

BIBLIOGRAPHIE

- APOSTOL T. [1967], *Calculus*, volume 1, Wiley, New York.
- ARNAULD A. [1667], *Nouveaux élémens de géométrie*, Charles Savreux, Paris. Rééd. IREM de Dijon.
- AUDIBERT G. [1990], *La perspective cavalière*, Publication de l'APMEP n° 75.
- BALLIEU M. [1972], *Groupes simples finis dont l'ordre est divisible par peu de facteurs premiers*, Mémoire de licence, Université Libre de Bruxelles.
- BARBIN E. [1991], Méthode cartésienne et figure géométrique dans les éléments de géométrie de Lamy, *La figure et l'espace, Actes du 8e colloque Inter-IREM*, IREM de Lyon.
- BARUK S. [1992], *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*, Seuil, Paris.
- BONNEFOND G., D. DAVIAUD et B. REVRANCHE [1993], *Pythagore - Mathématiques 3^e*, Hatier, Paris.
- BRUNHES J. [1934], *Géographie, cours moyen*, Mame, Tours.
- BUEKENHOUT F. et J. DOYEN [1982], *Ensembles structurés et groupes de symétries*, Université Libre de Bruxelles.
- CALLAHAN J. et K. HOFFMAN [1995], *Calculus in Context*, W.H. Freeman, New York.
- CARDANO G. [1545], *Ars Magna or the Rules of Algebra*, Dover, New York. Rééd. 1993.
- CAVALIERI B. [1635], *Geometria degli indivisibili*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1966. A cura di L. Lombardo-Radice.
- CONNES A. [2002], Symétries, *Pour la Science*, n° 292. Belin, Paris.
- CREM [2001a], *Formes et Mouvements*, Lismont, L. et Rouche, N. coordinateurs, Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, Nivelles.
- CREM [2001b], *Construire et représenter, un aspect de la géométrie de la maternelle jusqu'à dix-huit ans*, Lismont, L. et Rouche, N. coordinateurs, Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, Nivelles.
- CREM [2002], *Des grandeurs aux espaces vectoriels. La linéarité comme fil conducteur pour l'enseignement des mathématiques*, Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, Nivelles. Rapport final juin 2002.
- DAHAN-DALMENICO A. et J. PEIFFER [1986], *Une histoire des mathématiques, routes et dédales*, Seuil, Paris.
- DESMARETS A., B. JADIN, N. ROUCHE et P. SARTIAUX [1997], *Oh, moi les math. ...*, Talus d'Approche, Mons.
- D'HOMBRES J. et AL. [1987], *Mathématiques au fil des âges*, Gauthier-Villars, Paris.
- DÜRER A. [1525], *Underweysung der Messung*, Seuil, Paris. Rééd. 1995. Traduction française par Jeanne PEIFFER sous le titre *Géométrie*.
- ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS [1997], *Dictionnaire des mathématiques*, Albin Michel, Paris.

- ERMEL [1982], *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire*, cycle moyen, tome 3, SERMAP-Hatier, Paris.
- EUCLIDE [sans date], *The thirteen books of the Elements*, Dover, New York. Rééd. 1956. Transl. by Sir Thomas L. HEATH.
- EVES H. [1983], *Great Moments in Mathematics (Before 1650)*, Mathematical Association of America, Providence, RI.
- FAUVEL J. et J. GRAY [1990], *The History of Mathematics : A Reader*, MacMillan Press, Open University.
- FESEC [1996a], *Document d'accompagnement du programme de mathématiques, 2^e degré de transition, 3^e année*, Licap, Bruxelles. Référence de l'ouvrage : 1996/0279/041 A.
- FESEC [1996b], *Document d'accompagnement du programme de mathématiques, 2^e degré de transition, 3^e année*, Licap, Bruxelles. Référence de l'ouvrage : 1996/0279/041 B.
- GALILEO GALILEI [1665], *Dialogues concerning Two New Sciences*, Dover, New York. Rééd. 1954. Transl. by H. CREW and A. DE SALVIO.
- GALOIS E. [sans date], *Écrits et mémoires mathématiques*, Gauthier-Villars, Paris. Rééd. 1962. Édition critique intégrale par R. BOURGNE et J.-P. AZRA.
- GALOIS E. [sans date], *Œuvres mathématiques*, Jacques Gabay, Paris. Rééd. 1989. Publiées en 1846 dans le Journal de LIOUVILLE.
- GEM [1996], *Mathématique de question en question 3*, Didier Hatier, Bruxelles.
- GILBERT T. [1987], *La perspective en questions*, Ciaco, Louvain-la-Neuve.
- GRÉGOIRE M. [1992], Comment mesurer la pyramide?, *Histoires de problèmes, histoire des mathématiques*, Commission inter-IREM, Épistémologie et Histoire des Mathématiques, ICME Québec.
- GUILLAUME P. [1979], *La psychologie de la forme*, Flammarion, Paris.
- GUIRAUD J. et P. LISON [1976], *Systématique des figures réversibles*, Centre de Psychologie Expérimentale et Comparée, Université Catholique de Louvain.
- HADAMARD J. [1898], *Leçons de géométrie*, vol. II (Géométrie de l'espace), Jacques Gabay, Paris. Rééd. 1988.
- HENDERSON D. W. [1993], *Experiencing Geometry on Plane and Sphere*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- HERZ-FISCHLER R. [1990], Dürer's Paradox or why an ellipse is not egg-shaped, *Mathematics Magazine*, 63, p. 75–85.
- HOLME A. [2002], *Geometry, our Cultural Heritage*, Springer Verlag, Berlin.
- JOHNSON D. L. [2001], *Symmetries*, Springer-Verlag, London.
- JOSEPH J. [1991], *The Crest of the Peacock (Non-European Roots of Mathematics)*, Penguin Books, London.
- KLEIN F. [1872], *Le programme d'Erlangen (Considérations comparatives sur les recherches géométriques modernes)*, Jacques Gabay, Paris. Rééd. 1974.
- KLINE M. [1972], *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Oxford University Press.
- LANCIANO N. et AL. [1998], *Geometria in città*, Centro Ricerche Didattiche Ugo Morin.
- LAVENDHOMME R. [1982], Note sur l'écriture mathématique, *Analytica*, 27, p. 53–56.
- LIBOIS P. [1966], *Introduction à la géométrie*, Presses Universitaires de Bruxelles.

- LIBRI G. [1838-1841], *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, G. Olms, Hildesheim. Rééd. 1967.
- MACH E. [1922], *L'analyse des sensations, le rapport du physique au psychique*, Jacqueline Chambon, Nîmes. Rééd. 1996. Traduit de l'édition originale allemande *Analyse der Empfindungen* par F. EGGERS et J.-M. MONNOYER.
- MAHAMMED N. [1995], *Sur la résolution des équations algébriques*, IREM de Lille.
- MERLEAU-PONTY M. [1945], *Phénoménologie de la perception*, Gallimard, Paris.
- NELSEN R. B. [1993], *Proofs without Words*, Mathematical Association of America, Providence, RI.
- NOËL G., F. POURBAIX et P. TILLEUIL [1997], *L'algèbre linéaire au troisième degré du secondaire*, Université de Mons-Hainaut.
- PACIOLI L. [1509], *Divina proportione*, Librairie du Compagnonnage. Rééd. 1988.
- PASSMAN D. [1968], *Permutation Groups*, W. A. Benjamin, New York.
- RADLOFF I. [2002], Évariste Galois: Principes and Applications, *Historia Mathematica*, 29(2), p. 114–137.
- RASHED R. et B. VAHABZADEH [1999], *Al-Khayyam mathématicien*, Blanchard, Paris.
- ROTHMAN T. [1982], Évariste Galois, *Pour la Science*, n° 56. Belin, Paris.
- ROUCHÉ E. et C. DE COMBEROUSSE [1932], *Éléments de géométrie*, Gautier-Villars, Paris.
- ROUCHE N. [1992], *Le sens de la mesure*, Didier-Hatier, Bruxelles.
- SCHNEIDER M. [1988], *Des objets mentaux « aire » et « volume » au calcul des primitives*, Thèse de doctorat, Louvain-la-Neuve.
- SESIANO J. [1999], *Une introduction à l'histoire de l'algèbre*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.
- SOLOMON R. [1995], On Finite Simple Groups and Their Classification, *Notices of the AMS*, 42(2), p. 231–239.
- LOCHER, J. L., coordinateur [1976], *Le monde de M. C. Escher*, Chêne, Paris.
- TIGNOL J.-P. [1988], *Galois' Theory of Algebraic Equations*, Longman, Harlow.
- TILLEUIL P. [2001], *Les équations de plans et de droites*, Guide méthodologique de la FESeC (Mathématiques).
- TITS J. [1985], Symétries, *La Vie des Sciences, Comptes rendus, série générale*, tome 2 (1). Académie des Sciences.
- VERSCHRAEGEN R. [1971], *Dessin scientifique*, Van In, Lier.
- WALLIS J. [1685], Algebra, in D. E. SMITH, *A Source Book in Mathematics* (1959), Dover, New York.
- WALLON H. [1970], *De l'acte à la pensée, essai de psychologie comparée*, Flammarion, Paris.
- WEYL H. [1953], *The Classical Groups, Their Invariants and Representations*, Princeton University Press.
- WEYL H. [1980], *Symmetry*, Princeton University Press.
- WIELANDT H. [1964], *Finite Permutations Groups*, Academic Press, New York.
- WITTMANN E. [1998], *Géométrie élémentaire et réalité*, Didier-Hatier, Bruxelles. Traduction de Ch. Bouckaert et M. Citta-Vanthemsche.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	3
1 Un exemple d'argumentation géométrique proche du sens commun	3
1.1 L'exemple	3
1.2 Analyse de l'exemple	5
1.3 L'exemple regardé avec du recul	5
2 Qu'est-ce qui caractérise en général la géométrie naturelle?	6
2.1 Des notions familières	6
2.2 Des propriétés connues ou aisément reconnaissables	7
2.3 Des objets déplaçables	7
2.4 Des symétries de deux ordres	8
2.5 Des preuves par l'exemple	8
3 Nécessité et fonction de la géométrie naturelle	9
PRÉAMBULE COMMUN AUX DEUX PREMIERS CHAPITRES	11
Chapitre 1. Manipulations de cubes à l'école maternelle	14
1 Jeux et dessins de cubes	14
2 Rythmes de couleurs	16
3 Constructions à partir d'un modèle	17
Chapitre 2. Manipulations de cubes à l'école primaire	19
1 Constructions	19
1.1 Constructions avec trois et quatre cubes	20
1.2 Constructions à partir d'un modèle.	22
1.3 Positionner le cube multicolore	23
1.4 Constructions à partir d'assemblages de gabarits	24
2 Manipulations de gabarits de cubes	25
2.1 Assembler deux gabarits à l'aide des cubes	26

2.2	Assemblages de gabarits de cubes à partir de constructions données	28
3	Dessins de cubes et de constructions	31
3.1	Dessin d'un cube sur papier pointé (7 points)	34
3.2	Dessins de cubes sur papier pointé à l'aide d'assemblages de gabarits	35
3.3	Dessins de cubes sur papier pointé à partir de constructions	36
3.4	Dessins de cubes sur papier pointé par des enfants assis face à face	38
Chapitre 3. Voir dans l'espace		39
1	Explorer les objets par la vue et le toucher	39
2	Reconnaître l'identité de deux objets	39
3	Voir à plat ou en relief	41
4	Un seul dessin, plusieurs objets représentés	43
5	Les figures impossibles	45
6	Plusieurs systèmes de représentation	47
7	Voir bien ou mal	48
7.1	Distance de l'objet	48
7.2	Orientation de l'objet	49
7.3	Orientation de l'observateur	50
8	Qu'est-ce que voir dans l'espace ?	50
9	La vision dans l'espace et la pensée	52
10	Comment apprendre ?	53
Chapitre 4. L'aire comme recouvrement d'une figure		57
1	Aires et périmètres	57
2	Démontrer le théorème de Pythagore	63
3	Aire du parallélogramme	66
4	Démontrer le théorème de Thalès	71
Chapitre 5. Quadrature des figures rectilignes planes		75
1	Introduction	75
2	Des rectangles et des carrés de même aire	76
3	Une propriété intéressante	78
4	Quadrature du rectangle	79
5	Généralisation aux figures rectilignes planes	84

Chapitre 6. Parallélisme et perpendicularité à trois dimensions	87
1 Introduction	87
2 Droites et plans : premières formes dans l'espace	87
3 Notions de droites et plans parallèles et perpendiculaires	88
4 Droite perpendiculaire à un plan	91
5 Perpendiculaire commune à deux droites gauches	92
6 Projections parallèles	93
7 Section plane d'un cylindre	94
Chapitre 7. Volumes et aires	96
1 Le principe de CAVALIERI, pourquoi, comment ?	96
1.1 Quelques faits intrigants	96
1.2 Équidécomposabilité des surfaces et des solides	97
1.3 Principe de CAVALIERI	97
2 Comparer des volumes	100
2.1 Comparer les volumes de pyramides et de prismes	100
2.2 Comparer les volumes de cônes et de cylindres	105
2.3 Comparer les volumes d'une demi-sphère, d'un cône inscrit et d'un cylindre cironscrit à la demi-sphère	106
3 Calculer des volumes	108
4 Aires de solides	109
4.1 Aire latérale d'un cône	109
4.2 Aire d'une sphère	111
5 Les moyens élémentaires d'étude des aires et des volumes	113
Chapitre 8. Monter et démont(r)er en géométrie dans l'espace	115
1 Introduction	115
2 Les premières maquettes	119
2.1 La construction d'un cube	120
2.2 Il n'y a pas que le cube...	124
Chapitre 9. Vers la théorie des groupes	133
1 Groupes diédriques	134
1.1 Les isométries du carré	135
1.2 La table de composition et la structure de groupe	141
1.3 Dénombrement des isométries d'une figure	148
1.4 Les générateurs du groupe	149
1.5 Le groupe du n -gone ou groupe diédrique	151

2	Groupes de polyèdres	152
2.1	Les polyèdres réguliers	152
2.2	Les isométries du tétraèdre régulier	156
2.3	Les isométries du cube	164
3	Des équations algébriques aux groupes : un survol historique	168
3.1	Le problème	169
3.2	La « solution » du problème	170
Chapitre 10. Les coniques découvertes par la vue		174
1	Introduction	174
2	Un cône vu de face et du dessus	174
3	La parabole	176
4	L'ellipse	176
5	Vers l'hyperbole	178
6	L'hyperbole	178
7	L'ellipse a-t-elle deux axes de symétrie?	180
8	Et l'hyperbole?	181
Fiches à photocopier		183
BIBLIOGRAPHIE		212