SONOMAG DÉCEMBRE 2018 JANVIER 2019

# SONO MAG

réalisa son&lumière

## CIRCUIT PAUL RICARD

## BOSE EN POLE POSITION

P38

TEST EN SITUATION P98

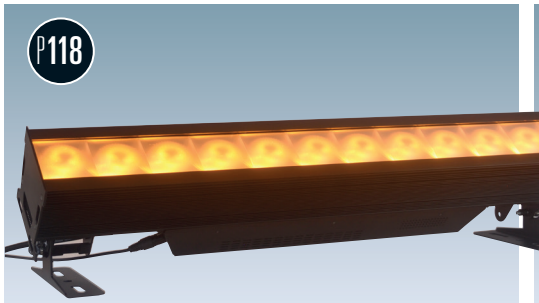
## LE ZERO OHM

10, 20, 30, 40 enceintes en parallèle sur un même ampli

P114

AUDIO-TECHNICA ATH-M60X

P118



STARWAY CYCLOKOLOR 1230 HDL

P108

IRIDIUM ARC PAR 7Z

L 15394 - 446 - F: 6,00 € - RD

BEL/LUX : 6,50€ – DOM/S : 6,90€ – CH : 10,80 FS – CAN : 9,99 $CAD – PORT.CONT : 6,90€ – MAR : 70 MAD – TUN : 8,90 TND

# Répartiteur d'impédance Zero-ohm

## Défier les lois de l'électricité

© E. M.

***Le temps des pionniers de l'électronique audio a passé. Fini les enceintes imaginées et montées dans son garage, les amplificateurs assemblés au coin d'un bureau d'étudiant. La martingale a viré numérique. Et pourtant, des cousins installés à Montréal ont conçu un module hardware, passif, destiné à remiser les antiques systèmes 100 V dans les greniers de notre mémoire. L'objectif est de pouvoir, sans se poser de questions, relier une flopée d'enceintes basse impédance à une même sortie d'ampli.***

## NOTRE AVIS

**NOUS AIMONS**

- La démarche innovante, la simplicité du produit, la facilité d'utilisation, la préservation de l'intégrité du signal. Les connexions 2+ 2-/1+ 1- qui permettent un détrompage.

**NOUS REGRETTONS**

- Le kit de mise en rack moins robuste que le reste du produit, les connexions 2+ 2-/1+ 1- qui obligent à prévoir différents connecteurs.

**POUR QUI ? POUR QUOI ?**

- Tout prestataire ou installateur ayant à réaliser des multidiffusions avec du matériel de sonorisation basse impédance.

Cette boîte se connecte entre la sortie de tout amplificateur et les enceintes. Le fabricant nous annonce que quel que soit le nombre d'enceintes reliées en cascade, jusqu'à quarante lorsqu'elles font 8 Ω, l'amplificateur continue de fonctionner sans altération du son. Calcul fait, quarante enceintes de 8 Ω en parallèle équivalent à 0,2 Ω d'impédance, ce qui devrait être largement suffisant pour déclencher les protections de l'ampli. Il nous fallait faire des tests en conditions réelles pour en savoir plus.

**LE MOT DU CHEF PRODUIT** *Nicolas Granval*

*Le Zero-ohm a été créé pour faciliter la vie des techniciens son. Il est destiné aussi bien aux installations fixes qu'aux prestations, centre commerciaux, stades, cinémas, restaurants, salles de conférences, lieux de culte…*
*Avec le Zero-ohm, plus de prise de tête sur le nombre d'enceintes, les longueurs des câbles, leurs sections… On utilise moins d'amplificateurs, on simplifie et économise du câblage (toutes les enceintes sont câblées en parallèle). Le système est passif et garantit une réponse audio de grande qualité ainsi que la protection de l'amplificateur. Bref, un système qui apporte une facilité de mise en œuvre et reste musical (grosso modo, les avantages de ligne 100 V sans les inconvénients) !*

| | |
|---|---|
| **DISTRIBUTEUR :** | MID |
| **DURÉE DE GARANTIE :** | 2 ANS |
| **DÉVELOPPEMENT :** | CANADA |
| **FABRICATION :** | CANADA |
| **PRIX CATALOGUE :** | 1 750 € HT |

## CARACTÉRISTIQUES FABRICANT

| | |
|---|---|
| **MARQUE :** | ZERO-OHM |
| **MODÈLE :** | MS-4R |
| **CANAUX D'ENTRÉE :** | 2 sur Speakon NL4 |
| **CANAUX DE SORTIES :** | 2 sur Speakon NL4, doublés |
| **PUISSANCE MAX. :** | 4 000 W/canal |
| **IMPÉDANCE ÉQUIVALENTE DE CHARGE MINIMALE :** | 0,1 Ω |
| **RÉPONSE EN FRÉQUENCE :** | 20 Hz à 20 kHz |
| **ACCESSOIRES FOURNIS :** | Equerres de mise en rack 19" |
| **MASSE :** | 3,2 kg |
| **DIMENSIONS :** | 19" 1U x Prof : 149,2 mm |

Rendez-vous est donc pris avec Alain Roy chez Espace Concept. Ce prestataire implanté à Besançon, et par ailleurs point relais SONO Mag (vous pouvez sur place vous procurer les dernières éditions du magazine), dispose d'un important parc Nexo, dont des PS10, PS15 et amplis NXAmp. Idéal pour notre test. Notre but va consister à comparer le comportement d'un ampli relié directement aux enceintes à celui d'un autre via l'interface Zero-ohm, par des commutations A-B instantanées pour les écoutes, mais aussi via des mesures de réponse et d'intensité électrique.

© E. M.

Aux commandes de la régie, Alain Roy. Les deux paires d'enceintes PS10 sont placées de face pour les comparaisons AB à l'oreille et les mesures.

© E. M.

Nos deux amplis NXAmp alimentés de nos signaux de test. Aucun traitement n'a été ajouté pendant la phase d'écoute et de test.

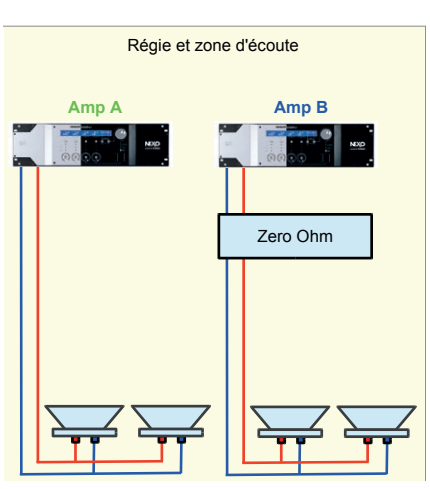
© E. M.

Entrées et sorties sur Speakon, mais pas avec le même brochage. 2+ et 2- pour les entrées, 1+ et 1- en sortie. L'idée du fabricant est de se prémunir d'une confusion entre les entrées et sorties de l'interface.

## 1 - COMPARAISON A-B À CHARGE ÉQUIVALENTE

Première constatation, les réglages de gains des deux amplis, pour obtenir la même pression acoustique avec les deux circuits, sont identiques. Les deux NXAmp semblent donc « voir » la même chose, le maillon Zero-ohm serait transparent dans le cas présent.

Pour le son, même constat. Des deux côtés, que ce soit en termes de réponse ou de dynamique, on obtient un résultat assez proche. Pour s'assurer de la cohérence de nos écoutes, nous permutons les deux systèmes d'enceintes. Rien ne change, tout va bien donc, nos quatre PS10 sonnent pareil.




**Deux PS10 reliées en cascade pour chaque ampli, soit 4 Ω d'impédance équivalente.**

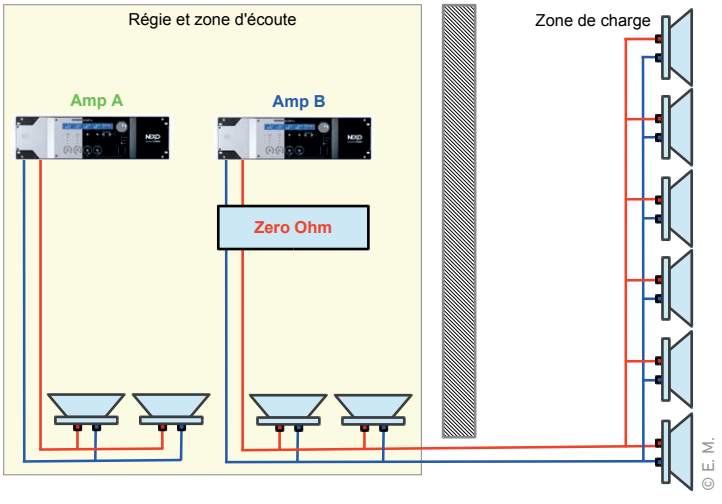
## 2 - COMPARAISON A-B –2 VERSUS 8 ENCEINTES

Nous nous attendions à devoir pousser le gain de l'ampli B pour équilibrer le niveau entre les deux systèmes, il n'en est rien. En cela, le montage se comporte comme une vraie mise en parallèle des enceintes.

Mais là commence le mystère. L'impédance équivalente de huit enceintes de 8 Ω en parallèle est… 1 Ω. L'ampli NXAmp est conçu pour fortement limiter le courant dès lors que l'impédance de charge descend sous les 2 Ω. Dans notre cas, il faut bien admettre qu'il ne « voit » pas cette très faible impédance de 1 Ω. L'interface Zero-ohm agit bien comme un leurre dans la chaîne du son.

Pour le son, on note une incidence. Sans que le résultat ne soit réellement altéré, nous avons perdu de l'aigu, le son est moins présent, moins fin. Côté basses fréquences, nous avons une dégradation de la précision. Une forme de halo s'est constituée, gommant un peu les impacts. Les basses sèches se sont quelque peu mouillées, boursouflées. Rien de rédhibitoire pourtant.

Somme toutes, nous retrouvons un comportement électronique audio bien connu. Quand l'impédance de charge diminue, la bande passante se décale vers le bas.




**Nos deux PS10 d'un côté, et huit en cascade de l'autre. L'impédance équivalente s'élève à 1 Ω. Les six enceintes supplémentaires sont placées à l'extérieur du local pour éviter la pollution des écoutes et mesures.**

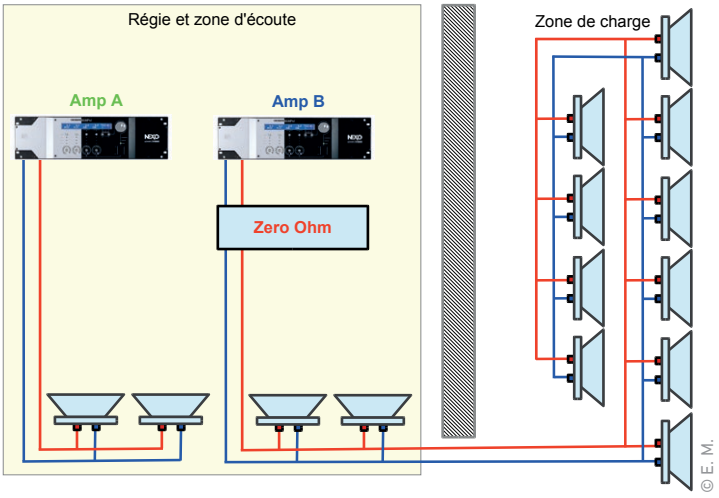
## 3 - COMPARAISON A-B –2 VERSUS 12 ENCEINTES

Commutation A B, toujours aucune différence de pression acoustique entre les deux systèmes de deux PS10 frontales. L'ampli B semble toujours alimenter toutes les enceintes comme si elles étaient directement branchées en cascade sur la sortie. L'impédance équivalente a encore baissé, arrivant à 0,66 Ω. L'ampli ne bronche pas, sauf à signaler que ses ventilateurs se sont mis en marche. On sent que l'électronique est assez sollicitée. Nous pouvons confirmer la situation en sortant du local pour passer devant notre « mur du son ». Le niveau est costaud.

D'un point de vue du son justement, les mêmes constatations que pour la solution à huit enceintes sont faites, en un peu plus marqué.

Après quelques minutes de fonctionnement, nous posons une paume de main prudente sur le coffret du Zero-ohm. Il est resté à température ambiante... Il ne doit sûrement pas y avoir de résistances en série à l'intérieur.

Via le processeur de l'ampli NXAmp B, nous entreprenons à l'oreille de retrouver la réponse de notre circuit de référence. Quelques instants ont suffi à Alain Roy pour installer un shelving grave à 170 Hz, -6,5 dB, complété de son « alter aigu » à 1,8 kHz et +6 dB. L'affaire est entendue, nous retrouvons une bonne partie de la finesse initiale. Seules les basses fréquences nous paraissent ne pas avoir absolument recouvré tout leur dynamisme. Mais là non plus, rien de rédhibitoire.



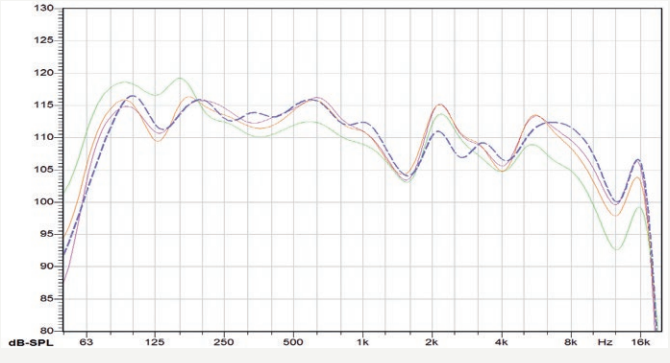
© E. M.

A nos huit PS10 sont ajoutées quatre PS15. L'impédance équivalente s'élève à 0,67 Ω.

© E. M.

Disposées à l'extérieur du local, les dix enceintes destinées à charger le Zero-ohm en complément des deux PS10 placées en face de la régie.

### RÉPONSES EN FRÉQUENCE



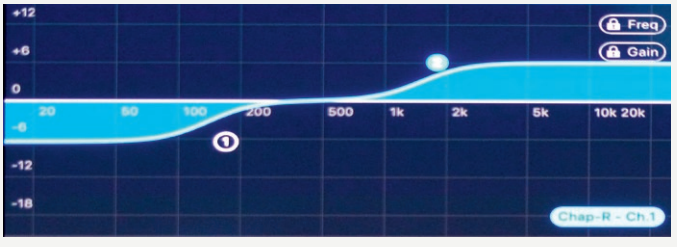
© E. M.

Le tracé de référence est en bleu pointillé. Il correspond à la réponse en fréquence des deux PS10 reliées en direct sur l'amplificateur NXAmp. Comme pour les autres mesures, le micro est placé au sol sur un absorbant pour limiter l'incidence des réflexions acoustiques.

En rose, le tracé relevé avec également deux enceintes, mais reliées sur le second NXAmp via le boîtier Zero-ohm. On note des tendances légères à l'atténuation dans les aigus, de 2 à 3 dB, et à l'extension de la bande passante dans le bas du spectre. Un sorte de petite translation de la bande passante.

Le tracé marron correspond à la mesure avec huit enceintes reliées au Zero-ohm. Le glissement de la bande passante s'accentue. L'atténuation est poussée à environ 5 dB dans les aigus.

Enfin, le tracé vert, réalisé avec douze enceinte connectées en parallèle. L'atténuation dans les aigus est plus sensible, de l'ordre de 8 dB. Dans les graves, la réponse se décale un peu plus et le gain atteint jusqu'à 8 et 10 dB. Tracées après les écoutes, ces courbes sont conformes au ressenti à l'oreille.



© DR

La correction appliquée pour retrouver à l'oreille une signature sonore identique à travers les deux circuits. A la lecture des réponses en fréquence tracées, on retrouve logiquement les fréquences et valeurs de gain définies à l'oreille dans le cas n°3.

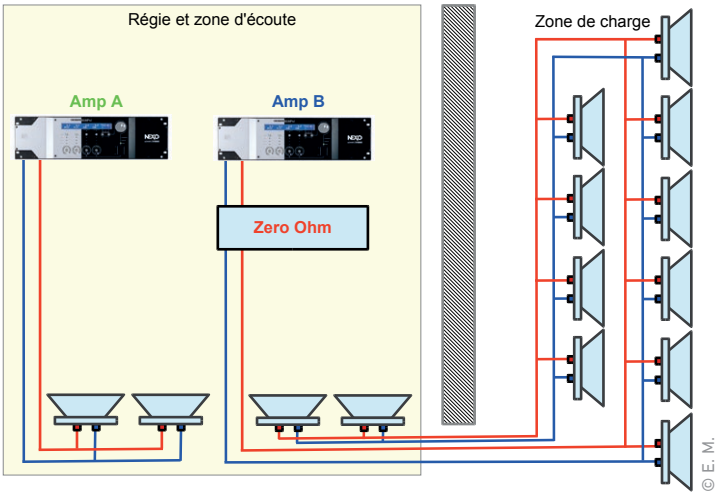
## 4 - COMPARAISON A-B – 12 ENCEINTES BOUT DE CÂBLE

Dans le travail à très basse impédance et forte puissance, l'impédance du câble utilisé peut influencer la réponse en ajoutant des composantes résistives et non résistives dans le parcours du signal.

Notre ultime écoute va se réaliser en ajoutant trente mètres de câble et en s'intéressant au résultat sonore en bout de ligne, ce bout se situant à plus de soixante mètres de câble de l'interface Zero-ohm.

A l'écoute, nous ne notons qu'une très légère dégradation du résultat, toujours dans les aigus et les graves.

Le Zero-ohm semble donc aussi s'accommoder des longueurs de câble.



© E. M.

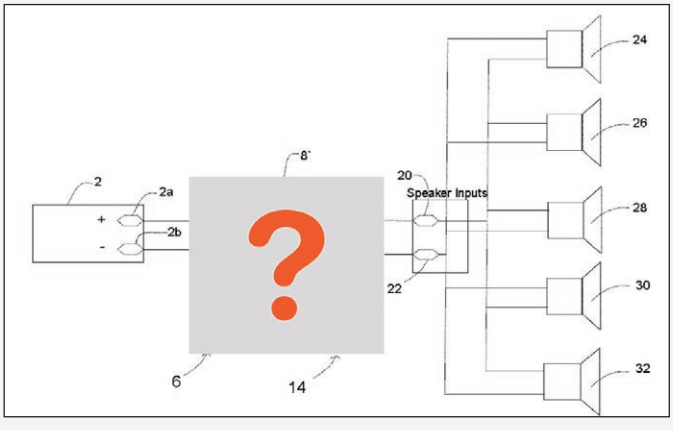
**Trente mètres de câble en plus et un monitoring des dernières enceintes reliées.**

## 5 – COMPARAISON DES INTENSITÉS

Avec une pince ampérométrique et un câble à brins séparés, nous mesurons les intensités du courant de sortie des amplis sur un signal à 100 Hz. Pour le NXAmp de référence, relié à deux PS10, le courant s'élève à 0,2 A. Lorsque l'on relie huit boîtes via de Zero-ohm, il monte à 0,7 A et à 1,1 A avec douze enceintes en parallèle.

Le calcul de la puissance est obtenu par la formule $P = R.I^2$. En étant bien conscient des approximations que nous tolérons ici, liées aux impédances tout particulièrement, nous pouvons obtenir des valeurs de puissances par configuration. Et nous vérifions bien là que la puissance déployée par l'amplificateur relié au Zero-ohm est bien proportionnelle au nombre d'enceintes utilisées.

### UN PRINCIPE BREVETÉ



© DR

Après nous être cassé le nez sur le bloc de résine masquant les circuits, nous avons contacté le fabricant pour en savoir plus sur ce que cela cachait. Et c'est sous couvert de confidentialité que nous avons eu accès aux détails de la technologie employée. Le schéma est tout à la fois très simple et très habile, Il s'articule autour d'une poignée de composants principaux de filtrage. Mais nous ne pourrons en dire plus.

Nous avons aussi eu accès aux mesures électriques du laboratoire Zero-ohm, réalisées, comme nous l'avons fait, sur une ligne test avec et sans l'interface. Nous retrouvons nos constatations, c'est-à-dire une transparence de puissance déployée avec ou sans le module inséré, pour le même nombre de haut-parleurs branchés d'une part, une multiplication de la puissance proportionnelle à la quantité de haut-parleurs mise en parallèle en sortie du module Zero-ohm d'autre part, et enfin un fonctionnement de l'amplificateur maintenu malgré une charge équivalente bien inférieure à celle qu'il devrait tolérer.

2Ω Load without circuit

| Uopen [V] | Uload [V] | I [A] | F [Hz] | Zo [Ω] | Zo [Ω] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,891 | 0,469 | 100 | 0,23240938 | 1,89978678 |
| 1 | 0,891 | 0,454 | 1000 | 0,24008811 | 1,96255507 |
| 1 | 0,891 | 0,416 | 20000 | 0,26201923 | 2,14182692 |

2Ω Load with circuit

| Uopen [V] | Uload [V] | I [A] | F [Hz] | Zo [Ω] | Zo [Ω] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,902 | 0,453 | 100 | 0,21633554 | 1,99116998 |
| 1 | 0,902 | 0,435 | 1000 | 0,22528736 | 2,07356322 |
| 1 | 0,902 | 0,4 | 20000 | 0,245 | 2,255 |

0.47 Ω with circuit

| Uopen [V] | Uload [V] | I [A] | F [Hz] | Zo [Ω] | Zo [Ω] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,706 | 1,284 | 100 | 0,22897196 | 0,54984424 |
| 1 | 0,706 | 1,33 | 1000 | 0,22105263 | 0,53082707 |
| 1 | 0,706 | 1,24 | 20000 | 0,23709677 | 0,56935484 |

© DR

## FABRICATION

Le boîtier est élégant et robuste. Une petite réserve concernant les cornières de mise en rack. Elles seront très adaptées à une installation fixe ou un rack traité avec soin, mais souffriront sans doute rapidement de la vie de tournée. Quoi qu'il en soit, l'immense majorité des cas d'utilisation du Zero-ohm se situent dans le domaine de l'installation ou de l'événement. L'ensemble est cohérent.

Concernant l'électronique, ou du moins ce que nous avons pu en voir, la fabrication est simple et sérieuse. Pas d'inquiétude à avoir sur la fiabilité du produit, d'autant que l'ensemble est passif.

En cas de panne en revanche, si la situation dépasse le cas du fil débranché d'un bornier Speakon, ce sera retour au SAV du fabricant. En effet, les composants sont scellés dans un bloc de résine pour protéger les secrets de fabrication.

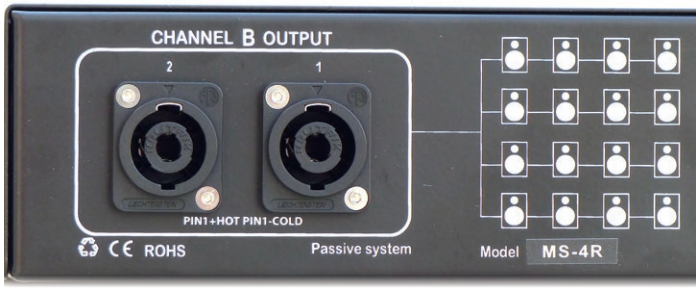
## QUAND UTILISER UNE INTERFACE ZERO-OHM ?

Le principe des distributions par lignes 70 ou 100 V est le même que celui des lignes à haute tension pour le courant du secteur. En augmentant la tension, on diminue, à puissance équivalente, le courant en ligne, donc les pertes. Il devient possible de tirer de grandes longueurs pour distribuer une multidiffusion dans les vastes espaces.

On connaît aussi les limitations de la technologie 100 V, en termes de qualité du son principalement, du fait des transformateurs de tension indispensables, qui limitent la réponse en fréquence et introduisent de la distorsion.

L'interface Zero-ohm vous permet de réaliser une configuration comparable à ce qu'on obtient en ligne 100 V, mais avec votre matériel « basse impédance » et en préservant sa qualité sonore, tout en limitant considérablement le nombre d'amplis à utiliser. Relier plusieurs dizaines ou plusieurs centaines d'enceintes basse impédance à un seul amplificateur est bien sûr toujours possible par des montages en série/parallèle (voir SONO Mag N°444 p. 90), mais cela ne sera jamais aussi simple que par l'intermédiaire du Zero-ohm. L'expression « plug and play » n'a sans doute jamais été aussi adaptée qu'avec ce matériel. Cette interface trouvera donc sa place dès lors qu'un nombre important d'enceintes standard est à relier en cascade sur un même canal d'amplification. Les applications sont aussi nombreuses qu'il existe de situations où une multidiffusion est nécessaire. Et la mise en œuvre sera à la portée de tout technicien, même débutant.

Pour conclure, le distributeur français nous a confié qu'un modèle 10 kW par canal était en cours de conception, ce qui autorisera des configurations encore plus étendues ou puissantes.



© E. M.

**Branchés en parallèle, les doubles connecteurs de sortie permettent, pour optimiser les résultats, de placer le Zero-ohm en milieu de ligne, sans besoin de bidouille.**

© E. M.

**En ouvrant le capot, on découvre une boîte noire isolante où se glissent les fils issus des connecteurs Speakon d'entrée et sortie. Ouvrir le couvercle plastique ne donne pas plus d'informations, on se trouve face à un bloc de résine opaque masquant l'électronique.**

# BILAN

**INNOVATION**
- Idée originale et utile.

**QUALITÉ DE FABRICATION**
- Très bonne, si on traite avec bienveillance les cornières de mise en rack.

**UTILISATION**
- Simplissime.

**PERFORMANCES**
- Très bonnes.

**RAPPORT QUALITÉ/PRIX**
- Bon pour qui a besoin du produit.