

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 35 (1989)  
**Heft:** 1-2: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** GÉNÉRALISATIONS DU PREMIER THÉORÈME DE BIEBERBACH  
SUR LES GROUPES CRISTALLOGRAPHIQUES

**Autor:** Carrière, Yves / Dal'bo, Françoise

**Bibliographie**

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-57376>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## RÉFÉRENCES

- [Al] ALPERIN, R. C. An elementary account of Selberg's lemma. *L'Enseignement Math.* 33 (1987), 269-273.
- [Au] AUSLANDER, L. On radicals of discrete subgroups of Lie groups. *Amer. J. Math.* 85 (1963), 145-150.
- [Bi] BIEBERBACH, L. Über die Bewegungsgruppen der Euklidische Räume I. *Math. Ann.* 70 (1911), 297-336.
- [Bo] BOREL, A. *Linear algebraic groups*. W. A. Benjamin, New York, 1969.
- [Bu] BUSER, P. A geometric proof of Bieberbach's theorems on crystallographic groups. *L'Enseignement Mathématique* 31 (1985), 137-145.
- [BK] BUSER, P. and H. KARCHER. *Gromov's almost flat manifolds*. Astérisque 81, 1981.
- [CG] CARRIÈRE, Y. et E. GHYS. Relations d'équivalence moyennables sur les groupes de Lie. *CRAS Paris* 300 (1985), 677-680.
- [C1] CARRIÈRE, Y. Feuilletages riemanniens à croissance polynomiale. *Comment. Math. Helv.* 63 (1988), 1-20.
- [C2] ——— Autour de la conjecture de L. Markus sur les variétés affines. *Inventiones Mathematicae* 95 (1989), 615-628.
- [D] DAY, M. Amenable semigroups, *Ill. J. Math.* 1 (1957), 509-544.
- [Fr1] FRIED, D. Distality, completeness and affine structures. *J. Diff. Geom.* 24 (1986), 265-273.
- [Fr2] ——— Flat Spacetimes. *J. Diff. Geom.* 26 (1987), 385-396.
- [FG] FRIED, D. and W. GOLDMAN. Three-dimensional affine crystallographic groups. *Adv. in Math.* 47 (1983), 1-49.
- [FGH] FRIED, D., W. GOLDMAN and M. HIRSCH. Affine manifolds with nilpotent holonomy. *Comment. Math. Helv.* 56 (1981), 487-523.
- [FS] FILLMORE, J. P. and J. SCHEUNEMAN. Fundamental groups of compact complete locally affine complex surfaces. *Pacific J. Math.* 44 (1973), 487-496.
- [Fu] FURSTENBERG, H. A Poisson formula for semisimple Lie groups. *Annals of Math.* 77 (1963), 335-383.
- [Fø] FØLNER, E. On groups with full Banach mean value. *Math. Scand.* 3 (1955), 243-254.
- [GK] GOLDMAN, W. and Y. KAMISHIMA. The fundamental group of a compact flat Lorentz space form is virtually polycyclic. *J. Diff. Geom.* 19 (1984), 233-240.
- [GM] GRUNEWALD, F. and G. MARGULIS. Transitive and quasitransitive affine actions preserving a generalized Lorentz structure. Preprint Max Plank Institut, Bonn, à paraître, 1988.
- [Gre] GREENLEAF, F. P. *Invariant means on topological groups*. Van Nostrand, 1965.
- [Gro1] GROMOV, M. Almost flat manifolds. *J. Diff. Geom.* 13 (1980), 231-242.
- [Gro2] ——— Groups of polynomial growth and expending maps. *Publ. IHES* 53 (1981), 53-78.
- [Gui] GUIVARC'H, Y. Croissance polynomiale des groupes et périodes des fonctions harmoniques. *Bull. Soc. Math. France* 101 (1973), 333-379.
- [H] DE LA HARPE, P. Free groups in linear groups. *L'Enseignement Math.* 29 (1983), 129-144.
- [HS] DE LA HARPE, P. et G. SKANDALIS. Un résultat de Tarski sur les actions moyennables de groupes et les partitions paradoxales. *L'Enseignement Math.* 32 (1986), 121-138.

- [J] JENKINS, J. W. Growth of connected locally compact groups. *J. Funct. Analysis* 12 (1973), 113-127.
- [KM] KARGAPOLOV, M. and I. MERZLIAKOV. *Fundamentals of the theory of groups ou Eléments de la théorie des groupes*. Graduate text in math 62, Springer Verlag ou Edition Mir, Moscou, 1979, 1985.
- [L] LOSERT, V. On the structure of groups of polynomial growth. *Math. Z.* 195 (1987), 109-117.
- [Ma] MARGULIS, G. A. Complete affine locally flat manifolds with a free fundamental group. *J. Soviet Math.* 36 (1987), 129-139.
- [M1] MILNOR, J. A note on curvature and fundamental group. *J. Diff. Geom.* 2 (1968), 1-7.
- [M2] ——— Growth of finitely generated solvable groups. *J. Diff. Geom.* 2 (1968), 447-449.
- [M3] ——— On fundamental groups of complete affinely flat manifolds. *Adv. in Math.* 25 (1977), 178-187.
- [O] OL'SHANSKII, A. Y. On the question of existence of an invariant mean on a group. *Russian Math. Surveys* 35, 4 (1980), 180-181.
- [Ra] RAGHUNATHAN, M. S. *Discrete subgroups of Lie groups*. Ergebnisse der Mathematik 68, Springer, 1972.
- [Ru] RUH, E. Almost flat manifolds. *J. Diff. Geom.* 17 (1982), 1-14.
- [S] SUWA, T. Compact quotient spaces of  $\mathbb{C}^2$  by affine transformation groups. *J. Diff. Geom.* 10 (1975), 239-252.
- [Ti] TITS, J. Free subgroups in linear groups. *J. Algebra* 20 (1972), 250-270.
- [To] TOMANOV, G. The fundamental group of a generalized Lorentz space form is virtually solvable. A paraître, 1989.
- [W1] WOLF, J. *Spaces of constant curvature*. Publish or Perish, Wilmington, 1984.
- [W2] ——— Growth of finitely generated solvable groups and curvature of Riemannian manifolds. *J. Diff. Geom.* 2 (1968), 421-446.
- [Z1] ZIMMER, R. J. *Ergodic theory and semisimple groups*. Birkhäuser, 1984.
- [Z2] ——— Amenable actions and dense subgroups of Lie groups. *J. Funct. Analysis* 72 (1987), 58-64.

(Reçu le 3 juillet 1989)

Yves Carrière  
Françoise Dal'bo

Institut Fourier  
BP 74  
F-38402 Saint Martin d'Hères Cedex  
(France)