

CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018
14^{ème} Congrès Français d'Acoustique



Estimation de paramètres d'un haut-parleur électrodynamique non linéaire

D. Bouvier^a, T. Lebrun^a, T. Hélie^b et D. Roze^b

^aIrcam, 1 place Igor Stravinsky, 75004 Paris, France

^bEquipe S3AM, IRCAM-CNRS-Sorbonne Université, UMR9912, 1, place Igor Stravinsky, 75004 Paris, France

damien.bouvier@ircam.fr

Le haut-parleur électrodynamique est un système multi-physique. Sa modélisation est en première approximation décrite par le modèle linéaire de Thiele et Small (T&S). Toutefois, la pratique expérimentale montre plusieurs limites sévères de ce modèle : suspension non linéaire raidissante, phénomènes de couplage électro-mécanique non linéaires, effets hystérétiques ou de mémoire longue, etc. De nombreux travaux visent à modéliser ou identifier ces phénomènes complexes via des méthodes adéquates et parfois sophistiquées.

Cet article présente une estimation des paramètres d'un modèle de haut-parleur incluant deux phénomènes non linéaires : le comportement de la suspension et le couplage électro-mécanique. L'estimation repose sur une méthode robuste et récente de séparation par ordre homogène des termes composant une série de Volterra. Il est alors possible d'extraire la réponse du système linéarisé (qui suit un modèle de T&S classique), puis d'en estimer les paramètres en appliquant des méthodes traditionnelles adaptées aux représentations d'état (linéaires). Les contributions non linéaires de la représentation d'état sont ensuite calculées à partir des termes d'ordres supérieurs et des paramètres de T&S estimés. La méthode est appliquée à un haut-parleur de type woofer, et les paramètres linéaires du modèle estimé sont comparés à ceux donnés par le constructeur. Les courbes caractéristiques de la suspension et du couplage électro-mécaniques sont présentées, et leur déviation par rapport au comportement linéaire est discutée.