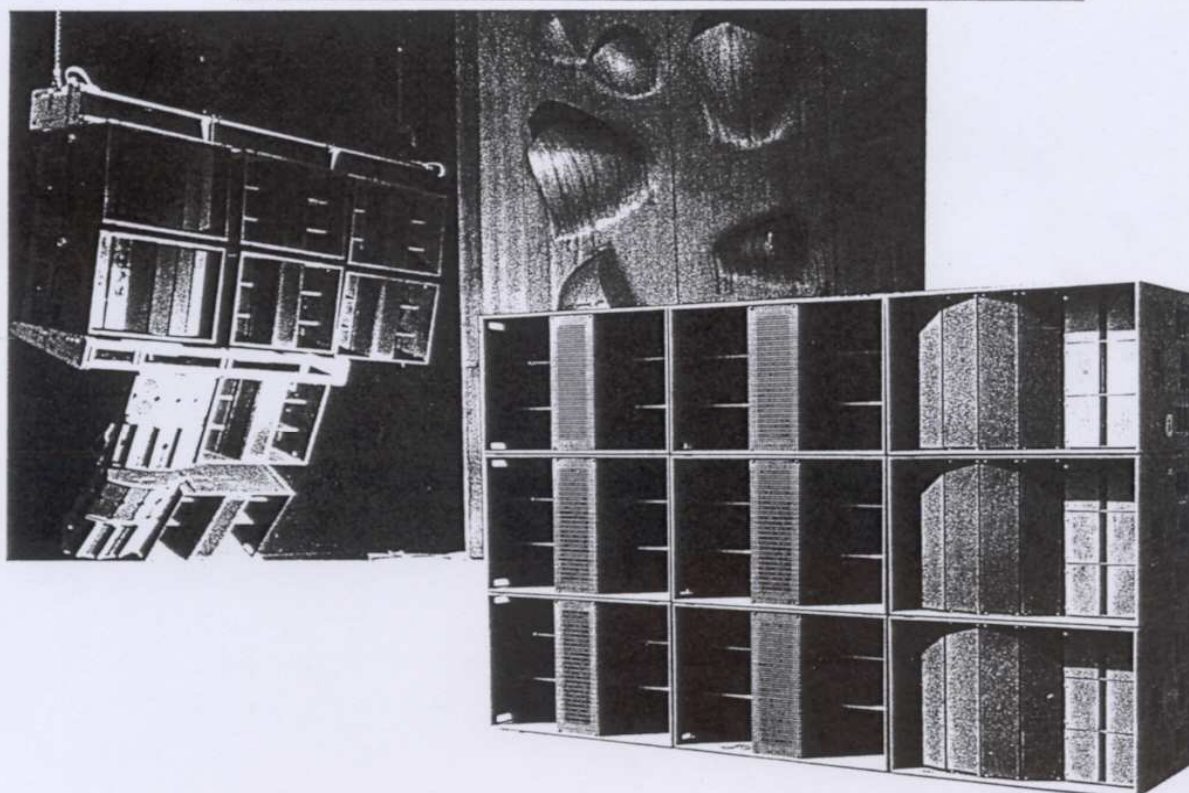


# SYSTEME DE SONORISATION INCREMENTAL

---

## DOSSIER TECHNIQUE

---



C.HEIL.TEA.

LES TAILLIS BOURDRIE, RD 40  
91400 GOMETZ LA VILLE  
Tél. 60 12 56 17  
Fax 60 12 55 18

# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

### 1. FORMULE DE BASE

- 1.1. Applications
- 1.2. Description
- 1.3. Principe de fonctionnement
- 1.4. Spécifications techniques
- 1.5. Conseils d'utilisation
  - a) Configuration unique
  - b) Configuration multiple

### 2. FORMULE MODULAIRE

- 2.1. Applications
- 2.2. Description
- 2.3. Principe de fonctionnement
- 2.4. Spécifications techniques
- 2.5. Conseils d'utilisation
  - a) Configuration «château»
  - b) Configuration «alternée»
  - c) Configuration «axiale»

### 3. FORMULE FAÇADE

- 3.1. Applications
- 3.2. Description
- 3.3. Principe de fonctionnement
- 3.4. Spécifications techniques
- 3.5. Conseils d'utilisation
  - a) Configuration «axiale»
  - b) Configuration «latérale»

### 4. L'ENCEINTE GRAVE : LF 2HRD

- 4.1. Conception
- 4.2. Construction
- 4.3. Composants - Maintenance
- 4.4. Transport - Manutention
- 4.5. Spécifications techniques

### 5. LE RACK MEDIUM AIGU : R3MF2/HF2 ; R4MF2 ; R2HF2

- 5.1. Conception
- 5.2. Construction
- 5.3. Composants - Maintenance
  - a) Section médium
  - b) Section aiguë
- 5.4. Transport - Manutention
- 5.5. Spécifications techniques

## 6. LE BLOC MEDIUM AIGU (formule Façade) : B4MF4/3HF2

- 6.1. Conception
- 6.2. Construction
- 6.3. Composants - Maintenance
  - a) Section médium
  - b) Section aiguë
- 6.4. Transport - Manutention
- 6.5. Spécifications techniques

## 7. L'ENCEINTE SUBGRAVE : ULF 246

- 7.1. Conception
- 7.2. Construction : Technologie «sandwich»
- 7.3. Composants - Maintenance
- 7.4. Transport - Manutention
- 7.5. Spécifications techniques

## 8. CONNECTIQUE DE L'INCREMENTAL

- 8.1. Platines connecteurs
- 8.2. Fiches connecteurs
- 8.3. Câblages

## 9. EGALISATION - FILTRAGE (Unité de contrôle CHEIL)

- 9.1. Filtrage
- 9.2. Linéarisation interne
- 9.3. Protections
- 9.4. Egalisation externe

## 10. SYSTEME D'ACCROCHAGE

- 10.1. Principe de fonctionnement
- 10.2. Pièces d'accrochage et de levage
- 10.3. Bumper

## 11. EXEMPLES DE REALISATION

- 11.1. Grand Auditorium du Palais des Congrès de Paris - Porte Maillot
- 11.2. Sonorisation des arènes couvertes - Nîmes
- 11.3. Zénith - Paris

## INTRODUCTION

Le Système de Sonorisation Incremental a été conçu pour répondre aux besoins contemporains en sonorisation de qualité des grands espaces, pour des installations fixes ou mobiles. De fabrication française, il est commercialisé sous la marque CHEIL.

Le Système de Sonorisation Incremental est l'aboutissement d'un travail théorique axé sur les distributions angulaires et les phénomènes interférentiels résultant des couplages entre sources sonores multiples, et d'un travail expérimental effectué en champ libre et sur site.

Cette étude nous a conduit à observer certains principes fondamentaux qui n'avaient pas, jusqu'alors été pris en considération. En effet, l'enceinte acoustique de sonorisation ne doit pas être considérée comme un ensemble achevé, dès qu'elle présente de «bonnes performances à l'état brut», mais comme l'élément ultime participant à la construction d'une façade de sonorisation, laquelle doit présenter des caractéristiques observables facilement exploitables en situation réelle.

Nous avons poussé cette notion assez loin en proposant à l'utilisateur trois versions d'un même système, chacune d'elles optimisant des applications particulières dont nous parlons dans ce dossier. L'une d'elles, la formule façade, présente des performances inégalées à longue distance car ses empilements génèrent des ondes cylindriques sur l'ensemble du spectre utile : ceci constitue un résultat remarquable de l'utilisation constructive des couplages et marque un progrès vers la compréhension et la maîtrise des empilements sonores.

Christian HEIL



## 1 - FORMULE DE BASE

### 1.1. Applications

- Système de sonorisation de concert de salles moyennes
- Sonorisation en side
- Diffusion théâtre en multisource
- Multidiffusion de plein-air

La formule de base constitue un système compact reposant sur un grave solide et puissant, indispensable pour des utilisations en extérieur. Les empilements sont limités à environ quatre unités par bloc ; au-delà il convient d'opter pour la formule modulaire. La formule de base bénéficie de points d'accrochage pour d'éventuelles suspensions.

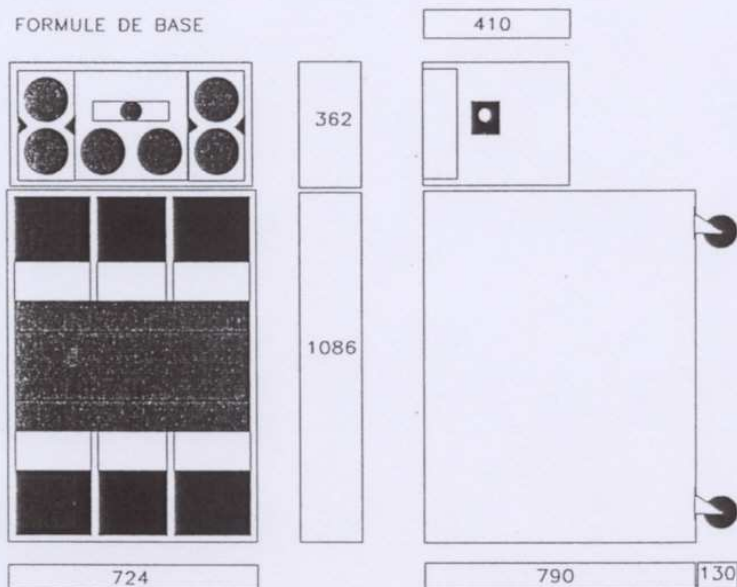
### 1.2. Description

La formule de base est un système de sonorisation utilisant trois voies triamplifiées, qui requiert une amplification globale d'au moins 1,2 KW, constitué de deux modules.

- 1 enceinte grave, Réf. LF 2HRD
- 1 rack médium-aigu, Réf. R3MF2/HF2

La formule de base est livrée par paire avec 1 flight-case pour la protection de deux racks médium-aigus.

FORMULE DE BASE



### 1.3. Principe de fonctionnement

La formule trois voies actives offre le meilleur compromis entre la formule deux voies actives limitée à des petites configurations (définition médiocre des fréquences moyennes, graves insuffisantes) et l'ancienne formule quatre voies actives (incohérence des liaisons médium-aiguës). En effet, les meilleurs moteurs à compression actuels présentent de bonnes performances en bout de bande et ne justifient plus l'emploi d'une quatrième voie.

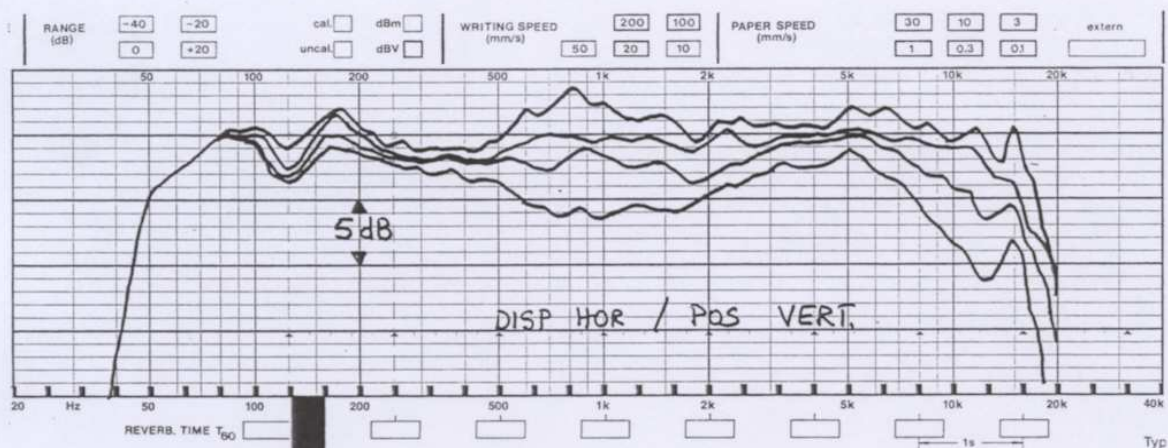
La section grave utilise deux haut-parleurs de 12" chargeant un long pavillon replié, procurant une efficacité utile jusqu'à 50 Hz. Il est vivement conseillé de filtrer les fréquences inférieures (cf. section 9 égalisation-filtrage) qui risqueraient d'endommager les équipages mobiles, lors d'utilisations intensives.

La section médium utilise six haut-parleurs de 7" travaillant en radiation directe, dans la bande vocale (250 Hz - 2 KHz). L'efficacité élevée mesurée résulte du couplage cohérent de six cônes, offrant une surface de rayonnement importante. La directivité prononcée de cette section (60° HOR X 40° VERT) permet d'assurer une bonne intelligibilité dans les salles réverbérantes.

La section aiguë est confiée à un moteur à compression 2" de classe internationale, égalisé de manière à obtenir un spectre plat jusqu'à 18 KHz.

#### 1.4. Spécifications techniques

• Bande passante utile	45 Hz - 18 KHz	+ 3 / -6 dB		
• Réponse en fréquence (3 m dans l'axe, espace semi-infini)	50 Hz - 16 KHz	+ 3 / -3 dB		
• Sensibilité dans l'axe (moyenne sur la bande passante utile)	106 dB / 1 W / 1 m			
• Niveau SPL max	134 dB continu			
• Puissance admissible (bruit rose non pondéré)	LF / 700 W	MF / 400 W	HF / 75 W	
• Amplification minimale conseillée versus impédance nominale	LF / 700 W 4 $\Omega$	MF / 400 W 6 $\Omega$	HF / 150 W 16 $\Omega$	
• Fréquences de coupure	250 Hz / 2 KHz			
	pente 24 dB / oct Linkwitz - Riley			
• Polarités, phases	LF : + / 0°	MF : + / 0°	HF : + / 0°	

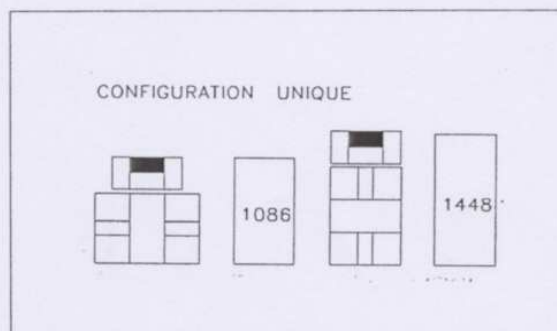


Courbes de pression mesurées à 4 mètres à 0°, 15°, 30°, 45°.  
Espace semi-infini, position verticale, sans égalisation.

#### 1.5. Conseils d'utilisation

##### a) Configuration unique

L'enceinte grave est posée à même le sol en position haute ou basse, ou surélevée sur un praticable. Le rack médium-aigu est posé sur l'enceinte grave, les deux façades sont alignées. En installation fixe il est possible de solidariser le rack médium-aigu à l'enceinte grave par l'intermédiaire d'un pivot. L'enceinte grave est alors suspendue en position haute par l'intermédiaire d'attaches latérales à une structure fixe. Le rack médium-aigu est ensuite orienté de façon à obtenir la couverture spatiale souhaitée dans le lieu.



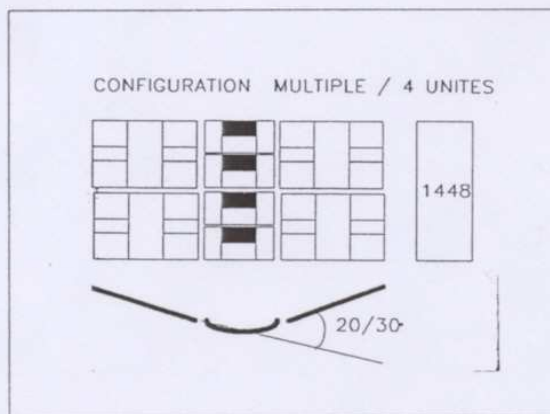
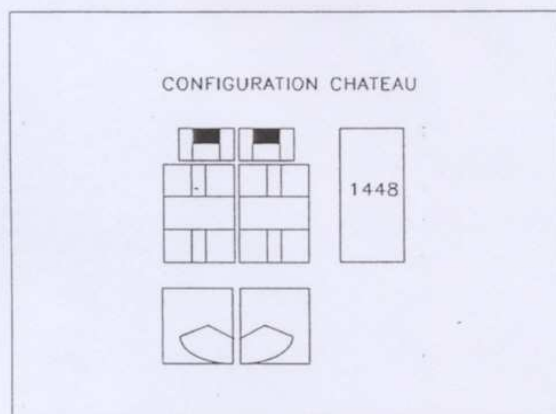
*b) Configuration multiple (voir figures page suivante)*

Sa formule de base se comporte au niveau des couplages comme un système conventionnel : très bons couplages dans le grave, corrects dans le médium, médiocres en hautes fréquences. Les différences de niveau constatées entre fréquences graves et aiguës augmentent avec le nombre d'unités empilées.

En pratique on se limitera à quatre unités par bloc de sonorisation. Au-delà il conviendra d'employer soit la formule modulaire, soit la formule façade.

Nous retiendrons deux types de configuration utilisées :

- la configuration dite «château» : couverture spatiale large, portée moyenne
- la configuration alternée : couverture spatiale moyenne portée longue.





## 2 - FORMULE MODULAIRE

### 2.1. Applications

Système de sonorisation de concert en grosse configuration.

Installations fixes de grande envergure.

La formule modulaire permet de constituer de grandes façades rectangulaires homogènes, obtenues à partir de configurations simples typiques et largement expérimentées par nos utilisateurs. De grands espaces peuvent ainsi être sonorisés avec une remarquable homogénéité de la distribution angulaire, tant horizontale que verticale, et une portée utile (position console) atteignant 50 mètres.

La formule modulaire bénéficie d'un dispositif d'accrochage permettant toutes les combinaisons angulaires en site ou en azimut souhaitables.

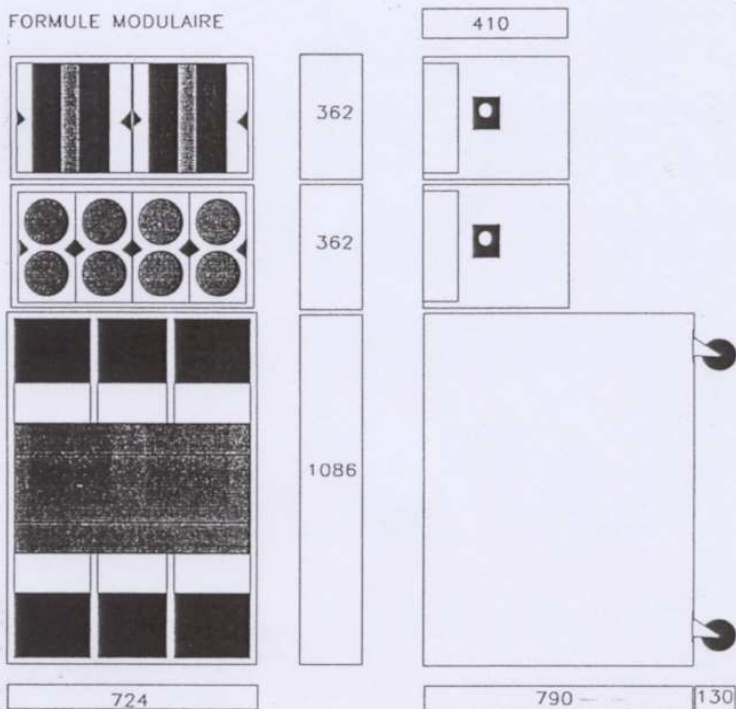
### 2.2. Description

La formule modulaire est un système de sonorisation utilisant trois voies triamplifiées, qui requiert une amplification globale d'au moins 1,5 KW, constitué de trois modules :

- une enceinte grave : LF 2HRD
- un rack médium : R4MF2
- un rack aigu : R2HF2

La formule modulaire est livrée avec un flight case pour la protection des racks médiums et aigus.

FORMULE MODULAIRE



### 2.3. Principe de fonctionnement

La formule trois voies actives offre le meilleur compromis entre la formule deux voies actives, limitée à des petites configurations (définition médiocre des fréquences moyennes, graves insuffisantes) et l'ancienne formule quatre voies actives (incohérence des liaisons médium-aigus). En effet, les meilleurs moteurs à compression actuels présentent de bonnes performances en bout de bande et ne justifient plus l'emploi d'une quatrième voie.

La section grave utilise deux haut-parleurs de 12" chargeant un long pavillon replié, procurant une efficacité utile jusqu'à 50 Hz. Il est vivement conseillé de filtrer les fréquences inférieures (cf. section 9 : égalisation-filtrage) qui risqueraient d'endommager les équipages mobiles lors d'utilisations intensives.

La section médium utilise huit haut-parleurs de 7" travaillant en radiation directe dans la bande vocale (250 Hz-2 KHz). L'efficacité élevée mesurée résulte du couplage cohérent de huit cônes offrant une surface de rayonnement importante. La directivité prononcée de cette section (60° HOR x 40° VERT à -6 dB) permet d'assurer une bonne intelligibilité dans les salles réverbérantes.

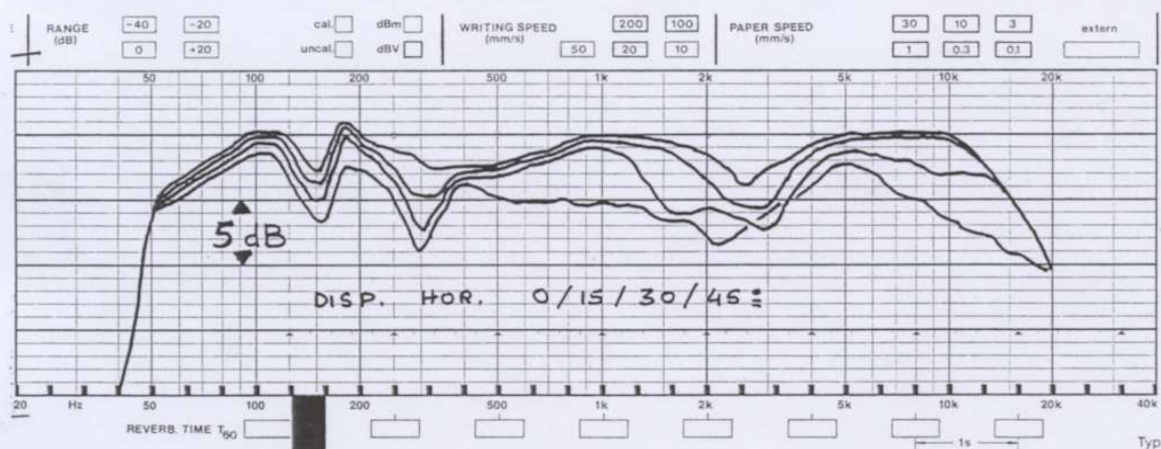
L'arrangement hémicylindrique des surfaces de rayonnement médium permet d'autre part, à la fois de favoriser une diffusion sectorielle précise de l'énergie, et de former par empilage itératif un front d'onde cylindrique améliorant considérablement la portée du système.

La section aiguë est confiée à deux moteurs à compression 2" de classe internationale égalisés de manière à obtenir un spectre plat jusqu'à 18 KHz.



## 2.4. Spécification techniques

• Bande passante utile	45 Hz - 18 KHz + 3 / -6 dB		
• Réponse en fréquence (3 m dans l'axe, espace semi-infini)	50 Hz - 16 KHz + 3 / -3 dB		
• Sensibilité dans l'axe (moyenne sur la bande passante utile)	107 dB / 1 W / 1 m		
• Niveau SPL max à 1 m 1	36 dB continu		
• Puissance admissible (bruit rose non pondéré)	LF / 700 W	MF / 550 W	HF / 150 W
• Amplification minimale conseillée versus impédance nominale	LF / 700 W 4 $\Omega$	MF / 550 W 4 $\Omega$	HF / 300 W 8 $\Omega$
• Fréquences de coupure	250 Hz / 2 KHz pente 24 dB/oct, Linkwitz-Riley		
• Polarités, phases option subgrave	LF : + / 0° Fc : 50 Hz	MF : + / 0° ULF : + / 0°	HF : + / 0°



Courbes de pression mesurées à 4 mètres à 0°, 15°, 30°, 45°.  
Espace semi-infini, position latérale, sans égalisation.

## 2.5. Conseils d'utilisation

Deux types de configurations sont généralement utilisées pour obtenir une bonne distribution sectorielle de l'énergie.

### a) Petite configuration

Destinée à des empilements quantitativement limités (3 à 4 unités), elle offre une remarquable homogénéité et stabilité de l'image sonore sur l'angle solide couvert :

≤ 60° HOR x 40° VERT pour 1 unité

≤ 120° HOR x 40° VERT pour 2 unités

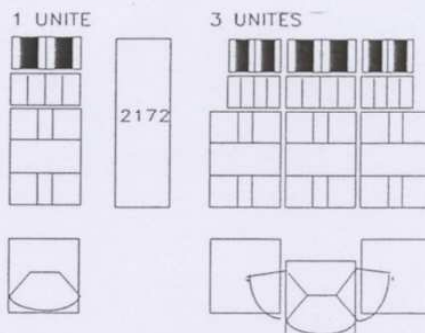
≤ 180° HOR x 40° VERT pour 3 unités

Domaine d'applications : ouvertures larges, portées moyennes (champs de proximité de scènes en plein air, salles moyennes, ...).

*N.B. Dans le cas d'un couplage de trois unités, il est préférable de créer un déphasage entre les enceintes graves, en reculant les basses extérieures d'environ 20 cm ; ceci améliore l'ouverture angulaire du grave.*

Ces petites configurations sont essentiellement utilisées au sol, le système d'accrochage ne prévoyant pas cette disposition.

### PETITE CONFIGURATION

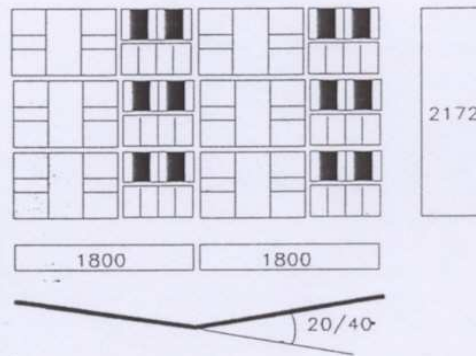


1 UNITE :	Pe = 1.5 KW SPL = 136 dB sur 40° HOR X40° VERT
2 UNITES :	Pe = 3 KW SPL = 138 dB sur 100° HOR X40° VERT
3 UNITES :	Pe = 4.5 KW SPL = 139 dB sur 150° HOR X40° VERT

#### b) Configuration «alternée»

Ces empilements sont réalisés de façon simple et itérative et sont sans surprise à l'égalisation (peu de défauts de couplages). Ils consistent en la juxtaposition de plusieurs blocs d'enceintes acoustiques faisant entre eux un angle compris entre 20° et 40° selon la pression recherchée et la distribution angulaire souhaitée. Chacun de ces blocs comporte en pratique 1 à 4 unités empilées selon un mode alterné (voir ci-contre). Les colonnes médium-aiguës ainsi formées sont pratiquement découplées et arrosent un secteur azimutal uniforme d'environ 40° (60° à -6 dB).

CONFIGURATION ALTERNEE / 2 BLOCS DE 3 UNITES



1 BLOC DE 2 UNITES :  $P_e = 3 \text{ KW}$

SPL = 141 dB sur 40° HORIZ 30° VERT

1 BLOC DE 3 UNITES :  $P_e = 4.5 \text{ KW}$

SPL = 144 dB sur 40° HORIZ 20° VERT

#### c) Configuration axiale

Cette configuration d'empilements est de moins en moins employée depuis la création de la formule façade. Des empilements colonnes sont réalisés dans le but d'optimiser les surfaces de couplages en créant des rubans sonores qui génèrent des ondes cylindriques. L'efficacité axiale est très élevée, la portée très longue mais le mode de propagation cylindrique ne fonctionne bien que jusqu'à environ 6 KHz. Au-delà l'efficacité chute rapidement et l'on doit corriger à l'égalisation. En conséquence ce type de configuration doit être utilisé avec précaution, pour des applications particulières.

### 3 - FORMULE FACADE

LA FORMULE FACADE EST DESTINEE A ETRE REMPLACEE PAR LE NOUVEAU SYSTEME D.O.S.C. EN COURS DE DEVELOPPEMENT.



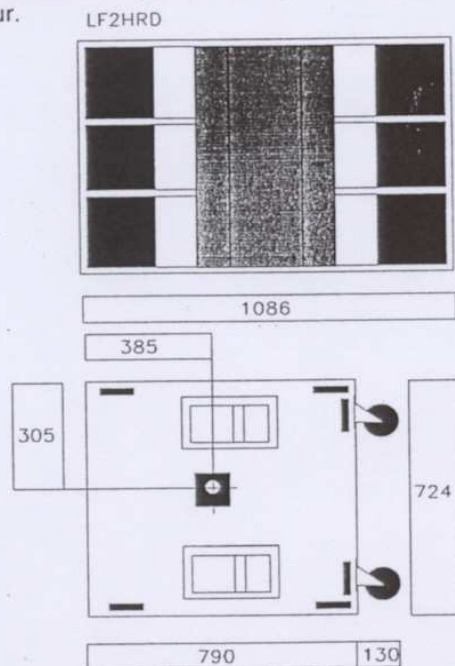
## 4 - L'ENCEINTE GRAVE : LF 2HRD

### 4.1. Conception

L'enceinte grave du Système de Sonorisation Incremental utilise deux haut-parleurs de 12" à fort BL chargés à l'avant par un long pavillon replié (2,45 m) et rayonnant librement à l'arrière. Le court circuit acoustique (fréquence de coupure théorique du pavillon) est à 35 Hz. Ce principe de charge mixte présente les propriétés suivantes :

- i • Bon comportement transitoire dû à la radiation directe des 12", comparativement aux pavillons traditionnels.
- ii • Extension du spectre utile à 50 Hz (comparativement aux « canons » traditionnels généralement limités à 80 Hz), liée à l'absence de filtre passe-haut créé par la charge close arrière des « canons » traditionnels.
- iii • Déplacement élevé du cône en-dessous de la fréquence court-circuit nécessitant l'emploi d'un filtre efficace à 40 Hz.

L'enceinte grave intègre des pièces d'accrochages latérales pour la suspension éventuelle des systèmes de sonorisation en salle ou en extérieur.



### 4.2. Construction

Le caisson est entièrement réalisé en multipli de bouleau de Finlande de 18 mm et 15 mm, collé, feuillé, vissé. Des renforts et entretoises sont placés tous les 20 cm dans le développé du pavillon de manière à éliminer toute résonance nuisible. Le revêtement est une résine structurée polyuréthane, couleur « gris-brun » (RAL 8019). Les haut-parleurs sont protégés en façade par une mousse acoustique recouverte d'une grille peinte en epoxy noir.

### 4.3. Composants - Maintenance

Les haut-parleurs de 12" de fabrication exclusive CHEIL, produisent un BL de 22 Txm et ont un déplacement linéaire de  $\pm 5,5$  mm. Ils travaillent essentiellement thermiquement dans la bande 50 Hz, 250 Hz et mécaniquement en-dessous. La bobine utilise un fil plat rectangulaire bobiné sur un support Kapton de 100 mm de diamètre permettant à l'ensemble d'accepter une puissance thermique de 350 Watts.

En cas de destruction d'un des équipages mobiles de l'enceinte, celle-ci doit être immédiatement mise hors fonction sous peine de détruire mécaniquement le second équipement mobile par absence de charge. L'équipage mobile défectueux doit impérativement être remplacé par un équipement mobile d'origine.

### 4.4. Transport - Manutention

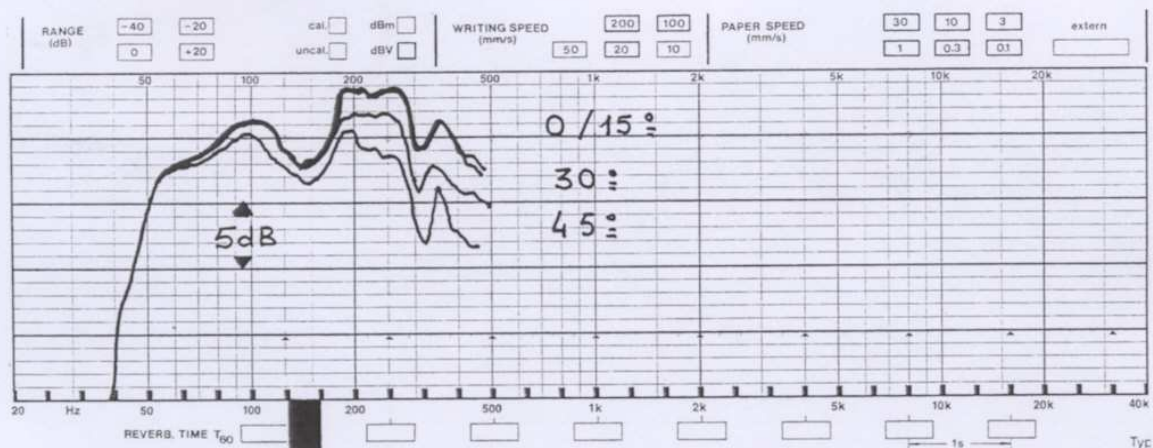
Les dimensions externes sont normalisées aux dimensions des remorques de transports européens :  
(2,25 m ou 2,40 m) : 1086 (H) x 724 (L) x [790 (P) + 130 Roulettes] (cotes en mm)  
soit un volume net de 0,62 m<sup>3</sup>.

Les dimensions brutes avec emballage carton triple cannelures américaines sont :

1140 (H) x 800 (L) x 930 (H) (cotes en mm) soit un volume brut de 0,85 m<sup>3</sup>.

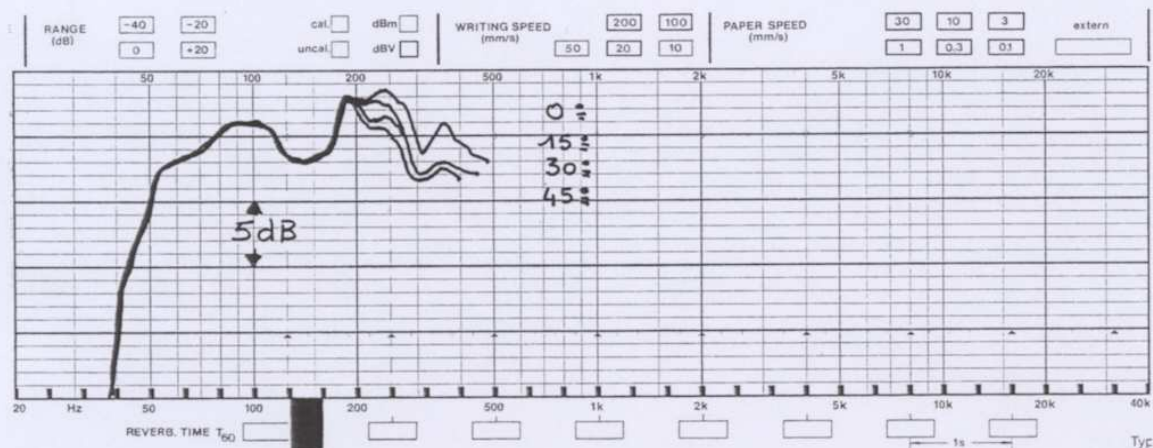
La masse élevée de l'enceinte, 115 kg nets, est compensée par un équilibrage parfait et la présence de seize poignées et prises de main qui en facilitent la manutention.

#### 4.5. Spécifications techniques



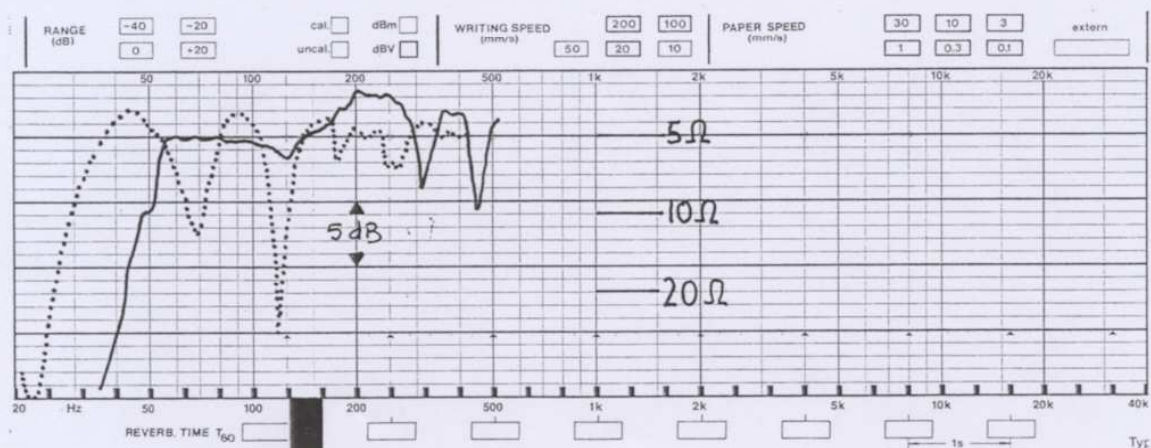
Distribution angulaire en position horizontale.

Courbes de pression mesurées à 4 mètres, à 0°, 15°, 30°, 45°, sans égalisation, espace semi-infini.



Distribution angulaire en position verticale.

Courbes de pression mesurées à 4 mètres, à 0°, 15°, 30°, 45°, espace semi-infini, sans égalisation.



Courbes d'admittance et de pression à 1 mètre.  
Espace semi-infini, sans égalisation, non filtré.



## 5 - LE RACK MEDIUM-AIGU : R3MF2/HF2 ; R4MF2 ; R2HF2

### 5.1. Conception

De conception rackable, le rack médium aigu du Système Incrémental est un caisson trapézoïdal équipé d'un système d'accrochage, d'un système de connexion centralisé, et de prises de mains, destiné à recevoir des cellules médiums, des cellules aiguës, ou une combinaison des deux.

Réf. : R3MF2/HF2 :

rack 3 cellules médium + / 1 moteur 2" → formule de base.

Réf. : R4MF2 :

rack de 4 cellules médium → formule modulaire.

Réf. : R2HF2 :

rack 2 moteurs 2" → formule modulaire.

Son format unique facilite les empilements médiums-aigus. Sa forme en trapèze permet des arrangements latéraux jointifs, et sans déphasages. Sa conception rackable permet toute forme d'intervention sur les composants, en configuration fixe, sans démonter la structure en place.

### 5.2. Construction

Le rack médium-aigu est réalisé en multipli de bouleau de Finlande de 15 mm d'épaisseur, feuillé, collé, vissé, revêtu d'une résine structurale polyuréthane couleur «gris-brun» (RAL 8019).

Les composants sont accessibles en face avant, et protégés par une grille peinte époxy noir recouverte d'une mousse acoustique.

### 5.3. Composants - Maintenance

#### a) Section médium

L'Incremental utilise dans la bande 250 Hz à 2 KHz plusieurs haut-parleurs de 7" totalement couplés sur l'étendue du spectre utile. Chaque haut-parleur est monté dans un volume clos indépendant de 0,5 litre. Une cellule médium comporte deux haut-parleurs câblés en série pour une impédance résultante de 16  $\Omega$  nominaux. Les cellules médiums sont câblées en parallèle sur le bornier médium fixé dans le rack.

En cas de destruction d'un équipage mobile, le haut-parleur d'origine Audax, est systématiquement remplacé par un composant neuf monté dans sa cavité close.

#### b) Section aiguë

L'Incremental utilise dans la bande 2 KHz à 18 KHz un ou deux moteurs à compression, fabriqués par Electrovoice sous la référence DH1A, version 16  $\Omega$ . Chaque moteur est chargé par un pavillon extrêmement solide et rigide dont la structure est réalisée en multipli de bouleau de Finlande et l'ame interne en résine de polyuréthane. Le pavillon est guidé, à l'intérieur du rack par un rail facilitant le positionnement de l'ensemble.

Les moteurs à compression sont câblés en parallèle sur le bornier hautes fréquences.

En cas de destruction d'un diaphragme, celui-ci est remplacé par un diaphragme 16  $\Omega$  d'origine disponible chez C. HEIL.TEA ou chez un distributeur agréé.

### 5.4. Transport - Manutention

La formule de base et la formule modulaire sont livrées d'origine avec un flight-case moussé assurant la protection de deux racks.

Les dimensions du flight-case sont les suivantes :

(H) + 130 roulettes x 870 (L) x 730 (l) (cotes en mm)

Poids des différents éléments : R3MF2/HF2 : 40 kg

R4MF2 : 35 kg

R2HF2 : 45 kg

Flight case : 36 kg

R3MF2/HF2



R4MF2

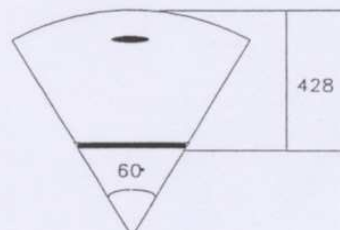


R2HF2

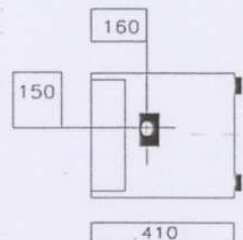


362

700

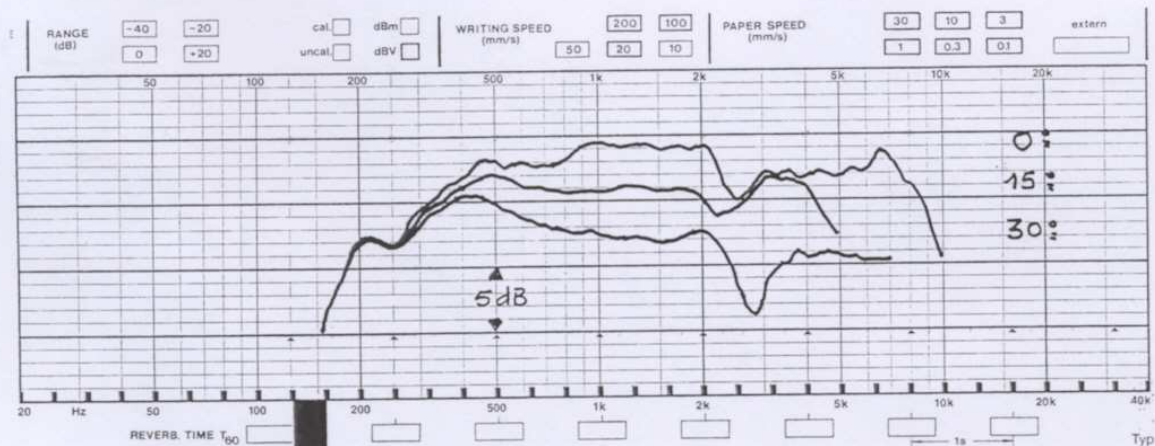


428

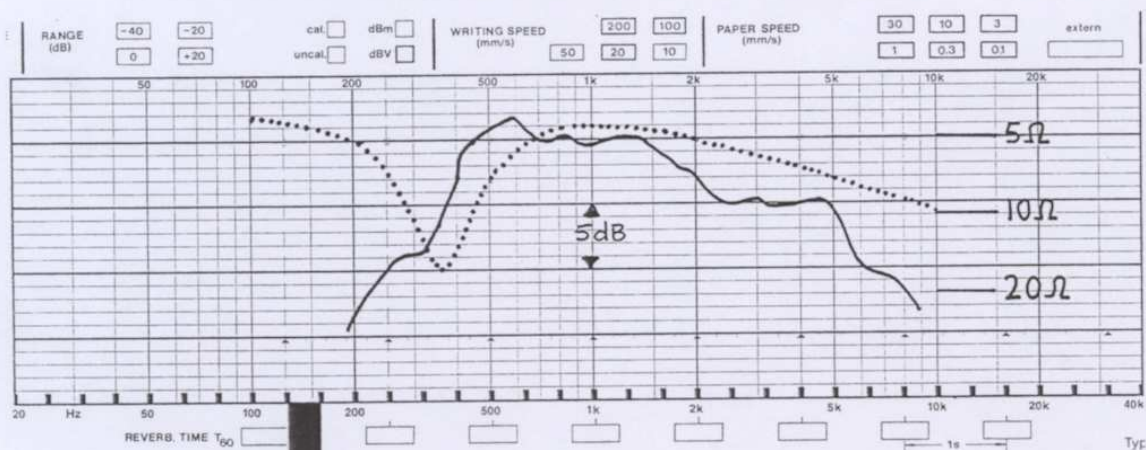




## 5.5. Spécifications techniques

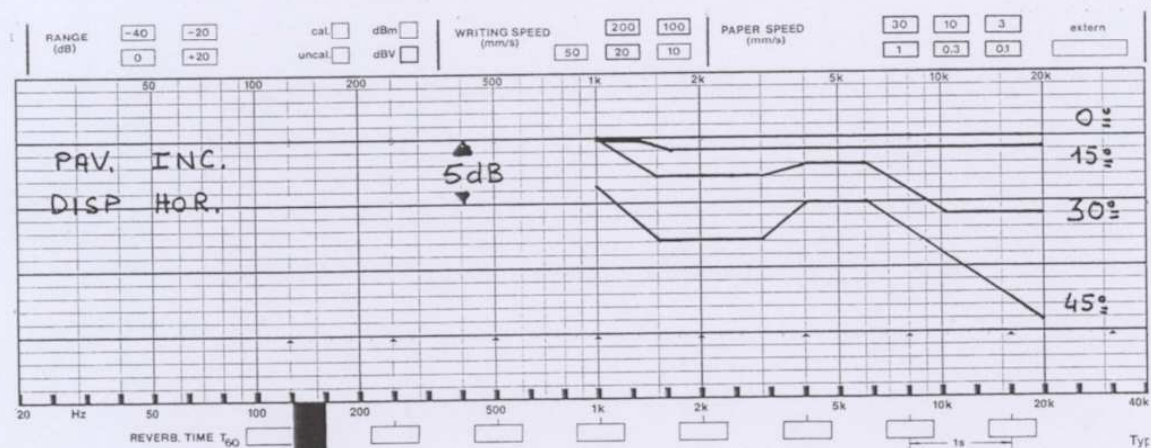


Distribution angulaire horizontale du rack médium R4MF2.  
Courbes de pression mesurées à 4 mètres, à 0°, 15°, 30°.

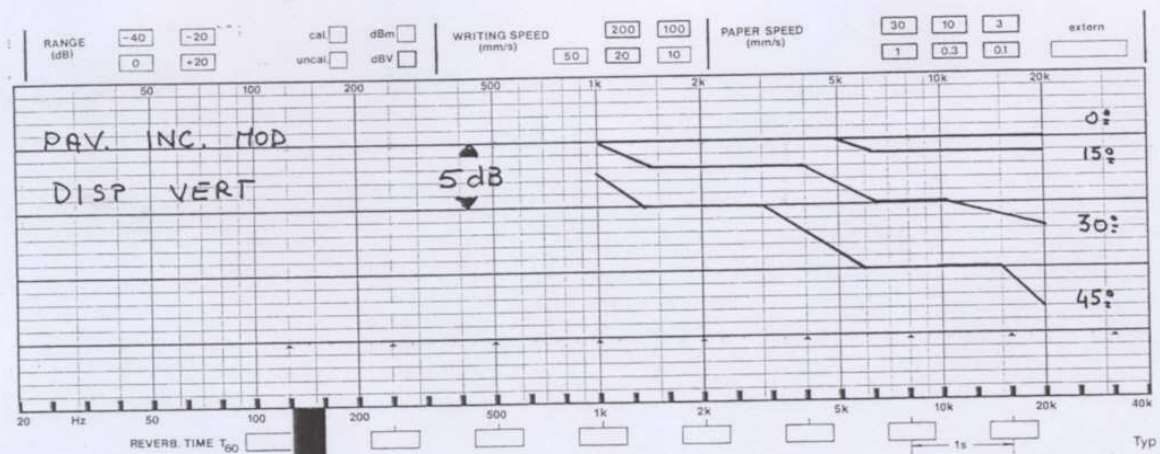


Courbe d'admittance et de pression du rack médium R4MF2.

Courbes de directivité d'un pavillon HF modulaire.



Directivité horizontale (position rack 2HF2 à plat).  
Courbes normalisées par rapport à la réponse axiale.



Directivité verticale.  
 Courbes normalisées par rapport à la réponse axiale.

**6 - LE BLOC MEDIUM AIGU (FORMULE FACADE: B4MF4/3HF2)**

LE BLOC MEDIUM AIGU METTANT EN OEUVRE LA TECHNOLOGIE D.O.S.C. N'EST PLUS PRESENTE  
SOUS SA FORME INITIALE.

UN NOUVEAU PRODUIT EST EN COURS D'ETUDE (Sortie 1er Trimestre 1992).



### 7 - L'ENCEINTE SUBGRAVE : ULF 246

### 7.1. Conception

L'enceinte subgrave ULF 246, vient renforcer le registre extrême-grave du Système Incremental en-dessous de 50 Hz. L'adjonction de cette quatrième voie a pour rôle de :

- i • Protéger en déplacement les haut-parleurs de 12" de l'enceinte grave LF 2HRD en-dessous de 50 Hz.
- ii • D'étendre le spectre utile à 25 Hz, ce qui fait reposer l'ensemble sur un grave solide et ample.

L'enceinte ULF 246 utilise deux haut-parleurs de 18" accordés à 33 Hz dans une enceinte bass-reflex de 450 litres. Dans ces conditions, les haut-parleurs utilisés travaillent essentiellement thermiquement sur la bande utile : 25 Hz à 50 Hz.

### 7.2. Construction : technologie «sandwich»

Le caisson est réalisé en matériau composite moulé sous pression afin d'obtenir une parfaite stabilité de structure. Les parois utilisent une âme en nid d'abeille prise en sandwich entre deux peaux de polyester armé ; l'épaisseur résultante est 35 mm. La façade amovible, rapporté sur le caisson est réalisée en multipli de bouleau de Finlande de 24 mm d'épaisseur.

Cette technologie confère à l'ensemble excellente rigidité, pour un gain de poids de 40 %.

### 7.3. Composants - Maintenance

Les haut-parleurs de 18", fabriqués par RCF sous la référence L18P200K, produisent un BL de 22 T x m pour un déplacement linéaire de  $\pm 9$  mm.

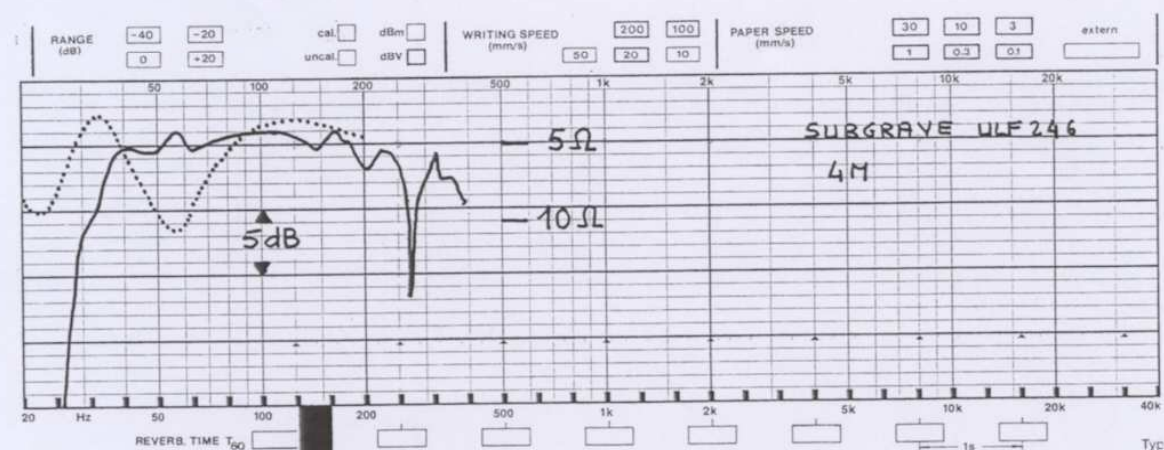
La bobine utilise un fil rond bobiné sur support kapton de 100 mm de diamètre. La tenue thermique de chaque bobine est de 350 watts.

En cas de destruction d'un équipage mobile de l'enceinte, celui-ci est remplacé par un équipage d'origine disponible chez C. HEIL.TEA ou chez un distributeur agréé.

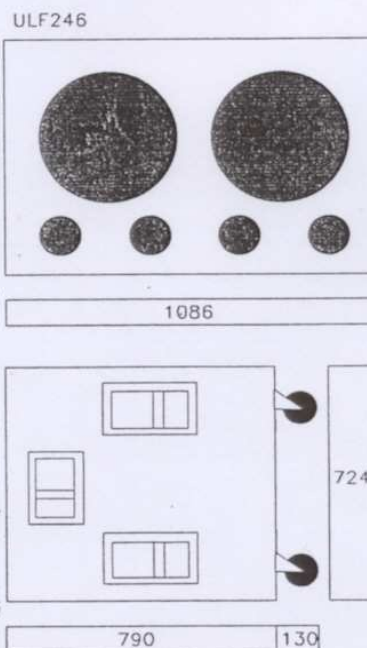
#### 7.4. Transport - Manutention

Les dimensions identiques à celles de l'enceinte grave LF2HRD facilitent le conditionnement et le transport. La manutention très aisée, poids 85 kg, est facilitée par la présence de six poignées à barre pour la manipulation sur roulettes et le gerbage.

## 7.5. Spécifications techniques



Courbes d'admittance et de pression à 1 mètre.  
Espace semi-infini, sans égalisation.



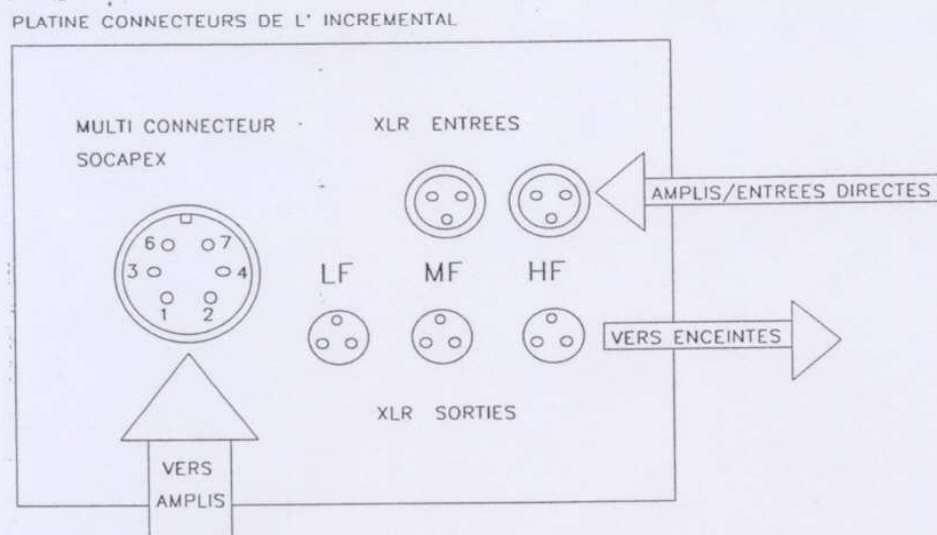
## 8 - CONNECTIQUE DE L'INCREMENTAL

### 8.1. Platines connecteurs

Les platines connecteurs fixées à l'arrière de chaque module du Système Incremental sont toutes équipées d'embases XLR - 3 points femelles, doublées d'embases mâles (subgrave excepté). Les racks et blocs médium-aigus comportent de plus des embases mâles pour multiconnecteur 7 points de type Socapex série 37 Y. Dans tous les cas, le câblage est repéré de la manière suivante :

- i. Connecteurs XLR :
  - 1/-
  - 2,3 / +
- ii. Multiconnecteur Socapex :
  - 1/LF -
  - 2/LF +
  - 3/MF -
  - 4/HF -
  - 5/néant
  - 6/MF +
  - 7/HF +

*N.B. Une tension positive appliquée aux bornes +, provoque une pression positive.*



### 8.2. Fiches connecteurs

Les entrées enceinte acoustique nécessitent l'emploi de fiches connecteurs XLR-3 points mâles ; les sorties pour pontage, des fiches connecteurs XLR-3 points femelles. Les entrées Socapex nécessitent l'emploi de fiches femelles Socapex (ou équivalent) du type : SLBF 37Y + raccord.

*N.B. En sortie de rack d'ampli l'embase Socapex est du type SLEFE 37 Y : embase femelle à écrou, et la fiche correspondante : SLBMR 37 Y + raccord (prolongateur mâle).*

### 8.3. Câblages

La section de câble recommandée est d'au moins 2,5 mm<sup>2</sup> par conducteur et par longueur de 10 mètres. Les câbles industriels souples 7 x 2,5 mm<sup>2</sup> ou 12 x 1,5 mm<sup>2</sup> (→ 6 x 3 mm<sup>2</sup>) disponibles sur stock chez les cabliers, assurent les liaisons multipaires entre rack d'ampli et enceintes acoustiques.

## **9 - EGALISATION - FILTRAGE (UNITÉ DE CONTRÔLE CHEIL)**

### **9.1. Filtrage**

### **9.2. Linéarisation interne**

### **9.3. Protections**

### **9.4. Egalisation externe**

## **10 - SYSTEME D'ACCROCHAGE**

### **10.1. Principe de fonctionnement**

### **10.2. Pièces d'accrochage et de levage**

### **10.3. Bumper**

## **11- EXEMPLES DE REALISATION**

Quelques exemples concrets d'installations fixes et mobiles sont présentés ci-après de façon à orienter le lecteur dans le choix de configurations utilisant les différentes formules du Système de Sonorisation Incrémental.

### **11.1. Grand Auditorium du Palais des Congrès de Paris - Porte Maillot**

### **11.2. Sonorisation des arènes couvertes - Nîmes**

### **11.3. Zénith - Paris**



# Grand Auditorium du Palais des Congrès de Paris Porte Maillot

Le G.A. du Palais des Congrès est une très belle salle de 3 600 places,  
de 50 mètres de profondeur,  
75 mètres de largeur en fond de salle ;  
l'ouverture de scène est 36 mètres par 12 mètres.

La diversité des manifestations dont elle est le siège impose une parfaite intelligibilité à toute place pour le congrès, la conférence ou le théâtre, ainsi qu'une pression acoustique élevée compatible avec les applications concerts, convention-spectacle.

Pour des raisons visuelles, il est d'autre part exclu de disposer des hauts-parleurs au niveau du sol, sur scène ou dans le cadre de scène.

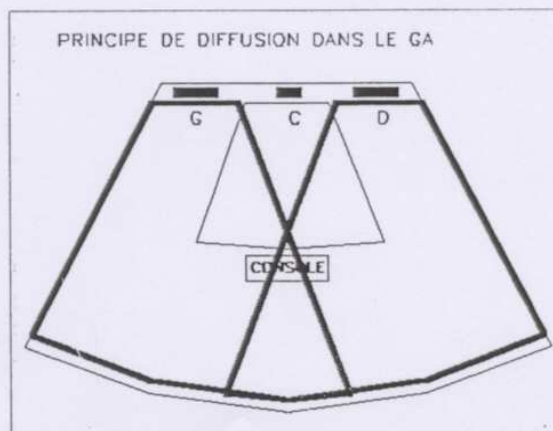
La console de mixage se situe au milieu de la salle, à 27 mètres du bord de scène.

## a) Principe de diffusion

La configuration suspendue adoptée comporte trois clusters : deux clusters latéraux symétriques et un cluster central d'appoint.

Le cluster central arrose une zone centrale qui va des premiers rangs à la console ; il utilise deux formules modulaires superposées, fortement anglées limitant la portée utile à 25 mètres. Les clusters latéraux assurent la sonorisation principale du fond de la salle jusqu'aux premiers rangs latéraux. Chaque cluster latéral comporte à cet effet d'une part deux formules modulaires fortement anglées, arrosant la première partie de salle jusqu'à 25 mètres, et d'autre part un dispositif longue portée utilisant deux formules façades couvrant le fond de salle et facilitant le travail à la console. Les deux dispositifs sont acoustiquement liés et se comportent comme un système unique.

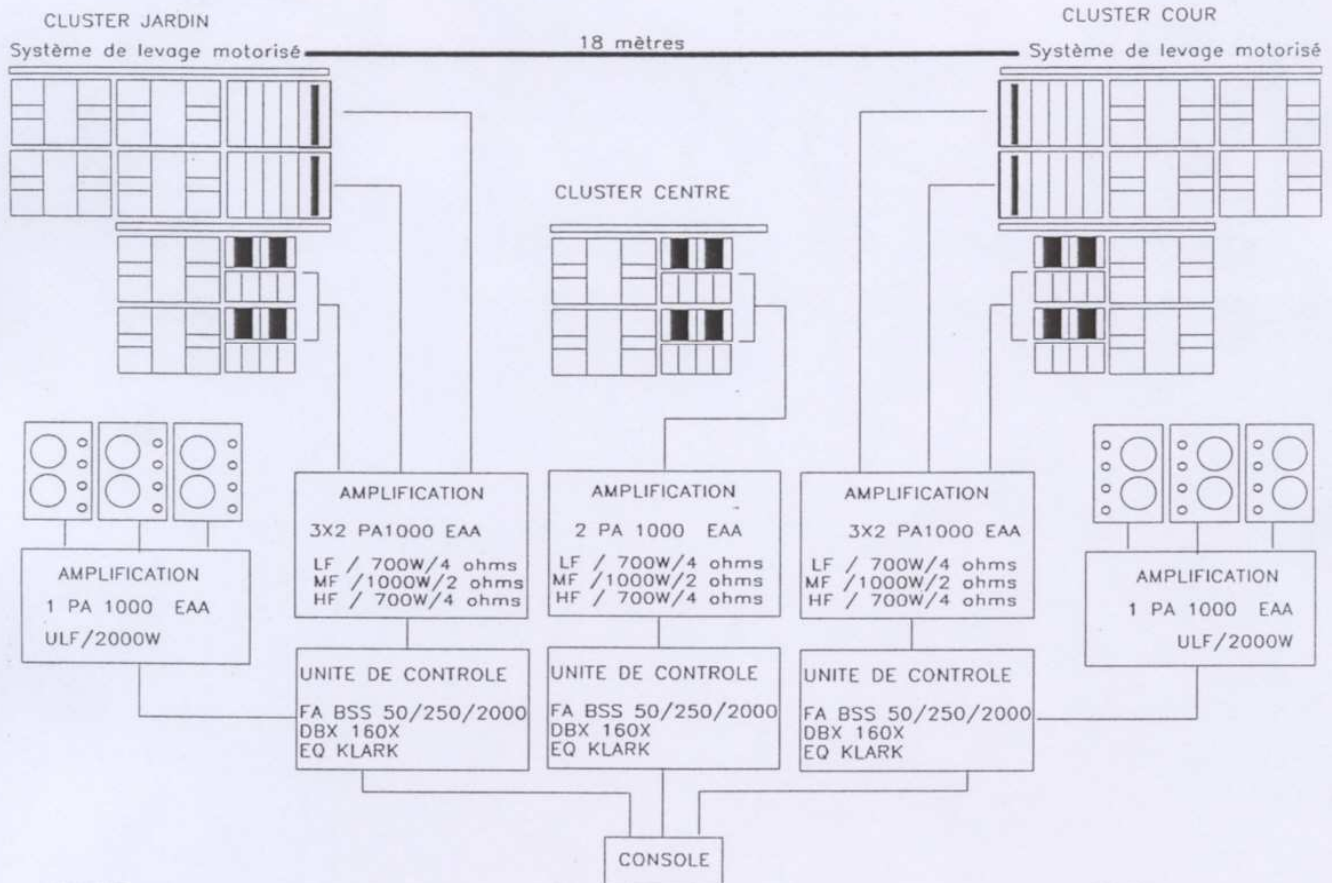
La distance séparant les centres médium / aigus des deux clusters latéraux est 18 mètres. Les trois clusters sont suspendus à 12 mètres du sol.



**b) Equipement du G.A.**

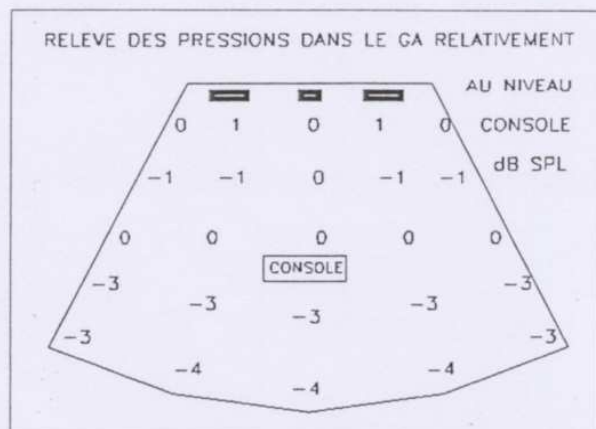
Le système de diffusion du G.A. est composé de 4 formules façades, 6 formules modulaires, 6 enceintes subgraves, alimentées par une électronique de puissance EAA utilisant 16 amplificateurs PA 1 000 fournissant à l'ensemble 24 KW.

Trois unités de contrôles desservent les trois clusters, les sections subgraves (3 à la cour, 3 au jardin) étant affectées aux unités de contrôle latérales.



**c) Spécifications techniques**

- Réponse en fréquence mesurée à la console (27 mètres)  
champ direct + champ réfléchi  
30 Hz (+ 10 dB) à 14 Hz (0 dB)
- Spectre utile dans toute la salle  
(champ direct + champ réfléchi)  
25 Hz à 16 Hz (points à -10 dB)
- Niveau SPL maximal à la console : 122 dB
- Ecart de niveau maximum dans la salle par rapport au niveau console AV/AR :  $\pm 1$  dB / + 4 dB
- Gradient de pression max. : 5 dB

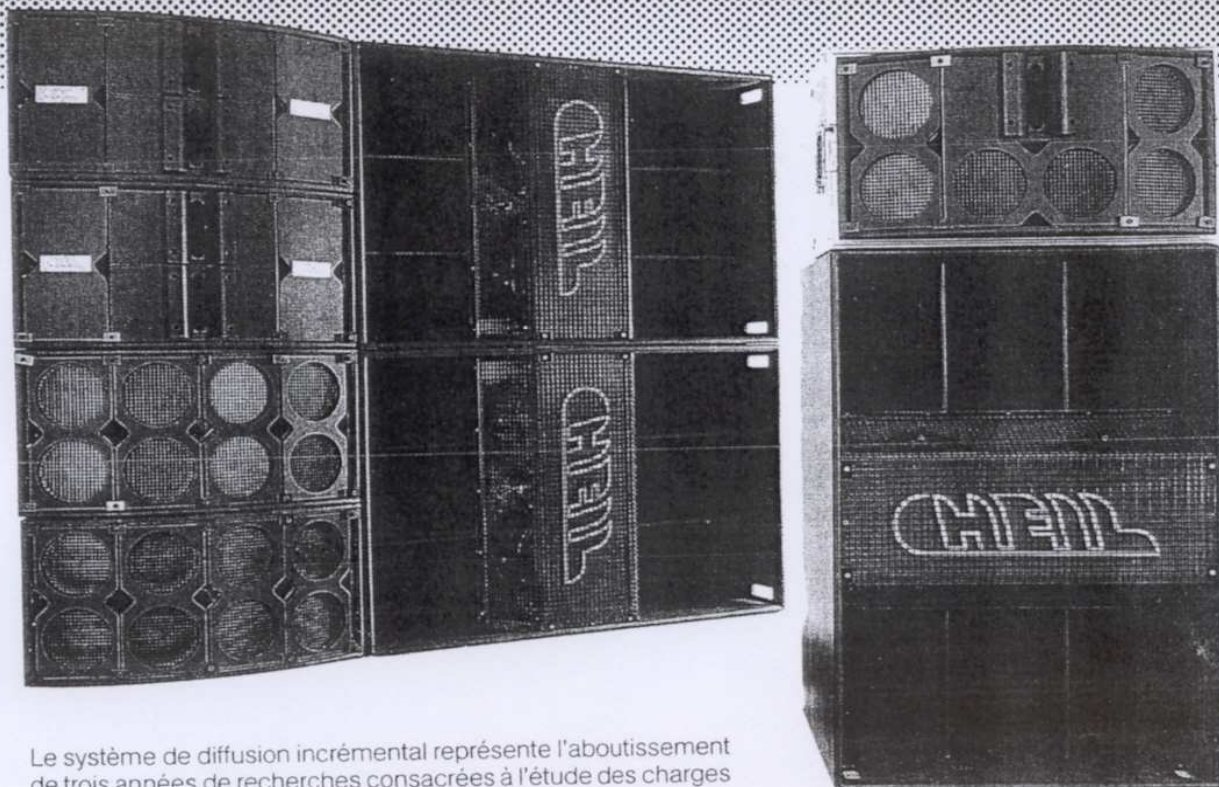




*Courbe de pression mesurée à la console après égalisation (champ direct + champ réfléchi).*



# SYSTEME DE DIFFUSION INCREMENTAL



Le système de diffusion incrémental représente l'aboutissement de trois années de recherches consacrées à l'étude des charges pavillonnaires, des phénomènes de dispersion et des couplages de membranes.

Modélisation théorique, simulation informatique mesures expérimentales et écoutes comparées ont été les moyens utilisés pour réaliser le système d'enceintes de sonorisation le plus actuel de sa génération. Présentant et dépassant souvent les qualités combinées d'un système "modulaire" et d'un système "compact", le système incrémental est en mesure de couvrir tous les champs d'application habituellement rencontrés dans le domaine de la sonorisation.

Composé de deux ensembles discrets, une enceinte grave et un rack médium/aigu à cellules interchangeable dont les dimensions sont multiples les unes des autres, le système incrémental est particulièrement adapté à la formation des façades rectangulaires de grandes dimensions, parfaitement homogènes et dont l'indice de directivité est rigoureusement contrôlé.

Des performances excellentes dans des dimensions compactes, un coût très modéré compte tenu d'une qualité de reproduction à fort niveau exceptionnelle, une fabrication soignée en font un système stéréophonique idéal pour la sonorisation de salles moyennes, les installations fixes et mobiles, la discothèque...

**HAIL**