

## Introduction à la théorie des nœuds classique et quantique

Gregor MASBAUM

Un nœud est une courbe simple dans l'espace, ou, plus généralement, dans une variété de dimension trois. Deux nœuds sont considérés comme équivalents si on peut déformer l'un en l'autre. Ainsi, la théorie des nœuds est une branche de la topologie. Mais elle emprunte des techniques d'autres domaines : théorie combinatoire des groupes, algèbre, théorie des représentations, géométrie hyperbolique, physique quantique, . . .

Ces vingt dernières années ont vu plusieurs développements spectaculaires : polynômes quantiques (par exemple celui de Jones), invariants de type fini, homologie de Khovanov . . .

Le but de ce cours est de donner une introduction à cette riche théorie.

### Programme

- |   |  |
|---|--|
| 1. Résultats de base de la théorie des nœuds.<br>2. Rappels de topologie :<br>groupe fondamental et revêtements.<br>3. Invariants à partir du groupe fondamental :<br>module et polynôme d'Alexander.<br>4. Rappels de topologie :<br>classification des surfaces, groupes<br>d'homologie et caractéristique d'Euler. | 5. Invariants à partir d'une surface de Seifert :<br>signatures, polynôme d'Alexander (suite),<br>relation skein de Conway.<br>6. Invariants quantiques :<br>crochet de Kauffman, polynômes de Jones<br>et Homfly.<br>7. Applications des invariants quantiques. |
|---|--|

### *Connaissances requises :*

Il serait utile d'avoir des connaissances de base de topologie mais celles-ci peuvent aussi s'acquérir en cours de route lors des rappels qui seront donnés en fonction de l'auditoire.

### *Bibliographie*

Les références [1] et [4] sont des livres d'introduction élémentaires.

- [1] C. Adams. The Knot Book. W. H. Freeman, New York.
- [2] G. Burde, H. Zieschang. Knots. de Gruyter.
- [3] W. B. R. Lickorish. An Introduction to knot theory. Springer GTM 175.
- [4] C. Livingston. Knot theory. Carus mathematical monographs 24.
- [5] J. D. Roberts. Knots Knots. Notes non publiées, disponibles à l'adresse suivante :  
<http://math.ucsd.edu/~justin/papers.html>
- [6] D. Rolfsen. Knots and links. Publish or Perish.