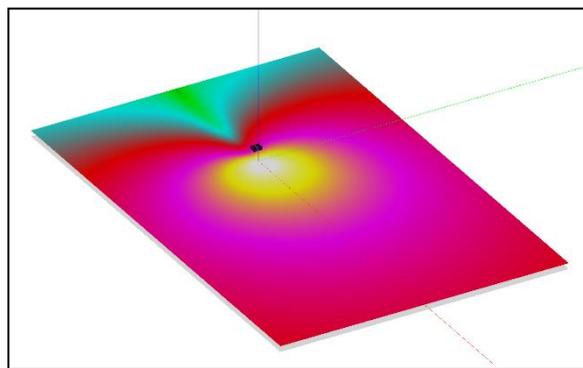
CONFIGURATION "DOS A DOS"



CONFIGURATION "DOS A DOS" A 100 HZ



CONFIGURATION "FACE A FACE"



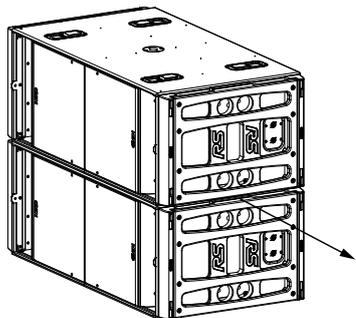
CONFIGURATION "FACE A FACE" A 100 HZ

7.2.3 Paire de RS18

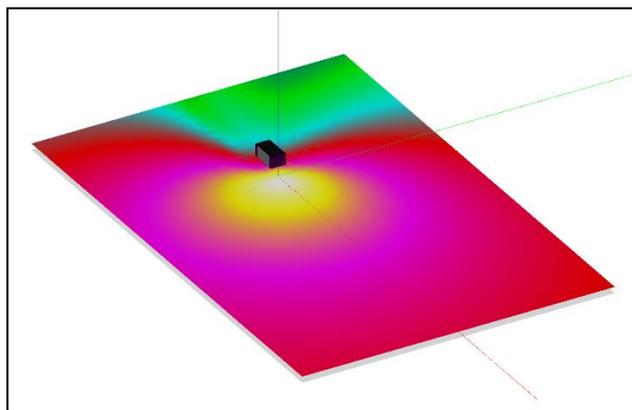
Il existe trois moyens d'utiliser des paires de RS18 en mode directionnel: "un côté", "dos à dos" et "face à face" (50 cm entre les grilles).

Toutes ces configurations ont des directivités symétriques, avec une atténuation arrière de 15 dB sur toute la bande passante du RS18, mais avec une couverture horizontale significativement différente.

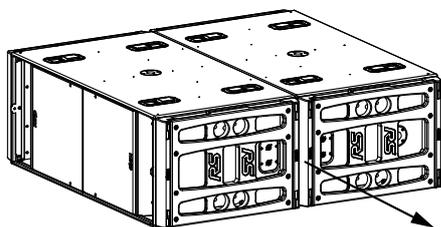
- la configuration "un côté" a une couverture à -3dB qui reste égale à 120°, de 31,5Hz à 80Hz
- La configuration "dos à dos" a une couverture à -3 dB qui diminue, passant de 90° à 31,5 Hz à 60° à 80 Hz
- La configuration "face à face" a une couverture à -3 dB qui augmente, passant de 90° à 31,5 Hz à 120° à 80 Hz



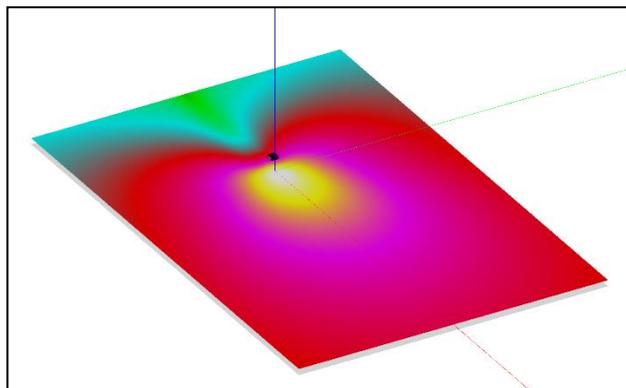
CONFIGURATION "UN COTE"



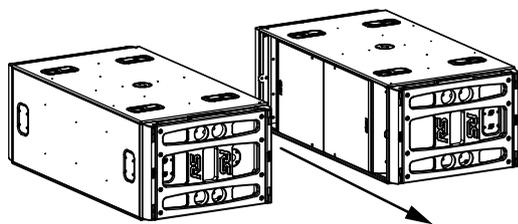
CONFIGURATION "UN COTE" A 80HZ



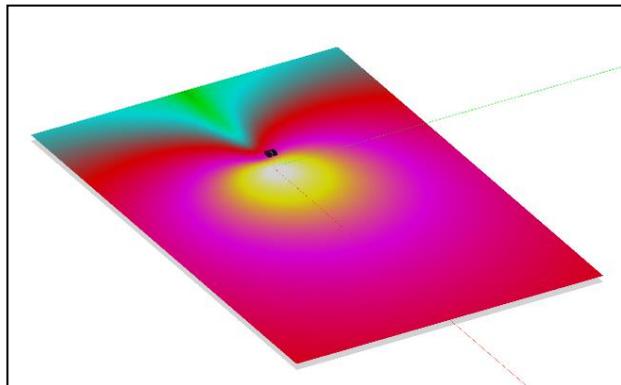
CONFIGURATION "DOS A DOS"



CONFIGURATION "DOS A DOS" A 80HZ



CONFIGURATION "FACE A FACE"



CONFIGURATION "FACE A FACE" A 80HZ

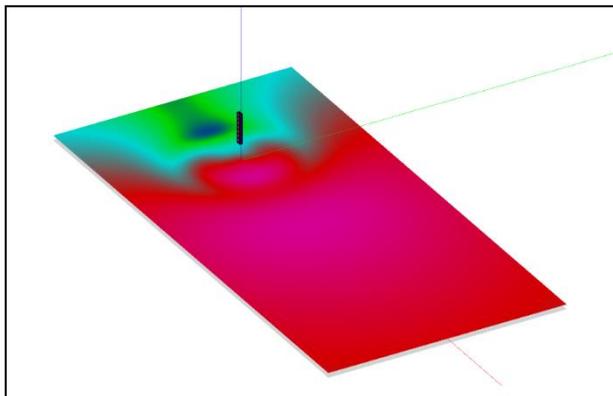
7.2.4 Clusters de RS15 et de RS18**IMPORTANT**

**Les clusters de RS15 et de RS18 doivent être installés avec le bumper en position horizontale et toutes les enceintes à 0°.**

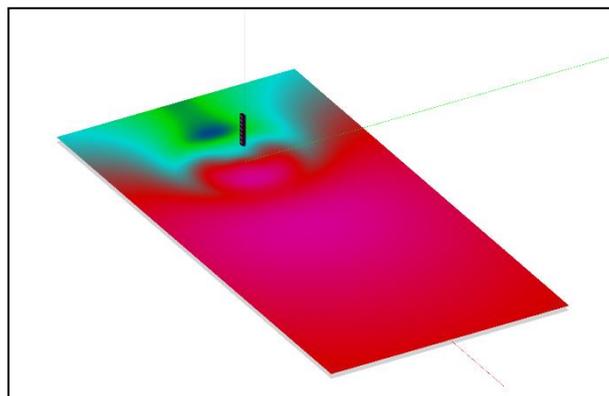
Les clusters de RS15 et de RS18 accrochées peuvent améliorer significativement la couverture des basses fréquences dans le plan vertical et, par conséquent, sur la profondeur de l'auditoire, à condition que la hauteur soit suffisante.

Un cluster de 12 RS15 accroché à 10 m induit une déviation du niveau de pression de  $\pm 3$  dB à 100 Hz, couvrant l'auditoire jusqu'à une profondeur de 75 m, tout en conservant une atténuation de 15 à 20 dB sur scène.

Un cluster de 10 RS18 accroché à 10 m induit une déviation du niveau de pression de  $\pm 3$  dB à 100 Hz, couvrant l'auditoire jusqu'à une profondeur de 75 m, tout en conservant une atténuation de 15 à 20 dB sur scène.



*CLUSTER DE 12 RS15 SUR UNE DISTANCE DE 75M*



*CLUSTER DE 10 RS18 SUR UNE DISTANCE DE 75M*

### 7.3 Clusters de RS15 orientés

#### 7.3.1 Technique du "steering"

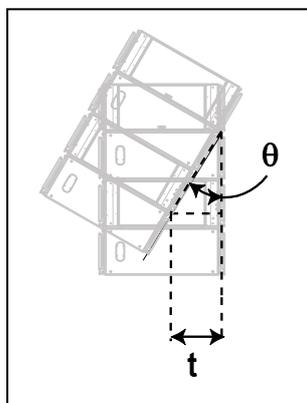
Les colonnes de RS15 doivent être accrochées verticalement avec le bumper en position horizontale et toutes les enceintes à 0°.

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.

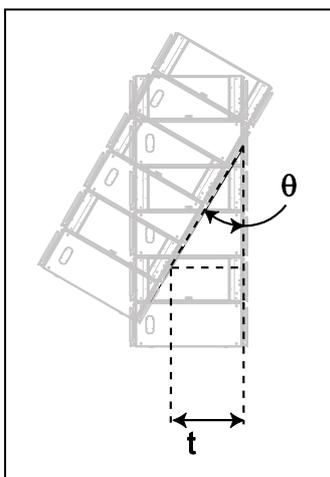
#### **IMPORTANT**

**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.**

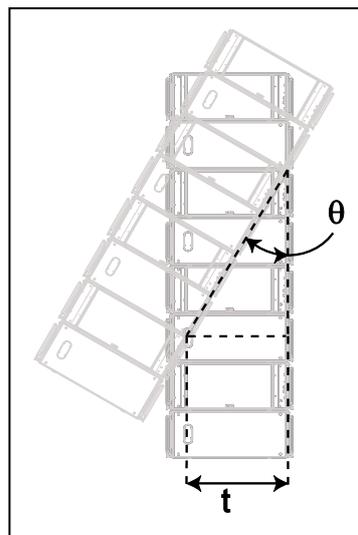
Le steering peut s'appliquer par groupe de 2, 3 ou 4 RS15, tant en mode omnidirectionnel qu'en mode directionnel.



STEERING GROUPE DE 2 RS15



STEERING GROUPE DE 3 RS15



STEERING GROUPE DE 4 RS15

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

"Steering" delays values for the pairs can easily be computed according to following formula:

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

$\tau$  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 (343m/s)

#### 7.3.2 Mise en oeuvre des valeurs de retard

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  $\tau$ .

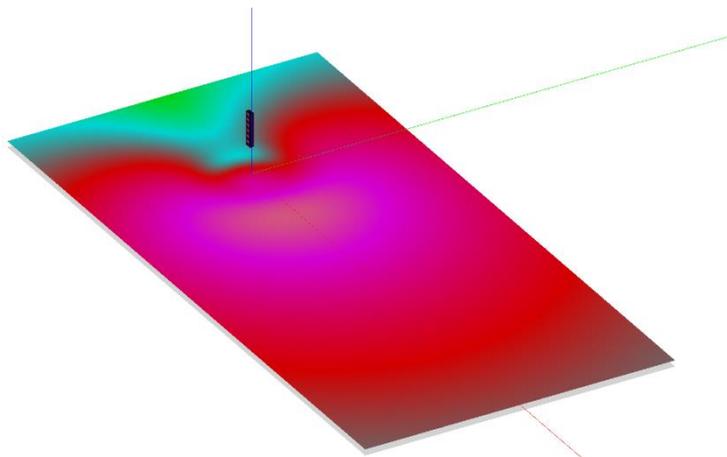
Les valeurs de retard pour les groupes suivants sont  $2\tau$ ,  $3\tau$  etc ...

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	DELAY $\tau$ (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	DELAY $\tau$ (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	DELAY $\tau$ (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

### 7.3.3 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 SUR UNE DISTANCE DE 75M, ORIENTÉS VERS LES BAS DE 15°

## 7.4 Clusters de RS18 orientés

### 7.4.1 Technique du "steering"

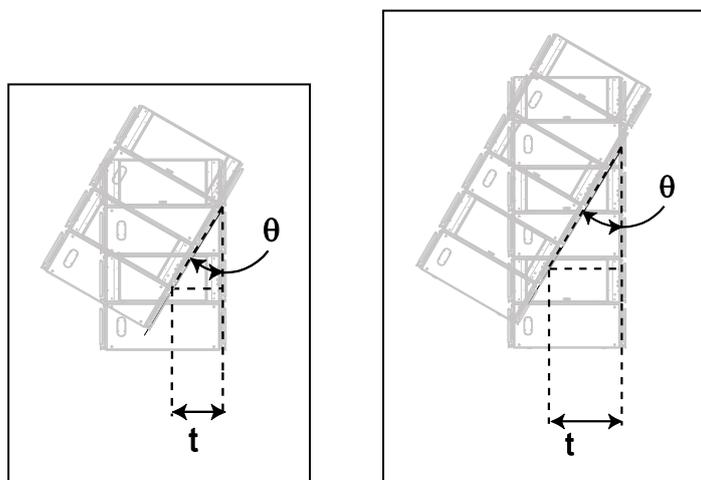
Les colonnes de RS18 doivent être accrochées verticalement avec le bumper en position horizontale et toutes les enceintes à 0°.

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 3 RS18.  
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 ou 3 RS18, tant en mode omnidirectionnel qu'en mode directionnel.



STEERING GROUPE DE 2 RS18

STEERING GROUPE DE 3 RS18

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

"Steering" delays values for the pairs can easily be computed according to following formula:

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

$\tau$  indique la valeur à appliquer à la seconde paire

h indique la hauteur des éléments inclinés (1,04 m pour 2 RS18, 1,56 m pour 3 RS18)

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

### 7.4.2 Mise en oeuvre des valeurs de retard

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  $\tau$ .

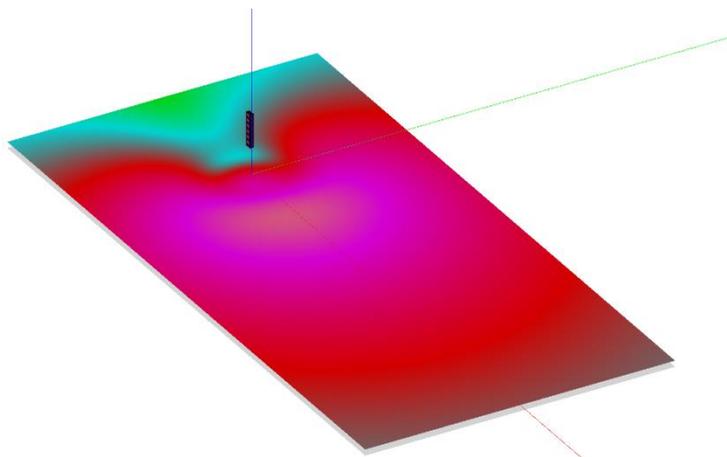
Les valeurs de retard pour les groupes suivants sont  $2\tau$ ,  $3\tau$  etc ...

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

ANGLE D'INCLINAISON		0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
1 RS18	DELAY $\tau$ (ms)	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1
	DISTANCE (cm)	0.0	5	9	13	18	22	26	30	33	37
GROUPE 2 RS18	DELAY $\tau$ (ms)	0.0	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1
	DISTANCE (cm)	0.0	9	18	27	36	44	52	60	67	74
GROUPE 3 RS18	DELAY $\tau$ (ms)	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	1.9	2.3	2.6	2.9	3.2
	DISTANCE (cm)	0.0	14	27	40	53	66	78	89	100	110

7.4.3 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°.

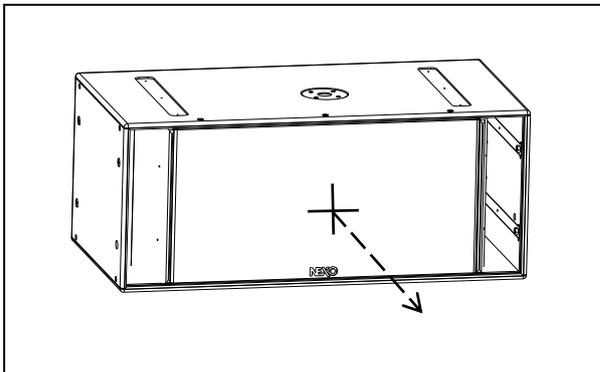


CLUSTER DE 10 RS18 SUR UNE DISTANCE DE 75M, ORIENTÉS VERS LES BAS DE 15°

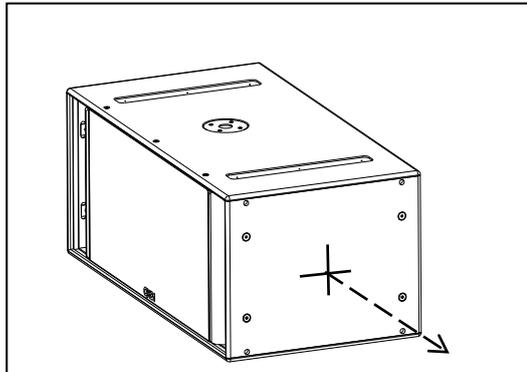
7.5 Alignement des RS avec le système principal

Les pré réglages en usine des TDcontrollers NEXO sont optimisés pour donner le meilleur crossover possible entre les systèmes RS15 et RS18 et les autres systèmes NEXO. 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 RS en mode omni est le centre de la grille avant
- Le point de référence des RS en mode directionnel est le centre de la face opposée à la plaque de connexion.



POINT DE REFERENCE EN MODE OMNI



POINT DE REFERENCE EN MODE DIRECTIONNEL

7.5.1 Alignement avec mesure de distance

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

r1 étant la distance entre le système principal et le point d'écoute et r2 la distance entre le RS et le point d'écoute, la différence de distance est alors r1 - r2.

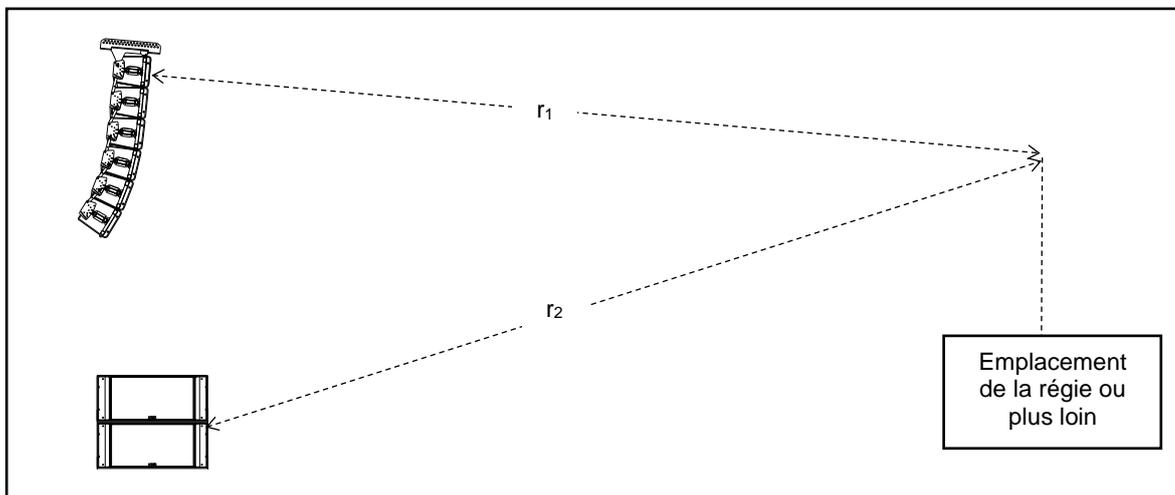
r1 > r2, le retard doit être réglé sur le canal RS du TDcontroller.

r1 < r2, le retard doit être réglé sur le canal du système principal du TDcontroller.

$\Delta t = (r1-r2)/C$  donne la conversion de distance en retard r1, r2 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 RS et du système principal 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.



### 7.5.2 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.

### 7.5.3 Alimentation des RS depuis un départ AUX

Il est de plus en plus habituel d'alimenter les caissons de graves d'un système de sonorisation depuis un départ auxiliaire (AUX). Cette astuce permet à l'ingénieur du son une souplesse accrue pour régler le niveau de graves indépendamment du système d'enceintes, appliquer des effets spéciaux, ou pour utiliser une égalisation spécifique sur le sub. Toutefois, cette procédure soulève de sérieux problèmes en matière de performances et de sécurité système (notamment en termes d'alignement temporel).

Les ingénieurs de chez NEXO se sont efforcés d'obtenir un alignement en phase optimal, d'une octave en dessous à une octave au-dessus de la fréquence de filtrage (crossover). Ce faisant, les transducteurs fonctionnent parfaitement ensemble, avec la meilleure efficacité possible. L'utilisateur n'a alors plus qu'à compenser la différence de marche physique entre caissons et enceintes, en entrant le délai correspondant sur les TDControllers. On obtient alors un système bien aligné, sans devoir recourir aux instruments de mesure.

Si vous alimentez les RS depuis un départ auxiliaire, certains des TDControllers de votre système reçoivent leur signal d'une sortie (les généraux de la console, ou MAIN), d'autres le reçoivent d'une sortie différente (le départ auxiliaire, ou AUX). Si ces deux sources, sorties MAIN et départs AUX, ne sont pas exactement en phase, un délai sera introduit lors du filtrage de répartition des fréquences entre le système principal et les R. Il faudra alors absolument utiliser des outils de mesure afin d'optimiser la réponse en phase du système.

#### **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.**

### 7.6 Outils et matériel recommandés pour la mise en oeuvre

Décamètre – d'une longueur de 30 m, en fibre de verre ou autre matériau résistant. Il est conseillé d'en prévoir un par array, afin de gagner du temps lors de l'installation.

Inclinomètre laser – pour mesurer les angles verticaux et horizontaux dans la salle

Niveau à bulle – sert à vérifier l'horizontalité de la surface à partir de laquelle s'effectueront les mesures d'angles.

Télémètre – à laser, de type Disto ou optique. Un modèle de terrain comme le Bushnell 'Yardage Pro' allie une précision suffisante à une grande facilité d'utilisation, et présente l'avantage de travailler très bien même en plein soleil.

Calculatrice électronique – avec fonctions trigonométriques, pour passer d'un angle mesuré à une hauteur dans la salle. La formule est :

$$\text{Hauteur du point} = \text{Sinus de l'angle vertical, en degrés,} \times \text{distance par rapport au point}$$

**N.B. :** Attention si vous utilisez un tableur, ils utilisent le radian comme unité d'angle par défaut. Pour convertir les radians en degrés, la formule est :

$$\text{Angle (en radians)} = 3,142 \times \text{Angle (en degrés)} / 180$$

Ordinateur – portable ou de bureau, sous Windows 8 ou 10, avec la version la plus récente du logiciel NEXO NS-1 installée. Il est impossible de configurer correctement un array tangentiel GEO sans utiliser le logiciel NS-1. Notez que si vous avez préparé un design dans NS-1 avant d'arriver dans la salle, il est souvent nécessaire de modifier ou de mettre à jour le design en fonction des circonstances. Un PC est absolument essentiel pour effectuer ces modifications.

Logiciel d'analyse audio – recommandé mais pas absolument essentiel. Des logiciels comme Smaart™ ou Systune™ permettent d'effectuer une analyse de l'installation avec rapidité et précision. N'hésitez pas à participer à une formation à l'un de ces deux outils si vous ne les connaissez pas bien : mieux les connaître vous permettra certainement d'augmenter les performances de votre système.

## 7.7 Liste des points à vérifier sur un système RS

Il est essentiel de procéder à toutes ces vérifications avant d'effectuer un soundcheck "en face" du système. Suivez cette liste point par point, vous éviterez bien des problèmes en amont, ce qui vous fera gagner du temps au final.

### **Les enceintes sont-elles correctement branchées ?**

Fixez la première série de modules au bumper.

Avant de lever les enceintes, vérifiez que tous les canaux de tous les modules fonctionnent correctement.

Assurez-vous que chaque enceinte RS produit la bonne sommation en mode omni:

- la sommation des deux haut-parleurs individuels du RS doit donner +6dB
- doubler la quantité de RS (2, 4, etc) doit également produire un gain de 6dB

Assurez-vous que chaque enceinte RS produit la bonne sommation 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

Levez le bumper, fixez la série de modules suivante et procédez aux mêmes vérifications.

Vérifiez que les nouvelles séries de modules se somment correctement avec les modules situés au-dessus.

### **Dernière vérification avant le soundcheck**

Lancez la lecture d'une plage 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

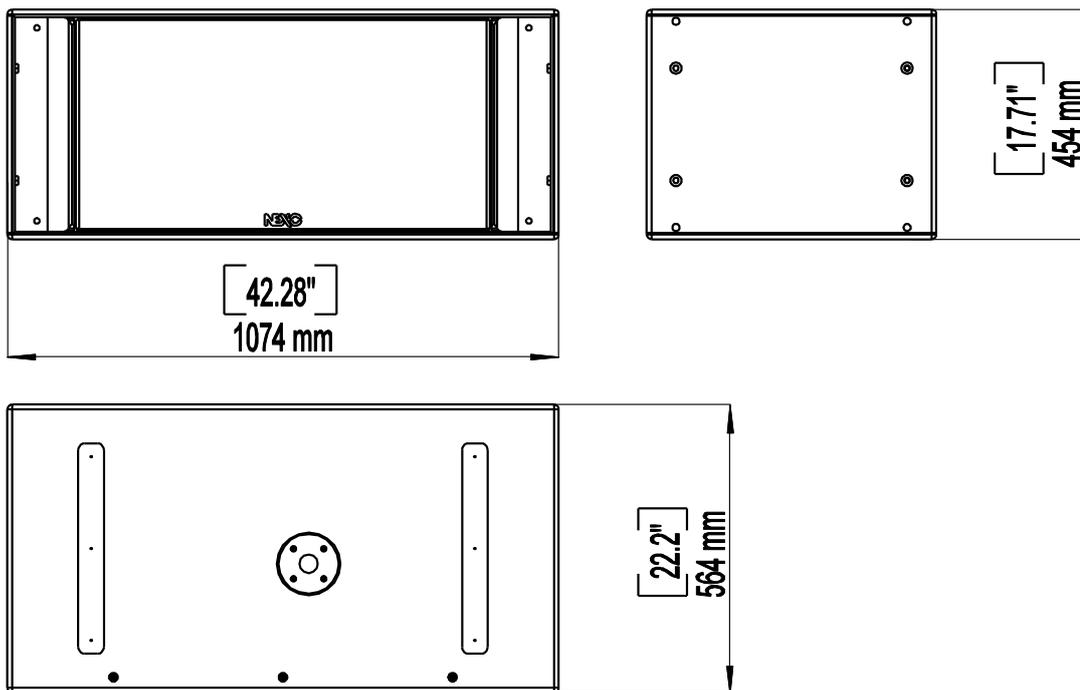
## 8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 8.1 RS15

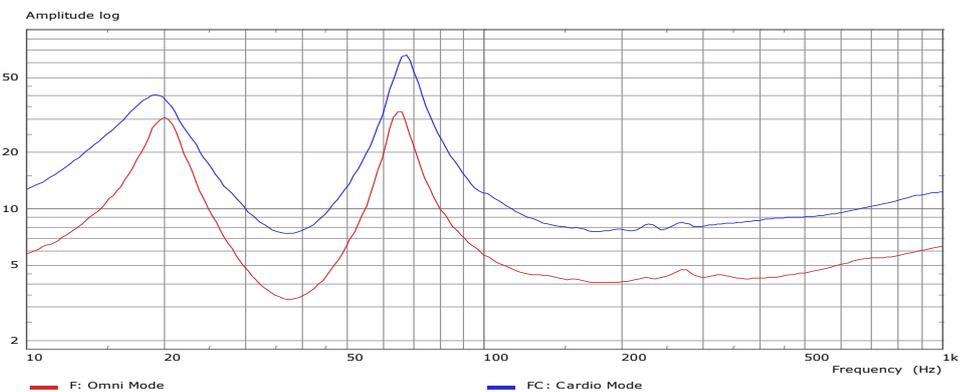
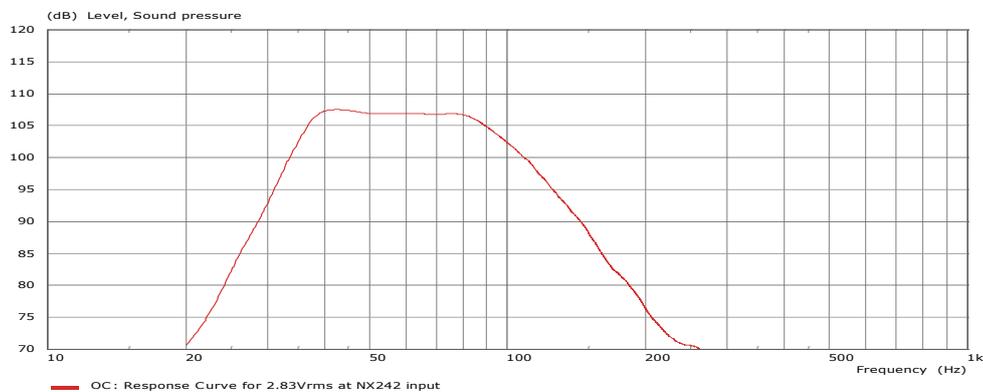
#### 8.1.1 Caractéristiques système

	Omni	Directionnel
<b>RS15 AVEC NEXO TDCONTROLLER SETUP</b>		
Réponse en fréquence, à -6 dB	35 Hz à 250 Hz	35 Hz à 150 Hz
Sensibilité, 1 W à 1 m	105 dB SPL Nominal	103 dB SPL Nominal
Niveau SPL crête à 1 m	136 à 139 dB	133 à 136 dB
Fréquences de coupure disponibles	35-85, 35-120, 35-180 Hz	35-85 Hz
Impédance nominale	2 x 8 Ohms	
Puissance amplification recommandée	1700 Watts	
<b>CARACTERISTIQUES PRODUIT</b>		
Composants	2 x haut-parleurs 15" longue excursion aimant neodyme ,8 Ohms	
Dimensions (H x L x P)	454 mm x 564 mm x 1074 mm	
Masse nette	52 kg	
Connecteurs	2 x NL4, 4 points (1+/1- droite ou arrière / 2+/2- gauche ou avant)	
Matériau	Multiplis de bouleau balte, finition peinture texture noire	
Température de fonctionnement	0°C - 40 °C	
Température de stockage	-20 °C - 60 °C	
<b>UTILISATION SYSTEME</b>		
Solution d'amplification recommandée	TD controller amplifié NXAMP4x4mk2: 2 x RS15 en mode omni (HP en //) par canal 4 x RS15 en mode directionnel: 2 canaux	
Solution d'amplification optionnelle	TD controller amplifié NXAMP4x2mk2: 1 x RS15 en mode omni (HP en //) par canal	
	TD controller amplifié NXAMP4x1mk2 (mode bridgé): 1 x RS15 en mode omni (HP en //) par canal bridgé	

8.1.2 Dimensions (mm/inches)

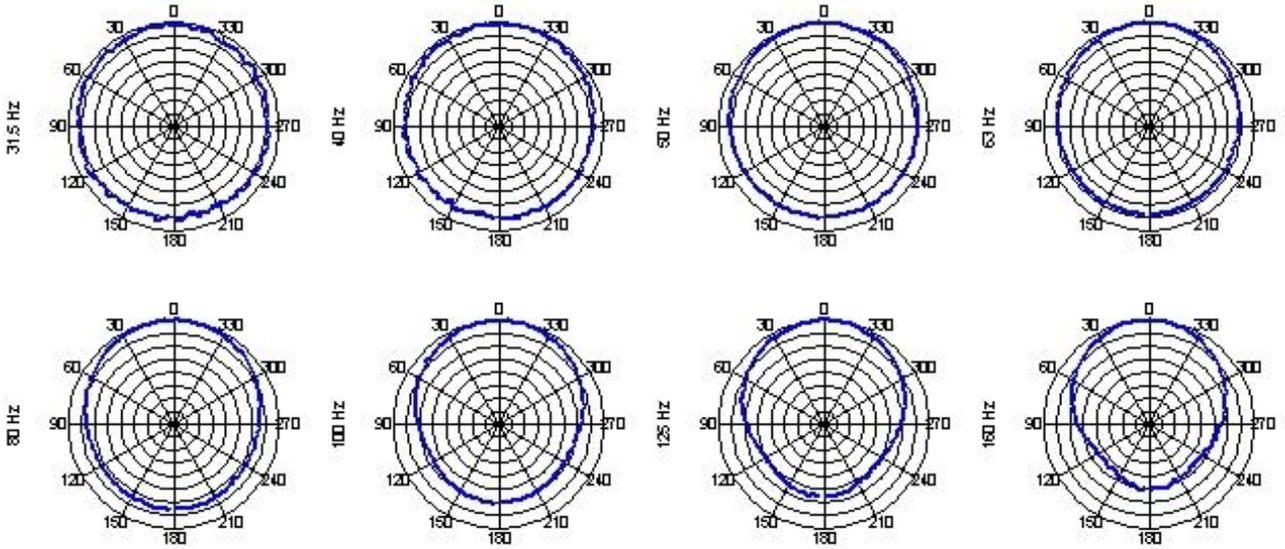
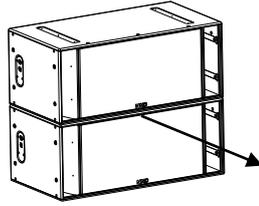


8.1.3 Réponse en fréquence et impédance

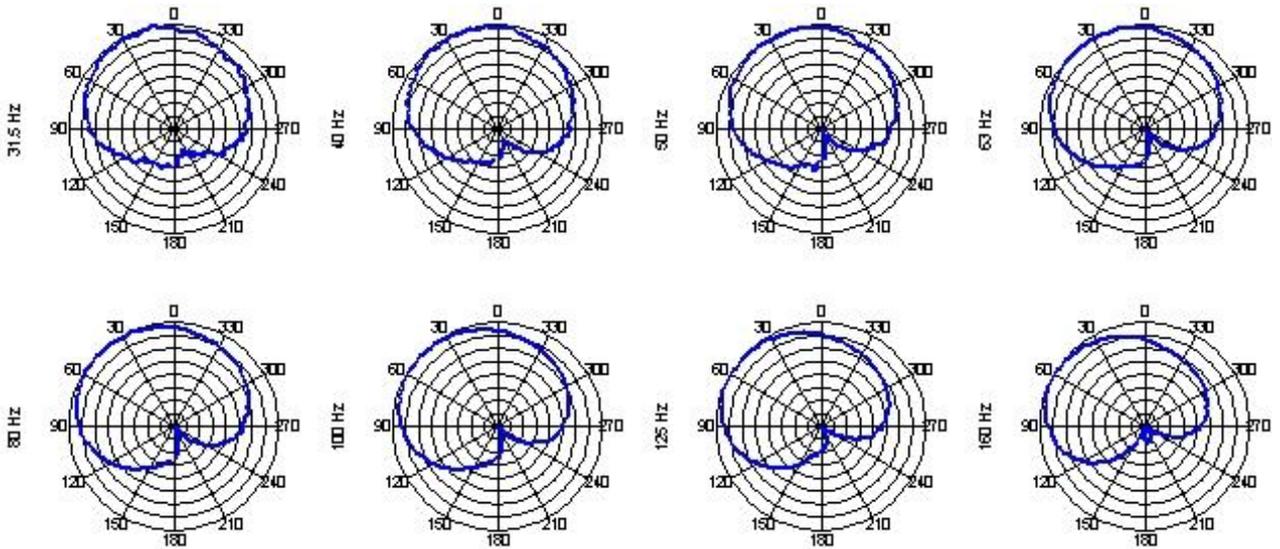
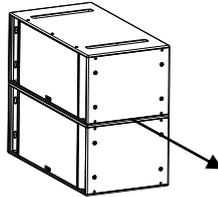


8.1.4 Polaires

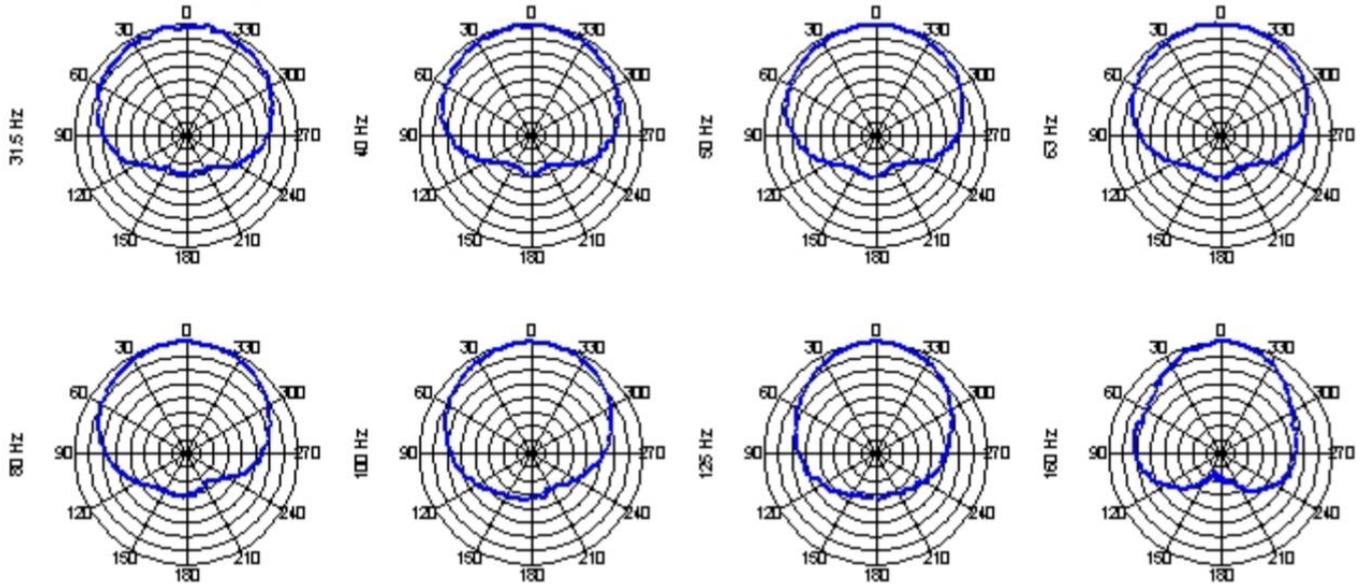
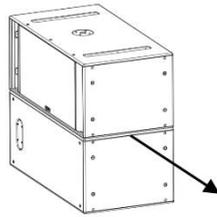
Mode Omni (2xRS15 avant)



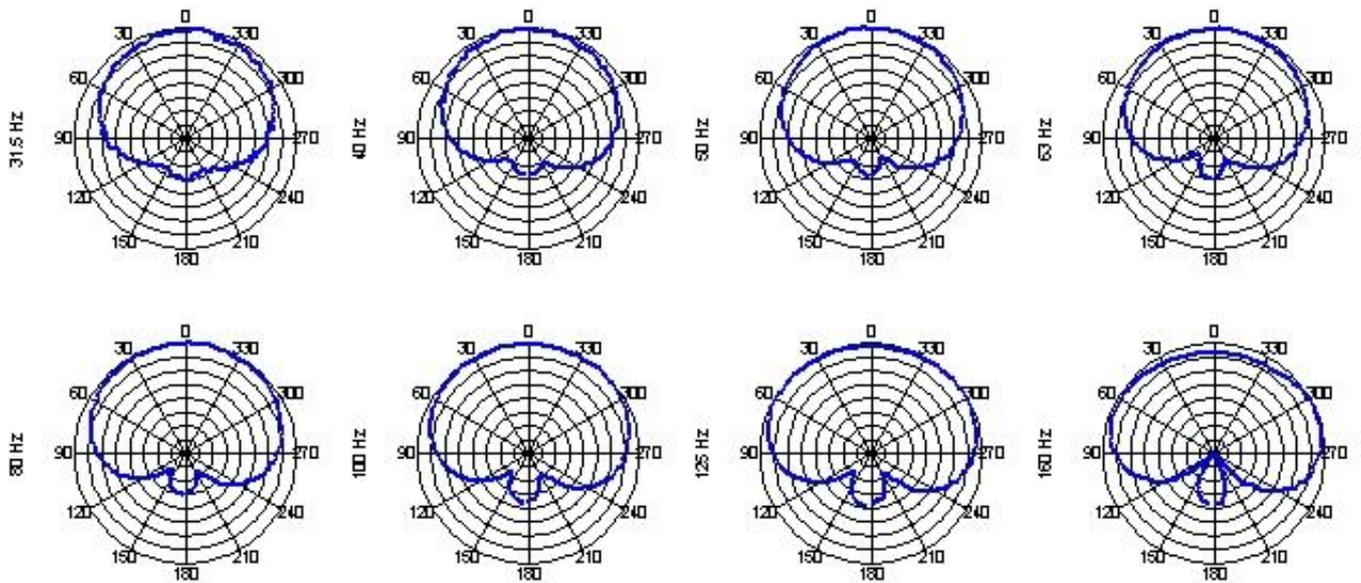
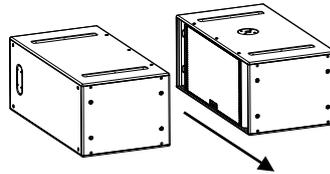
Mode Directionnel (2xRS15 côté)



Mode Directionnel (2xRS15 alternés)

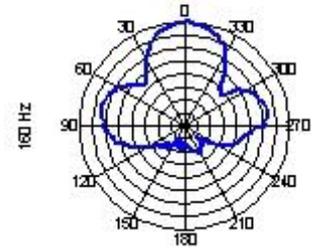
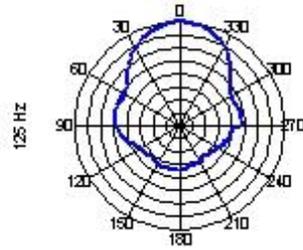
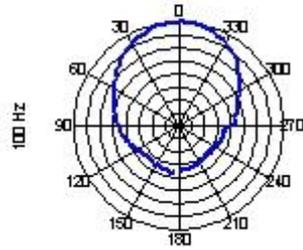
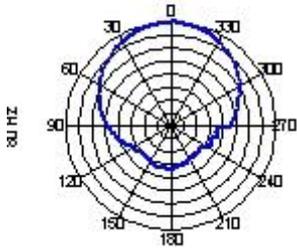
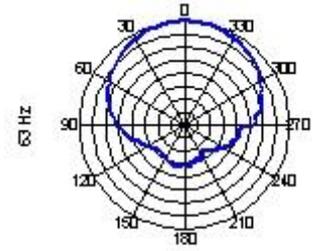
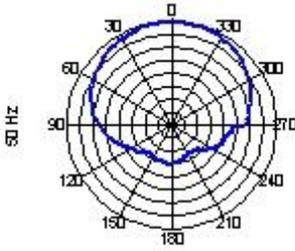
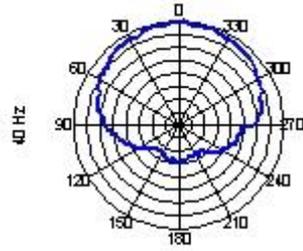
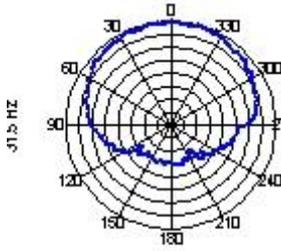
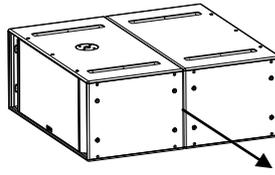


Mode Directionnel (2xRS15 face à face – 50cm)



# SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Mode Directionnel (2xRS15 dos à dos)

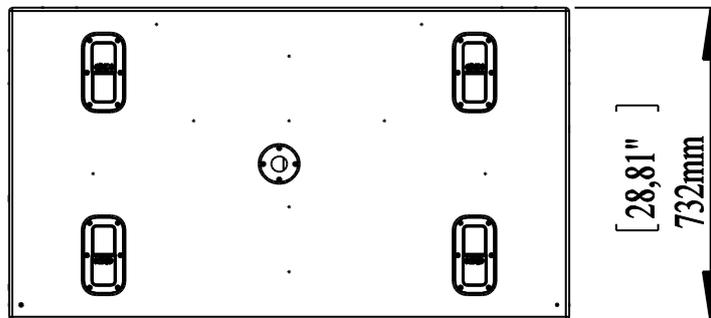
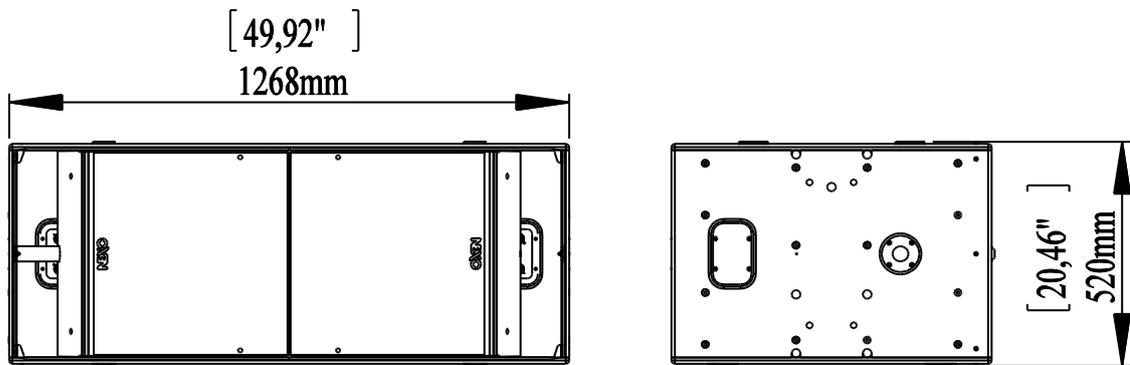
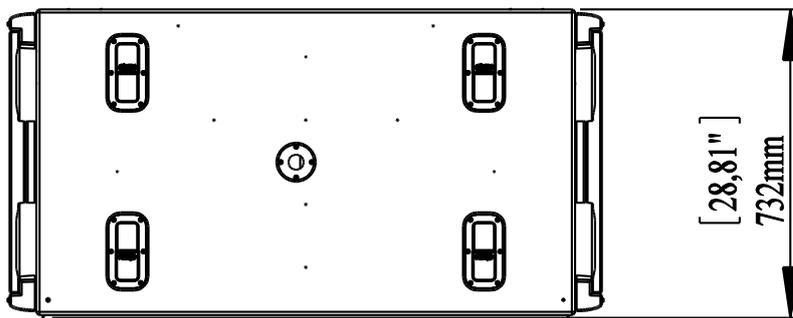
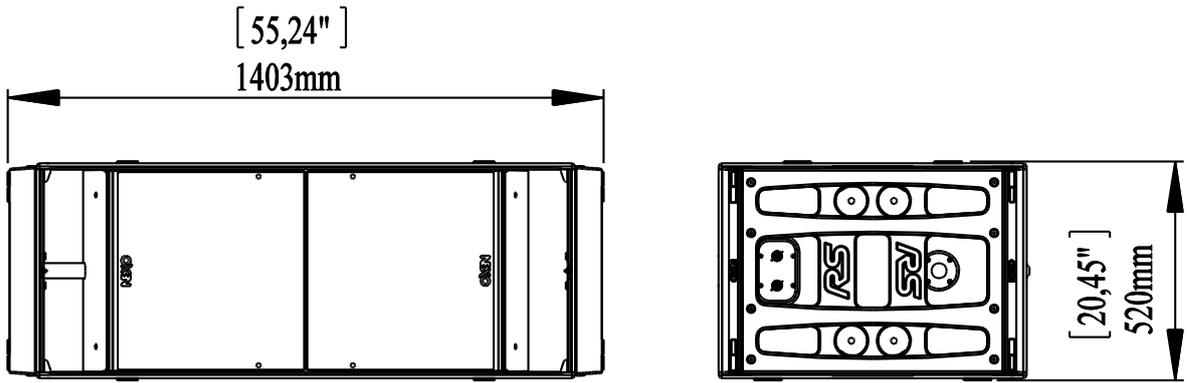


8.2 **RS18**

8.2.1 Caractéristiques système

	Omni	Directionnel
<b>RS18 AVEC NEXO TDCONTROLLER SETUP</b>		
Réponse en fréquence, à -6 dB	29 Hz à 250 Hz	29 Hz à 150 Hz
Sensibilité, 1 W à 1 m	105 dB SPL Nominal	103 dB SPL Nominal
Niveau SPL crête à 1 m	143 à 146 dB	140 à 143 dB
Fréquences de coupure disponibles	30-60, 30-85, 30-120 Hz	30-60, 30-85 Hz
Impédance nominale	2 x 8 Ohms	
Puissance amplification recommandée	2500 Watts	
<b>CARACTERISTIQUES PRODUIT</b>		
Composants	2 haut-parleurs 18" longue excursion aimant neodyme, 8 Ohms	
Dimensions (H x L x P)	520 mm x 1403 mm x 732 mm avec poignées 520 mm x 1238 mm x 732 mm (20.46" x 49.92" x 28.81") sans poignées	
Masse nette	105 kg avec poignées 90 kg sans poignées	
Connecteurs	2 x NL4, 4 points (1+/1- droite ou arrière / 2+/2- gauche ou avant)	
Matériau	Multiplis de bouleau balte, finition peinture texture noire	
Température de fonctionnement	0°C - 40 °C	
Température de stockage	-20 °C - 60 °C	
<b>UTILISATION SYSTEME</b>		
Solution d'amplification recommandée	TD controller amplifié NXAMP4x4mk2: 1 x RS18 en mode omni (HP en //) par canal 2 x RS18 en mode directionnel: 2 canaux	
Solution d'amplification optionnelle	TD controller amplifié NXAMP4x1mk2 (mode bridgé): 1 x RS18 en mode omni (HP en //) par canal bridgé	

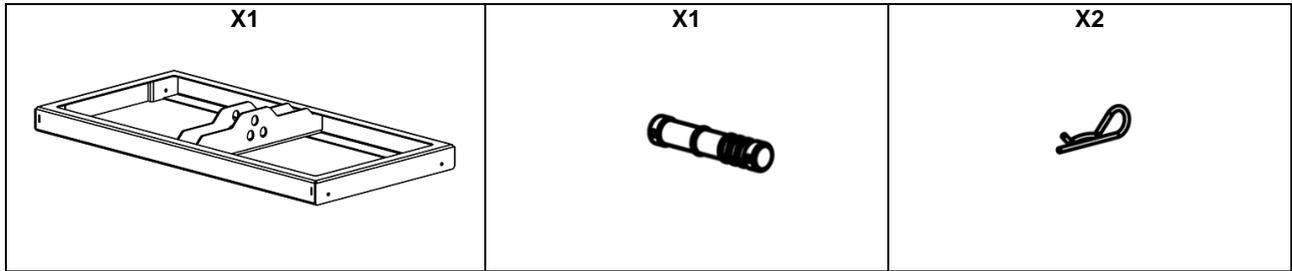
8.2.2 Dimensions (mm/inches)



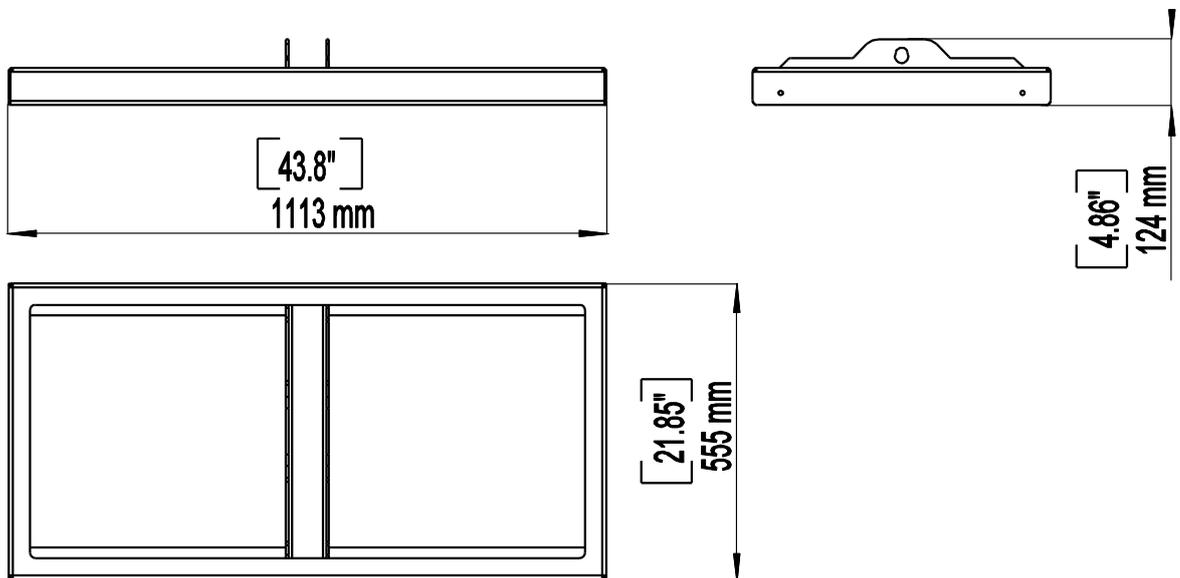
8.3 Accessoires RS15 et RS18

8.3.1 RST-BUMPER15

**Éléments**



**Dimensions**

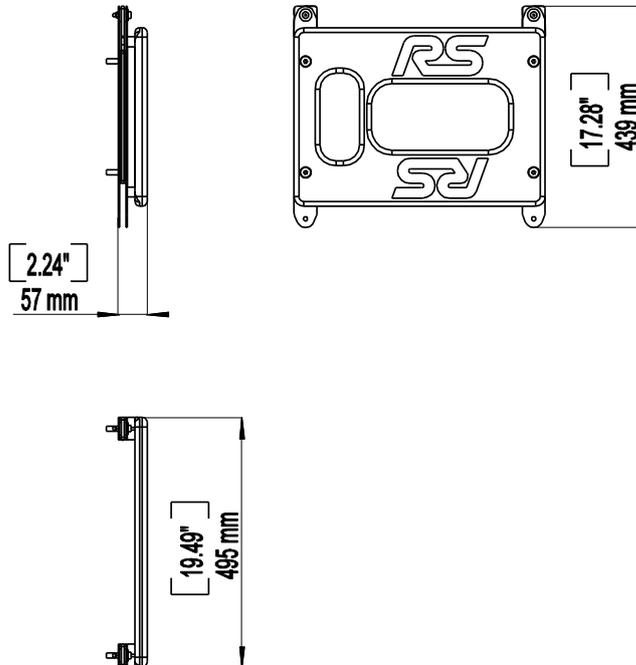


8.3.2 RST-FPLATES15

Éléments

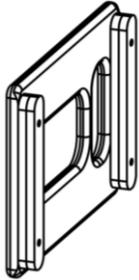
<p>X2</p> 	<p>X8</p> 	<p>X8</p> 
---	---	---

Dimensions

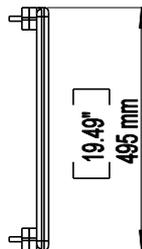
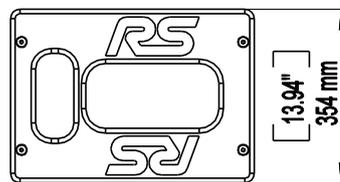
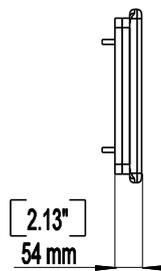


8.3.3 RST-HANDLES15

Éléments

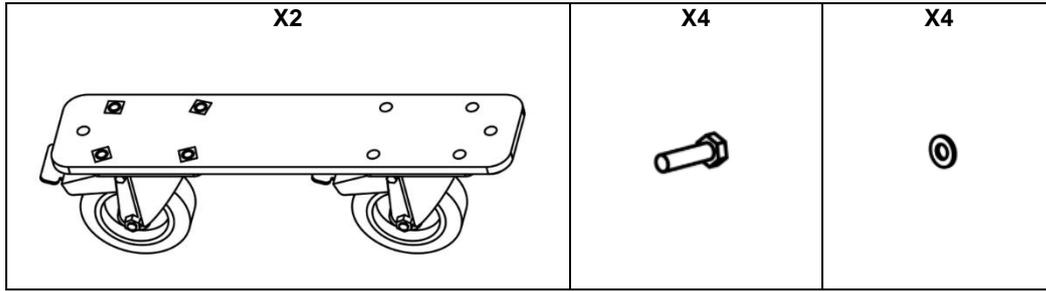
<p>X2</p> 	<p>X8</p> 	<p>X8</p> 
---	---	---

Dimensions

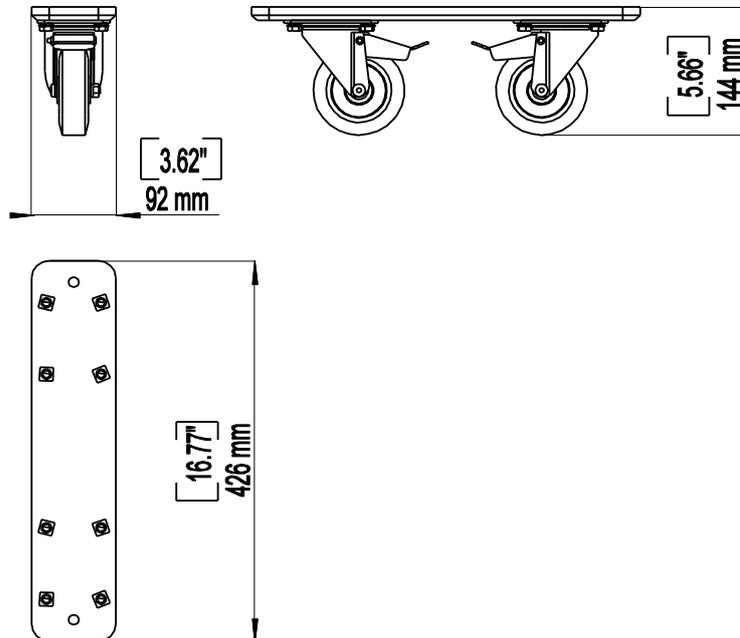


8.3.4 RST-WHEELS15

Éléments

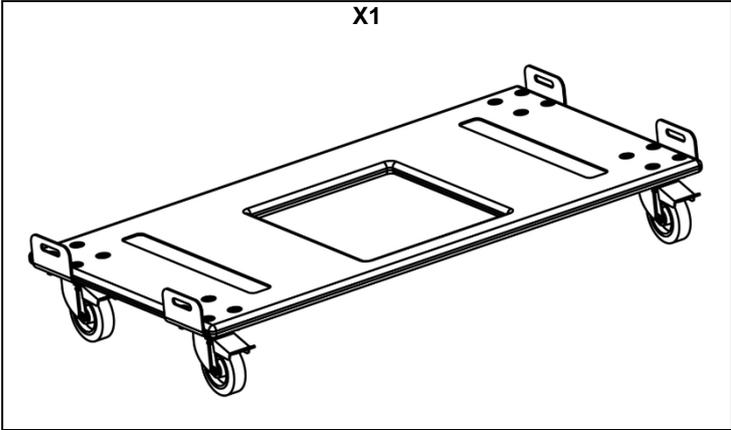


Dimensions

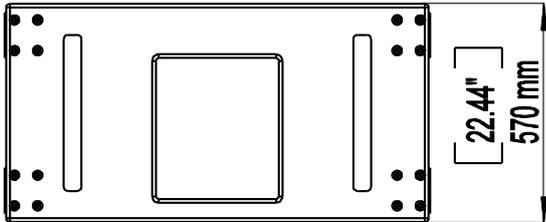
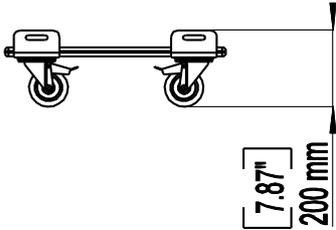
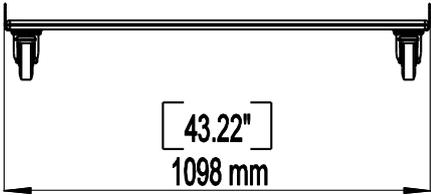


8.3.5 RST-DOLLY15

Eléments



Dimensions



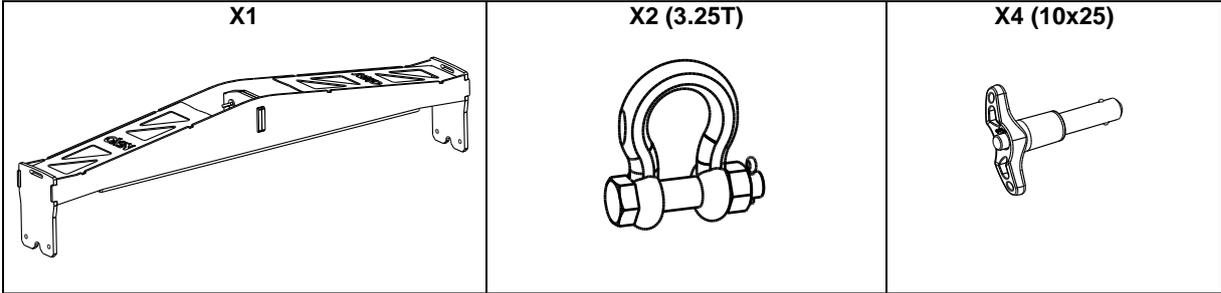
8.3.6 RSI-INSP15

Eléments

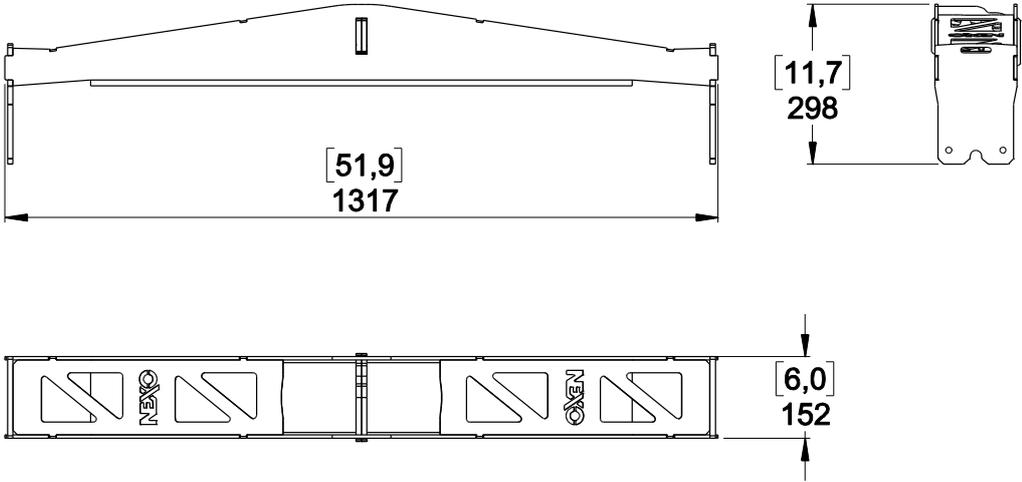
<p style="text-align: center;"><b>X4</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>X8</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>X8</b></p> 
--	--	--

8.3.7 RST-BUMPER18

Eléments



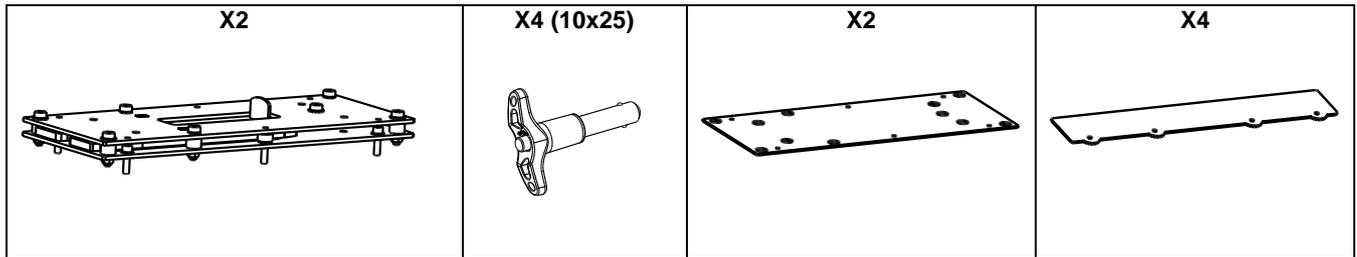
Dimensions



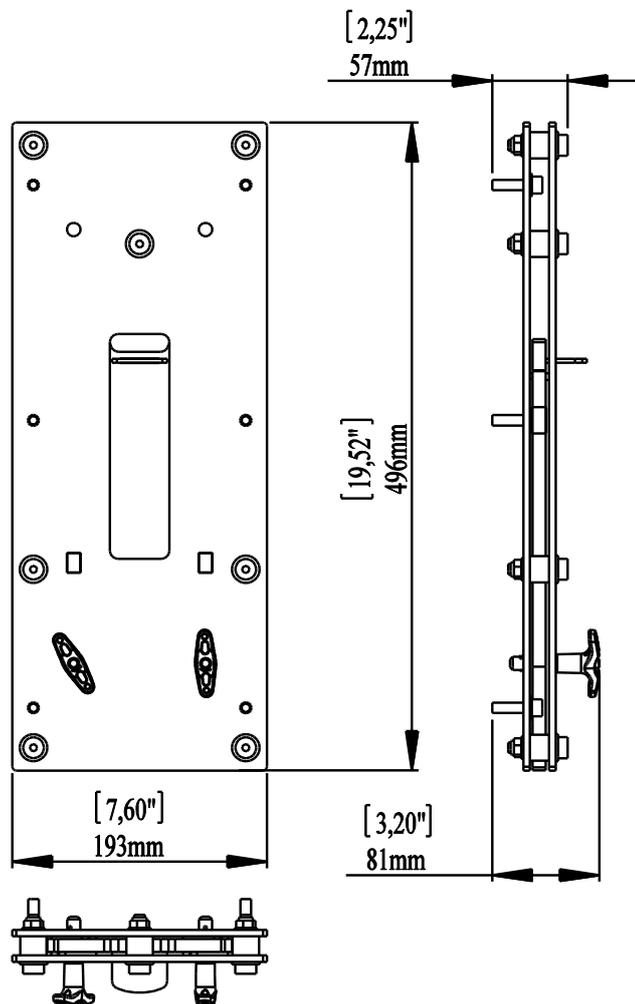
Masse: 38 kg

8.3.8 RST-FPLATES18

Éléments



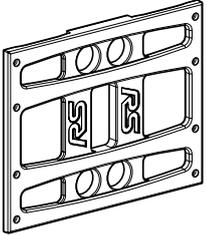
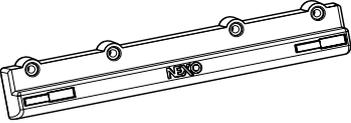
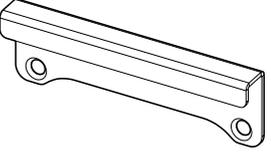
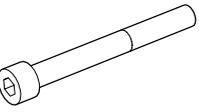
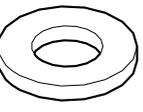
Dimensions



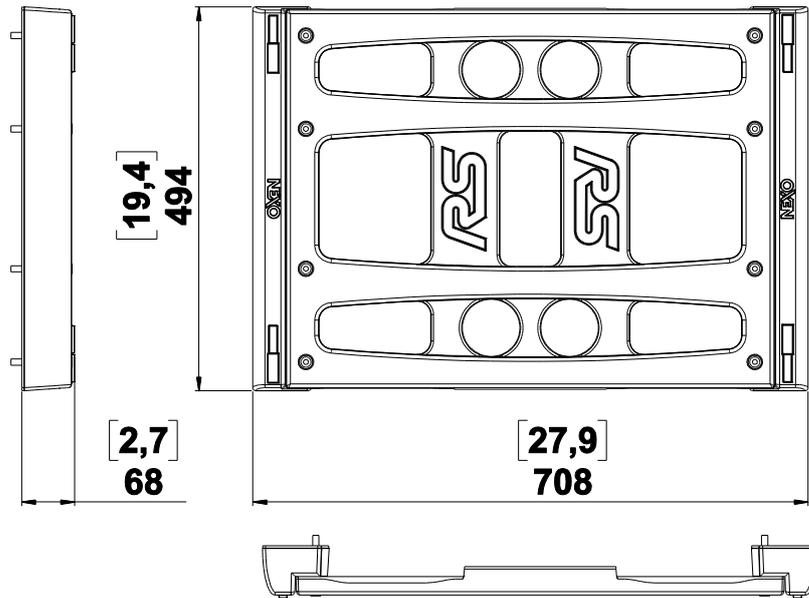
Masse: 18 kg

8.3.9 RST-HANDLES18

Éléments

<p><b>X2</b></p> 	<p><b>X4</b></p> 	<p><b>X4</b></p> 
<p><b>X12</b></p> 	<p><b>X16</b></p> 	<p><b>X16</b></p> 

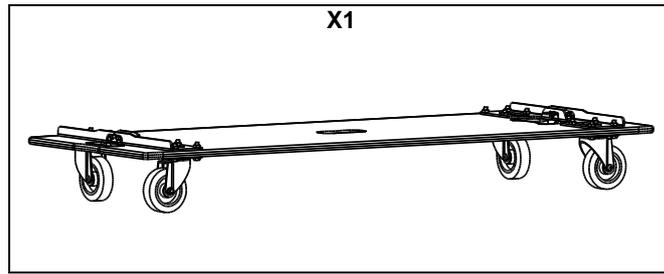
Dimensions



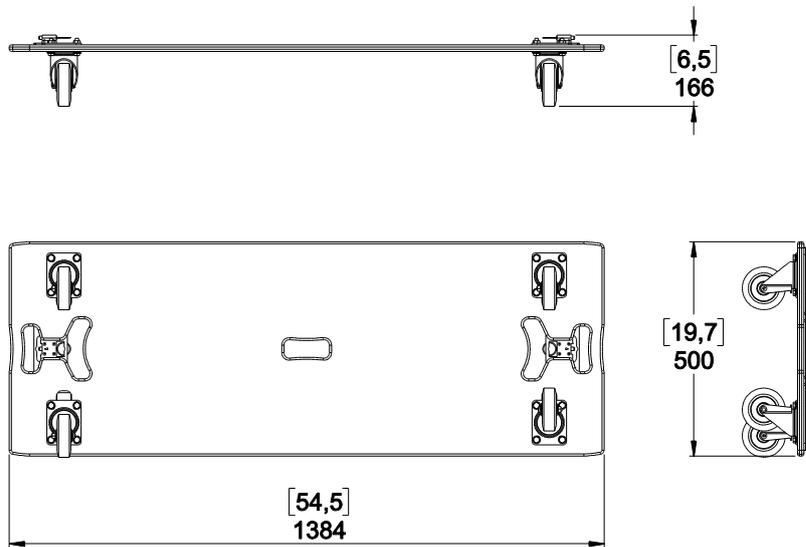
Masse: 16 kg

8.3.10 RST-WB18

**Eléments**



**Dimensions**



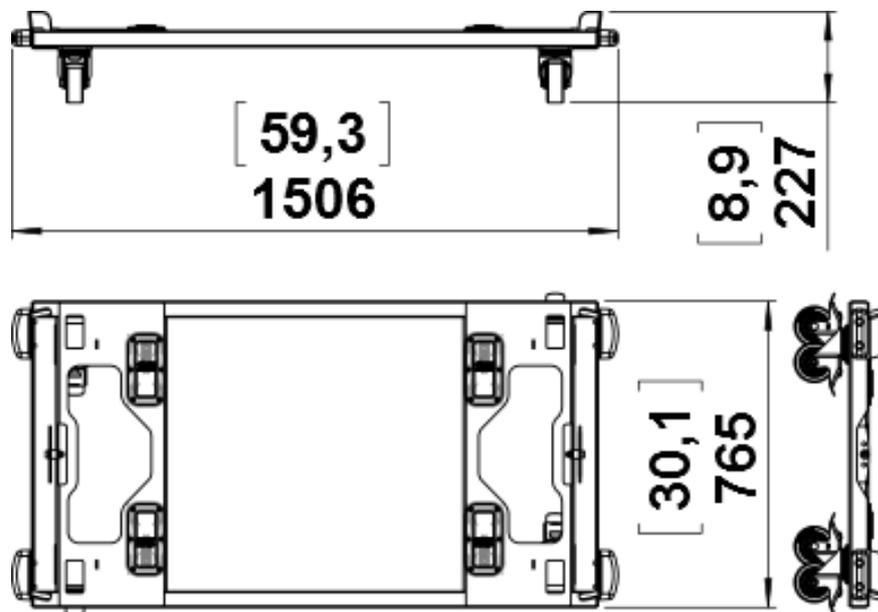
**Masse: 16 kg**

8.3.11 RST-DOLLY18

Éléments



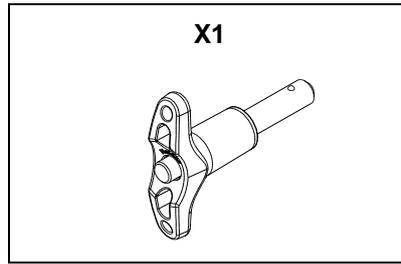
Dimensions



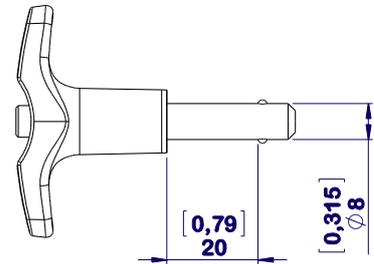
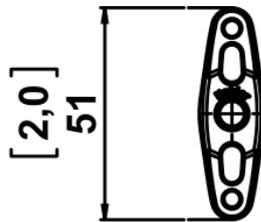
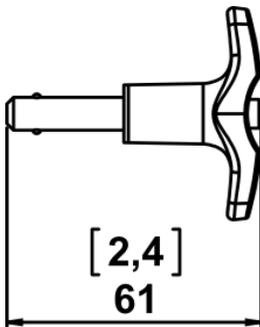
Masse: 31 kg

8.3.12 VXT-BL820

Éléments

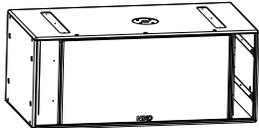
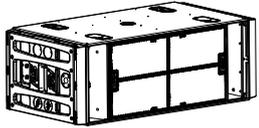
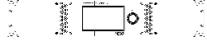
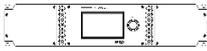
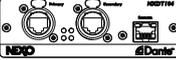


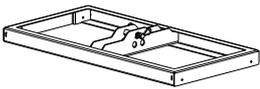
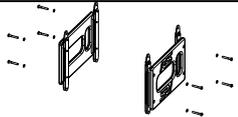
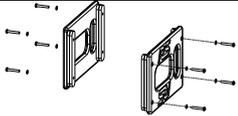
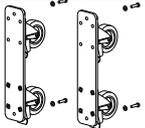
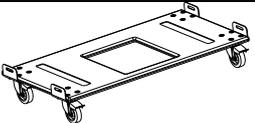
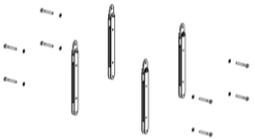
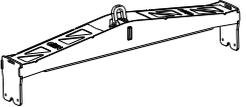
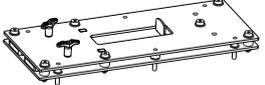
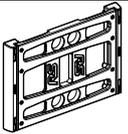
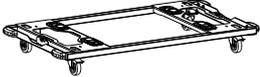
Dimensions



Masse: 0.04 kg

## 9 LISTE DES MODULES & ACCESSOIRES RS15 & RS18

REFERENCE	SCHEMA	DESCRIPTION
RS15		Caisson de graves 2x15"
RS18		Caisson de graves 2x18"
NXAMP4x1mk2		TD Controller numérique amplifié 4x1300W
NXAMP4x2mk2		TD Controller numérique amplifié 4x2500W
NXAMP4x4mk2		TD Controller numérique amplifié 4x4500W
NX.ES104		Carte réseau Ethersound pour NXAMP
NX.DT104MK2		Carte réseau Dante pour NXAMP
NX.AE104		Carte AES pour NXAMP

REFERENCE	SCHEMA	DESCRIPTION
RST-BUMPER15		Bumper pour RS15
RST-FPLATES15		Plaques d'accrochage pour RS15
RST-HANDLES15		Poignées pour RS15
RST-WHEELS15		Roues pour RS15 (un seul RS15)
RST-DOLLY15		Charriot pour RS15 (3 RS15 max)
RSI-INSP115		Barres d'accrochage pour RS15 version installation
RST-BUMPER18		Bumper pour RS18
RST-FPLATES18		Plaques d'accrochage pour RS18
RST-HANDLES18		Poignées pour RS18
RST-WB18		Plateau à roulettes pour RS18 (un seul RS18)
RST-DOLLY18		Charriot pour RS18 (3 RS18 max)
VXT-BL820		Goupille rapide

**10 NOTES UTILISATEUR**

NEXO S.A.

Parc d'activité de la Dame Jeanne  
F-60128 PLAILLY

Tel: +33 3 44 99 00 70

Fax: +33 3 44 99 00 30

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

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

The logo for NEXO, featuring the word "NEXO" in a bold, black, sans-serif font. The letter 'X' is stylized with a diagonal slash through it.