

# Rapport d'activité du projet LEA 2014

François Gay-Balmaz<sup>1</sup> et Cornelia Vizman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LMD, Ecole Normale Supérieure & CNRS, Paris, France

<sup>2</sup> Department of Mathematics, West University of Timisoara, Romania

**Voyages.** Le financement a permis de réaliser deux séjours de recherche.

– Séjour de Cornelia Vizman à Paris: 22 au 28 avril 2014.

– Séjour de François Gay-Balmaz à Timisoara: 8 au 12 octobre 2014.

**Contexte général.** Le contexte général du projet est l'étude des *applications moment* en dimension infinie. La notion d'application moment, introduite par Kostant et Souriau, est un concept fondamental pour l'étude des systèmes dynamiques avec symétries. Pour les systèmes de dimension infinie, tels que la dynamique des fluides, il y a de nombreuses difficultés mathématiques à surmonter pour étudier, et même définir, les applications moment. Une situation particulièrement intéressante est le cas où deux applications apparaissent et vérifient une propriété d'orthogonalité symplectique. Il s'agit des *paires duales* introduites par Weinstein. De telles paires duales apparaissent en dynamique des fluides en lien avec les solutions singulières.

**Résultats obtenus.** Premièrement, nous avons achevé la révision du papier [1] qui définit une paire duale d'application moment pour les fluides à frontière libre. Ce papier, qui était accepté avec révisions mineures, est maintenant accepté. Deuxièmement, nous avons poursuivi notre travail sur la réduction symplectique des paires duales, afin d'identifier de nouvelles orbites coadjointes du groupe des difféomorphismes hamiltoniens. Cela nous a permis de terminer l'article [2] que nous venons de soumettre. Finalement, nous avons commencé la rédaction de [3] qui concerne la quantification des paires duales et de certaines orbites coadjointes. Ce travail va être poursuivi en 2015 avec l'aide de LEA et une prochaine visite de Cornelia Vizman à Paris au printemps.

[1] F. Gay-Balmaz and C. Vizman, A dual pair for free boundary fluids, to appear in *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics*.

[2] F. Gay-Balmaz and C. Vizman, Isotropic submanifolds and coadjoint orbits of the Hamiltonian group, *submitted*.

[3] F. Gay-Balmaz and C. Vizman, Quantization of coadjoint orbits and vortex membranes in ideal fluids, *in preparation*.

**Autre activité.** Lors du séjour à l'université de Timisoara, F. Gay-Balmaz a donné un mini-cours aux étudiants de master en mathématique. Ce cours, intitulé *Lagrangian reduction and application in mechanics* avait pour but de présenter certaines applications de la géométrie différentielle et de la théorie des groupes de Lie à l'étude des symétries en mécanique Lagrangienne.