

1. Théorème de Cauchy sur la rigidité des polyèdres convexes.

Donner une preuve de ce théorème.

2. Similitude des matrices sur des corps finis.

Décrire les classes de similitude des matrices à coefficients dans un corps fini et donner les formules pour leurs cardinaux.

Références :

[1]. J. A. Green. The Characters of the Finite General Linear Groups, Trans. Amer. Math. Soc., 80(1955), No. 2, pp. 402-447.

[2]. G. E. Wall. Conjugacy classes in projective and special linear groups Bull. Austral. Math. Soc., 22(1980), 339-364.

3. Classes de conjugaison dans les groupes $SO(p,q)$ et $SU(p,q)$.

Décrire les classes de conjugaison dans ces groupes.

Références :

[1] G.E. Wall, On the conjugacy classes in the unitary, symplectic and orthogonal groups. J. Austral. Math. Soc. 3 (1963) 1-62.

[2] N. Burgoyne, R. Cushman, Conjugacy classes in linear groups. J. Algebra 44 (1977), no. 2, 339-362.

4. Link de la somme directe de deux singularités réelles

Il s'agit de décrire l'ensemble $S(f(x)+g(y))$ en termes de $S(f(x))$ et $S(g(y))$ où: $x=(x_1,\dots,x_n)$, $y=(y_1,\dots,y_k)$ et, pour une fonction $f(x)$ avec singularité isolée en 0,

on note $S(f)$ l'intersection de $\{f(x)=0\}$ avec une sphère de rayon suffisamment petit.

C'était le résultat principal de mon mémoire de la 3-ème année de l'université (équivalent de L3) mais j'ai oublié les détails de la preuve et le texte de ce mémoire est perdu.

Références :

John Milnor. Singular points of complex hypersurfaces, Chapitre 1.

5. Formes quadratiques

Donner un algorithme qui décide si, pour une forme quadratique symétrique rationnelle donnée, il existe un sous-espace de dimension donnée sur lequel la forme s'annule. Ecrire un programme en Maple (ou en un autre langage de programmation) qui réalise cet algorithme.

J'estime que la longueur de ce programme sera 30-50 lignes. On peut trouver toute l'information nécessaire dans les chapitres I - IV du livre de J.-P. Serre "Cours d'arithmétique".

6. Enumération des arbres

Ecrire les relations de récurrence pour le nombre des arbres avec n sommets (ce qui est fait dans [1]). Par analogie faire la même chose pour

les arbres avec n feuilles et sans sommets d'ordre 2.

Références :

[1] R. Otter, The Number of Trees. Ann. Math. 49 (1948) 583-599.