

# **Construire ses enceintes acoustiques**



**René Besson - Franck Ernould**

# **Construire ses enceintes acoustiques**

*3<sup>e</sup> édition*

DUNOD

Tout le catalogue sur  
[www.dunod.com](http://www.dunod.com)



Couverture : Rachid Marai

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2006, 2013

© ETSF, Paris, 1995, pour la première édition

ISBN 978-2-10-058488-8

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

À René Besson



# TABLE DES MATIÈRES

| CHAPITRE |   | PAGE        |
|----------|---|-------------|
|          | <b>Avant-propos</b>   | <b>XI</b>   |
|          | <b>Avant-propos à la 3<sup>e</sup> édition</b>                                | <b>XIII</b> |
| <b>1</b> | <b>Connaissances de base</b>  | <b>1</b>    |
| 1.1      | Le son, sa nature, son environnement  | 2           |
|          | Le son  | 2           |
|          | L'ouïe  | 2           |
|          | Les sons complexes  | 4           |
| 1.2      | La musique  | 5           |
|          | La hauteur  | 5           |
|          | Le timbre   | 5           |
|          | L'intensité   | 7           |
|          | L'effet subjectif créé par les différentes distorsions                        | 7           |
| 1.3      | Généralités sur les enceintes à haute-fidélité                                | 8           |
|          | Quelques points importants pour la bonne définition d'une enceinte acoustique | 8           |
| <b>2</b> | <b>Les haut-parleurs électrodynamiques</b>                                    | <b>13</b>   |
| 2.1      | Le principe   | 14          |
| 2.2      | La technologie  | 17          |
|          | Circuit magnétique  | 17          |
|          | Membranes   | 20          |
|          | Châssis ou saladier   | 21          |
|          | Connectique   | 21          |
|          | Échauffement des tweeters   | 21          |
| 2.3      | La spécialisation des haut-parleurs   | 22          |
|          | Court-circuit acoustique  | 22          |
|          | Caractéristiques des haut-parleurs  | 23          |
| <b>3</b> | <b>Les haut-parleurs à chambre de compression</b>                             | <b>27</b>   |
| 3.1      | Le principe   | 28          |
|          | Le moteur à chambre de compression  | 28          |
|          | Le pavillon exponentiel   | 29          |
| 3.2      | Les différents modèles  | 30          |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | Les moteurs   | 30        |
|          | Les pavillons et les enceintes                        | 30        |
| <b>4</b> | <b>Le principe et la technologie des filtres</b>      | <b>33</b> |
| 4.1      | Le principe   | 34        |
| 4.2      | La technologie  | 35        |
|          | La self-induction <i>L</i>                            | 36        |
|          | Le condensateur <i>C</i>                              | 36        |
|          | La résistance <i>R</i>                                | 38        |
|          | Le châssis  | 38        |
|          | La liaison amplificateur-enceinte                     | 38        |
| 4.3      | Le calcul des filtres                                 | 39        |
|          | Calcul simplifié filtres deux voies                   | 39        |
| <b>5</b> | <b>Les caractéristiques des différentes enceintes</b> | <b>49</b> |
| 5.1      | Les généralités                                       | 50        |
| 5.2      | Le baffle d'une enceinte                              | 50        |
|          | Alignement temporel des haut-parleurs                 | 50        |
|          | Effets des bords du baffle                            | 50        |
| 5.3      | Les enceintes closes                                  | 51        |
|          | Disposition des haut-parleurs sur le baffle           | 52        |
| 5.4      | Les enceintes à évent ou bass-reflex                  | 53        |
| 5.5      | Les autres types d'enceintes                          | 57        |
|          | Les enceintes à labyrinthe                            | 58        |
|          | Différentes enceintes closes                          | 60        |
| <b>6</b> | <b>La réalisation de l'enceinte</b>                   | <b>63</b> |
| 6.1      | Établir un projet                                     | 64        |
| 6.2      | Définir les composants                                | 65        |
| 6.3      | Choisir la matière du coffret                         | 65        |
| 6.4      | Établir le plan de découpe des panneaux               | 66        |
|          | Volume et dimensions de l'enceinte                    | 66        |
|          | Plan de découpe                                       | 66        |
| 6.5      | La découpe des panneaux                               | 69        |
| 6.6      | Le montage de l'enceinte                              | 71        |
| <b>7</b> | <b>Quelques exemples d'enceintes acoustiques</b>      | <b>77</b> |
| 7.1      | La définition des enceintes à fabriquer               | 78        |
| 7.2      | Les enceintes closes                                  | 78        |
|          | Enceinte close deux voies 40/50 W                     | 79        |
|          | Enceinte close deux voies 50/60 W                     | 80        |
|          | Enceinte close deux voies 70/80 W                     | 81        |
|          | Enceinte close trois voies 70/80 W                    | 82        |
|          | Enceinte close une voie large bande 100 W             | 83        |



|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 7.3      | Les enceintes bass-reflex  | 85         |
|          | Enceinte bass-reflex deux voies – 50 W   | 85         |
|          | Enceinte bass-reflex trois voies – 70 W  | 90         |
|          | Enceinte bass-reflex trois voies – 100 W   | 95         |
|          | Enceinte bass-reflex deux voies – 100 W  | 97         |
|          | Kit MV2 Davis deux voies – 55 W  | 102        |
|          | Kit MV8 Davis trois voies – 80 W   | 104        |
|          | Kit MV15 Davis trois voies – 150 W   | 106        |
|          | Kit Njord Evolution BC Acoustique Seas<br>– Colonne bass-reflex 2 voies – 80/200 W         | 110        |
| 7.4      | Les enceintes triphoniques   | 112        |
|          | Principe   | 112        |
|          | Triphonie par haut-parleur à double bobine   | 115        |
|          | Triphonie par deux haut-parleurs dans le caisson   | 116        |
|          | Caisson de graves JBL  | 119        |
|          | Système Prism Siare  | 120        |
| 7.5      | Enceinte double bass-reflex  | 121        |
| 7.6      | Caisson amplifié pour les graves<br>– Atohm – Rafale V60                                   | 122        |
| <hr/>    |  |            |
| <b>8</b> | <b>L'installation des enceintes acoustiques</b>  | <b>123</b> |
| 8.1      | L'installation des enceintes stéréophoniques   | 124        |
|          | L'acoustique de la salle de séjour   | 124        |
|          | L'acoustique des locaux lambrissés   | 125        |
|          | La disposition des enceintes   | 125        |
|          | Recommandations et exemples  | 127        |
| 8.2      | Les différents formats de signaux Surround   | 129        |
| 8.3      | Les différents formats d'écoute Surround,<br>avec dispositions d'enceintes correspondantes | 130        |
|          | 8.3.1 Le 5.1   | 130        |
|          | 8.3.2 Le 6.1   | 131        |
|          | 8.3.3 Le 7.1   | 132        |
|          | 8.3.4 Le 9.1   | 134        |
|          | 8.3.5 Le 10.2  | 134        |
|          | 8.3.6 Le 22.2  | 135        |
|          | 8.3.7 Autres formats   | 135        |
| <hr/>    |  |            |
|          | <b>Annexes</b>   | <b>137</b> |
|          | Quelques marques de kits   | 139        |
|          | Sites internet (en Français)   | 140        |
| <hr/>    |  |            |
|          | <b>Bibliographie</b>   | <b>141</b> |



---

# AVANT-PROPOS

Cet ouvrage essentiellement pratique s'adresse à tous ceux qui veulent construire leurs enceintes et aux esprits curieux qui désirent savoir comment elles sont étudiées et fabriquées. Après le rappel des connaissances de base sur le son, la musique et des généralités sur les enceintes acoustiques, le livre entre dans le vif du sujet en le traitant en trois parties.

## **Première partie : les haut-parleurs**

Les haut-parleurs électrodynamiques.

Principe, technologie complète des composants, spécialisation et caractéristiques.

Les haut-parleurs à chambre de compression sont également évoqués, bien qu'ils soient surtout employés en sonorisation.

## **Deuxième partie : les filtres**

Ils sont nécessaires pour séparer les plages de fréquences destinées à chaque haut-parleur : graves, médiums, aiguës.

Principe, technologie, calcul complet, nombreux exemples avec abaques.

## **Troisième partie : les enceintes acoustiques**

Leur étude occupe une place primordiale dans ce livre. Un chapitre est consacré aux caractéristiques des différents types d'enceintes. Le chapitre suivant traite de leur réalisation. Partant d'un projet, il y a lieu de bien choisir les composants et la matière du coffret. Puis, il faut établir le plan de découpe des panneaux, monter et coller l'enceinte, assurer sa finition. Ce chapitre conduit le lecteur pas à pas, avec de nombreux conseils et tours de main, afin qu'il parvienne au résultat désiré dans les meilleures conditions.

Le chapitre suivant donne la description complète de cinq enceintes closes et de quatre enceintes bass-reflex classiques, une, deux ou trois voies. Il contient la description de quatre kits et aussi de quatre enceintes spéciales données à titre documentaire.

Le dernier chapitre est consacré à l'installation des enceintes dans la salle de séjour, avec des notions d'acoustique. Il nous a semblé intéressant de conclure par la description des différents formats Surround utilisés en Home Theater, jusqu'au 9.2, nécessitant 9 enceintes et 2 caissons de graves.

Ainsi, nous pensons avoir fait le tour complet de la question et mettre entre les mains du lecteur tous les atouts pour une réussite esthétique et fonctionnelle de leurs enceintes acoustiques.

Nous tenons à remercier toutes les sociétés qui nous ont adressé des documents de grande importance.

Nous ne saurions oublier l'aide si précieuse qui nous a été apportée par M. Michel Tapin, webmaster Greta 92, et par M. Robert, spécialiste de la Maison du Haut-Parleur à Paris.

R. Besson