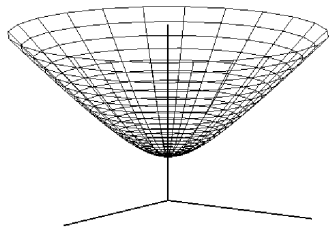


Pourquoi étudie t-on les groupes de Lie et leurs représentations?



Journée des doctorants

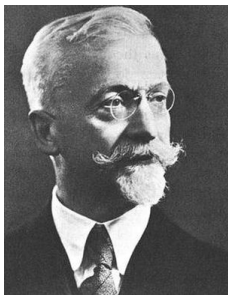
Simon Roby

17 mai 2019

Introduction : Bases de la théorie et Histoire



Sophus Lie



Elie Cartan



Hermann Weyl

Comment sont-ils apparus?

- Généraliser la vision de Galois aux équations différentielles
- Groupe de Lie : Variété lisse munie d'une structure de groupe compatible
- Algèbre de Lie : Espace tangent en 0
- Application exponentielle : Généralisation de l'exponentielle Matricielle
- Exemples : $GL(n, \mathbb{R})$, $SO(n)$, $SU(n)$

Comment sont-ils apparus?

Equation de Laguerre :

$$xy'' + (1-x)y' + ny = 0$$

Soient $P = \frac{d}{dx}$ et $Q =$ "Multiplication par x " tels que :

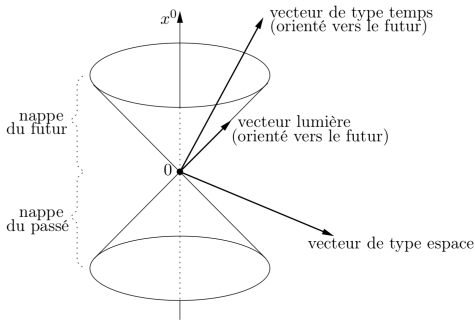
$$[P, Q] = PQ - QP = \text{Id}$$

On pose $L = (P - I)QP$ et $A_n = (P - I)^n Q^n$. On a alors :

- $[Q, (P - I)^n] = -n(P - I)^{n-1}$
- $A_{n+1} = (A_1 + n)A_n$
- $L(A_1 + n) = (A_1 + n)L + (L + n) - (A_1 + n)$

Les groupes de Lie en Physique

- Les Groupes $SU(2)$, $SU(3)$ $SO(3)$ en physique des particules et pour comprendre les transformations de l'espace.
- En relativité : Symétries de l'espace temps de Minkowski



Et même en combinatoire !

- Le problème de la somme des sous ensemble
- Le problème d'ombrage de la grille

Solution of Two Difficult Combinatorial Problems with Linear Algebra, Robert A. Proctor

Merci pour votre attention !