



Physique mathématique

Code de l'Unité de Recherche : 99/UR/15-16

Année de création : 1999

Domaine d'activité :

Mathématiques

Responsable : **Mohamed SELMI**
Nombre de chercheurs : **35**
Nombre d'encadrateurs : **3**
Nombre de chercheurs confirmés avec thèses : **10**
Nombre de thésards : **10**
Nombre de mastères : **12**

Budget annuel moyen depuis la création : **15 000 Dinars**

Thématiques de recherche

- Quantification par déformation et formalité de Kontsevich
- Représentations des groupes et applications moments.
- Analyse harmonique non commutative.
- Théorie quantique des champs, algèbres de Hopf.
- Système hamiltoniens
- Théorie des noeuds

Principales thématiques avec un cours de résumé:

Les thèmes se sont portés essentiellement dans un premier temps sur l'analyse harmonique des groupes de Lie résolubles et la quantification par déformation. Ils se sont par la suite diversifiés par l'intervention de nouveaux partenaires dont l'intérêt porte sur l'étude de l'espace des représentations du groupe d'un noeud dans un groupe de Lie. De nouveaux membres et de nouveaux thèmes, parmi lesquels on peut citer les algèbres de Hopf combinatoires et leur lien avec la renormalisation, la théorie quantique des champs et quelques aspects du formalisme hamiltonien, solutions périodiques en théorie critique des champs.

La liste des publications dans l'unité de recherche montre la richesse et la diversité des domaines de recherche abordés.

Thématique 1 :

La notion de quantification par déformation est née à Dijon à la fin des années 70. Elle a progressé de façon spectaculaire avec le résultat fondamental de M. Kontsevich (1997) et la notion de formalité. Les thèses de W. Aloulou et R.Chatbouri (encadrés en cotutelle par M. Selmi, D. Arnal et G. Dito), dont la soutenance est maintenant proche, visent à calculer directement les cohomologies associées aux graphes de Kontsevich (ou à des sous-classes simples de tels graphes), dans le but de prouver l'existence de formalités, voire de classer ces objets dans le cas de $\mathbb{R}d$.

Thématique 2 :

L'application moment généralisée associée à une représentation unitaire (à valeurs dans le dual de l'algèbre enveloppante de l'algèbre de Lie de la représentation), consiste à caractériser les représentations par leurs ensembles moment. Lobna Abdelmoula, Didier Arnal, Jean Ludwig et Mohamed Selmi ont donné une caractérisation des représentations par leurs ensemble moment pour un groupe de Lie connexe quelconque. Un des problèmes posé est de rester dans le cadre géométrique i.e. à valeurs dans le dual de l'algèbre de Lie, l'ensemble moment peut-elle caractériser la représentation associée. Ce problème est résolu partiellement par D.Arnal et M.Selmi pour le cas d'un groupe de Lie exponentiel moyennant une extension centrale du groupe et une stratification ultra-fine du dual de l'algèbre de Lie.

Actuellement, Amel Zergane poursuit une éventuelle généralisation de ces résultats par une inscription en cotutelle entre la Faculté des Sciences de Monastir et l'Université de Bourgogne sous la direction de M. Selmi et D. Arnal.

Thématique 3 :

Le but de la théorie mathématique des noeuds est l'analyse et la classification de ces courbes. Pour ce faire, on cherche à associer aux noeuds « équivalents » un invariant qui les caractérise. L'un des invariants du noeud les plus importants est le groupe du noeud, qui n'est autre que le groupe fondamental du complémentaire du noeud. L'étude directe du groupe d'un noeud est, en général, très délicate. Pour contourner cette difficulté, on s'intéresse à l'étude de l'espace des représentations du groupe du noeud dans un groupe dont la topologie et la géométrie sont mieux connues, tel que les groupes de Lie. En fait, il est apparu, depuis les travaux de Casson et de Thurston dans les années 80, que l'espace des représentations du groupe fondamental d'une variété de petite dimension reflète de nombreuses propriétés géométriques et topologiques de la variété de départ.

Leila Ben Abdelghani et Heusener ont proposé un sujet de thèse à Melle Hajer Jebali (Faculté des Sciences de Monastir). Le sujet de thèse, intitulé « Espace des représentations du groupe d'un noeud dans les groupes de Lie résolubles », concerne l'étude du lien entre la théorie des représentations des groupes fondamentaux des variétés de dimension trois et la géométrie et topologie de ces variétés.

Principaux résultats de recherche

Nombre de thèses soutenues : **8**
Nombre de mastères soutenus : **11**
Nombre d'articles: **30**
Nombre de communications : **10**

