



Analyse des symétries et recherche d'invariants: Application aux microbulles d'agents de contraste

J. Chaline^a et S. Dos Santos^b

^aUMR Inserm U930 "Imagerie et Cerveau"- Université de Tours, 10 boulevard Tonnellé, 37032 Tours, France

^bINSA Centre Val de Loire, Campus Blois, 3 rue de la Chocolaterie, 41034 Blois, France
jennifer.chaline@etu.univ-tours.fr

CFA2014/176**Analyse des symétries et recherche d'invariants: Application aux microbulles d'agents de contraste**J. Chaline^a et S. Dos Santos^b^aUMR Inserm U930 "Imagerie et Cerveau"- Université de Tours, 10 boulevard Tonnellé, 37032 Tours, France^bINSA Centre Val de Loire, Campus Blois, 3 rue de la Chocolaterie, 41034 Blois, France

jennifer.chaline@etu.univ-tours.fr

Si les symétries de Lie sont devenues d'un usage courant en physique théorique et commencent à être utilisées en turbulence, elles ne sont que rarement utilisées en acoustique non linéaire. Plus particulièrement, lors de l'analyse des propriétés de la turbulence, des raisonnements utilisant quelques symétries continues sont à l'origine de résultats importants, notamment en terme d'invariance autosimilaire, préservant un certain nombre de lois de similitude. Au niveau des schémas et simulations numériques, la recherche de symétries et d'invariants permet la construction de schémas numériques conservant les symétries de l'équation continue (appelé schémas invariants). Cette approche permet de s'assurer que le schéma conserve l'essentiel de l'information physique contenue dans le modèle choisi, mais envisage aussi la possibilité d'avoir recours à une éventuelle analogie macroscopique d'un phénomène microscopique difficilement accessible à l'expérience. Cette approche, similaire à la réduction d'échelle courante en mécanique des fluides, est celle proposée dans notre étude par le biais d'une dilatation d'échelles. L'interaction acoustique entre une microbulle et un champ ultrasonore est étudiée de façon expérimentale. La dimension et la complexité du système nécessitant des montages expérimentaux onéreux et/ou des simulations complexes, l'étude est faite en utilisant une analogie macroscopique constituée d'un système mécanique soumis à un champ de pesanteur. Des outils mathématiques provenant de l'analyse des symétries et de la théorie des groupes sont utilisés pour trouver les invariants caractéristiques des systèmes étudiés.