N° Spécial III

2e édition

MNEMOSYNE

à la BnF

Sommaire

INTRODUCTION 3

HOMMAGE À Jean-Luc VERLEY 4

LES MATHÉMATIQUES À LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE 7

EXPOSITION

Autour de la géométrie d'Euclide 9

- Ouvrages exposés 9
- EUCLIDE … Oui, mais 10

De la chose à la lettre 13

- Ouvrages exposés 13
- L'arithmétique en Europe jusqu'au XVI ^{e} siècle 15
- Guillaume GOSSELIN de Caen 20
- Niccolo FONTANA dit TARTAGLIA 24
- Luca PACIOLI 25
- Simon STEVIN 28
- François VIETE 31
- Rafael BOMBELLI 33

Pot-pourri : 35

- Ouvrages exposés 35
- Peter APIAN 39
- Jean ERRARD 40
- Henry BRIGGS 43
- Albert GIRARD 44
- Que les mathématiques ne sont pas tristes choses ! 45
- Jacques OZANAM 48

Index 51

Bibliographie 53

Pour évoquer l'atelier 55

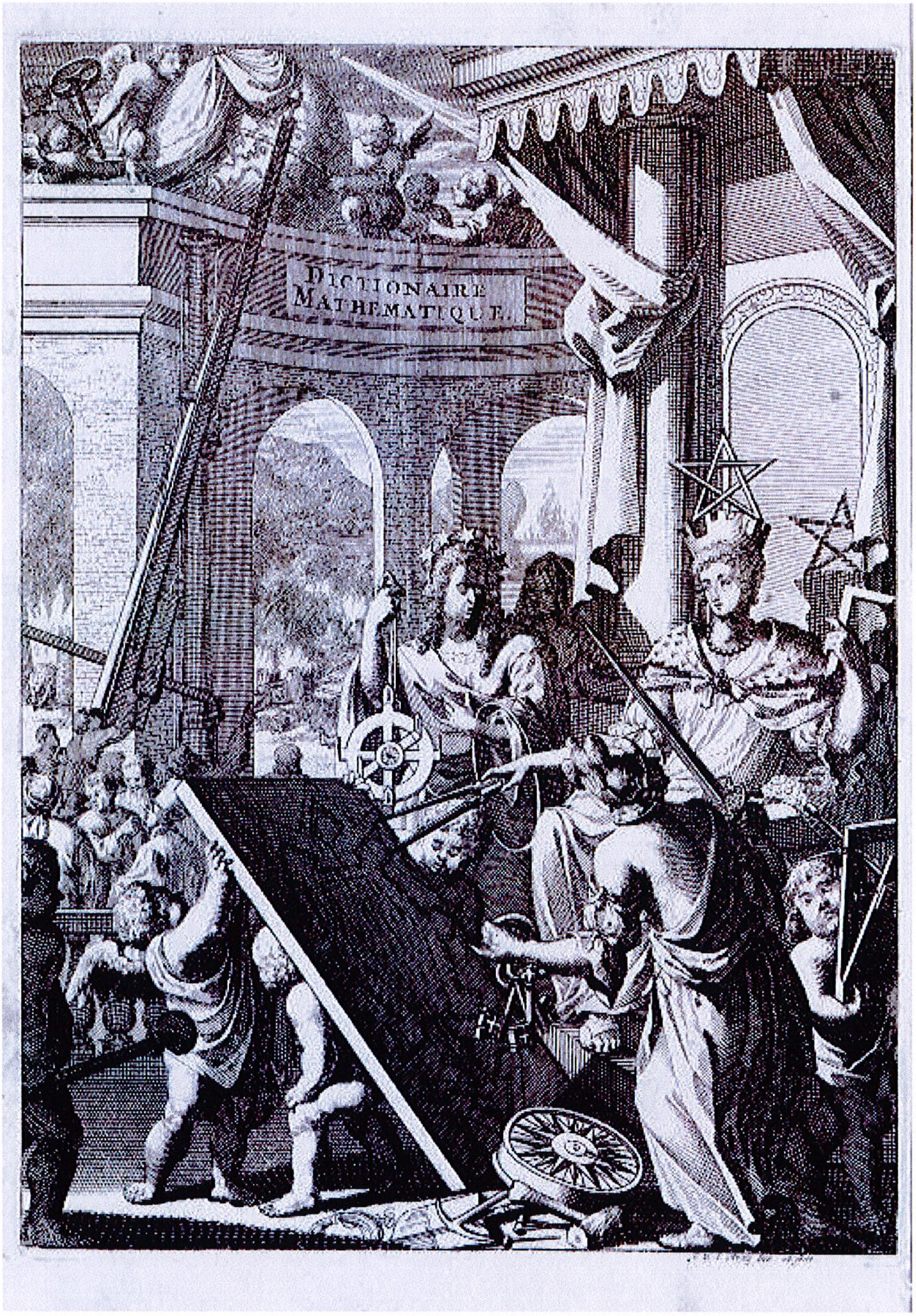


Illustration de Dictionnaire mathématique ou idée générale des mathématiques...] / [Non identifié] ; Ozanam, auteur du texte
Éditeur : Huguetan (Amsterdam) 1691

INTRODUCTION

Peu avant 1870, le programme de l'agrégation stipulait que le candidat devrait faire montre de connaissances en l'histoire de la discipline. Cette clause dura peu. Par la suite, les traces d'histoire des mathématiques au niveau du secondaire furent rares. Certes le nom de Thalès fut, vers 1880, accolé à un théorème. Certes Paul Tannery écrivit des « notions historiques » à adjoindre aux ouvrages pour le secondaire de son frère Jules...Certes il y eut une *Histoire des mathématiques* (1910) de Charles Bioche, professeur de lycée, lequel sera président de l'A.P.M.E.P. ... Quelques autres seraient à citer.

Ce n'est, il faut le constater, qu'un siècle plus tard, avec la création des IREM (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) que l'histoire de notre discipline prit sa place dans le secondaire. Un peu partout des groupes, surtout formés de demandeurs, virent le jour à tous les niveaux d'enseignement. C'est pourquoi notre brochure met en mémoire celui qui créa et anima le groupe M:A.T.H. de l'IREM de Paris VII (M:A.T.H. : Mathématiques : Approche par des Textes Historiques)

Les travaux du groupe concernent tant des études sur des auteurs ou des sujets particuliers que des activités utilisant des textes pour la classe.

Actuellement le groupe se penche sur l'époque qui a vu naître ce qui deviendra, en occident, l'algèbre et ses outils. Les Journées nationales de l'A.P.M.E.P. lui offrent l'occasion de faire participer des collègues venus d'ailleurs. Ce travail nécessite la fréquentation d'ouvrages anciens et par là de bibliothèques. L'initiative d'une mini exposition à ce sujet a reçu de la part de la Bibliothèque nationale de France un accueil très compréhensif et chaleureux. Que les personnes concernées en soient remerciées.

La brochure est le reflet de ce travail commun avec la BnF et donne des pistes sur les auteurs et quelques-uns des thèmes abordés.

Enfin le groupe a cru bon de joindre à cette publication une petite bibliographie, en langue française, à l'intention des lecteurs voulant poursuivre.

HOMMAGE À Jean-Luc VERLEY

(12 mars 1939 – 25 octobre 2007)

André DÉLÉDICQ

Tous ceux qui ont approché Jean-Luc Verley savent avec quelle rapidité il reconnaissait le sel des choses et comment il pouvait le faire goûter aux autres avec délectation.

Tous ceux qui ont écouté Jean-Luc Verley se souviennent à la fois de l'impression de profondeur qu'il savait transmettre dans son discours et de l'apparente simplicité qu'il savait donner à ces propos.

Tous ceux qui ont appris ce qu'ils savent avec Jean-Luc Verley ne peuvent pas oublier la rigueur de son analyse, jointe à la finesse goûteuse de son propos, et la connivence qu'il arrivait à y introduire.

Dès ses débuts universitaires, à sa sortie de l'École normale, il démontre qu'il sait comprendre en profondeur des sujets difficiles et qu'il a le génie d'en expliquer clairement et simplement les ressorts. Ses premiers exposés, lors des séminaires « Choquet » puis « Lelong », sont des modèles de synthèse et de clarté qui le signalent à tous comme un exceptionnel montreur de chemin. Pour le magnifique cours de *Calcul Différentiel* (Hermann éditeur) d'Henri Cartan, dont il est l'assistant préféré, il trouve et rédige les exercices utiles et nécessaires ; et, en 1967, sa *Théorie élémentaire de l'intégration* est éditée par « les Cours de Sorbonne » pour le bonheur de générations d'étudiants qui vont y apprendre et s'y exercer avec, à la fois, efficacité et modernisme. Et c'est bien sa compréhension des mathématiques en cours de pensée et de fabrication, comme son efficacité pédagogique pour les rendre intelligibles, qui le caractériseront pendant toute sa carrière.

Dans le monde mathématique, Jean-Luc Verley élève deux monuments « en l'honneur de l'esprit humain » qui resteront visibles et utiles bien longtemps encore :

- un monument scientifique d'abord, avec les articles mathématiques de l'*Encyclopædia Universalis* pour lesquels il est directeur éditorial. Il accompagne le succès de ces éditions jusque dans les années 90 en les coordonnant depuis la première édition de 1968. Bien évidemment, il écrit lui-même des dizaines d'articles, mais il réussit surtout à y faire collaborer les plus grands mathématiciens français des cinquante dernières années ; grâce à l'amitié qu'il entretient avec eux et à force de persévérance dans le suivi de leur écriture, il parvient à rendre accessible au plus grand public les mathématiques d'aujourd'hui tout en les reliant à celles qui restent éternelles. Performance assez comparable à celle de d'Alembert deux siècles auparavant avec la *Grande Encyclopédie*, il peut ainsi réunir l'équivalent de plusieurs milliers de pages, constituant peut-être le dernier cours de mathématiques couvrant la quasi-totalité des connaissances d'un temps.

- un monument humain ensuite, fait d'échanges et de liaisons entre les femmes et les hommes qui l'ont suivi ; il comprend, parmi les premiers dans les années 70, que l'essentiel des mathématiques réside finalement dans leur histoire et dans la reconstitution par chacun de la genèse de leurs découvertes. Auteur d'articles appréciés (dont son analyse bien connue de la correspondance entre Leibniz et Bernoulli, concernant les logarithmes des nombres complexes), il participe très activement au développement du groupe « Histoire des maths » de l'Association des Professeurs de Mathématiques (APMEP) et de la « commission interIREM d'épistémologie ».

Dans le même temps, il lance les premiers cours d'Histoire des mathématiques à l'Université de Paris 7, pour les étudiants certes, mais aussi pour les professeurs de mathématiques du secondaire, qui savent apprécier cette ouverture. Avec Jean-Louis Ovaert, il est responsable de l'étonnante collection *Leonhard Epistemon,* que Jean-Jacques Nathan prend le pari d'éditer dans les années 80 : jamais les étudiants de mathématiques n'auront eu dans les mains une collection de cours, d'exercices et de textes commentés d'une telle richesse et d'une telle profondeur épistémologique. Et il est alors aussi à l'origine du groupe de recherche M:A.T.H. (Mathématiques : Approche par les Textes Historiques) et de la revue *Mnémosyne*, éditée par l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Paris 7.

Ses conférences et interventions sont toujours attendues par un public nombreux, régulièrement conquis par la justesse de son analyse et la clarté de son exposition.

Car il sait montrer le cœur palpitant, profond et secret des mathématiques, et le faire revivre devant nous, avec cet étonnant charisme qui rayonne avec éclat et évidence dès qu'on a le bonheur de l'écouter avec attention ; il est vraiment de ces enseignants merveilleux qui savent nous persuader de notre propre intelligence parce qu'ils nous donnent exactement les outils et les ficelles dont nous avons besoin.

Pour tous ceux qui l'ont connu, Jean-Luc Verley aura été toute sa vie un vrai professionnel de l'intelligence dans les domaines les plus divers : dès qu'un sujet l'intéresse, son insatiable et exigeante curiosité en fait un connaisseur averti. Ainsi des objets qu'il ramène d'Egypte, de la collection de papillons qui concurrence un temps celle de Laurent Schwartz, mais aussi des timbres, des tableaux naïfs depuis le XIX^e^ ou des articles et des livres sur les probabilités, qu'il vend chaque fois dans de mémorables enchères dont se souviennent les commissaires-priseurs parisiens.

En fait, chaque fois qu'il entreprend une collection, comme pour les concepts mathématiques, les exercices de calcul différentiel ou intégral, ou les gravures de mathématiciens, il arrive à être presque toujours l'un des meilleurs et des plus connus parmi les spécialistes français. Ainsi de l'histoire des mathématiques et des livres mathématiques anciens dont il est, à la fois, acharné collectionneur et expert auprès des grands libraires parisiens et londoniens, pour lesquels il rédige de précieux catalogues. La plupart des livres importants lui sont passés dans les mains. Toujours attentif aux autres et passionné de l'échange humaniste, il aime les montrer et y pointer les passages qui témoignent d'une avancée significative de la pensée et des concepts qui la structure.

Ainsi amoureux des objets et des idées, Jean-Luc Verley savait dénicher les plus beaux et les plus curieux en donnant, à ceux-ci l'âme et la profondeur des secondes et à celles-là l'évidence et l'efficacité des premiers.

Il nous faut maintenant parler de lui au passé et nous en serons, à la fois, plus tristes et moins intelligents.

NOVVEAVX ELEMENS
DE
GEOMETRIE;
CONTENANT.

Outre un ordre tout nouveau, & de nouvelles demonſtrations des propoſitions les plus communes,

De nouveaux moyens de faire voir quelles lignes ſont incommenſurables,

De nouvelles meſures des angles, dont on ne s'eſtoit point encore aviſé,

Et de nouvelles manieres de trouver & de demontrer la proportion des Lignes.

par Antoine Arnauld.

A PARIS,
Chez Charles Savreux, Libraire Juré, au pied de la Tour de Noſtre-Dame, à l'Enſeigne des trois Vertus.

M DC LXVII

LES MATHÉMATIQUES À LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE

Cédric DAMERON

Si la Bibliothèque nationale de France est souvent reconnue pour la qualité de ses fonds en Sciences humaines, il convient de rendre justice aux efforts qu'elle a consenti au début des années 1990 afin de recouvrer le caractère encyclopédique qui était le sien jusqu'au milieu du XX^{e} siècle. Renouer avec cet encyclopédisme passait par la nécessaire reconstitution d'une collection de référence en sciences et techniques au sein de laquelle les mathématiques occupent désormais une place importante. Collection qui permet désormais de rassembler en un seul lieu les ouvrages de Chuquet, de Viète, de Tartaglia, etc. et les articles les plus récents de Cédric Villani.

L'objectif poursuivi est de mettre à la disposition du public, étudiant, chercheur ou curieux, des documents de référence complétés par d'autres présentant les aspects les plus récents de la recherche. Les grands domaines de la discipline sont représentés par une politique d'acquisition soutenue de monographies, de périodiques et de ressources numériques : logique, algèbre et théorie des nombres, topologie, analyse, géométrie, probabilités et mathématiques appliquées...

Un bref aperçu de notre offre documentaire en mathématiques

La Bibliothèque d'Étude propose des ouvrages d'introduction, de références (*Eléments de mathématique* de Nicolas Bourbaki), des cours (Gustave Choquet en topologie, Walter Rudin en analyse, etc.) des manuels universitaires, des ouvrages de préparation aux concours (CAPES, Agrégation, CRPE). On y trouvera aussi des ouvrages de didactique, les publications du réseau des IREM ou de *l'American mathematical society* (*Issues in mathematics education*) bien représentées aux côtés d'ouvrages plus classiques comme *Comment poser et résoudre un problème* de George Polya, des ressources sur les jeux mathématiques (*Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes* de W. W. Rouse Ball) ainsi que des recueils d'œuvres de mathématiciens contemporains.

La Bibliothèque de Recherche est destinée à des mathématiciens plus aguerris, enseignants, étudiants en thèse. Elle couvre aussi tous les domaines de la recherche. Outre l'ensemble des ouvrages publiés en français reçus au titre du dépôt légal et une collection de plus de 150 périodiques étrangers choisis parmi les plus représentatifs de la recherche contemporaine, on y trouvera une sélection d'ouvrages d'éditeurs importants en mathématiques (Springer, Elsevier, Cambridge university press, American mathematical society, etc.), un ensemble d'œuvres complètes et de séries de congrès.

Des revues généralistes (*Quadrature*) et spécialisées (*Inventiones mathematicae*), disponibles en Bibliothèque d'étude et de Recherche, ainsi que des ressources numériques, Zentralblatt MATH et MathSciNet, complètent les collections. Depuis un an, il est possible d'accéder à des livres numériques : c'est ainsi que l'ensemble des publications de mathématiques de l'éditeur Springer est possible depuis nos emprises ainsi que par un accès à distance pour tous les titulaires d'une carte de lecteur de la Bibliothèque de Recherche.

La Bibliothèque nationale de France et les mathématiciens

La Bibliothèque nationale se veut un outil au service des mathématiciens. En 2007, sous l'impulsion de Gérard Tronel et avec la participation de Pierre Louis Lions, elle accueillait la remise du Prix Maurice Audin de Mathématiques. À cette occasion, elle exposait sa thèse soutenue *in absentia*. Cette cérémonie illustre parfaitement le lien que nous souhaitons nouer entre le patrimoine scientifique, la bibliothèque et les mathématiciens.

La mission de conservation de la Bibliothèque nationale en fait une bibliothèque de dernier recours. Mais elle est aussi une bibliothèque de référence, ses collections en libre accès et numériques, adossées à un patrimoine historique de premier ordre, permettant à un très large public d'accéder à de vastes domaines de la connaissance.

C'est dans cette perspective qu'est organisé depuis 2005, en partenariat avec la Société Mathématiques de France et avec le soutien actif de notre service pédagogique, un cycle de conférences intitulé « Un texte, un mathématicien ». Quatre fois par an, un conférencier choisit un texte ancien de mathématique qui l'a particulièrement influencé. À partir de ce texte, de son auteur et de son histoire, il s'efforce de montrer comment une problématique ancienne peut déboucher sur une question actuelle et s'inscrire dans des recherches mathématiques en cours. Parmi les conférenciers nous pouvons citer Nicole El Karoui, Pierre Louis Lions, Michel Broué, Laure Saint-Raymond, Michèle Audin, Cédric Villani.

Ce cycle de conférences, qui mêle patrimoine, histoire et mathématiques s'adresse à un large public mais un effort significatif est réalisé en direction du public scolaire. Chaque conférence est une occasion pour donner à voir aux lycéens et à leurs enseignants invités une partie des collections et des ressources de la Bibliothèque.

C'est donc tout naturellement que nous avons répondu à la proposition de l'APMEP d'organiser, à l'occasion de son centenaire,. un atelier sur les Mathématiques à la Renaissance. La qualité des collections exposées, provenant essentiellement de la Réserve des livres rares, témoigne d'une collaboration fructueuse entre l'APMEP et la BnF qui, nous pouvons l'espérer, devrait pouvoir se renouveler.

Pour contacter le département Sciences et Techniques :

Bibliothèque nationale de France
Département Sciences et Techniques
Quai François Mauriac
75706 Paris Cedex 13

Mél. : sciences-techniques@bnf.fr
Tél. : 01 53 79 51 52

EXPOSITION

Autour de la géométrie d'Euclide

Ouvrages exposés
Euclidis Elementorum libri XV, una cum scholiis antiquis, a Federico Commandino urbinate nuper in latinum conversi, commentariisque quibusdam illustrati [Texte imprimé]. - Pisauri : C. Franciscinus, 1572. - In-fol., pièces liminaires et 255 ff., fig.. **COMMANDINO** d'Urbino ou COMMANDIN (1509-1575) Son Euclide de 1572 se signale par l'abondance de commentaires : « scholies ». On doit à Commandin d'excellentes traductions, en latin, d'Apollonius, Archimède, Pappus, Ptolémée.
Euclidis Elementorum libri XV, accessit XVI de solidorum regularium cujuslibet intra quodlibet comparatione, omnes perspicuis demonstrationibus accuratisque scholiis illustrati, nunc iterum editi, ac multarum rerum accessione locupletati, auctore Christophoro Clavio,.... - Romae : apud B. Grassium, 1589. - 2 vol. in-8°, fig.= V-18130-18131 *Les six premiers livres des Éléments d'Euclide*, traduictz par Pierre Forcadel,... - Paris : C. Perier, 1566. - In-8°, 31 p., fig. (Édition abrégée) [V-18185 ou V-18271] Christopher **CLAVIUS** (1537-1612) Sa place de professeur au « Collège Romain » des Jésuites assura un renom universel mérité à l'ouvrage (1574) Clavius participa activement à la réforme du calendrier (1582). Il publia une « Algèbre » en 1608.
Mémoires mathématiques recueillis et dressez en faveur de la noblesse françoise, par D. Henrion [Texte imprimé]. - Paris : en l'isle du Palais, 1613. - In-8° , pièces liminaires, 367 p., fig. V-18476 Denis ou Didier **HENRION** (1590 ?- ~1640) Ce livre est un ouvrage d'enseignement pour les élèves des collèges militaires. Henrion a donné par ailleurs une traduction des *Quinze livres des Elémens d'Euclide* (1615), dans laquelle est inclus un « Sommaire d'algèbre ». Parmi diverses publications, Henrion a introduit en France les logarithmes en 1626.
Nouveaux Éléments de géométrie (par Antoine Arnauld)... [Texte imprimé]. - Paris : C. Savreux, 1667. V-6278 Antoine **ARNAULD (dit le grand Arnauld)** (1612-1694) Les *Nouveaux élémens de Géométrie* de 1667 jouèrent un rôle plus important par leur esprit que par leur contenu. Rome ou Port-Royal ? Louis XIV fera raser l'Abbaye de Port-Royal mais, comme maître de mathématiques, il donna à son petit-fils (duc de Bourgogne) Malézieu qui suivait ouvertement Arnauld.

Euclide ... Oui, mais

M:A.T.H.

En Europe, aux XV [e] et XVI [e] siècles, les imprimeries se multiplient. Les nombreux manuscrits accumulés au Moyen-Âge ne demandent qu'à être mis sous presse. Nous pouvons, par là, constater que cette longue période n'avait pas négligé tant le côté scientifique du savoir – ouvrages de descriptions (cosmos, sciences naturelles, etc.) que celui de l'enchaînement des propriétés (Boèce, Isidore de Séville). Quant aux « maîtres » encore dans cet esprit, ils saisissent l'opportunité (Bovelle).

Mais, vont alors surgir maints autres ouvrages. En 1478 à Trévise un livre pour le commerce : une arithmétique et, en géométrie, Euclide, bien sûr (Venise, 1482). Beaucoup suivront : textes en grec, en latin, traductions, voire traductions de traductions de textes arabes. Il y a déjà des variantes mais toutes semblent avoir pour source un texte de Théon d'Alexandrie du quatrième siècle.

Les *Éléments* d'Euclide comportent 13 livres ; deux à trois autres sont des additions tardives.

Le livre I commence par des définitions, des demandes ou postulats, des notions communes ou axiomes. Suivent 48 propositions, dont certaines sont plutôt des problèmes de construction à l'aide de droites (entendons : segments de droites) et de cercles. Ces propositions sont constituées de trois groupes :

- Propositions 1 à 26 : propositions relatives aux triangles (dont certaines donneront naissance aux « cas d'égalité » devenus depuis « triangles isométriques ») et constructions élémentaires « à la règle et au compas ».
- Propositions 27 à 33 : propriétés des parallèles liées au cinquième postulat. La proposition 32 donne la somme des angles d'un triangle.
- Propositions 34 à 48 : propriétés des aires de triangles et parallélogrammes, pour amener à la proposition 47, notre « théorème de Pythagore » et à la proposition 48, sa réciproque.

Dans le livre II, la notion d'aire trouve toute sa puissance fondamentale dans la géométrie des Grecs. Les Arabo-persans puisèrent dans ce livre II la base de leur « al-gabr » et une justification de leur mode de résolution des équations de degrés un et deux. Mais il ne faut pas s'y tromper : chez Euclide, ce ne sont pas des nombres, mais des grandeurs qui entrent en jeu.

Les livres III et IV sont consacrés au cercle. Le livre III étudie les liens entre arcs, cordes et angles, ainsi que la position relative d'une droite et d'un cercle ou de deux cercles. Ce livre s'achève sur ce qui, une vingtaine de siècles plus tard, sera étudié comme puissance d'un point par rapport à un cercle. Le livre IV s'intéresse aux figures à la fois « équiangles et équilatères » inscrites dans un cercle ou « autour » d'un cercle. On y trouve une construction des polygones réguliers à 4, 5, 6 et 15 côtés.

Les livres V et VI sont consacrés à la proportionnalité. Dans le livre V est exposée une théorie des rapports de deux grandeurs. Cette partie des *Éléments* est d'étude difficile. Elle a été, au cours des siècles, l'objet de maints commentaires selon les traducteurs. Le livre VI recueille les résultats en les appliquant aux grandeurs de la géométrie plane. Apparaissent alors les figures « équiangles » dont on a fait les figures semblables avec, pour les triangles, les critères de similitude.

Les livres suivants sont consacrés à l'arithmétique.

Le livre VII commence par des définitions. On y trouve notre plus grand commun diviseur, les nombres premiers, une étude sur les rapports de nombres entiers qui donne des résultats que nous pouvons interpréter comme la réduction des fractions, le plus petit commun multiple, les nombres premiers entre eux.

Le livre VIII étudie les progressions géométriques.

Le livre IX contient 36 propositions, dont certaines restées célèbres.

- Proposition 20 : *les nombres premiers sont en plus grande quantité que toute quantité proposée de nombres premiers* (traduction Peyrard). Autrement dit, la suite des nombres premiers est illimitée.
- La proposition 35 donne un résultat connu sur la somme des termes d'une suite géométrique.
- La proposition 36 donne un moyen d'obtenir des « nombres parfaits ».

Le livre X est le plus long. Sa lecture est difficile car tous les résultats sont démontrés géométriquement. Il contient une classification des grandeurs « irrationnelles ».

Dans le livre XI, retour à la géométrie avec la géométrie dans l'espace.

Livre XII : géométrie avec des résultats sur les grandeurs : deux cercles sont entre eux comme les carrés construits sur leurs diamètres. Une pyramide est équivalente au tiers du prisme de même base et de même hauteur. Etc.

Le livre XIII est consacré aux polyèdres réguliers.

Il est parfois cité un livre XIV consacré à des relations entre polyèdres réguliers. Il semble dû à Hypsiclès d'Alexandrie (II^{e} siècle avant J.C.). Aux V^{e} et VI^{e} siècles après J.C. apparaît le livre XV traitant des mêmes sujets, d'auteur inconnu. Les premiers traducteurs ont souvent lié ces deux livres aux précédents, ignorant sans doute leurs origines.

Par la suite le texte des « Quinze livres d'Euclide » est accompagné de commentaires sous la forme de « scholies ». C'est ainsi que se signala Commandinus (1572). Certains auteurs précisent que celles-ci sont dues à des traducteurs antérieurs.

L'ouvrage de Clavius eut une grande influence car il servit au Collège romain de la Compagnie de Jésus. C'est à partir d'un « Clavius » que Mateo RICCI traduisit Euclide en chinois (1603).

Fin XVI^{e} siècle les *Éléments d'Euclide* ne servent plus seulement au débat universitaire mais aux besoins d'enseignants dans les collèges qui fleurissent à travers l'Europe. Pour cette raison, les ouvrages vont paraître en langues vernaculaires. Ils sont souvent volumineux avec leurs commentaires. Sont édités également des *Les six premiers livres d'Euclide*, ceux qui ne concernent que la géométrie plane. En effet, les livres 7 à 10, consacrés aux nombres, aux rapports et à l'irrationalité, sont concurrencés par un certain savoir plus moderne des « cossistes » puis des « algébristes ». Dans la traduction en français d'HENRION figure un « Sommaire d'algèbre » (1615-1620) après le livre 9, dont il est intéressant de lire « l'advertissement ».

ADVERTISSEMENT.

D'Autant que les doctes Commandin, Steuin, & Dibuadius, ont eſtimé que le 10. liure d'Euclide, ſeroit rendu beaucoup plus clair & intelligible, y ioignant les nombres, ie les ay adioutez aux endroits plus difficiles & obſcurs, me ſeruant quelquefois du trauail des ſuſdicts autheurs. Et de plus, voyant que chacun n'entend pas les operations des nombres radicaux & ſourds, leſquelles neantmoins ſont neceſſaires pour l'intelligence de ces applications de nombres, i'ay adiouſté icy vn ſommaire & abbregé de l'Algebre, auquel ſont enſeignés non ſeulement les Algorithmes, & autres operations de nombres radicaux & ſourds, mais auſſi toutes les autres reigles & operations Algebraiques. Si quelqu'vn en deſire voir les demonſtrations, il les trouuera au ſecond traicté de noſtre Collection Mathematique.

Par ailleurs, l'ordre initial d'Euclide est parfois bousculé, surtout par qui vise à l'enseignement plus qu'à la dispute universitaire dont les *Eléments* faisaient un outil idéal. « Clavius », c'est deux tomes de 900 pages chaque ! Alors que les *Mémoires mathématiques recueillis et dressés en faveur de la noblesse* d'Henrion (1623) ne sont que 400 pages, dont une centaine en tables de sinus et autres. On y retrouve le début d'Euclide mais dans un ordre répondant aux besoins. On pourrait traduire le titre de l'ouvrage par « cours et exercices de mathématiques pour écoles militaires ».

Répondre aux besoins des écoles et collèges ? Les « messieurs de Port-Royal » qui ont écrit pour cela une grammaire et une logique voudraient bien une géométrie (i.e : mathématiques). Il est dit, qu'au cours d'une discussion, Pascal esquissa un plan de l'ouvrage mais ne désira pas le rédiger. Ce fut ARNAULD, le « grand Arnauld » qui, bien que, nous dirions non-spécialiste (il enseignait la théologie) se chargea de la tâche. En ouvrant une brèche dans la filiation à Euclide, le livre aura une grande influence. On y trouvera d'entrée un cours d'algèbre avec des résultats dont on usera pour la suite du texte, qui, elle-même, montre une autre présentation et un autre ordre pour la géométrie (1667).

Les ouvrages de la fin du XVII^e^ siècle et ceux du XVIII^e^ suivront cette évolution jusqu'au retour aux Anciens, illustré par LEGENDRE à la Révolution. Mais ceci est une autre histoire…

À côté de l'enseignement scolaire d'aucuns allèrent plus loin : géométrie descriptive, perspective avec Desargues, voire Pascal.

Descartes, quant à lui, entrelaça algèbre et géométrie (1637).

De la chose à la lettre

Ouvrages exposés

Le Triparty en la science des nombres par Maistre Nicolas Chuquet parisien, publié d'après le manuscrit fonds français n°1346 de la Bibliothèque nationale de Paris et précédé d'une notice par M. Aristide Marre... [Texte imprimé]. - Rome : impr. des Sciences mathématiques et physiques, 1881. - In-4° , 229 p.
4-V-1236

CHUQUET a vécu sa jeunesse à Paris où il a obtenu le grade de « bachelier en médecine ». Il vit à Lyon probablement de 1480 à 1487-88 ; il y est « écrivain » et « maître d'algorisme ». Son *Triparty*, écrit en 1484, est resté manuscrit jusqu'en 1880. On trouve dans le *Triparty* aussi bien des règles techniques courantes dans les Arithmétiques marchandes que des parties théoriques qui font souvent qualifier Chuquet de « premier algébriste français ».

L'Arithmétique, novellement composée par maistre Estienne de La Roche, dict Villefranche... [Texte imprimé]. - Lyon : C. Fradin, 1520. - In-4° , pièces limin., 230 ff. et fig., frontisp. gravé.
RES- V- 899
Estienne de Villefranche, dit **DE LA ROCHE** (environ 1470-environ 1530)
« Maitre d'argorisme» (sic) à Lyon d'environ 1493 à 1530, il a eu pour maître CHUQUET. De La Roche reproduit de nombreux passages du *Triparty* de Chuquet dans son ouvrage.

L'Arithmétique de Gemme Phrison [Gemma Frisius], traduite en françois par Pierre Forcadel,... et par luy ilustrée de commentaires... Appendices ou commentaires exemplifiez sur l'Arithmétique de Gemme Phrison... par Lucas Tremblay,...1585.
V- 19178

Gemma **FRISIUS**, ou plus exactement Gemma RAINER ou REGNIER, le Frison, (1508-1555).
Il a publié en Arithmétique et Astronomie. La première édition de son Arithmétique sort en 1540, à Anvers, en latin. Peletier réédite l'ouvrage à Paris en 1549 en ajoutant quelques compléments. C'est l'ouvrage de référence pour les enseignants au XVI^e^ siècle, et même ensuite. On en connaît au moins 60 éditions au XVI^e^ siècle.

Pierre **FORCADEL** (?-1577/78).
Il a été professeur de mathématiques au Collège Royal. Il publie une traduction en français commentée de Frisius en 1582 et une « Arithmétique» très détaillée en 1556 à Paris.

Gulielmi Gosselini Cadomensis Bellocassii, *de Arte magna, seu de occulta parte numerorum, quæ & Algebra, & Almucabala vulgo dicitur, libri quatuor, in quibus explicantur æquationes Diophanti, Regulæ Quantitatis simplicis, & Quantitatis surdæ* Texte imprimé]. - Parisiis : apud A. Beys, 1577. - In-8°, pièces limin., et 86 ff.
V- 20151

Guillaume **GOSSELIN** (? – 1590)
Le *De Arte Magna* est l'ouvrage court, simple et clair, d'un algébriste de la Renaissance, désireux de former son lecteur à la méthode algébrique. Le traité tire aussi une valeur spécifique de ses liens tant avec l'*Arithmétique* de Tartaglia que Gosselin traduit en 1578 qu'avec les *Arithmétiques* de Diophante (traduction en latin par Xylander en 1575).

L'Arithmetique *de Nicolas Tartaglia Brescian, grand Mathematicien, et Prince des Praticiens, divisée en deux parties, ... recueillie, & traduite d'Italien en François, par Guillaume Gosselin de Caen : avec toutes les demonstrations Mathematiques : & plusieurs inventions dudit Gosselin, esparses chacune en son lieu* 1re [-2e] partie. - Paris : G. Beys, 1578. - 2 tomes en 1 vol. in-8° , fig., bandeaux gr., initiales ornées.
V-19197

Niccolò **FONTANA** dit **TARTAGLIA** (1599 – 1557)

Ce livre est la traduction enrichie par Gosselin du *General Trattato di numeri e misure* (Venise 1560), un des meilleurs traités d'arithmétique marchande de l'époque en Italie. Tartaglia est principalement connu pour son travail sur les équations du troisième degré.

La *S_ma de Arithmetica Geometria Proportioni & Proportionalita* [di L. Paccioli de Borgo.] [Texte imprimé]. - Tusculano : Paganino de Paganini, 1523. - 2 parties en 1 vol. in-fol., titre en rouge et noir et fig. sur bois.
RES- V- 116
Luca **PACIOLI** (1445 – 1517)
Remarquable compilation (*Summa*) des connaissances mathématiques pratiques de l'époque et l'un des premiers ouvrages imprimés contenant de l'algèbre (Venise 1494).
La *Summa,* destinée principalement aux marchands, aura un retentissement très important et servira de référence à tous les algébristes du XVI^e siècle.

L'*Arithmétique* de Simon Stevin,... Aussi l'*Algèbre...* Ensemble les quatre premiers livres d'algèbre de Diophante d'Alexandrie, maintenant premièrement traduicts en françois. Encore un livre particulier de la Practique d'arithmétique, contenant entre autres, les tables d'interest, la *Disme* et un *Traicté des incommensurables grandeurs* ; avec l'explication du dixiesme livre d'Euclide [Texte imprimé]. - Leyde : impr. de C. Plantin, 1585. - 2 tomes en 1 vol. In-8°, fig., notes mss..
RES-V-3203

Et
Les Oeuvres mathématiques, de Simon Stevin,... où sont insérées ["sic"] *les Mémoires mathématiques*, esquelles ["sic"] s'est exercé... Maurice de Nassau, prince d'Aurenge ["sic"] [Texte imprimé]... Le tout reveu, corrigé et augmenté par Albert Girard,... - Leyde : impr. de B. et A. Elsevier, 1634. - 6 tomes en 1 vol. : fig. ; in-fol..
V-1500

Simon **STEVIN** (1548-1620)
La première édition de la *Disme* en flamand date de 1585 ; la même année paraît sa traduction en français. Elle s'adresse avant tout aux utilisateurs et propose un nouveau type d'écriture utilisant les décimaux.
Ingénieur civil et militaire, connu pour ses travaux tant en hydrostatique, mécanique, astronomie, navigation... fortifications, il fut un homme influent dans son pays.

In artem analyticem isagoge [Texte imprimé] : seorsim excussa ab Opere restitutae mathematicae analyseos, seu Algebra nova / Francisci Vietae. - Turonis : apud J. Mettayer, 1591. - 9 ff. ; in-fol.
V 1507

Et

Francisci Vietae Opera mathematica [Texte imprimé] : in unum volumen congesta ac recognita / opera atque studio Francisci a Schooten,.... - Lugduni Batavorum : ex officina B. et A. Elzeviriorum, 1646. - [X]-554 p. : fig., marque des Elzévir au titre ; in-fol., pièces limin.
V-4288

François **VIÈTE** (1540, 1603).
Son *Introduction à l'Art Analytique* est un court traité en latin (1591). C'est l'acte créateur du calcul littéral, ou Algèbre Nouvelle, dénomination qui figure dans le sous-titre du traité. Cette algèbre va devenir le langage de la science moderne.

Le second ouvrage exposé rassemble, en un seul volume de 554 pages, la plupart des œuvres imprimées de Viète qui étaient éparses. Il a été réalisé, aux Pays-Bas, sous l'impulsion de Mersenne, par Frans van Schooten, aidé de Golius, pour diffuser l'œuvre novatrice de Viète. Si Van Schooten a respecté le texte latin, il a légèrement simplifié les notations algébriques de Viète.
Mathématicien autodidacte et amateur, il fut conseiller du roi et maître des requêtes.

L'*Algebra* de Rafael Bombelli, édité par G. Rossi (Bologne), 1579. - In-4° , 654 p. et la table.
V- 6922

Rafael **BOMBELLI** (1526 - 1572)
Son *Algebra* devait comporter cinq livres, et présenter la totalité des connaissances algébriques d'une manière accessible aux non spécialistes ; le décès de l'auteur interrompt le projet après la rédaction des trois premiers livres.
On retient souvent de son Algèbre la mise au point de notations symboliques pour les puissances de l'inconnue ou les racines *n*-ièmes emboîtées, ainsi que l'énoncé des règles de calcul sur les nombres négatifs et imaginaires.

L'arithmétique en Europe

M :A.T.H.

▪ jusqu'au XV ^{e} siècle

Elle apparaît dans quatre types de textes : traités théoriques, computs, arithmétiques par abaque, et algorismes.

Les Traités théoriques :

Reflet des travaux des Grecs, ils sont la base du travail dans les premières Universités et Ecoles ecclésiastiques.

Généralement sur le modèle de BOECE (environ 475-524) qui transmet les spéculations néo-pythagoriciennes de Nicomaque de Gérase (environ100). Cette tradition est reprise par Cassiodore (490-585), Isidore de Séville (environ 570-636) et Jordanius Nemorarius (mort vers 1236) .

Les computs :

Par exemple, calcul des dates de fêtes mobiles, etc., dans le *De tempore ratione* du Vénérable BEDE (environ 673-735).

Les Arithmétiques par abaque (ou par « gects », c'est-à-dire jetons) : Exemples : Gerbert d'Aurillac (environ 940 -1003) *Regulae Abaci*, Pierre Forcadel *L'Arithmétique par les gects* (1558).

Les Algorismes :

Inspirés de divers traités arabes, ils diffusent en Occident l'usage de la numération indo-arabe et des opérations associées. Al-Khwarizmi (environ 825) est traduit entre autres par Robert de Chester en latin (1140) : *Algorithmi de numero indorum*, par Alexandre de Villedieu (environ 1225) : *Carmen de algorismo*, par Sacrobosco (environ 1230) : *Algorismus vulgaris.*

Certains éléments des précédents traités sont repris dans **Les Arithmétiques « pratiques » :** Abaques et Algorismes en relation avec le commerce et les finances. Le plus ancien traité de ce type est le *Liber Abaci* de Fibonacci (1202).

Avec l'accroissement des échanges économiques, ces arithmétiques sont de plus en plus recherchées. L'invention de l'imprimerie leur donne un formidable élan. La plus ancienne arithmétique pour commerçants imprimée connue est l'arithmétique de Treviso (1478). Elle est même imprimée avant les *Eléments* d'Euclide. La *Summa de arithmetica & geometria, proportioni & proportionalita* de Luca Pacioli (Venise, 1494) sera citée dans de nombreux traités ultérieurs. Du début de l'imprimerie à la fin du XV^{e}, on connaît une bonne trentaine d'« Arithmétiques Pratiques » dans plusieurs pays d'Europe.

Que doit savoir un marchand ? un financier ? un fabricant de monnaie ? un arpenteur ? Tout d'abord la numération de position, puis les quatre opérations, et surtout la Règle de trois, dont découlent de multiples applications, qui seront proposées sur des cas concrets. La multiplicité des mesures et monnaies complique sérieusement leur travail ! Notons que la plupart de ces arithmétiques pratiques offrent aussi un petit choix de problèmes « récréatifs », généralement recopiés mot pour mot dans d'autres Traités. Ils indiquent alors d'autres méthodes (fausse position, extractions de racine, etc.).

▪ au XVI e siècle

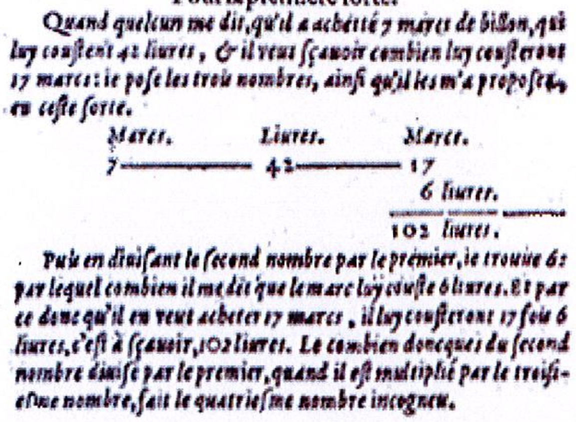
Gemma **FRISIUS**, ou plus exactement Gemma RAINER ou REGNIER, le Frison, est né à Dockum en Frise Orientale, le 8 Décembre 1508, et est mort à Louvain le 25 Mai 1555. Il obtient un diplôme de Docteur en médecine en 1541. Il a publié en Arithmétique et Astronomie. La première édition de son Arithmétique sort en 1540, à Anvers, en latin. Peletier réédite l'ouvrage à Paris en 1549 en ajoutant quelques compléments. C'est l'ouvrage de référence pour les enseignants au seizième siècle. On en connaît au moins 60 éditions au seizième siècle.

L'ouvrage comporte une explication de la numération positionnelle et des opérations sur les nombres entiers. Ensuite, Frisius passe immédiatement à la « règle des proportions ou règle de trois », qu'il justifie par une simple référence à une proposition des *Eléments* d'Euclide, sans explication précise. Son plan d'ouvrage diffère d'autres arithmétiques, dans lesquelles l'auteur préfère traiter les nombres « routz » (ou « rompus », c'est-à-dire les fractions et le calcul sur les fractions) avant la règle de trois. Frisius montre ici un souci pédagogique explicite, expliquant qu'il choisit cet ordre d'exposition afin d'éviter que « les fondements faits nouvellement, sans usage, ne tombent ». Les exemples d'usage de la règle de trois sont variés, avec des nombres mesurés et des exemples concrets, et les divisions tombent « juste » (en accord avec le choix de ne présenter les fractions qu'après cette règle). Il redonnera cette règle avec d'autres exemples après le chapitre sur les fractions.

Frisius donne également la règle d'une fausse position (sur un exemple peu convaincant) et de double fausse position (voir infra le paragraphe consacré à De La Roche).

Pierre **FORCADEL**, natif de Béziers, professeur de mathématiques au Collège Royal de 1560 à 1574, meurt à Paris en 1576 ou en 1577. Il publie une traduction en français commentée de Frisius en 1582 et une « Arithmétique » très détaillée en 1556 à Paris. Notons qu'il a traduit, à partir du latin, Archimède, Euclide et Proclus (1565-66). L'exposition d'octobre 2010 à la BnF comporte d'ailleurs une traduction en français des six premiers livres des *Eléments* d'Euclide à partir de la version latine de Clavius.

Dans ses commentaires de Frisius, Forcadel est à la fois plus précis dans ses références à Euclide et soucieux de donner un sens intuitif à la Règle, grâce à une explication « raisonnée » s'appuyant sur le sens des opérations.


Pour la premiere ſorte.

Quand quelcun me dit, qu'il a achetté 7 marcs de billon, qui luy couſtent 42 liures, & il veut ſçauoir combien luy couſteront 17 marcs: ie poſe les trois nombres, ainſi qu'il les m'a propoſez, en ceſte ſorte.

Marcs.	Liures.	Marcs.
7	42	17
		6 liures.
		102 liures.

Puis en diuiſant le ſecond nombre par le premier, ie trouue 6: par lequel combien il me dit que le marc luy couſte 6 liures. Et par ce donc qu'il en veut acheter 17 marcs, il luy couſteront 17 fois 6 liures, c'eſt à ſçauoir, 102 liures. Le combien doncques du ſecond nombre diuiſé par le premier, quand il eſt multiplié par le troiſieſme nombre, fait le quatrieſme nombre incogneu.

Ses références à Euclide sont précises et plus variées que celles de Frisius. Il se réfère non seulement à des propositions sur les nombres, mais à des résultats de géométrie. Dans son propre livre d'arithmétique, il illustre d'ailleurs la notion de proportion et les problèmes résolus par la règle de trois avec des figures de rectangles.

CHUQUET a vécu sa jeunesse à Paris où il a obtenu le grade de « bachelier en médecine ». Il vit à Lyon probablement de 1480 à 1487-88 ; il y est « écrivain » et « maître d'algorisme ». Son *Triparty*, écrit en 1484, est resté manuscrit jusqu'en 1880.

On trouve dans le *Triparty* aussi bien des règles techniques courantes dans les Arithmétiques marchandes que des parties théoriques qui font souvent qualifier Chuquet de « premier algébriste français ».

Le *Triparty*, comme son nom l'indique, est divisé en trois parties :

- la première partie traite des nombres entiers, des nombres routz (ou rompus ou fractionnaires), des progressions et se termine par un chapitre sur les différentes règles permettant de résoudre des problèmes : règle de trois, « règles de une et deux positions » (c'est-à-dire fausses positions), « règle des moyens ». Il revendique la paternité de cette dernière règle, qui permet d'insérer un nombre rationnel entre deux autres et permet de « faire maints calculs que par la règle de trois ni par une position ni par deux positions ne se peuvent trouver » ;

- la seconde partie traite des « racines » et des opérations sur les dites racines. Il explique également l'« extraction des racines imparfaites » à l'aide de sa « règle des moyens » ;

- la dernière partie traite de la « règle des premiers ». Il s'agit en fait d'une « algèbre » dans laquelle Chuquet donne des notations originales pour l'inconnue et des règles de calcul permettant de résoudre ce que nous appelons des équations. Les problèmes du *Triparty* sont des problèmes abstraits sur des nombres (non mesurés). Les applications sont rejetées dans trois appendices (non publiés par Aristide Marre) : le premier appendice est un recueil de problèmes qu'on peut résoudre à l'aide de la « règle des premiers », et dont la majorité sont des problèmes concrets ; le second appendice est une application à des problèmes de géométrie pratique ; enfin, le troisième appendice donne l'application de la science des nombres à des problèmes marchands.

Estienne **DE LA ROCHE**, dit de Villefranche, était aussi « Maitre d'argorisme» (sic) à Lyon d'environ 1493 à 1530. Il a eu pour maître CHUQUET qui a écrit son *Triparty en la Science des nombres* en 1484. Ce Traité est resté manuscrit jusqu'en 1880, mais De La Roche en reproduit de nombreux passages dans son ouvrage : *L'arithmetique & Geometrie de maiftre Eftienne de la Roche dict Ville Franche* (Lyon, 1520).

De La Roche présente, comme Chuquet, le chapitre sur les opérations sur les nombres routs (fractions) avant la règle de trois. Il explicite la notion de proportion, à la fois de façon intuitive et par deux propriétés caractéristiques que nous donnons en termes modernes : quatre nombres N_1, N_2, N_3, N_4 sont en proportion si et seulement si $N_1*N_4 = N_2*N_3$; de même avec $N_1/N_3 = N_2/N_4$. Ces propriétés sont énoncées sans référence ni justification. Les exemples sont donnés sur des nombres non mesurés et les calculs ne tombent en général pas justes, les résultats étant alors donnés en fractions. Les exemples concrets sont rejetés dans une deuxième partie de l'ouvrage.

Comme tous les auteurs, De La Roche applique la règle de trois aux partages proportionnels, pour lesquels il donne une règle générale :

Comment tout nombre peut être divisé en tant de parties inégales et en telles proportions que l'on veut

Le style de diviser et mettre un nombre en plusieurs portions égales est patent par ce qui a été dit en nombres entiers et aussi en routz. Mais pour mieux mettre en parties inégales on peut avoir cette règle : multiplie le nombre à diviser par chacun des nombres proportionnés et à chaque fois divise par l'addition de tous ensemble.

Ou autrement [dit], multiplie par chacune et divise par toutes ensemble : et tout cela n'est rien d'autre que la règle de trois comme il peut apparaître par plusieurs exemples ci-dessous, dont le premier est celui-ci.

Partage 10 en deux parties de telles proportions comme font $\frac{1}{3}$ *et* $\frac{1}{4}$ *ou comme font 4 et 3 qui est une même proportion…..*
Réponse : ajoute 4 et 3 et font 7 pour dénominateur commun, puis après multiplie 10 par 4 et divise par 7 et auras 5 et $\frac{5}{7}$ *pour la première partie puis multiplie 10 par 3 et divise par 7 et auras 4 et* $\frac{2}{7}$ *pour la seconde partie. Cette manière de faire n'est autre chose que dire par la règle de trois : si 7 valent 10, que vaudront 4 ? Et encore, si 7 valent 10, que vaudront 3 ? Ou autrement, de 10 prends les* $\frac{4}{7}$ *et les* $\frac{3}{7}$. *Ainsi tu auras les parties proportionnées que tu demandes.*

Partagez 100 en trois parties dont la seconde soit le double de la première et la troisième les deux tiers de la seconde.
Réponse : cherche trois nombres constitués dans les proportions susdites dont 1 est le premier, ainsi le second sera 2 et le troisième sera $\frac{2}{3}$, *et, pour éviter les routz, réduis ces nombres en tiers et tu auras 3, 6, 2. Maintenant, répartissant en trois parties de telles proportions comme sont 3, 6, 2 et auras 27 et* $\frac{3}{11}$ *pour la première, 54 et* $\frac{6}{11}$ *pour la seconde et 18 et* $\frac{2}{11}$ *pour la tierce.*

On peut voir dans le texte ci-dessus l'ébauche d'une fausse position : on commence par chercher trois nombres entiers qui sont dans la bonne proportion sans se préoccuper de leur somme, puis la règle de trois permet de trouver trois nombres en bonne proportion dont la somme est la somme demandée (ici 100). Il traite d'ailleurs ensuite de la méthode de fausse position.

Ce troisième chapitre traite de la règle d'une position.
Cette règle est ainsi appelée pour ce que les calculs et raisons qui se font par icelle sont trouvés et faits par position d'un nombre pris à plaisir. Et, à cette règle a deux parties principales : dont la première cherche les nombres inconnus par le moyen d'un nombre connu pris à son plaisir, et mêmement contenant les parties proposées en la raison. La seconde partie semblablement investigue diverses proportions de nombres inconnus par le moyen d'un nombre connu ou de plusieurs, et encore par d'autres nombres artificiellement trouvés en dessous, et quelquefois, au-dessus de la position, ainsi qu'il peut apparaître par plusieurs exemples mis ici après de l'une et l'autre partie.

Trouvez un nombre tel que, quand on lui aura ajouté son égal et encore la $\frac{1}{2}$, *le* $\frac{1}{3}$ *et le* $\frac{1}{4}$ *de soi tout ajouté ensemble font 17.*

Réponse : pose à plaisir 12 puis lui ajoute 12 qui est son égal et encore 6, 4, 3 qui sont la $\frac{1}{2}$, *le* $\frac{1}{3}$ *et le* $\frac{1}{4}$ *de 12. Le tout fait 37 et l'on ne veut que 17. Par quoi faut dire par la règle de trois : si 37 viennent de 12, de combien viendront 17. Multiplie et divise et trouveras 5 et* $\frac{19}{37}$ *qui est le nombre que l'on demande, auquel si on lui ajoute 5 et* $\frac{19}{37}$ *qui est son égal avec 2 et* $\frac{28}{37}$, *1 et* $\frac{31}{37}$ *et 1 et* $\frac{14}{37}$ *qui sont sa* $\frac{1}{2}$, *son* $\frac{1}{3}$ *et son* $\frac{1}{4}$, *on trouvera 17.*

Pourquoi prend-il « à plaisir » 12 ? Tout simplement parce que ce choix évite le calcul sur les fractions, 12 étant divisible par 2, 3 et 4.
Le même type d'idées amène De La Roche à un début d'algèbre avec la « règle de la chose » .

> *Pour l'usage de la règle de la chose, on suppose que la chose que l'on veut savoir soit 1ρ et puis cette chose on l'ajoute ou soustrait, multiplie ou divise par quelqu'une de ses parties ou*

par un autre nombre ainsi que le requiert le calcul (la raison) que l'on traite : et tout cela, d'une part, est égal ou semblable à quelque autre opération de nombres d'autre part. Quoique communément on pose 1ρ, toutefois on peut poser 2ρ ou 3ρ ou 4ρ etc et tant qu'on veut, puis négocier ainsi qu'on a dit précédemment: mais si la position est faite de 2ρ, ce qui en viendra sera le double de ce que l'on veut savoir. Et si la position est de 3ρ, la réponse sera le triple.

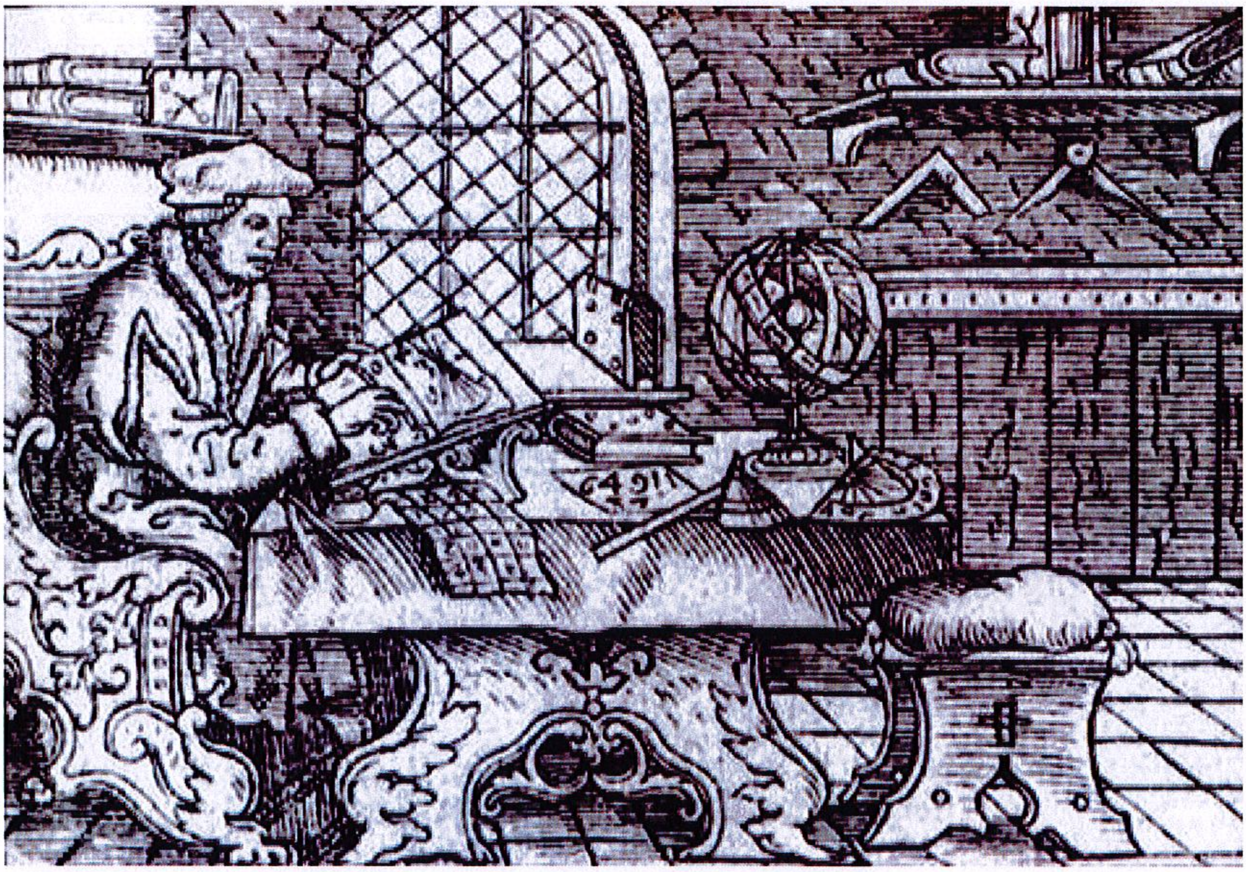
On voit ici le lien avec la méthode de fausse position ; simplement, au lieu de prendre une « position » égale à une valeur numérique (de préférence commode), on prend la position égale à « une chose » notée 1*r*. Puis on effectue les opérations demandées avec ce 1*r* jusqu'à aboutir à une égalité qui permet de calculer simplement la chose (par exemple : 4*r* égale 12).

Pour aller plus loin :

Maryvonne Spiesser *Les manuels d'arithmétique pour les marchands dans la France du XV^e siècle*, Bulletin de l'APMEP n°444, 2003, pages 32-50.

Martine Bühler et Anne Michel-Pajus *Règle de trois et proportionnalité dans quatre « manuels d'arithmétique pratique » du XVI^e*, in Actes du Colloque de Caen (mai 2010).

Jean-Luc Chabert et alii *Histoires d'algorithmes, Du caillou à la puce,* Belin, 1994, réédition revue et augmentée 2010, Chapitre 3.



Gemma Frisius

Guillaume GOSSELIN de Caen

(1500-1557)

Odile KOUTEYNIKOFF

Guillaume Gosselin de Caen est connu principalement pour son algèbre en latin, dite le *De Arte Magna*, dont quelques exemplaires sont en France répertoriés à Auxerre, Caen, Grenoble, Lille et Paris, à l'étranger à Anvers, Munich ...

Gulielmi Gosselini Cadomensis Bellocassii de arte magna, seu de occulta parte numerorum, quæ & Algebra, & Almucabala vulgo dicitur, libri quatuor, in quibus explicantur æquationes Diophanti, Regulæ Quantitatis simplicis, & Quantitatis surdæ.[1]

Ce traité n'a pas été réédité après sa parution à Paris chez Gilles Bey en 1577. L'exemplaire BNF V. 20151 comporte de nombreuses annotations de la main d'un lecteur sourcilleux non identifié. De fait, ces corrections et remarques manuscrites sont difficiles à dater et leur intérêt propre reste indépendant du contenu de l'ouvrage de Gosselin, même si elles en soulignent les difficultés d'accès pour leur auteur.

L'œuvre propre de Gosselin comporte également un opuscule plus tardif et plus philosophique, le *De ratione discendæ docendæque Mathematices repetita prælectio* (Paris, 1583), soit une leçon pour l'étude et l'enseignement des mathématiques, dont il semble n'exister ou ne subsister qu'un seul exemplaire (BNF V. 1991).

En même temps que Gosselin travaille au *De Arte Magna*, il écrit une traduction d'italien en français des deux premières parties du *General Trattato di Numeri et Misure* di Nicole Tartaglia (1499-1557) dont l'édition posthume à Venise en 1560 comporte six parties.[2] L'ouvrage que Gosselin intitule

L'Arithmetique de Nicolas Tartaglia Brescian, grand Mathematicien, et Prince des Praticiens, divisée en deux parties, ... recueillie, & traduite d'Italien en François, par Guillaume Gosselin de Caen : avec toutes les demonstrations Mathematiques : & plusieurs inventions dudit Gosselin, esparses chacune en son lieu

paraît à Paris chez Gilles Bey en 1578 et connaîtra une réédition chez Adrian Perier en 1613, privée de la dédicace et des éloges en autres langues que le français (BNF V. 19198).

Les réservations de droit du *De Arte Magna* et de *L'Arithmetique de Tartaglia*[3] sont datées du même 17 septembre 1577, et les deux ouvrages ne sont pas indépendants.

Le *De Arte Magna* tire également une valeur spécifique de ses liens avec les *Arithmétiques* du mathématicien grec Diophante d'Alexandrie (sans doute 3e siècle de notre ère) que Gosselin découvre selon toute vraisemblance dans le texte de Xylander (Wilhelm Holzmann, 1532-1576), paru à Bâle en 1575, qui offre la première traduction du grec en latin des six livres alors connus des *Arithmétiques*.[4]

Gosselin synthétise lui-même les liens entre les trois textes puisque dans l'adresse au lecteur qui précède la première partie de l'*Arithmétique de Tartaglia*, il recommande d'assimiler d'abord

1 Quatre livres de Guillaume Gosselin de Caen en Vexin sur le grand art ou la partie cachée des nombres, qu'on appelle couramment & Algèbre & Almucabale dans lesquels sont expliquées les égalisations de Diophante, les règles de la Quantité simple & de la Quantité sourde.

2 Dans l'actualité éditoriale

Niccolo TARTAGLIA, *Questions et Inventions diverses*, « Livre IX ou l'invention de la résolution des équations du troisième degré » présenté pour la première fois en traduction française par Gérard HAMON et Lucette DEGRYSE, Editions Hermann, Paris 2010.

3 C'est l'appellation abrégée que nous nous permettons d'adopter dans ce texte.

4 Diophante annonce treize livres au préambule du premier livre des *Arithmétiques* et Gosselin semble penser que les sept livres alors manquants sont à la bibliothèque Royale à Fontainebleau.

Sur la découverte en 1971 de quatre livres de la traduction arabe, perdus en grec, voir Roshdi RASHED, « Diophante d'Alexandrie » in *Encyclopædia Universalis*, Corpus 6, p. 235.

les règles de l'Arithmétique, et de passer ensuite à l'étude de « l'autre partie des nombres, qu'on appelle Algèbre », qui est le Grand Art par lequel il « rend Diophante facile ».

On ne sait presque rien de Guillaume Gosselin si ce n'est qu'il est « de Caen », mort vers 1590, qualifié de jeune à la fin des années 1570, comme en témoignent les hommages dont il est l'objet.[1] Professeur au collège de Cambrai à cette époque puisque c'est de là qu'il signe ses préfaces à l'*Arithmetique de Tartaglia.*[2]

La préface du *De Arte Magna* est un hommage à Renaud de Beaune, dont Gosselin énumère les titres, Evêque de Mende, Chancelier du Duc d'Alençon, Comte de Gévaudan, et Conseiller d'État, liste de charges à laquelle il faut ajouter celle de Maître des Requêtes au Parlement de Paris.

À la même époque Gosselin dédie en deux Epistres son *Arithmetique de Tartaglia* à la princesse Marguerite de France, Reine de Navarre, dont il précise qu'elle est petite-fille de François 1er. Il se recommande auprès d'elle de « Monsieur Gosselin <son> Parent » que la princesse a retenu pour l'un de ses « fidelles serviteurs & domestiques », par goût pour « les bonnes lettres et principalement les Mathematiques ».[3] Les deux parties de l'ouvrage sont portées par des personnalités de renom du monde des lettres et de la Cour. On y trouve des interventions des poètes de la Pléiade, Jean Dorat et Jean-Antoine de Baïf, de professeurs au Collège Royal, comme le professeur de littérature grecque Nicolas Gulon.

Si la présence de ces signatures nous confirme la position intellectuelle et sociale de Gosselin en 1577, il est également tout à fait intéressant d'observer dans quel milieu il évolue au moment de l'écriture de la *Prælectio* en 1583. Le texte est adressé à deux maîtres des requêtes de l'Hôtel du Roi, respectivement avocat et conseiller au parlement de Paris. On note aussi qu'au dernier paragraphe de l'ouvrage, où Gosselin évoque les carences persistantes de l'algèbre pour les équations du troisième degré, il interpelle François Viète, Jacques Cujas et Jacques Houllier, « très nobles Sénateurs et Mathématiciens renommés ». Et la *Prælectio* proprement dite est accompagnée d'un supplément de quelques pages consacré à la résolution algébrique d'un problème de prêt soumis à la sagacité de Gosselin dans le cadre d'une lecture de Cicéron (dernière lettre à Atticus) animée par le magistrat Simon Dubois. S'enorgueillissant d'en proposer une solution, Gosselin se flatte d'avoir reçu les encouragements de grands savants et amis, poètes et juristes.[4]

Et dans ce cadre, le *De Arte Magna* est bien l'œuvre d'un algébriste de la Renaissance, désireux de former son lecteur à la méthode algébrique que lui livrent ses prédécesseurs immédiats, qu'il s'approprie et approfondit.

Gosselin fait des références explicites à Michael Stifel (*Arithmetica Integra*, Nuremberg, 1544), à Jérôme Cardan (*Practica Arithmetica*, Milan, 1539 et *Ars Magna*, Nuremberg, 1545), à Jacques Peletier du Mans (*L'Algebre*, Lyon, 1554), à Pierre Forcadel (*L'Arithmétique*, Paris, 1556), à Jean Borrel (Buteo, *Logistica*, Lyon, 1559), et surtout à Pedro Nuñes (*Libro de Algebra*, Anvers, 1567) à qui il rend un hommage particulier.

Il évoque également, de façon inégalement élogieuse, dans le cadre de ses préfaces, ou au cours du texte quand une considération plus particulière le requiert, des noms restés célèbres, comme ceux d'Etienne de La Roche dit Villefranche (*L'arithmetique*, Lyon, 1520), de Christoff

1 L'article GOSSELIN (Guillaume) de la Biographie Universelle, 1817, nous indique que ce mathématicien a joui en son temps d'une assez grande réputation. L'auteur de l'article lui attribue l'*Arithmetique de Tartaglia* mais accrédite l'hypothèse selon laquelle le *De Arte Magna* serait dû à GOSSELIN (Pierre) « l'un de ceux qui cultivèrent utilement les mathématiques dans le XVI^{e} siècle ».

2 L'origine du Collège royal remonte à François I^{er} qui crée des chaires de lecture publique pour le grec, l'hébreu, les mathématiques. D'autres chaires suivront aux XVII^{e} et XVIII^{e} siècles : latin, médecine, rhétorique, philosophie, botanique, anatomie, arabe, droit canon, syriaque. Les lecteurs royaux sont considérés comme des conseillers du roi. La construction d'un bâtiment débute en 1610 sur l'emplacement des anciens collèges de Tréguier et de Cambrai et ne sera achevée qu'après 1773.

3 Au sens, bien sûr, de « attaché à la maison du Roi », Pierre Gosselin vraisemblablement.

4 C'est à partir de l'observation de cette double compétence, de mathématicien et de juriste, des savants de cette époque que Giovanna CIFOLETTI étudie *La question de l'algèbre. Mathématiques et rhétorique des hommes de droit dans la France du XVI^{e} siècle*, Annales. Histoire, Sciences Sociales, Année 1995, Volume 50, Numéro 6. p. 1385 – 1416.

Rudolff von Jauer (*Die Cosz*, Strassburg, 1525), de Johann Scheubel (*Algebra*, Paris, 1552), ou de Pierre de la Ramée (*Algebra*, Frankfurt, 1560).[1]

Il reste que parmi tous Gosselin fait une œuvre originale, entièrement inscrite dans le champ numérique, marquée par le souci d'énoncer des règles générales de façon concise et sans redondance, et surtout de les démontrer, sans le recours à la Géométrie dont les contraintes ambiantes sont pourtant encore très fortes. Voici ce qu'il écrit lui-même en tête de la première partie de l'*Arithmetique de Tartaglia*, dans son Epistre à Marguerite de France :

> *J'ay commencé par les nombres, c'est à sçavoir par l'Arithmetique & Algebre, lesquelles deux parties necessaires ... jay prins en main d'un Autheur qui a esté le plus fameux Arithmeticien, voire je dy Mathematicien de toute l'Europe, lequel j'oze sans contredit appeler Prince des Arithmeticiens Praticiens : c'est ce grand Tartaglia, ...*
> *& afin que la chose vous soit plus aggreable, veu que (ainsi que dit Aristote) l'esprit se repose après la demonstration, j'ay cherché par tous les Autheurs, tant anciens que modernes, toutes les demonstrations, & ay formé & façonné toutes celles que je n'ay peu trouver, afin que ce soit, non pas une simple traduction d'Italien en nostre langue, mais un livre accomply de toutes ces parties, ...*

Dans la partie du *General Trattato di Numeri et Misure* que Gosselin traduit, qui date de 1556, on trouve des références explicites de Tartaglia à des prédécesseurs illustres tels que Leonardo Fibonacci (Leonard de Pise, ~1170 ~1240) ou Luca Pacioli (Frère Luc du Bourg, ~1445-1514), mais aucune à Diophante bien que le moine byzantin Maxime Planude (~1260 ~1310) et l'astronome allemand Regiomontanus (1436-1476) aient chacun en leur temps attiré l'attention de leurs contemporains sur l'œuvre du mathématicien grec. En 1577 Gosselin lui connaît le texte de Diophante et, à l'instar de Xylander, rend hommage à Planude et à Regiomontanus. Mais parce que Gosselin ne cite Raffaele Bombelli (1522-1572) dans aucune de ses préfaces parmi les « modernes qui ont écrit sur la science des nombres », on peut penser qu'il ne connaît pas l'*Algebra* (Bologne, 1572) dans laquelle Bombelli a intégré des transcriptions de plusieurs problèmes de Diophante trouvés dans le manuscrit du Vatican.[2] Quoi qu'il en soit Gosselin est l'un des tout premiers mathématiciens en Europe à s'approprier cette source importante de problèmes nouveaux et de méthodes nouvelles que sont les *Arithmetiques* de Diophante.

Le *De Arte Magna* présente la particularité de contenir non trois livres mais quatre.

Les deux premiers livres du *De Arte Magna* établissent de façon naturelle les liens étroits entre les règles arithmétiques que Gosselin rappelle soigneusement et les règles algébriques que les premières contribuent à fonder. Les dix-sept chapitres du premier livre, qui pose d'entrée les questions fondamentales de la nature de l'algèbre et de sa finalité, s'attardent en particulier sur l'additivité des rangs des proportions géométriques, et sur les règles de fausse position simple et double, incluant même une application notable de la règle de fausse position aux grandeurs géométriques pour la résolution de la duplication du cube.[3] Les quatorze chapitres du second livre sont centrés sur la définition des objets de l'algèbre, nos actuels monômes, sur les algorithmes d'extractions de racines de différentes multiplicités, sur les règles opératoires qui gouvernent les expressions polynomiales et irrationnelles, l'ordre de présentation confirmant les imbrications entre les registres arithmétique et algébrique.

---

1 Pour une présentation de la majorité de ces textes, voir
G. C. CIFOLETTI, *subtilior aritmetica ou une science briesve et claire,* Les algébristes français du XVI[e] siècle, exposition, Bibliothèque Nationale des livres imprimés, Réserve des Livres rares et précieux, Projet, recherche et catalogue, Paris, 24 avril - 31 mai 1991.

2 Bombelli est le premier à avoir ouvert le manuscrit des *Arithmétiques* de Diophante de la bibliothèque du Vatican, en 1570, mais au lieu d'en éditer une traduction comme il en avait d'abord eu le projet, il a intégré dans l'édition tardive de son *Algebra* (Bologne, 1572) les transcriptions de nombreux problèmes de Diophante, sans les distinguer des siens propres.

3 *J'ai idée, dit Montucla, d'avoir vu anciennement dans cet ouvrage des essais assez ingénieux d'application d'algèbre à la géométrie, entre autres à l'invention des deux moyennes proportionnelles continues, où il se trompe néanmoins, croyant avoir résolu par une équation du second degré le problème qu'Apollonius résolvait au moyen d'une hyperbole.*

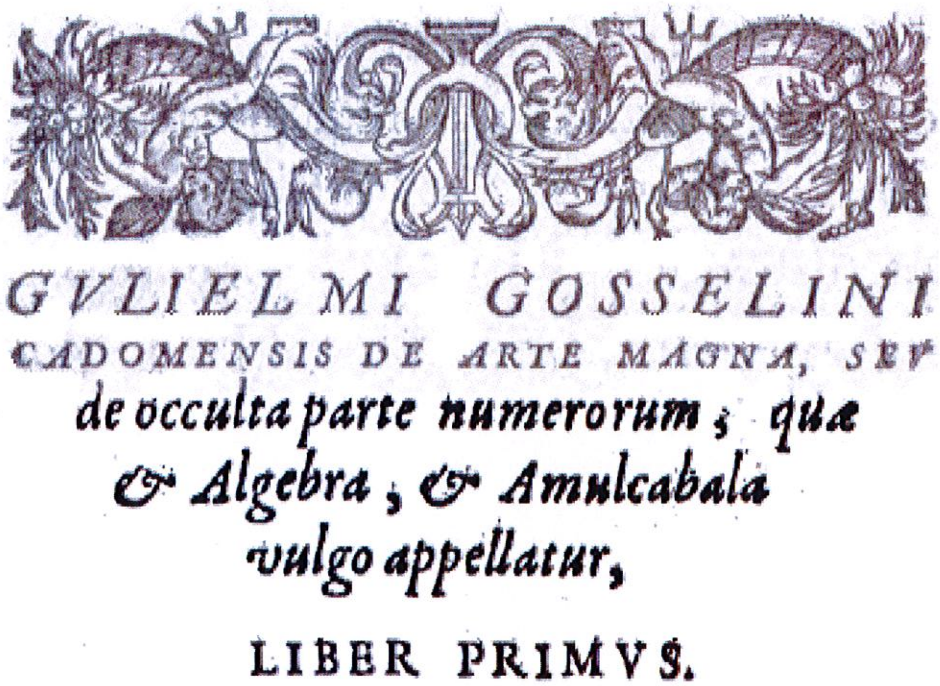
Les treize chapitres du troisième livre sont consacrés aux règles pour la résolution des équations à une inconnue, du premier et du second degré ou s'y ramenant, les équations cubiques étant seulement abordées. Se succèdent, pour chaque type d'équation, l'énoncé de l'algorithme de résolution et son illustration par un exemple, une démonstration de cet algorithme que Gosselin qualifie d'arithmétique, et son emploi pour la résolution d'un problème. Deux chapitres du livre sont consacrés à des méthodes diophantiennes que Gosselin découvre et dont il propose une lecture purement algébrique. Certains des problèmes rencontrés dans ce livre sont déjà traités par une méthode arithmétique rodée dans l'*Arithmetique de Tartaglia*. Gosselin y accompagne alors sa traduction d'une remarque sur l'efficacité de l'Algèbre et renvoie vers la solution algébrique qu'il expose dans le *De Arte Magna*. Certains de ces problèmes, et parfois les mêmes, se trouvent aussi dans les *Arithmétiques* de Diophante et Gosselin souligne alors, dans le *De Arte Magna*, soit l'originalité de la méthode de l'auteur grec soit à nouveau la simplicité des solutions apportées par l'Algèbre.

Le livre supplémentaire, qui ne comporte que deux chapitres, est consacré aux systèmes d'équations à plusieurs inconnues. Gosselin y fait preuve d'une maîtrise certaine, d'autant plus intéressante qu'elle reste entachée d'ambiguïté sur la nature des objets manipulés.

Gosselin est sans aucun doute l'auteur à privilégier pour une étude approfondie des imbrications entre les registres arithmétique et algébrique au XVI[e] siècle, en cette période d'émergence de l'algèbre symbolique. Lui se distingue par le souci affirmé et mis en œuvre de construire l'autonomie du champ numérique.

Pour aller plus loin

Odile Kouteynikoff : *Mnémosyne* n° spécial II, « Guillaume Gosselin, algébriste de la Renaissance », Université Paris VII, Denis Diderot, Octobre 2004 (disponible à l'IREM Paris 7).


GVLIELMI GOSSELINI
CADOMENSIS DE ARTE MAGNA, SEV
de occulta parte numerorum; quæ
& Algebra, & Amulcabala
vulgo appellatur,
LIBER PRIMVS.

TARTAGLIA (Niccolo Fontana)

(~1500-1557)

M :A.T.H.

Niccolo Fontana est né vers 1499-1500 à Brescia dans une famille modeste plongée dans la pauvreté à la mort de son père dans sa petite enfance. Lors du sac de Brescia par les Français en 1512, une blessure au visage l'a rendu bègue, d'où son surnom Tartaglia (le Bègue).

Il est principalement connu pour son travail sur les équations du troisième degré, dont Pacioli estimait dans la *Summa* que la résolution était « impossible pour le moment ». Le premier à découvrir une méthode pour résoudre certains types d'équations du troisième degré est del Ferro au début du XVI^e^ siècle ; il meurt sans publier mais confie la méthode à della Nave et dei Fiori. Cependant, Tartaglia découvre la méthode à l'occasion d'un défi scientifique contre dei Fiori pour lequel chacun devait résoudre trente questions posées par l'autre. Tartaglia gagne le défi mais ne réclame pas son prix. Tartaglia ne publie pas sa règle, probablement car il n'en possède pas une démonstration de style euclidien. En revanche, il confie la méthode sous le sceau du secret à Cardan, qui la publiera dans l'*Ars magna* en 1545, en l'étendant à quasiment toutes les formes d'équations du troisième degré à coefficients positifs et en donnant des démonstrations géométriques.

Tartaglia est avant tout célèbre à l'époque pour sa *Nova scientia*, ouvrage de balistique et d'artillerie dans lequel il étudie la trajectoire des projectiles. Son *General trattato di numeri e misure* est une des meilleures arithmétiques italiennes de son siècle.

Pour aller plus loin

La recherche de la vérité, Recherches en histoire et philosophie des mathématiques, coll. Dirigée par Michel Serfati, ACL – Les Éditions du Kangourou, Paris 1999.


L'ARITHMETIQVE
DE NICOLAS
TARTAGLIA BRESCIAN,
GRAND MATHEMATICIEN,
ET PRINCE DES PRATICIENS.

Diuisée en deux parties.
La declaration se verra en la page suyuante.

Recueillie & traduicte d'Italien en François, par
GVILLAVME GOSSELIN de Caen.

Luca PACIOLI

(c. 1445 -1517)

M :A.T.H.

Luca Pacioli, dit encore Fra Luca di Borgo, est né vers 1445 à Borgo San Sepolcro, petite cité située au centre de l'Italie, aux confins de la Toscane et de l'Ombrie.

Après avoir commencé son apprentissage des mathématiques auprès du célèbre peintre du Quattrocento et grand maître de la perspective, Piero della Francesca, il s'installe à Venise pour y devenir le précepteur des trois fils d'un riche négociant, Antonio Rompiasi. Il va pouvoir ainsi se familiariser avec les pratiques du monde des affaires, développer son expérience d'enseignant et approfondir ses connaissances mathématiques.

Quelques années plus tard, il est cette fois à Rome où il étudie auprès d'un architecte et philosophe renommé, Leone Battista Alberti. En 1475, après le décès d'Alberti, Pacioli décide d'adopter la robe de bure des moines franciscains.

Fra Luca di Borgo – c'est ainsi qu'il se nomme désormais – va alors se consacrer à l'enseignement des mathématiques et voyager, tel un maître ambulant, dans les principales villes italiennes : Pérouse, Zara (en Croatie actuelle), Florence, puis de nouveau Pérouse, Rome, Naples et Padoue. La qualité de sa pédagogie et la solidité de son dévouement feront de lui un enseignant réputé et très recherché.

Ce fut à Pérouse qu'il commença à écrire sa célèbre *Summa de arithmetica, geometrica, de proportioni et de proportionalita,* texte fondateur qu'il va dédier au fils du duc d'Urbino, Guidobaldo. Pacioli travaillera une vingtaine d'années à mettre au point cette importante compilation de plus de 600 pages rédigées principalement en italien et offrant un aperçu des connaissances mathématiques de l'époque. Mais l'ouvrage ne sera imprimé qu'en 1494, à Venise, pour la première édition (la deuxième édition date de 1523).

Ce timbre, émis en Italie en 1994, représente Pacioli, la main gauche posée sur la *Summa.*

La parution de la *Summa* fut saluée par une admiration enthousiaste de la part des milieux savants et rendit Pacioli instantanément célèbre. Il fut ainsi invité à enseigner aux Universités de Milan et de Pavie par le duc de Milan, dit Ludovic le More. Ce séjour à Milan lui permit de rencontrer Léonardo de Vinci (1452 – 1519) qui fut probablement l'un des auditeurs les plus assidus des cours de géométrie dans lesquels il commentait les *Éléments* d'Euclide. Une amitié durable lia ensuite les deux hommes, passionnés par les mathématiques et par les arts.

Pacioli commença à travailler sur son second ouvrage très célèbre, *De divina proportione,* dans lequel ce qui sera appelé ensuite « le nombre d'or » est présenté comme étant le canon de beauté permettant de soumettre l'esthétique aux règles de la géométrie. Des figures accompagnent le texte : soixante magnifiques planches dessinées par Leonardo.

En 1509, les 3 volumes de la Divina Proportione ainsi qu'un traité de géométrie euclidienne (en latin) sont publiés à Venise. À la même époque, Pacioli compose – plus d'un siècle avant Bachet de Méziriac (*Problèmes plaisants et délectables*) - un recueil de problèmes mathématiques amusants, *De veribus quantitatis.*

Après une vie consacrée à l'enseignement, il se retire au couvent de San Sepolcro dont il est nommé supérieur en 1510 et y revient définitivement en 1515 après un dernier séjour à Rome.

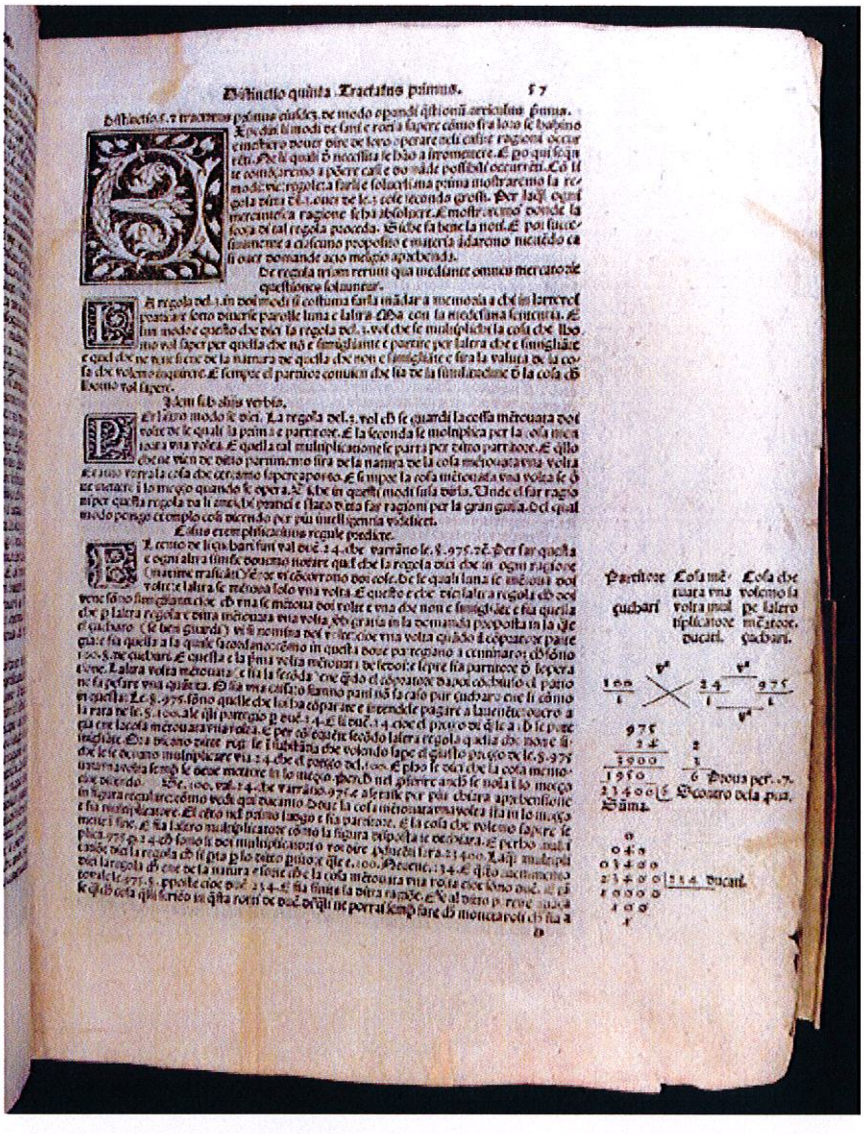
D'après le « Sommaire », la *Summa* comporterait cinq grandes parties : l'arithmétique et l'algèbre, leur emploi en calcul commercial, la comptabilité, les usages et coutumes de marchandises dans les principales régions du monde, la théorie et la pratique de la géométrie. Cependant, dans le corps de l'ouvrage, cette articulation ne se distingue pas clairement. On voit plutôt une division en deux parties : d'une part l'Arithmétique avec les sciences qui s'y rattachent et d'autre part la Géométrie.

L'Arithmétique contient douze sections principales que Pacioli appelle des Distinctions, chaque Distinction étant elle-même subdivisée en Traités.

Des marges larges et régulières permettent à l'auteur d'illustrer ses propos à l'aide de figures, de calculs ou de remarques, et plusieurs centaines de problèmes sont présentés, originaux pour la plupart.

Par ailleurs, Pacioli cite toujours les sources utilisées, principalement Fibonacci (1175-1240), ce qui est chose rare à l'époque.

Une version digitalisée complète de la *Summa* est disponible sur le site European Cultural Heritage Online.


Distinctio quinta. Tractatus primus. 57

On peut voir ci-contre le folio 57r (Distinction 5, Traité 1 - p.129 sur le site) dans lequel Pacioli parle de la « regola del 3 ».

Les Traités 4, 5 et 6 de la Distinction 8 sont dévolus au « grand art » (arte maggiore) qu'est l'algèbre. Pacioli, après avoir évoqué la science arabe des équations – référence obligée de tous les auteurs italiens après Fibonacci – apporte très peu d'éléments nouveaux par rapport aux éléments théoriques déjà connus avant lui, sa principale préoccupation étant de faire le point sur la théorie des équations telle qu'elle existait à son époque. Ainsi, il n'envisage que les équations du second degré (en reprenant la classification des savants arabes) et huit types d'équations biquadratiques dont deux se réduisent à des équations du 3^{e} degré. Pacioli les déclare « impossibles, pour le moment », entendant par là qu'aucune règle générale de résolution n'avait encore été mise au point. Quelques années plus tard, Tartaglia et Cardan insistèrent largement sur cette prétendue impossibilité déclarée par le grand maître Pacioli pour donner encore plus d'importance à leurs découvertes.

Dans la *Summa*, l'écriture de l'algèbre reste purement rhétorique et met en jeu le Nombre (les constantes), la Chose (l'inconnue), le Census (le carré de l'inconnue), le Cubus (le cube de l'inconnue), etc. Quant aux démonstrations, elles sont directement inspirées d'Euclide.

Le Traité 11 de la Distinction 9 intitulé *Particularis de Computis e Scripturis* constitue le premier exposé complet de la méthode vénitienne de tenue des comptes, dite aussi méthode de comptabilité en partie double. Les comptables historiens s'accordent donc pour voir en Pacioli « le père de la comptabilité ».

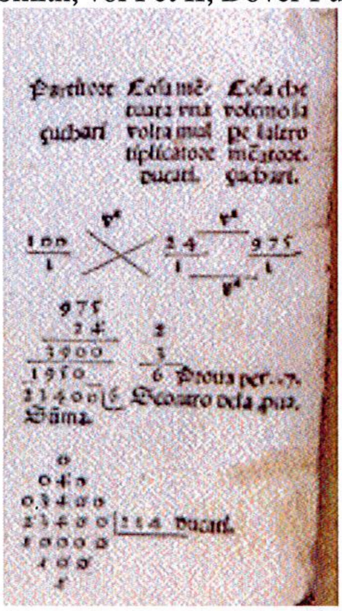
Si Pacioli a bénéficié d'une grande renommée, c'est aussi parce qu'il a vécu au moment où Gutenberg perfectionnait l'impression par caractères mobiles. Sans cette heureuse coïncidence, la *Summa* serait restée à l'état de manuscrit et n'aurait sans doute pas connu la même gloire. Grâce à l'imprimerie, cette « somme » de connaissances a formé le contenu de l'un des premiers ouvrages imprimés de mathématiques. Celui-ci a pu être diffusé à des milliers d'exemplaires, servir de référence à de nombreux autres auteurs, et les techniques qui y sont décrites ont pu se propager et être utilisées pendant plusieurs siècles.

Pour aller plus loin :

La recherche de la vérité, Recherches en histoire et philosophie des mathématiques, coll. Dirigée par Michel Serfati, ACL – Les Éditions du Kangourou, Paris 1999.

Deux articles récents d'Albrecht Heeffer (Center for Logic and Philosophy of Science, Ghent University), disponibles sur Internet :
- *From Problem Solving to Argumentation : Pacioli's Appropriation of Abbacus Algebra*
- *On the curious historical coincidence of algebra and double-entry bookkeeping*

History of Mathematics, D.E. Smith, vol I et II, Dover Publications, New York, 1958.



Simon **STEVIN**

(1548-1620)

Jean-Luc VERLEY

De la brochure *Disme*[1] de la série « reproduction de textes anciens », nous extrayons cette présentation faite en 1980 par Jean-Luc Verley.

La première édition de la *Disme*, en flamand, date de 1585. La même année paraissait la traduction en français.

L'auteur, Simon STEVIN, né à Bruges en 1548, mort à La Haye en 1620, a été employé de banque, ingénieur civil et militaire, précepteur de Maurice de Nassau, professeur de mathématiques à l'école d'ingénieurs de Leyde, ..., un homme très influent dans son pays. IL est connu pour ses travaux en hydrostatique (explication du principe d'Archimède par la pression dans un liquide) et en mécanique (composition des forces). Il s'est également occupé d'astronomie (reprenant à son compte la théorie de COPERNIC plusieurs années avant GALILEE), de navigation (essai de repérage de la longitude par la déviation magnétique), de la construction des digues, des moulins à vent (invention des engrenages coniques) et des fortifications militaires (idées exploitées par VAUBAN) ; il fut également l'un des inventeurs de la gamme tempérée.

Avant la parution de la *Disme*, les rationnels utilisés dans la vie courante s'écrivent par la juxtaposition d'un naturel écrit en base 10 et de rompus (un nombre rompu est une fraction inférieure à 1) ; la virgule introduite parfois entre deux rompus a valeur de signe d'addition.

Les rompus décimaux ne sont pas plus utilisés que les autres et les règles de calculs avec les rompus sont effrayantes, très peu de gens les maîtrisent.

Simon STEVIN s'adresse aux utilisateurs et leur propose un nouveau type d'écriture privilégiant les décimaux et permettant d'appliquer à ceux-ci les règles, plus simples, du calcul sur les entiers. En fait, il prolonge aux puissances négatives de 10 le tableau de la numération de position en base 10 et il introduit les règles de multiplication et de division des puissances de 10.

Le succès de cet opuscule a été énorme et en une dizaine d'années la plupart des personnes ayant des calculs à faire avaient adopté cette nouvelle manière de procéder.

Par la même occasion Simon STEVIN insistait sur la commodité apportée dans les calculs par l'utilisation, pour chaque grandeur, d'unité de mesure formant un système cohérant (c'est-à-dire dont chaque sous-multiple est égal au dixième du précédent). Mais il faudra attendre deux siècles encore pour qu'avec le système métrique s'impose l'idée d'utiliser le même système d'unités dans les différents corps de métier.

La *Disme* n'est pas un traité de mathématiques au sens actuel du terme. Elle ne cherche pas à prouver mais à expliquer et convaincre par des exemples suffisamment compliqués. Elle nous

[1] Cette brochure est toujours disponible à l'IREM Paris 7.
Le texte reproduit est tiré de l'édition française des œuvres complètes de Simon Stevin préparées par Albert Girard (1634).

apporte au passage des informations sur certaines pratiques des opérations (elles étaient à l'époque beaucoup plus variées qu'aujourd'hui en France).

Si l'importance pratique de la *Disme* a été considérable, son influence théorique n'est sans doute pas négligeable car l'approximation d'un nombre par des décimaux est un pas important dans le concept de nombres réels.

Parmi les lecteurs de Stévin une femme, qui a compris l'intérêt pratique de la *Disme,* incite ses compagnes à utiliser ces nouvelles méthodes. Il s'agit de **Marie Crous**
Le seul exemplaire connu de l'œuvre de celle-ci se trouve à la Bibliothèque Mazarine (Institut de France) à Paris.

Mesdames, faites vos achats par la Disme !

En mathématiques, comme ailleurs, il y a les grands noms toujours évoqués et il y a des instants de surprise.

Ce n'est qu'au milieu du XIX^{e} siècle que fut retrouvé l'*Abrégé d'arithmétique* (1636) de Marie Crous. On ne sait presque rien de celle-ci.

Le livre s'adresse : « Aux filles exersantes l'arithmétique ». Il contient outre « advertissements, démonstrations et propositions », des tables de conversion entre fractions décimales et divisions des unités en usage alors. Nous sommes en 1636, l'année du Cid, la pratique de l'arithmétique de Simon Stévin *La Disme* peine à se répandre cinquante ans après sa parution (1585).

Les tables du livre de Marie Crous disent ce que vaut, en sols et deniers, un dixième de livre, d'autres ce que représente en centièmes d'once un gros ou un grain. Selon le vocabulaire de Stévin le dixième est dit « prime » et le centième « seconde ». Bien entendu Marie Crous montre combien il est plus aisé de faire le produit de 23 toises[1] 5 primes 2 secondes par 7 pieds et 6 secondes que celui de 3 toises 5 pieds par 2 toises 6 pouces 4 lignes.
Il n'est pas encore fait usage de virgule.

Si, au cours du XVIII^{e} siècle les opérations en nombres décimaux prirent place dans les milieux scientifiques, il en fut tout, autrement en ce qui concerne les, unités de mesure. Le décret de la Convention Nationale du 1er Août 1793 – An 2 de la République – ne s'imposa, grâce aux écoles primaires, qu'après 1840.

Enfin, nous ne saurions taire ce texte, en tête de l'ouvrage :

ADUIS AUX FILLES, mes compagnes.

Mes Dames,

« Je penserais grandement faillir, contre la bonté que Dieu a gratuitement exercée en mon endroit ; si ie n'essayois, d'en apporter quelle utilité, à celles de ma condition: encore plus, y ayant en ce siècle, tant d'exemples de sçauans et sages esprits de mon sexe, qui par leurs labeurs, triomphant en veue, et au grè de tous les hommes doctes.

...

1 toise = 6 pieds (du Roi)
1 pied = 12 pouces
1 pouce = 12 lignes

FRANCISCI VIETAE FONTENAEENSIS,

DE ÆQVATIONVM RECOGNITIONE ET EMENDATIONE

TRACTATVS DVO.

Quibus nihil in hoc Genere simile aut secundum, huic æuo hactenus visum.

PARISIIS,

Ex Typographia IOANNIS LAQVEHAY in Monte D. Hilarij, in Area Albretia.

cIↃ IↃC XV.

CVM PRIVILEGIO REGIS.

François VIÈTE : inventeur de l'algèbre nouvelle.

(Fontenay-le-Comte 1540, Paris 1603)

Jean-Paul GUICHARD

En 1591, Viète, mathématicien autodidacte et amateur[1], conseiller du roi et maître des requêtes, publie, à Tours, en latin, l'Introduction à l'Art Analytique (Francisci Vietae in artem analyticem isagoge.Tours, Mettayer, 1591, 9 fol.), premier traité d'un véritable manifeste intitulé : *De l'Analyse mathématique restaurée ou Algèbre nouvelle.* En tête de l'ouvrage, il donne la liste des dix traités qui doivent constituer cette Algèbre Nouvelle. Deux ne seront jamais édités. Les autres le seront de façon erratique du vivant de Viète et après sa mort. Ils figurent dans le volume des *Œuvres mathématiques* de Viète (*Francisci Vietae Opera Mathematica,* Viète, Leyde, 1646), réalisé, aux Pays-Bas, sous l'impulsion de Mersenne, par Frans van Schooten, aidé de Golius, pour diffuser l'œuvre novatrice de Viète. Si Van Schooten a respecté le texte latin, il a légèrement simplifié les notations algébriques de Viète.

L'*Introduction à l'Art Analytique* est précédée d'une dédicace à Catherine de Parthenay, dans laquelle Viète montre la valeur de son invention : « *Tous les mathématiciens savaient que sous leur Algèbre ou Almulcabale qu'ils vantaient, et qu'ils nommaient le Grand Art, étaient cachées des masses d'or incomparables, mais ils ne les trouvaient pas. Aussi vouaient-ils des hécatombes, faisaient-ils des sacrifices à Apollon et aux Muses lorsqu'ils parvenaient à la solution d'un seul de ces problèmes que je résous spontanément par dizaines, par vingtaines; ce qui prouve que notre art est la méthode d'invention la plus certaine en mathématiques.* » Et Viète termine son traité par ces mots : « *L'art analytique s'attribue justement le magnifique problème des problèmes, c'est-à-dire de résoudre tout problème.* »

Quelle est cette algèbre nouvelle, dont Viète se dit l'inventeur et dont il vante la puissance ?

Le mot même d'*algèbre* se rencontre pour la première fois dans l'ouvrage d'Al Khwarizmi, mathématicien arabe du IX^e^ siècle : *Livre de l'algèbre ou de l'al-mulqabala*, qui désigne une transformation de base pour résoudre les équations. L'algèbre était en vogue du temps de Viète, avec des traités tels que *l'Algèbre* (1554) de Jacques Peletier du Mans (1517-1582), *l'Algebra* (1572) de Raphaël Bombelli (1526-1573), le *De Arte Magna* (1577) de Guillaume Gosselin, après *l'Ars Magna* (1545) de Jérôme Cardan (1501-1576). Y avait-il de la nouveauté chez Viète ?

L'innovation technique de Viète réside dans l'utilisation de lettres pour désigner les grandeurs connues, ce qui permet de montrer la généralité d'un problème, sa ressemblance structurelle à d'autres problèmes. Jusqu'à lui, les procédures algébriques étaient chaque fois expliquées à partir d'un exemple. Pour arriver à résoudre les problèmes en leur conservant tout leur caractère de généralité, Viète crée ce qu'il appelle la "***logistique spécieuse***", c'est-à-dire un calcul portant sur des lettres et doté d'un ensemble de règles, de conventions et de termes nouveaux : « *Logistique spécieuse est celle qui est exposée par des signes ou des figures, par exemple, par des lettres de l'alphabet.* »[2] Le symbolisme de Viète n'est pas total ; restent à acquérir des signes (signe =, signe ×, l'écriture des puissances, etc.). Ce sera l'œuvre du XVII^e^ siècle, et plus particulièrement de Descartes (1596-1650) à qui nous devons la convention actuelle pour la codification des inconnues par des minuscules de la fin de l'alphabet dans sa *Géométrie* de 1637. Dans son calcul littéral, Viète introduit une nouveauté, que Descartes fera abandonner 50 ans plus tard pour les mathématiques, mais que l'on retrouve en physique sous la forme des équations aux dimensions : c'est la loi de l'homogénéité. Celle-ci contraint à n'avoir dans une égalité que des grandeurs du même type (de la même dimension). Si b, c, d sont des longueurs, on ne peut pas écrire : $b + c = dd$, puisque $b + c$ est une longueur tandis que dd représente une aire. De même, on n'écrira pas $b + dd$, car on ne peut ajouter une longueur et une aire : « *La loi fondamentale et immuable des égalités ou*

1 *"Moi qui ne fais pas profession de mathématicien, mais que l'étude des Mathématiques charme, quand j'ai du temps libre".*
2 Introduction à l'Art Analytique, Chapitre IV, *Des règles de la Logistique spécieuse.*

proportions, appelée loi des homogènes parce qu'elle dérive de la nature des grandeurs homogènes est la suivante : les homogènes doivent être comparés aux homogènes. »[1] Pour Viète, une lettre représente une longueur (une grandeur de dimension 1), donc le produit de deux lettres une aire (une grandeur de dimension 2), etc. Lorsqu'une lettre désigne une constante, il en précise sa nature en la faisant suivre des mots plan ou solide. Cette loi de l'homogénéité montre bien que Viète se situe à la croisée des chemins : il ouvre une nouvelle voie avec son calcul littéral, et en même temps, il reste fidèle à l'esprit du calcul des Anciens, gouverné par la théorie des proportions : on ne compare entre elles que des grandeurs de même genre (des longueurs, des aires, des volumes) et les manipulations portent sur des rapports de grandeurs.

Les liens que tisse Viète entre géométrie et algèbre apparaissent clairement dans la façon dont il a pu résoudre le problème proposé par Adrien Romain à tous les mathématiciens de la Terre[2]. Si Viète peut résoudre aussi facilement le problème, c'est qu'il lit, derrière l'équation particulière du 45ème degré qui lui est proposée, un problème général de géométrie : comment partager un angle en 45 parties égales ? Pour comprendre sa démarche, il faut évoquer le célèbre problème, de la trisection de l'angle. Viète avait mis à l'épreuve son algèbre nouvelle sur ce problème de géométrie, comme il l'avait d'ailleurs fait sur les problèmes arithmétiques de Diophante (ce qui constitue son ouvrage *les Zététiques*). Son "Art" étant général, il avait abordé le partage de l'angle pour tous les cas possibles dans son traité sur *la Section des angles* qui contient la liste des équations correspondant à chacun des cas. Comment répond-il donc à Adrien Romain ? Il commence par lui proposer de résoudre une équation du troisième degré et une autre du cinquième degré. Puis il lui fait remarquer que de telles équations ont plusieurs solutions et donc que le problème posé n'en possède pas une seule, mais en réalité 23. Qu'en est-il alors de l'équation d'Adrien Romain ? « *Qui saura résoudre mes deux équations, saura aussi résoudre les tiennes* ». Et Viète d'en montrer le principe et d'en donner sur le champ les 23 solutions tant géométriques que numériques, avec une précision incroyable : 8 décimales exactes ! Les clés de sa réussite ? Il les livre en recopiant pour le lecteur les résultats de son traité sur *la Section des angles* et en le renvoyant à ses autres travaux. Résoudre des équations ? Cela a été traité abondamment dans *le Traité des équations*. La trisection de l'angle ? Voyez le *Supplément de géométrie*. Les valeurs des sinus ? Reprenez mon *Canon mathématique* de 1579. Son succès, il est conscient et fier de le devoir à sa nouvelle algèbre - ou plutôt analyse : « *Ainsi en l'espace de trois heures, je me suis montré un très grand Géomètre. Il est vrai que le terme barbare d'Algébriste ne plaît pas. Je traite géométriquement ce qui est géométrique, analytiquement ce qui est analytique. Cependant je veillerai à ce que le commun des Algébristes me prête bien l'oreille, soit comme une sorte de Géomètre, soit comme un nouvel Analyste.* » Le problème d'Adrien Romain a permis de voir quelques aspects de son algèbre et des mathématiques qu'il a élaborées durant les loisirs de sa vie privée. Cette algèbre qui va devenir le langage de la science moderne.

Pour aller plus loin

- *François Viète, un mathématicien sous la Renaissance*, sous la direction d'Évelyne Barbin et Anne Boyé, Vuibert, 2005.
- *François Viète, Introduction à l'Art Analytique*. Texte latin et traduction. Cahiers François Viète N°7, Centre François Viète, Université de Nantes, 2004.
- François Viète, Wikipedia (article de qualité).
- Algèbre nouvelle, Wikipedia.
- Site de Jean-Paul Guichard : VIETEaccueill.

1 Introduction à l'Art Analytique, Chapitre III, *De la loi des homogènes et des degrés et des genres des grandeurs comparées*.

2 Réponse de François Viète au problème proposé à tous les mathématiciens de la Terre entière, Paris, 1595.

Rafael **BOMBELLI**

(Bologne 1526 – Rome (probablement) 1572)

M :A.T.H.

Aîné de six enfants, BOMBELLI est issu d'une famille de commerçants en laine de Bologne. Il ne suit pas de formation universitaire, mais apprend l'art de l'ingénieur et l'architecture auprès de Pier Francisco Clementi. Il trouve à exercer son métier auprès d'Alessandro Rufini, noble romain qui allait devenir évêque de Melfi. Ainsi, de 1551 à 1555 il travaille à l'assèchement des marais de Val di Chiana, dans les Apenins Toscans ; les travaux reprennent en 1560, après une pause que Bombelli met à profit pour commencer à rédiger un traité d'algèbre. La réputation acquise dans son travail de génie civil lui vaut de venir à Rome dès 1561, pour travailler à la réparation du pont Santa Maria, puis à l'assèchement des marais pontins.

On ne sait pas avec précision ce qui a amené Bombelli aux mathématiques proprement dites. Scipione del Ferro, premier à résoudre des équations du troisième degré, meurt à Bologne l'année où Bombelli y naît. L'*Ars Magna* de Cardan paraît en 1545 ; les écrits de Bombelli montrent qu'il a étudié cet ouvrage de près. Il a pu suivre la très publique compétition entre Di Fiori et Tartaglia, tenue à Milan le 10 août 1535 ; elle devait déterminer le meilleur algébriste, du moment.

Dans sa période romaine, Bombelli rencontre Antonio Pazzi, professeur de mathématique à l'université de Rome. Ce dernier lui fait connaître les *Arithmétiques* de DIOPHANTE, nouvellement redécouvertes, et ils décident d'en produire une traduction (seuls les cinq premiers des livres connus alors furent traduits). Bombelli reprend la rédaction du traité d'algèbre commencé à la fin des années 1550, et y intègre des problèmes tirés de Diophante.

L'*Algebra* devait comporter cinq parties, mais Bombelli meurt en 1572, année où paraissent les trois premières parties (des manuscrits des livres IV et V ont été publiés en 1929). On y trouve les règles explicites de calcul sur les nombres munis d'un signe (avec une justification de la règle des signes) et du calcul sur les nombres intégrant des racines carrées de négatifs. Ces règles sont utilisées pour obtenir les formules de CARDAN-TARTAGLIA donnant les solutions réelles d'équations cubiques. Le traité frappe aussi par sa recherche de notations symboliques, alors que Cardan, par exemple, n'en utilise guère. Elles lui permettent de désigner les puissances de l'inconnue (d'une unique inconnue !), d'une manière proche de celle de Chuquet et Stévin (ce dernier introduisant en 1585 les exposants fractionnaires). Une notation de type parenthèses (dans les manuscrits) ou expressions soulignées (dans les textes imprimés) permet de faire porter un symbole de racine sur toute une expression, et ainsi d'enchâsser les racines.

Pour aller plus loin

La recherche de la vérité, Recherches en histoire et philosophie des mathématiques, coll. Ddirigée par Michel Serfati, ACL – Les Éditions du Kangourou, Paris 1999.

En 1627 un cours de Géométrie pour élève officier comporte entre les livres 9 et 10 de Géométrie dite d'Euclide un sommaire d'algèbre[1] dont voici un extrait parmi les problèmes d'application proposés.

SOMMAIRE DE L'ALGEBRE.

21. *Deux Marchands s'estans associez ensemble ont gaigné 100 liures, & le premier, tant pour le principal qui a demeuré trois mois en la societé, que pour son gain prend 100 liures. Et l'autre duquel le principal n'a demeuré que deux mois en ladite societé prend 125 liures. Assauoir combien ils auoient mis chacun.*

Premierement, adioustons les deux sommes qui ont esté prises, & viendront 225: ostons en tout le gain, & resteront 125 liures pour toute la mise. Posons 1℞ pour la mise du premier, & par consequent la mise de l'autre sera 125—1℞: Chacune de ces mises soit multipliee par son temps: viendra au premier 3℞ & à l'autre 250—2℞: mais l'aggregé sera 250+1℞: Disons donc par regle de trois, Si 250+1℞ donnent 100 de gain, que donneront les 3℞ du premier? & la regle faite on aura pour son gain, $\frac{300℞}{250+1℞}$ tellement que l'aggregé de sa mise & gain sera 1℞+$\frac{300℞}{250+1℞}$, qui est egal à 100: & par consequent $\frac{300℞}{250+1℞}$ seront egaux à 100—1℞, qui reduits par multiplication croisee, viendront 30℞ egales à 25000—150℞—1q: & partant 1q sera egal à 25000—450℞: parquoy prenant la racine quarree dudit nombre 25000—450℞ on trouuera 50 pour la valeur de 1℞, qui est la mise du premier, laquelle ostee de 125 resteront 75 pour la mise de l'autre.

Or est à noter que quand telles questions se font de trois marchans, elles tombent aux equations cubiques: de quatre aux quarrez de quarré: & ainsi de suitte: desquelles equations nous n'auons estimé estre à propos de parler en ce sommaire & abbregé d'Algebre, mais les auons reseruees pour estre traitees amplement en vn autre lieu.

Texte extrait de l'ouvrage :

DES ELEMENTS GEOMETRIQVES D'EVCLIDE

Traduicts en François par D. HENRION Professeur és Mathematiques, imprimez, reueus & corrigez du viuant de l'Autheur: auec des Commentaires beaucoup plus amples & faciles, & des figures en plus grand nombre qu'en toutes les impressions precedentes.

Plus le Liure des DONNEZ du mesme Euclide aussi traduict en François par ledit Henrion, & imprimé de son viuant.

A PARIS,
De l'Imprimerie d'Isaac Dedin.
Et se vendent en l'Isle du Palais, à l'Image S. Michel, par la veufue dudit Henrion.

M. DC. XXXII.
AVEC PRIVILEGE DV ROY.

[1] Voir p. 11 l'avertissement qui introduit ce « Sommaire d'Algèbre »

Pot-pourri

Ouvrages exposés

Cosmographicus liber Petri Apiani mathematici, studiose collectus [Texte imprimé]. - Landshutae : typis J. Weyssenburgers, impensis P. Apiani, 1524. - In-4° , car. goth., 4 ff. n. ch., 104 ff., 3 ff. n. ch., fig. avec découpures.
RES- V- 914

Peter **APIAN** (Apianus) (1495 - 1552).
Sa *Cosmographie* , 1524, fut rééditée par Gemma Frisius en 1533 avec de nombreuses corrections et additions. Elle connut alors un grand succès, en particulier grâce à ses « volvelles », instruments mobiles de papier inclus dans l'ouvrage. Ce livre est un des derniers à soutenir le modèle de Ptolémée.
Apian a étudié les mathématiques, l'astronomie et la cosmographie à Leipzig.

La géométrie et la pratique d'icelle par Jean Errard,... [Texte imprimé]. - Paris : G. Auvray, 1602. 2e éd.. - In-8°, 96 p., fig..
LLA V- 18486

Jean **ERRARD** de Bar-le-Duc (1554-1610)
Cette *Géométrie et pratique générale d'icelle*, publiée pour la première fois en 1594 avec les encouragements du roi, était d'emblée conçue pour servir d'introduction à son traité sur *La fortification démontrée et réduite en art* (1600) et à l'approche très géométrique qui caractérise ce dernier.
Errard est un ingénieur français. *La fortification démontrée et réduite en art* inspirera plus tard Vauban.

Arithmétique logaritmétique, ou la Construction et usage d'une table contenant les logarithmes de tous les nombres depuis l'unité jusques à 100.000 et d'une autre table [par Adrien Vlacq,] *en laquelle sont comprins les logarithmes des sinus, tangentes et sécantes de tous les degrez et minutes du quart du cercle selon le raid de 10.00000.00000 parties... [Texte imprimé]Ces nombres premièrement sont inventés par Jean Neper,... mais Henry Brigs,... les a changé, et leur nature, origine et usage illustré... La description est traduite du latin en françois...* La seconde table composée par Adrien Vlacq.... - A Goude : chez P. Rammasein, 1628. - VII-84 p. et les tables : fig. ; in-fol..
V 1610 et RES-V-159

Napier, John (1550-1617)
Briggs, Henry (1561-1630). Continuateur

Henry **BRIGGS** (155661 dans le Yorkshire - Oxford 1630)
C'est Vlacq qui publia en 1628, en les complétant, les tables de logarithmes que Briggs avait commencées de dresser. La méthode de calcul de celles-ci, proposée par Napier en 1618 et sans doute due à Oughtred, diffère de celle utilisée de nos jours.

Tables des sinus, tangentes et sécantes, selon le raid de 100,000 parties, avec un traicté succinct de la trigonométrie tant des triangles plans que sphéricques... par Albert Girard,... [Texte imprimé]. - La Haye : J. Elzévir, 1626. - In-12, sign. A-K, fig..
RES-V-2076 et V-20211 (ex LLA de préférence).

GIRARD (1595 - 1632)
Son court *Traité de trigonométrie*, développant les idées de Viète, contient des tables de sinus, tangente, sécante (1626). Son *Invention nouvelle en algèbre* est très riche, mais a eu peu d'influence sur ses contemporains.

Examen du livre des récréations mathématiques et de ses problèmes en géométrie, méchanique, optique et catoptrique, où sont aussi discutées et restablies plusieurs expériences physiques y proposées, par Claude Mydorge,... [Texte imprimé]. - Paris : Antoine Robinot, 1630. - 3 parties en 1 vol. in-8° , fig..
V-18497

Leurechon, Jean (1591-1670)
Henrion, Didier (15..-1632). Annotateur
Mydorge, Claude (1585-1647). Annotateur

MYDORGE (1585-1647)
Les *Récréations* paraissent en 1629 sans nom d'auteur. Elles sont d'abord attribuées à LEURECHON. Le nom de Mydorge n'apparaît qu'à la 5e édition (1649).
Son traité sur les coniques, très apprécié par Descartes, est en partie disparu (1631/39).

Dictionnaire mathématique, ou Idée générale des mathématiques... par M. Ozanam,... [Texte imprimé]. - Paris : E. Michallet, 1691. - In-4° , pièces limin., 672 p., tables, pl.
Jacques **OZANAM** (1640 – 1717)
On lui doit de nombreux ouvrages :
Son *Cours de mathématiques* (1693) (5 volumes) est traduit en anglais dès 1708 (Londres)
Nouveaux éléments d'algèbre (1702
Sans compter les *Récréations mathématiques et physiques* (1694) maintes fois rééditées.

L'ouvrage présenté ici : le *Dictionnaire mathématiques* (Paris, 1691) est plutôt une encyclopédie scientifique où l'on trouve non seulement l'arithmétique et la géométrie mais balaye la cosmographie jusqu'à la musique.

The Ground of artes teachyng the worke and practise of aritmetike after a more easyer and exacter sorte... Made by M. Robert Record,... [Texte imprimé]. - London : imprinted by Reynold Wolff, 1549. - In-8° , pièces limin., 109 ff., fig., titre à encadr. gr.
RES-V-2058
Robert **RECORDE** (1510 ? Ecosse - 1558 Londres)

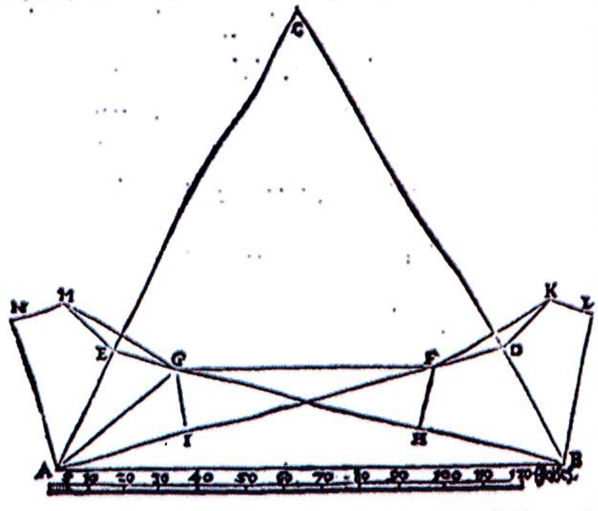
The Ground of Artes 1543 cet ouvrage eut un grand succès commercial.
The Whetstone of Witte 1557 : dans cet ouvrage apparaît pour la première fois un signe spécifique : **= (deux lignes parallèles)** pour représenter de façon symbolique l'égalité mais il ne fut pas immédiatement adopté.

Second Liure

DE LA CONSTRVCTION DE L'HEXAGONE.

CHAPITRE II.

SOIT propoſé à fortifier vn Hexagone, d'autant que l'Hexagone ſe diuiſe en ſix triangles équilateraux. Soit ſur A B deſcrit le triangle équilateral A B C, puis ſoit faict l'Angle C A D de quarante-cinq degrez : Soit faicte la ligne A E égale à la ligne B D, en apres ſoit tirée B E. Soit diuiſé l'Angle E A D en deux également par la ligne A G, & ſoit priſe D F égale à E G, & tirée la Courtine G F : comme auſſi F H perpendiculaire ſur la ligne B E. Soit priſe A I égale à B H, & ſoit tirée la ligne G I perpendiculairement comme F H. Ainſi ſeront deſcrits les deux demy Baſtions A I G, & F H B. Et pour plus facile intelligence, i'ay tracé à la figure les deux Baſtions entiers M N A I G, & F H B L K, afin de faire cognoiſtre la gorge du Baſtion M G, & F K.



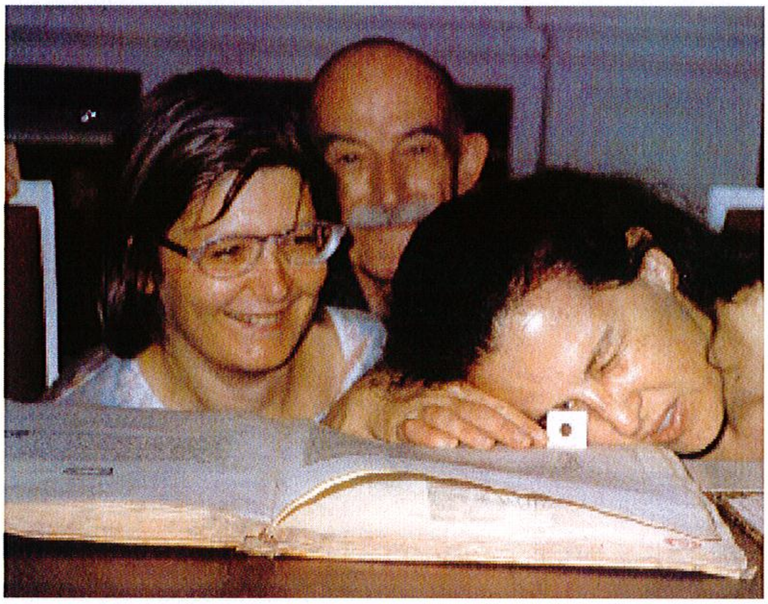
Et d'autant que la ligne du flanc G I, ou F H, doit pour le moins auoir ſeize thoiſes, nous ferons l'eſchelle ſelō ceſte quantité, & trouuerons toutes les meſures des lignes de la Fortification ſur icelle proportionnée ſelon la portée de l'Harquebuze.

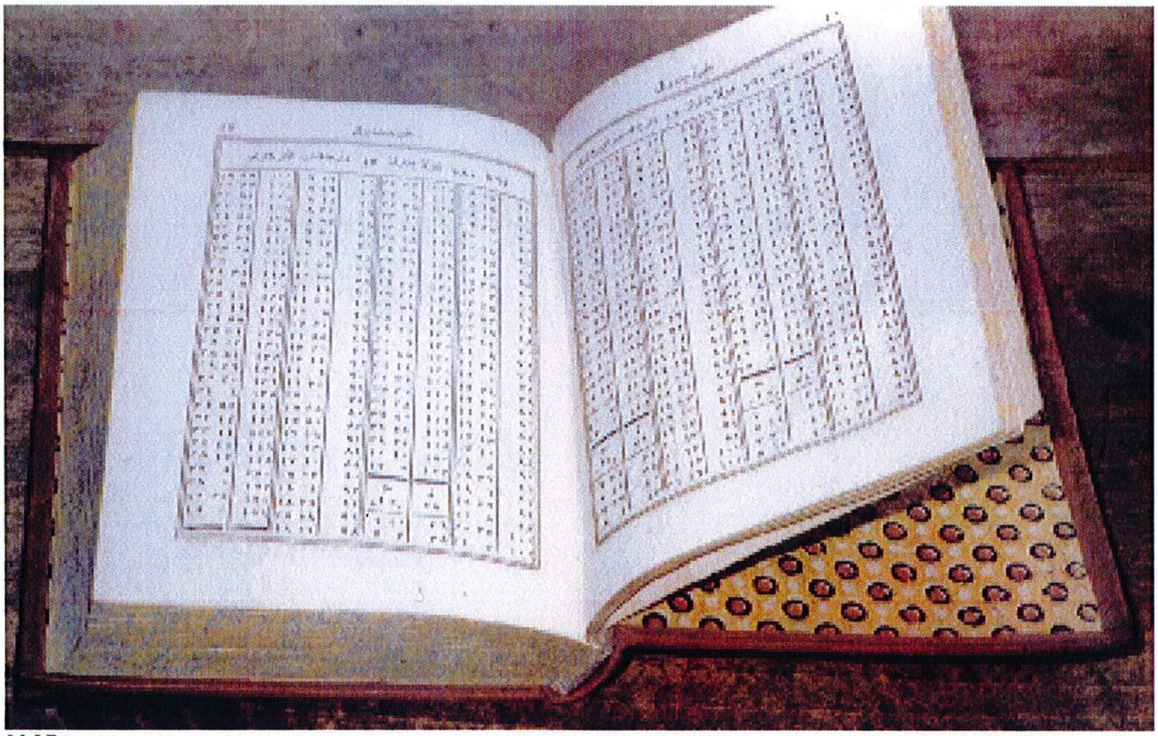
Que ſi nous donnons neuf thoiſes vn cinquiéme à la ligne du flanc, nous aurons les meſures proportionnées, en ſorte que la ligne de defence A F aura cent vingt thoiſes, qui eſt la portée du Mouſquet.

DE LA

. *La fortification démontrée et réduite en art* ERRARD

Observation de l'ouvrage d' Apian (Bibliothèque de Dole)



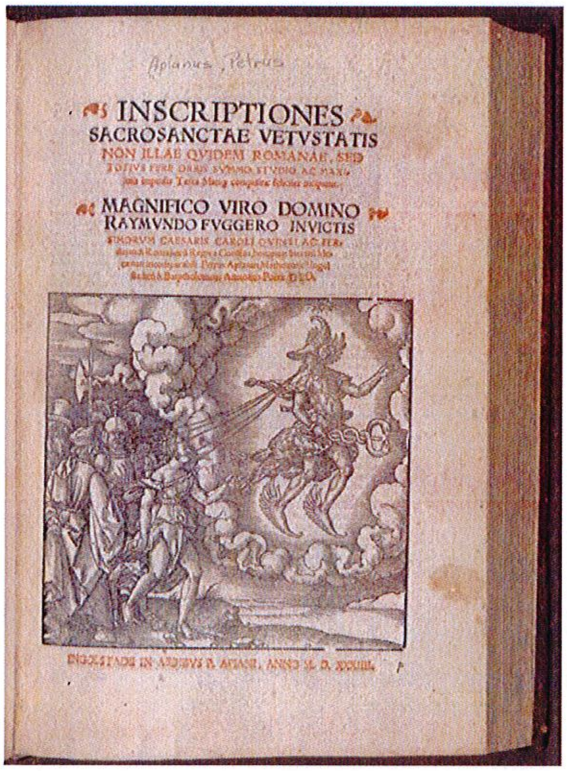


Photos M-J P

Peter APIAN (Apianus)

(1495-1552)

M :A.T.H.



Peter Bienewitz, connu sous le nom d'Apian ou Petrus Apianus, a étudié les mathématiques, la cosmographie et l'astronomie à l'Université de Leipzig. Sa *Cosmographia seu descritio totius orbis*, publiée en 1524, est son premier important ouvrage. Le livre, fondé sur le système géocentrique de Ptolémée, est une introduction à la géographie, l'astronomie, la navigation, la cartographie. Gemma Frisius va traduire, compléter et rééditer la *Cosmographia.* L'ouvrage a été un grand succès commercial qui a connu plus de 45 éditions en quatre langues. L'édition de 1533 contient des instruments en papier (les volvelles) qui permettent de comprendre les techniques expliquées dans le livre. L'intérêt de Gemma Frisius pour ce livre était sans doute lié au fait que lui-même était fabricant d'instruments.

Photo d'une page de l'ouvrage (M-J P.)

Jean ERRARD

(1554-1610)

Alain Bernard (UPEC)[1]

Le seul portrait connu de Errard, alors qu'il avait 46 ans : gravure de Thomas le Leu, 1600.

Jean Errard de Bar-le-Duc (1554-1610) est un ingénieur français qui a passé la plus grande partie de sa carrière au service d'Henri IV. Né à Bar-Le-Duc dans une famille de notables, nous ne savons rien de sa première formation sinon qu'elle a dû être d'un excellent niveau, à en juger par ses premiers écrits. On sait qu'il a étudié à Heidelberg vers 1573 (il se convertit au protestantisme à la même époque), qu'il a travaillé et étudié à la cour du duc catholique de Lorraine Charles III auprès d'ingénieurs dont plusieurs venaient d'Italie, et enfin qu'il a voyagé lui-même en Italie. De fait, une partie de son travail sur les instruments mathématiques, publié en 1584[2], s'inspire de travaux italiens, de même que son traité sur les fortifications, *La fortification démontrée et réduite en art*, publié en 1600[3]. En outre il connaît les lettres anciennes, puisqu'il publie plusieurs traductions françaises d'Euclide (les six premiers livres sont publiés en 1588, les neuf premiers après sa mort). De manière générale, ses préfaces abondent en citations classiques et sont bien dans l'esprit de l'humanisme français de l'époque, comme on le verra plus loin. À partir de 1588 il quitte le service du duc (catholique) de Lorraine et sert le duc de Bouillon, prince (protestant) de Sedan. Errard participe ainsi à la défense de la place forte de Jametz, assaillie par les troupes de la Ligue. Bien que la place soit défaite en 1589, les talents d'ingénieur que démontre Errard pendant le siège conduisent Henri IV, qui vient d'accéder au trône, à l'appeler à son service. Le Roi a alors besoin de ses compétences pour mener ses campagnes : comme le rappelle Errard dans la préface de sa *Géométrie*, « *les Gentilshommes Français ont été contraints de chercher et aller mendier <les sciences> ès pays étrangers* », faisant ici allusion à la pratique de suivre des formations données dans des cours privés ou para-universitaires que l'on trouve effectivement en Italie, comme les cours que donnent Galilée sur son *compas militaire*.[4] De fait, les rois et princes sont assistés le plus souvent d'ingénieurs italiens (presque exclusivement au XVI[e] siècle) ou allemands. Errard servira Henri IV dans bon nombre de ses campagnes et en sera récompensé : il est nommé en 1599 « ingénieur ordinaire des fortifications des provinces de Picardie et d'Ile de France », c'est-à-dire responsable de l'ensemble des ouvrages défensifs de ces

---

[1] Ce texte est adapté de la notice historique accompagnant un extrait de la Géométrie pratique publié dans l'ouvrage *Le sens des nombres, Mesures, valeurs et informations chiffrées : une approche historique*, dirigé par Alain Bernard, Grégory Chambon, Caroline Ehrhardt (Vuibert, 2010).

[2] L'ouvrage se compose pour l'essentiel de très belles gravures, qui sont toutes reproduites sur le site *The Archimedes Project* (Berlin), rubrique *Database Machine Drawings*.

[3] Le texte intégral de cet important traité, sans doute le plus célèbre de Errard, est disponible sur le site *Gallica* dans la version de 1622 publiée par son neveu.

[4] Le compas de Galilée est visible au **musée d'histoire des sciences de Florence** devenu musée Galilée et sur le site du musée ; sur ce même site, l'usage du compas est expliqué en détail à l'aide d'explications illustrées et animées (en italien et en anglais..).

provinces, et le roi l'anoblit la même année. Les témoignages confirment du reste l'admiration et l'attachement au Roi qu'Errard laisse transparaître dans plusieurs de ses préfaces, attachement d'ailleurs réciproque. C'est le roi qui demandera à Errard de publier son ouvrage sur les fortifications et contribuera à son financement. Ce livre, qui préfigure les travaux de Vauban, est une étape importante dans l'histoire de la fortification moderne et reste la production la plus célèbre d'Errard[1]. Par sa structure et le projet sous-jacent, il représente également une étape importante dans la constitution progressive de la 'science de l'ingénieur moderne'[2] et il n'est pas dissociable en cela de la *Géométrie* publiée six ans plus tôt.

Cette *Géométrie et pratique générale d'icelle*, parue en 1594 et rééditée à plusieurs reprises ensuite,[3] n'est pas le premier ouvrage d' Errard, puisqu'il a fait paraître dix ans plus tôt son *Premier livre sur les instruments mathématiques*. L'intérêt pour les instruments mathématiques, notamment les instruments de mesure, est un point commun à tous les ouvrages d'Errard. Mais c'est surtout avec son traité des fortifications publié en 1600 que cette *Géométrie* a le plus de points communs : Errard avait en fait conçu son ouvrage comme une introduction au traité des fortifications. Les deux textes sont tout spécialement adressés à 'la Noblesse Française', pour son service du roi à la guerre. Dans le propos liminaire au texte de 1600 qu'il leur écrit, il déclare malicieusement que « *<le> loisir de la Paix présente, ne peut être plus louablement employé par ceux qui sont les nerfs de la guerre, qu'à acquérir une certaine et solide connaissance de ce qu'il faudra mettre en pratique au premier changement : la Pratique étant aussi aveugle sans la Théorique, que la Théorique est manchote sans la pratique.* » Cette interdépendance de la théorie (géométrique) avec la pratique instrumentale est au cœur de la pensée de Jean Errard, dans un double sens.

D'une part, la géométrie structure sa pensée stratégique, comme le montre amplement le traité des fortifications : ce dernier est, en bonne partie, guidé, notamment pour les chapitres dédiés à la construction des places fortes, par la construction des figures régulières qui servent de plan à ses forteresses. Le tracé des épures est d'abord géométrique, fondé d'une part sur les principes de base de la fortification, qu'il énonce en premier lieu, et sur la connaissance des *Eléments* d'Euclide auxquels Errard renvoie constamment, comme il le fait déjà dans la *Géométrie* de 1594.

D'autre part, elle structure aussi son approche de la théorie, dont l'exposé est d'abord adressé à des gens de guerre : Errard les présuppose, pour de bonnes raisons, ignorants de la littérature mathématique : il faut donc leur en démontrer l'utilité. Aussi l'exposé théorique est-il d'emblée structuré par une suite ordonnée de tâches de difficulté graduée, dont l'intérêt déclaré, dans la *Géométrie*, est de « *faire voir à l'œil, et toucher les raisons sur lesquelles les démonstrations suivantes sont fondées* ». Comme on le voit, le lecteur est effectivement convié à se référer aux propositions d'Euclide. C'est ce même souci, bien visible dans la préface, qui conduit Errard à rédiger ses textes en français ainsi qu'à « *s'étudier* », comme il l'explique dans le traité des fortifications, « *à discourir brièvement et intelligiblement* », reconnaissant que « *la multitude de tant et diverses affaires rend <les Grands> impatients d'entendre ce que le plus souvent leur est très nécessaire de connaître pour leur propre service* »[4].

---

1 Voir M. Lallemend et A. Boinette, *Jean Errard de Bar-le-Duc, sa vie, ses œuvres, sa fortification*, 1884, pour une biographie. (l'ouvrage est disponible sur Gallica)

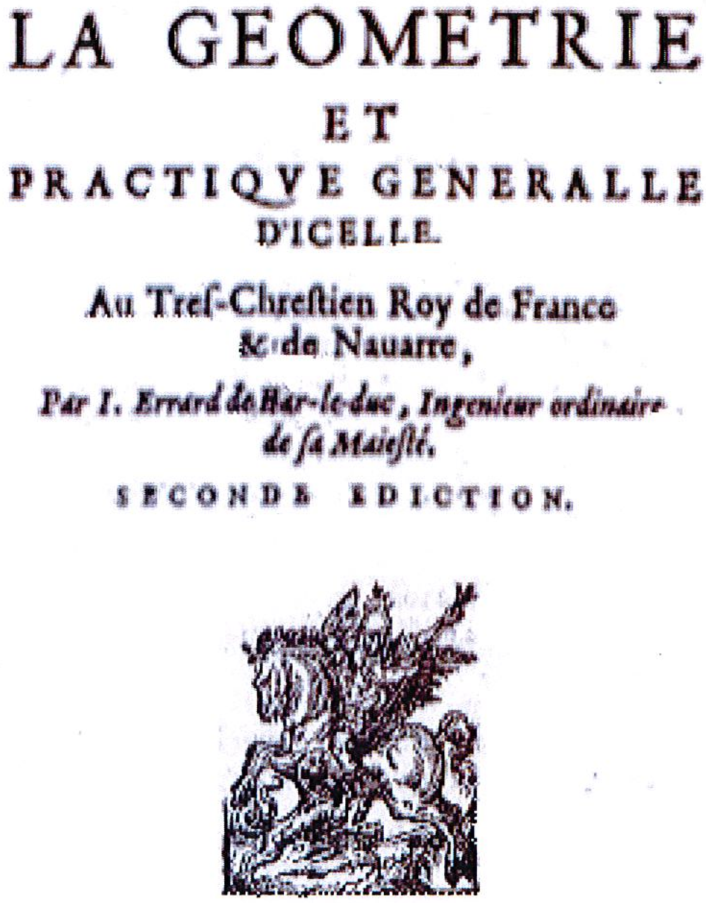
2 L'expression est reprise d'Hélène Verin, qui propose dans son ouvrage *La gloire des ingénieurs* (1993) une analyse approfondie du mouvement d'institutionnalisation de la 'pensée technique' des ingénieurs aux 16e et 17e siècles dans lequel il convient de resituer le travail d'Errard.

3 L'ouvrage est lisible en intégralité dans l'édition de 1602, sur « google books »

4 *La fortification démontrée et réduite en art*, livre premier, ch.XII. Pour une analyse à la fois accessible et plus approfondie du type de 'compromis' atteint par Errard, comme d'autres avant lui, entre théorie et pratique, nous renvoyons là encore à l'ouvrage précité d'H. Vérin, *La gloire des ingénieurs*, 1993, p.174 et seq. et p.255 et seq. Voir aussi, du même auteur, « Rédiger et réduire en art… », 2008.

En tout ceci Errard se montre un digne héritier de la tradition humaniste qui a su incorporer les mathématiques dans le cercle des connaissances encyclopédiques et en faire un outil de formation pour un cercle bien plus large que celui des érudits, des « *doctes* » dont parle aussi la préface d'Errard. Ce souci pédagogique et humaniste inscrit son ouvrage dans l'histoire longue des traités qui proposeront finalement une nouvelle approche de la géométrie, par exemple les *Eléments de Géométrie* de Clairaut qui, un siècle et demi plus tard, entendront supplanter la géométrie euclidienne en proposant une approche qui soit celle des 'commençants', dans un sens aussi bien historique que pédagogique. Mais l'ouvrage d'Errard n'entend pas concurrencer Euclide mais bien inciter à sa lecture, dans une visée qui reste encyclopédique et tournée vers la pratique réelle.

Pour ces mêmes raisons, le texte n'est pas entièrement lisible sans consulter les *Eléments* d'Euclide[1].



LA GEOMETRIE
ET
PRACTIQVE GENERALLE
D'ICELLE.
Au Tref-Chreftien Roy de France
& de Nauarre,
Par I. Errard de Bar-le-duc, Ingenieur ordinaire de fa Maiefté.
SECONDE EDICTION.

[1] Le mieux est de consulter une des traductions de l'époque, celle de Didier Henrion (lui-même un commentateur et continuateur de Errard) étant facilement accessible sue Google Books par exemple.

Henry BRIGGS

(1556 ?-1631)

M :A.T.H.

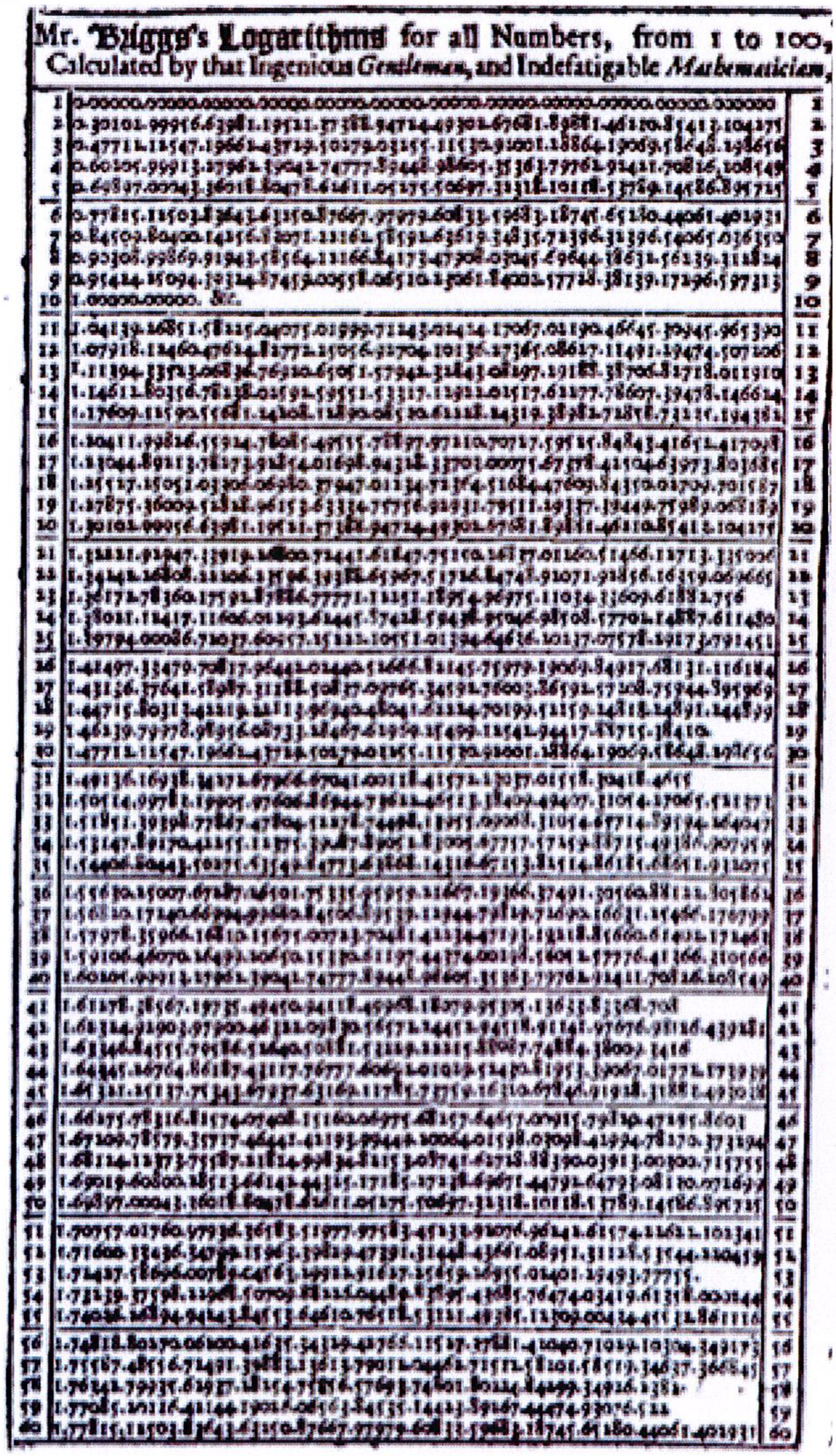
Devant l'importance que prirent au début du XVII^{e} siècle les calculs rendus nécessaires par l'application de la science aux nouveaux besoins des hommes (astronomie, navigation, constructions, mécanique,...), des outils adaptés s'avérèrent nécessaires. Il s'agissait de diminuer longueurs et répétitions des opérations.

L'imprimerie vint à point pour répandre et multiplier des tables de calculs déjà effectués. Elles sont diverses. Du côté de la géométrie, ce sont les rapports entre les côtés et les angles d'un triangle, sinus, tangente, puis sécante. Ultérieurement, s'ajoutera le cosinus. Girard ouvrit la voie (1626).

Du côté des simples opérations, multiplications, divisions, voire racines de nombres plus ou moins grands, c'est la comparaison entre suite arithmétique et suite géométrique qui va apporter son aide. Divers procédés de « logarithmes » se font jour ; Bürgi vers 1610 en lien avec Képler, Napier et Outghred en 1618, Briggs en 1628...

Log en base 2 ? log en base 10 ? La notion de log(x) prendra une autre dimension avec Euler, dans un siècle.

Toutefois, l'universalisation de la division décimale de l'unité sera retardée par l'usage des mesures de grandeurs populaires et régionales. On se contentera en la matière des *Comptes faits* du Sieur Barrème (1680).


Mr. Briggs's Logarithms for all Numbers, from 1 to 100,
Calculated by that Ingenious *Gentleman*, and Indefatigable *Mathematician*,

Albert GIRARD

(1590 ?-1632)

M :A.T.H.

Celui-ci n'a, semble-t-il, eu que peu d'influence immédiate sur ses contemporains se consacrant aux mathématiques. C'est pourtant ce lorrain qui, comprenant l'importance de l'œuvre de STEVIN, la traduisit en français et organisa sa publication complète (1634).

GIRARD s'intéressa également aux progrès que VIETE avait fait faire aux mathématiques. Dans son « *Invention nouvelle en algèbre* » (Amsterdam 1629) il aborda la recherche (conjecture ?) de ce qui deviendra, à la fin du XVIII^{e} siècle, avec GAUSS, le théorème fondamental de l'algèbre.

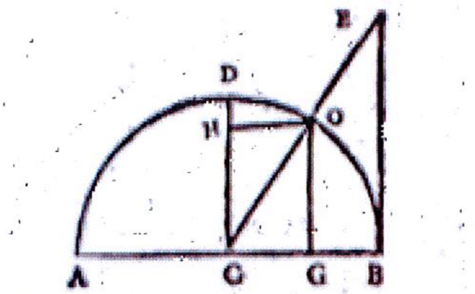
Pour « que toutes les équations d'algèbre reçoivent autant de solutions que la dénomination de la plus haute quantité le demande », il s'intéressa aux racines multiples, négatives, voire complexes (« enveloppées ») cela souvent en lien avec une interprétation géométrique. C'est ainsi qu'il lia la résolution de l'équation du troisième degré à la trisection de l'angle. En outre il étudia les relations entre les coefficients et les racines d'une équation, en particulier les sommes des puissances de ces dernières.[1]

On doit à GIRARD (*Table des sinus* 1626) l'évaluation de l'aire d'un triangle sphérique en fonction de l'excès sur 180° de la somme de ses angles.

Dans son œuvre, on voit apparaître nombre de notions qui deviendront usuelles telles sinus, tangente, sécante d'un angle ; ailleurs ce seront les parenthèses.

EXPLICATIONS
Des Vocables de ceſte matiere.

Soit ADB demicercle, C centre, CD perpendiculaire, & O, un point pris en la circonfer. ou l'on veut, par lequel paſſe la ligne CE rencontrant la perpend. BE en E, auſſi OG perpend. ſur le diametre, & OH parallele à iceluy.



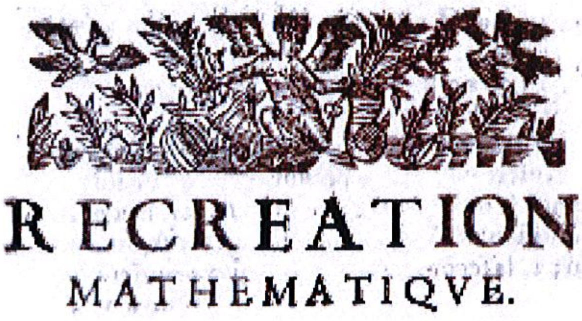
OG / BE / OE } eſt { ſinus / tangẽte / ſecante } … { OCB ou OCA } … { OB ou OA }

A 3 Sinus

1 Mnémosyne n° 14 p. 52 Une méthode de résolution d'équation du troisième degré (disponible à l'IREM Paris 7)

Que les mathématiques ne sont pas tristes choses !

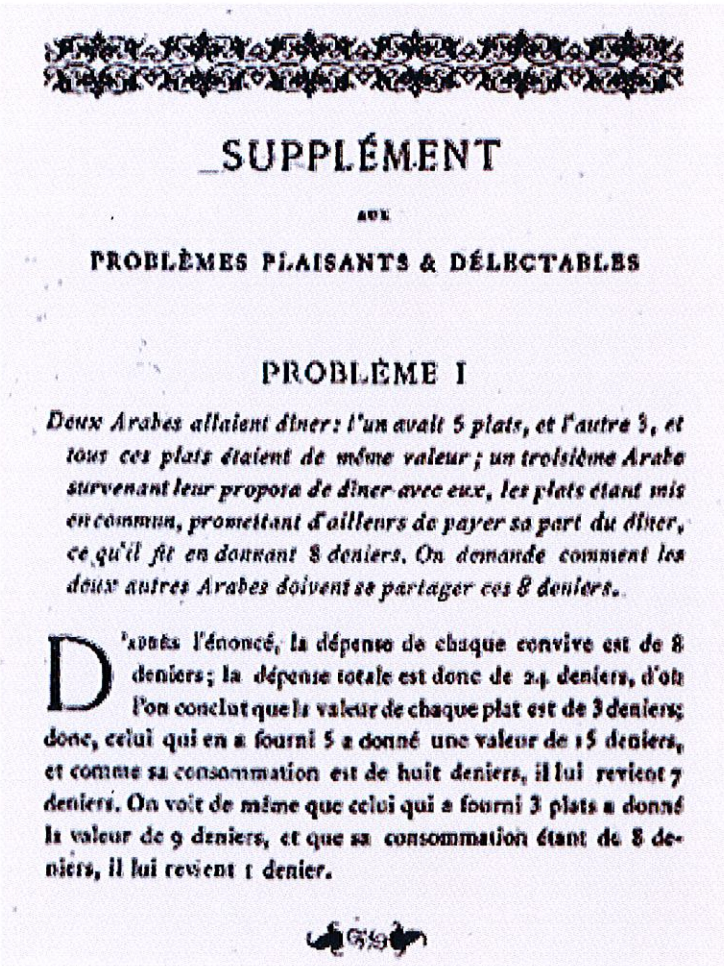
M :A.T.H.



(Mydorge)

Il semble que l'un des premiers ouvrages à ranger dans la rubrique récréative soit *Problèmes plaisants et délectables* de BACHET de MEZIRIAC. La première édition de 1612 fut complétée, dans une réédition de 1624, par une étude sur des équations indéterminées. Il existe une réédition de 1959 due à Jean Itard (Blanchard).

BACHET, érudit en maints domaines, publia beaucoup sur divers sujets. Il fut membre de l'Académie dès sa fondation (1635).



SUPPLÉMENT

AUX

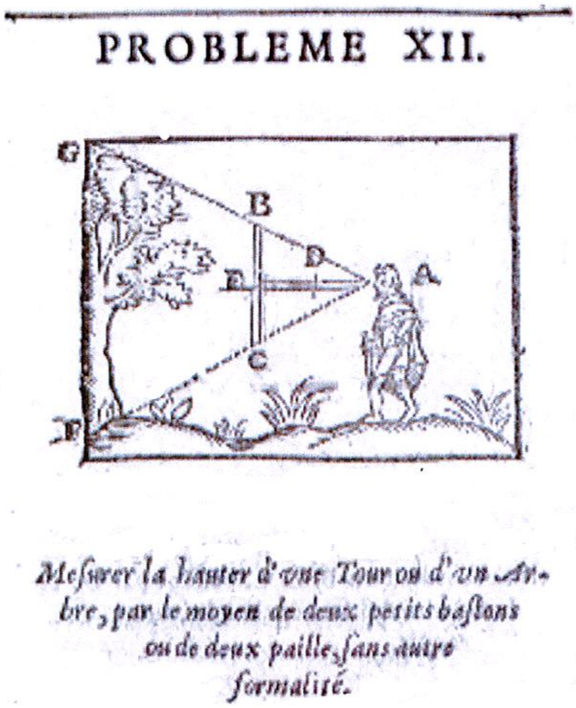
PROBLÈMES PLAISANTS & DÉLECTABLES

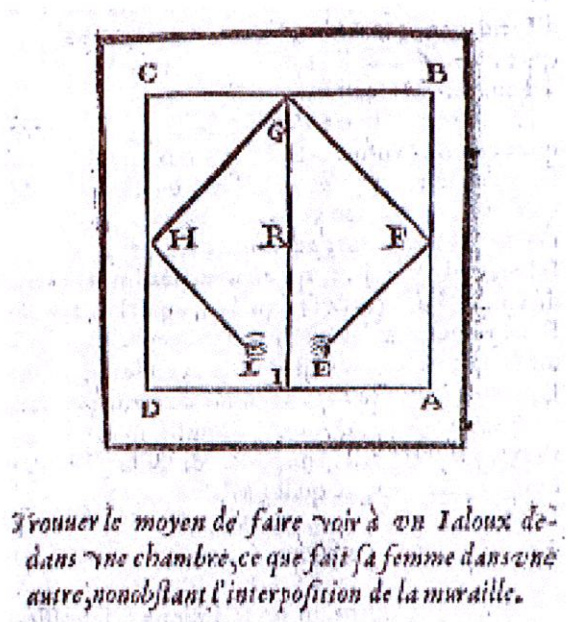
PROBLÈME I

Deux Arabes allaient dîner : l'un avait 5 plats, et l'autre 3, et tous ces plats étaient de même valeur ; un troisième Arabe survenant leur proposa de dîner avec eux, les plats étant mis en commun, promettant d'ailleurs de payer sa part du dîner, ce qu'il fit en donnant 8 deniers. On demande comment les deux autres Arabes doivent se partager ces 8 deniers.

D'après l'énoncé, la dépense de chaque convive est de 8 deniers ; la dépense totale est donc de 24 deniers, d'où l'on conclut que la valeur de chaque plat est de 3 deniers ; donc, celui qui en a fourni 5 a donné une valeur de 15 deniers, et comme sa consommation est de huit deniers, il lui revient 7 deniers. On voit de même que celui qui a fourni 3 plats a donné la valeur de 9 deniers, et que sa consommation étant de 8 deniers, il lui revient 1 denier.

Les *Récréations mathématiques* de MYDORGE datent de 1629. Elles s'étendent à des expériences de physique, de chimie et d'autres « rares et curieux secrets... ». Éditées et rééditées sans nom d'auteur, celui-ci n'apparut qu'en 1643 (5e édition), les « Récréations » se répandirent. Tout au long de l'ouvrage des figures et schémas facilitent les explications, ce qui fut fort apprécié par un public plus étendu. En effet, ce genre de publication rencontre le succès, le nombre de « sachant lire » augmentant.





Deux problèmes extraits de l'ouvrage de Mydorge

Les *Récréations mathématiques et physiques* d'OZANAM paraissent en quatre tomes en 1694. Il y eut, au XVIIIe siècle, une dizaine de rééditions. L'ouvrage contient une foule de questions d'arithmétique, de géométrie, de mécanique, de gnomonique, de pyrotechnie..., problèmes avec solutions. Au XVIIe siècle, présenter de nouvelles études sous forme de problèmes semble avoir été assez apprécié.

Au cours des siècles, dans des ouvrages de même type, plus ou moins spécialisés, certains sujets vont, sous une forme ou sous une autre, réapparaître. On citera, pour seul exemple, les « carrés magiques » dont il ne faut pas oublier qu'ils figurent dans les *Eléments de géométrie* d'Arnauld (1667).

De nos jours, il n'est pas rare, qu'à la rubrique « jeux » de nos journaux, resurgisse un témoin déjà cité dans ces livres.

PROBLEME XIV.

Deviner le nombre que quelqu'un a pensé.

AYant fait ôter 1 du nombre pensé, faites doubler le reste, & ayant fait pareillement ôter 1 de ce double, faites ajoûter au reste le nombre pensé, & enfin demandez le nombre qui vient par cette addition, car si vous luy ajoûtez toûjours 3, la troisiéme partie de la somme sera le nombre pensé.

Comme si l'on a pensé 5, & qu'on en ôte 1, il restera 4, dont le double 8 étant diminué de 1, & le reste 7 étant augmenté du nombre pensé 5, on a cette somme 12, à laquelle ajoûtant 3, on a cette autre somme 15, dont la troisiéme partie 5 est le nombre pensé.

Autrement.

Ayant fait ôter 1 du nombre pensé, faites doubler le reste, & ayant fait pareillement ôter 1 de ce double, faites ôter du reste le nombre pensé, & enfin demandez le nombre qui reste par cette derniere soustraction, car si vous luy ajoûtez toûjours 3; la somme sera le nombre pensé.

Comme si l'on a pensé 5, & qu'on en ôte 1, il restera 4, dont le double 8 étant diminué de 1, & le reste 7 étant encore diminué du nombre pensé 5, il reste 2 : auquel ajoûtant 3, la somme 5 est le nombre pensé.

Autrement.

Ayant fait ajoûter 1 au nombre pensé, faites doubler la somme, & ayant fait pareillement ajoûter 1 à ce double, faites ôter de la somme le nombre pensé, & enfin demandez le nombre qui reste par cette soustraction, car si vous en ôtez toûjours 3, le reste sera le nombre pensé.

Comme si l'on a pensé 5, & qu'on luy ajoûte 1, on aura 6, dont le double 12 étant augmenté de 1, & la somme 13 étant diminuée du nombre pensé 5, il reste 8, d'où ôtant 3, le reste 5 est le nombre pensé.

Jacques OZANAM

(1640 - 1717)

M :A.T.H.

Que sait-on de lui ?

Jacques OZANAM, né en Bresse en 1640, est issu d'une famille juive convertie au catholicisme. Destiné à l'Église par son père, contre ses inclinations, il se consacre aux sciences exactes dès la mort de ce dernier. Sans fortune, il vit en enseignant les mathématiques à Lyon puis à Paris où il acquiert une solide réputation. Privé de ses élèves par les guerres, il meurt dans un semi dénuement en 1717.

Au nom d'Ozanam reste attaché le *Dictionnaire mathématique*[1] (Paris 1691). Premier dictionnaire ? En fait il s'agit plutôt d'une encyclopédie. Il est consacré à ce que recouvrait le vocable « mathématiques » au XVII^e siècle. On voit sur la table des matières qu'il aborde non seulement la « mathématique simple » – arithmétique et géométrie – mais aussi la « mathématique mixte » qui va de la cosmographie à la musique en passant par l'optique, la navigation ou l'architecture.

Cet ouvrage est un reflet du cursus classique enseigné dans les collèges à la fin du XVII^e siècle. Le calcul infinitésimal y est absent. En effet, le premier exposé didactique en français d'un « calcul différentiel » est le traité du marquis de l'HÔPITAL en 1696.

Citons également, car il fut célèbre à l'époque, son *Cours de mathématiques qui comprend toutes les parties les plus utiles à un homme de guerre et à tous ceux qui veulent se perfectionner dans les mathématiques*, (Paris, 1695) traduit en anglais (1708).

Ozanam est l'auteur de *Nouveaux éléments d'algèbre* (1702) pour lesquels Leibniz avait beaucoup d'estime.

Enfin, il ne faut pas oublier ses célèbres *Récréations mathématiques et physiques* (1694) qui connurent une dizaine d'éditions au XVIII^e siècle.

Cette brochure s'achève sur Ozanam avec qui nous entrons dans le XVIII^e siècle.

[1] Des extraits constituent une brochure disponible à l'IREM Paris 7 dans la série « Reproduction de textes anciens ».

DICTIONAIRE MATHEMATIQUE, OU IDÉE GENERALE DES MATHEMATIQUES.

DANS LEQUEL SONT CONTENUS LES TERMES de cette science, outre plusieurs termes des Arts & des autres sciences, avec des raisonnemens qui conduisent peu à peu l'esprit à une connoissance universelle des Mathematiques.

Par M. OZANAM, Professeur des Mathematiques du Roy Tres-Chrétien à Paris.

20
3

Sur l'Imprimé à Paris.

A AMSTERDAM,

Aux dépens des HUGUETAN.

M. DC. LXXXXI.

TABLE
DES TRAITEZ
contenus dans ce Livre.

Dictionaire Mathematique, ou Idée generale des Mathematiques. page i
Arithmetique. p. 21
Arithmetique Vulgaire, ou Arithmetique Pratique. p. 52
Algebre. p. 61
Geometrie. p. 93
Geometrie Speculative. ibid.
Geometrie Pratique. p. 128
Cosmographie. p. 138
Sphere celeste, ou Astronomie. p. 166
Geographie. p. 217
Navigation. p. 219
Liste de plusieurs termes de Marine. p. 220
Termes de Vent. p. 250
Termes appartenant aux Vaisseaux. p. 261
Diverses especes de Vaisseaux. p. 269
Membres & parties d'un Vaisseau. p. 275
Termes de Galere. p. 288
Termes de Corde. p. 297
Termes d'Ancre. p. 308
Termes de Mast. p. 310
Termes de Pavillon. p. 313
Termes de Voile. p. 315
Officiers de Marine. p. 318

** Geo-

TABLE DES TRAITEZ

Geographie Astronomique. p. 331
Geographie Naturelle. p. 349
Geographie Historique. p. 365
Theorie des Planetes. p. 378
Theorie du Soleil. p. 389
Theorie de la Lune. p. 401
Theorie des trois Planetes superieures, Saturne, Jupiter & Mars. p. 421
Theorie de Venus. p. 429
Theorie de Mercure. p. 432
Hypothese des Ellipses selon le Systeme de Copernic. p. 435
Optique. p. 454
Perspective p. 468
Gnomonique. p. 473
Catoptrique. p. 483
Dioptrique. p. 495
Peinture. p. 503
Mechanique. p. 506
Statique. p. 536
Hydrostatique. p. 539
Architecture. p. 551
Architecture Militaire, ou Fortification. p. 585
Musique. p. 640

Quelques dates de « Première édition »

Cette liste qui bien évidemment n'a rien d'exhaustive, n'est dressée que pour illustrer la diffusion des Mathématiques, à travers l'imprimerie, de par le monde du XVI^e siècle.

Date	Lieu	
1478	Trévise	*Ellibroche tracta de Mercatantie* (Anonyme) - Arithmétique
1482	Venise	Géométrie d'Euclide en latin
1482	Padoue	*Tractatus latitudinibus formarum* (Oresme)
1482	Bamberg	*Aritmetick* (Anonyme) en allemand
1488	Lyon	*Arithmetica* selon Boëce
1489	Leipzig	*Arithmétique pratique* (Widmann) en allemand
1489	Tolosa	*De la arismethica* (Delatore)
1491	Florence	*Arithmétique* avec illustrations (Calandri)
1493	Ferrane	*Almageste* (Ptolémée)
1494	Venise	*Suma* (Paccioli) première algèbre
1499	Paris	*Géométrie* attribuée faussement à Boëce (Le Fevre d'Estaples)
1503	Fribourg Strasbourg	*Margarita Philosophica* (Reisch) première encyclopédie
1506	Noyon ?	Oeuvres de Charles Bouëlle (géométrie en français 2 exemplaires connus dont un à Rouen
1512	Barcelone -	*Suma de arithmetica* (Ortéga)
1515	Lyon	*Suma de arithmetica* (Ortéga) Édition française
1520	Lyon	*Larismetique nouellement composée* (Estienne de la Roche)[1]
1525	Königsberg	*Die Coss* (Rudolff) algèbre
1533	Nuremberg	*De triangulis* (Regiomontanus) trigonométrie
1540	Londres	*The ground of artes* (Recorde) arithmétique
1540	Anvers	*Arithmeticae paraticae* (Gemma Frisus)
1543	Venise	Archimède, édition Tartaglia
1543	Nuremberg	*De revolutionibus orbium celestum* (Copernic)
1545	Nuremberg	*Ars magna* (Cardan)
1545	Paris	Eléments d'Euclide (Pierre de la Ramée)
1556	Mexico	*Sumario Compendiosa* arithmétique pratique
1557	Londres	*The whestone of witte* (Recorde) algèbre
1571	Paris	*Canon mathematicus* (Viète)
1572-73	Bologne	Diophante édition en italien par Tartaglia
1577	Paris	*De arte magna* (Gosselin)
1585	Leyde	Arithmétique (Stévin)

[1] Ce livre ne serait qu'une copie du manuscrit *Triparty en la science des nombres* de Nicolas Chuquet de 1484, première algèbre en français.

INDEX

NOM	Nom complet	Dates	Pages où ces auteurs sont mentionnés
APIANUS	Peter APIAN (Apianus)	1495 en Saxe – 1552 Ingolstadt	38, 39
ARNAULD	Antoine ARNAULD (dit le grand Arnauld)	1612 Paris – 1694 Bruxelles	*6,* 12, 46
BACHET	Claude Gaspard BACHET de MEZIRIAC	1581 Bourg en Bresse – 1638 Bourg en Bresse	25, 45
BOMBELLI	Rafael BOMBELLI	1526 ? – 1572 Bologne	22, 29, 32
BRIGGS	Henry BRIGGS	(1556 ? dans le Yorkshire – Oxford 1630)	41
CARDAN	Jérôme CARDAN	1501 Pavie – 1576 Rome	21, 24, 26, 31, 33
CHUQUET	Nicolas CHUQUET	1445 ? Paris – 1500 ? Lyon	7, 17, 33, 50
CLAVIUS	Christopher CLAVIUS	1537 Allemagne – 1612 Rome	11, 12, 16
COMMANDIN	Frederico COMMANDINO d'Urbino	1509 – 1575 Urbino	11
CROUS	Marie CROUS	? - ?	29
DE LA ROCHE	Estienne DE LA ROCHE, dit de Villefranche	environ 1470 – environ 1530	16, 17,21
DESARGUES	Girard DESARGUES	1591 (93) ?Lyon – 1662 Lyon	12
DESCARTES	René DESCARTES	1596 -1650 Stockholm	12, 29,
ERRARD	Jean ERRARD de Bar-le-Duc	1554 Bar le Duc -1610	*35,* 38, 39, 40
FIBONACCI	Leonard de Pise	1170 ?-1240 ? Pise ?	15, 22, 26
FORCADEL	Pierre FORCADEL	Béziers -Paris 1576/77	15, 16, 21
FRISIUS	Gemma FRISIUS, ou plus exactement Gemma RAINER ou REGNIER, le Frison	1508 Dockum – 1555 Louvain	16, *19,* 37, 54
GIRARD	Albert GIRARD	1590 (95) ? France – 1632 Leiden	41, 42
GOSSELIN	Guillaume GOSSELIN de Caen	? Caen – 1557	20, 21, 22, 29
HENRION	Denis ou Didier HENRION	?- ~1640 Français	11, 12, 35, 42
LEGENDRE	Adien Marie LEGENDRE	1752 Paris – 1833 Paris	12
MYDORGE	Claude MYDORGE	1581 ?Paris – 1638 ? Paris (85 ? 47 ?)	45, 46
OZANAM	Jacques OZANAM	1640 Ain – 1717 Paris	2, 40, 46, 48, 49
PACIOLI	Luca PACIOLI	1445 Borgo San Sepolcro – 1514 Rome	15, 22, 24, 25, 26, 27
PASCAL	Blaise PASCAL	1623 Clermont – 1662 Paris	12
PELETIER	Jacques PELETIER du MANS	1517 Le Mans – 1582 Paris	15, 21, 29
RECORDE	Robert RECORDE	1510 ? Écosse – 1558 Londres	*52*
STEVIN	Simon STEVIN	1548 Bruges – 1620 La Haye	28, 29, 33, 44
TARTAGLIA	Niccolò FONTANA dit TARTAGLIA	Brescia 1499 ? – 1557	7, 20, 21, 22, 24, 33
VIÈTE.	François VIÈTE	1540 Fontenay-le-Comte – 1603 Paris	7 , 21, *30,* 31, 32, 44

En italique pour les illustrations

Recorde The Whetstone of witte imprimé à Londres en 1557

The whetstone of witte,

whiche is the seconde parte of Arithmetike: containyng thextraction of Rootes: The Cossike practise, with the rule of *Equation*: and the woorkes of *Surde Nombers*.

Though many stones doe beare greate price,
The whetstone is for exersice
As neadefull, and in woorke as straunge:
Dulle thinges and harde it will so chaunge,
And make them sharpe, to right good vse:
All artesmen knowe, thei can not chuse,
But vse his helpe. yet as men see,
Noe sharpenesse semeth in it to bee.
The grounde of artes *did brede this stone:*
His vse is greate, and moare then one.
Here if you list your wittes to whette,
Moche sharpenesse therby shall you gette.
Dulle wittes hereby doe greately mende,
Sharpe wittes are fined to their fulle ende.
Now proue, and praise, as you doe finde,
And to your self be not vnkinde.

These Bookes are to bee solde, at the Weste doore of Poules, by Jhon Kyngstone.

Howbeit, for easie alteratiõ of *equations*. I will propounde a fewe exãples, bicause the extraction of their rootes, maie the more aptly bee wroughte. And to auoide the tediouse repetition of these woordes: is equalle to: I will sette as I doe often in woorke vse, a paire of paralleles, or Gemowe lines of one lengthe, thus: =======, bicause noe. 2. thynges, can be moare equalle. And now marke these nombers.

1. 14.ze. + .15.ϑ ===== 71.ϑ.
2. 20.ze. —— .18.ϑ ===== .102.ϑ.
3. 26.ʒ + 10ze ===== 9.ʒ —— 10ze + 213.ϑ.
4. 19.ze + 192.ϑ ===== 10ʒ + 108ϑ —— 19ze
5. 18.ze + 24.ϑ. ===== 8.ʒ. + 2.ze.
6. 34ʒ —— 12ze ===== 40ze + 480ϑ —— 9.ʒ.

1\. In the firste there appeareth. 2. nombers, that is 14.ze. + 15.ϑ. equalle to one nomber, whiche is 71.ϑ. But if you marke them well, you maie see one denominatiõ, on bothe sides of the *equation*, which neuer ought to stand. Wherfore abating the lesser, that is. 15.ϑ. out of bothe the nombers, there will remain. 14.ze ===== 56.ϑ. that is, by reduction, 1 ze ===== 4.ϑ.

Scholar. I see, you abate. 15.ϑ. from them bothe. And then are thei equalle still, seyng thei wer equalle before. According to the thirde common sentence, in the patthewaie:

If you abate euen portions, from thynges that bee equalle, the partes that remain shall be equall also.

BIBLIOGRAPHIE

Les groupes d'histoire des mathématiques des IREM et de l'APMEP ont pensé vous être utiles en rappelant des noms d'ouvrages et de publications. Dans ces listes, trop de titres ne sont plus disponibles en librairie mais des bibliothèques d'établissement, d'universités, d'IREM, de villes en possèdent sans oublier les sites Internet.
Bonne chance !

Pour débuter

Encore disponibles en librairie :

- **Une histoire des mathématiques, routes et dédales**, A. DAHAN-DALMEDICO et J. PEIFFER, Réédition Points Sciences N° 49, Le Seuil, 1986.
  De lecture aisée, dans un format de poche, ce livre est un bon ouvrage pour une première initiation.
- **Jean BAUDET,** Nouvel abrégé d'histoire des mathématiques, Vuibert, Paris, 2002.
- **Histoires de problèmes, histoire des mathématiques,** IREM, Ellipses, 1993.
- **Histoire des mathématiques,** Jean-Pierre ESCOFIER, Dunod

À trouver en bibliothèque ou en occasion :

- **Mathématiques et mathématiciens,** P. DEDRON & J.ITARD, Magnard, 1959.
  Excellente initiation. La première partie suit un ordre chronologique de l'antiquité au XVIII° siècle, la seconde un ordre thématique.
- **Mathématiques au fil des âges**, J. DHOMBRES & alia, Gauthier Villars, 1987.
  Riche collection de textes originaux : textes courts, accompagnés de commentaires et classés selon les grandes branches des mathématiques. Permet un contact direct et facile avec les oeuvres des grands mathématiciens[1].
- **Histoire des mathématiques,** J.-P. COLETTE, éditions du Renouveau Pédagogique, Canada, diffusion Vuibert, tome 1, 1973, tome 2, 1979
- **Histoire des mathématiques,** Becker et Hofmann, Lamarre 1956

Publications de l'APMEP et des IREM

APMEP

Fragments d'histoire des mathématiques 4 brochures – seules 2 d'entre elles sont encore disponibles.

IREM Paris 7

« Reproduction de textes anciens »

- Algèbre. Jacques PELLETIER du Mans, 1604, Reproduction de textes anciens, nouvelle série, n° 14, *Reproduction en fac-simile de l'édition française de 1609, le texte latin original étant de 1554 et publié à Lyon.*
- Ozanam *Dictionnaire*
- Stévin *la Disme*

La revue « Mnémosyne » : un vingtaine de titres parmi lesquels
Guillaume Gossselin, algébriste de la Renaissance. O. KOUTEYNIKOFF, Mnémosyne n°spécial II, 2004
Les n° 3 et 14 déjà cités dans la présente brochure

Catalogue en ligne sur le site : http://iremp7.math.jussieu.fr/sections/publications/

Les autres IREM : nombreuses productions à Poitiers, Toulouse, Rouen, ..
En voici quelques unes parmi tant d'autres !

- **Équations du troisième et du quatrième degré.** J. CASSINET & alii, brochure n°48, IREM de Toulouse, 1982.
- **Équations du premier degré. Méthodes de fausse position.** M. SPIESSER, brochure n°77, IREM de Toulouse, 1982.

Arnauld ???

1 Les commentaires en italique proviennent du site de la commission Inter IREM http://www.univ-irem.fr/commissions/epistemologie/accueil/epistemologie.htm

- **Sur la résolution des équation algébriques.** N. MAHAMMED, IREM de Lille, 1995.
Cours d'histoire des mathématiques donné à des étudiants de première année d'Université.
- **Un problème de Diophante au fil du temps.** J.-P. GUICHARD, in 4000 ans d'histoire des mathématiques, IREM de Rennes, 2002, ou in Repères IREM n°53, octobre 2003, Topiques Éditions.
- **Qu'est-ce que l'algèbre ? Un domaine ou un langage ?** J.-P. GUICHARD, in Le calcul littéral au collège, IREM de Poitiers, 1999, ou in L'algèbre au Lycée et au collège, IREM de Montpellier, 2000.

Commission INTER IREM d'histoire et épistémologie

Nombreux ouvrages de la commission ou de ses membres sont parus tant chez Ellipses que chez Vuibert : voir sur le site

http://www.univ-irem.fr/commissions/epistemologie/accueil/epistemologie.htm

par exemple : *Histoires de problèmes Histoire des mathématiques*, Ellipses
Si le nombre m'était compté, Ellipses
De grands défis mathématiques - D'Euclide à Condorcet sous la direction d'E. Barbin Coéd. Adapt-Vuibert, Pour enseigner les mathématiques avec des problèmes historiques.

- Pour une perspective historique de l'enseignement des mathématiques (IREM de Lyon)
- Si le nombre m'était conté.... Commission inter-IREM Épistémologie et Histoire des mathématiques, IREM de Basse Normandie, Ellipses, Paris, 2000.
- La mémoire des nombres. Commission inter-IREM Épistémologie et Histoire des mathématiques, IREM de Basse Normandie, 1997

Les revues et bibliothèques associées

Les bulletins vert de l'APMEP et P.L.O.T.
La revue Tangente et la bibliothèque de Tangente et les éditions Pôle (http://tangente.poleditions.com/)
Les brochures du Kangourou (catalogue sur le site http://www.mathkang.org/catalogue/mathematiques.html)

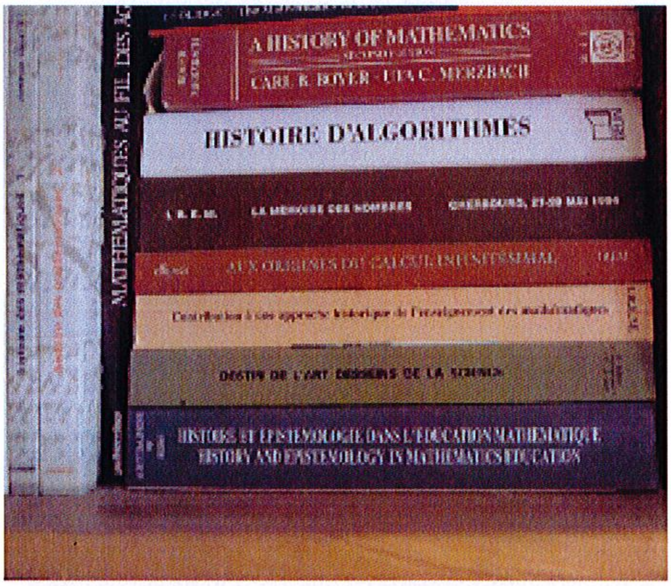
Les génies de la science : collection qui est progressivement numérisée
Pour la science et la bibliothèque associée (chez Belin)

Les sites Internet

http://www.math.ens.fr/culturemath/ (tout particulièrement la rubrique histoire des mathématiques)
http://images.math.cnrs.fr/-Histoire-des-Mathematiques-.html

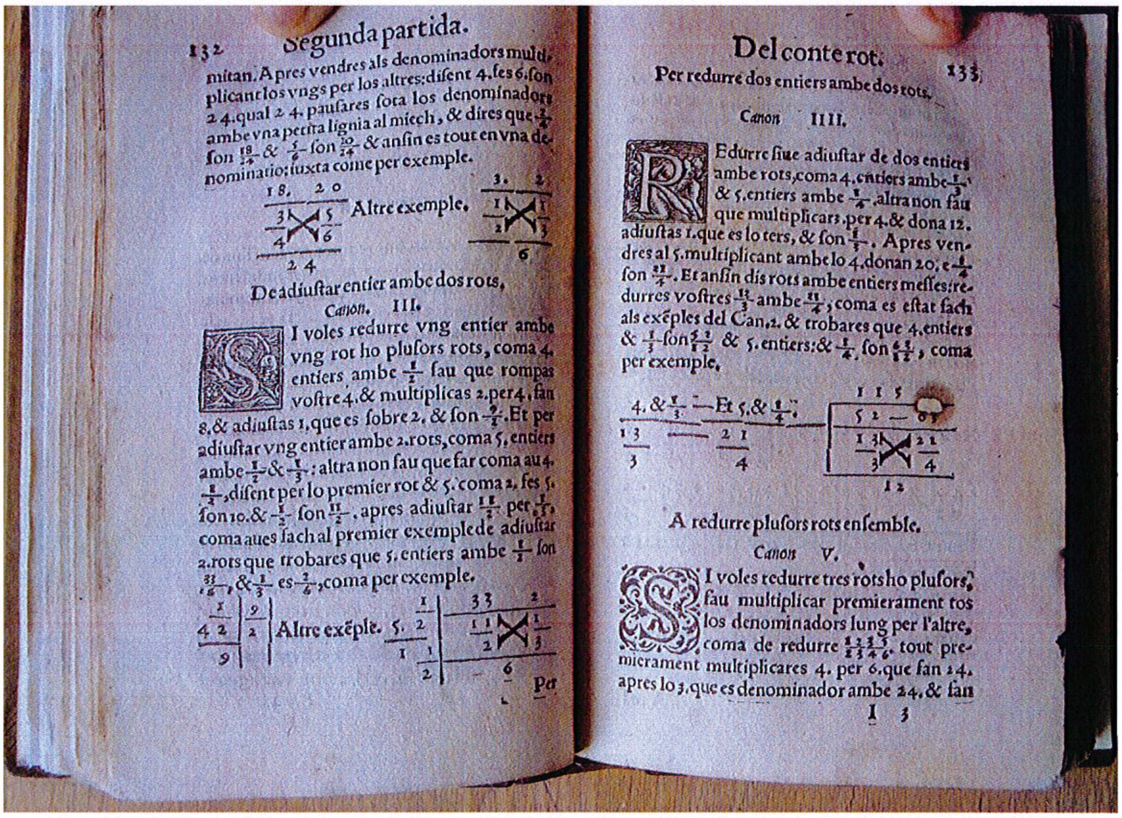
Pour consulter
des textes anciens : http://gallica.bnf.fr/
des revues mathématiques numérisées : http://www.numdam.org/

Ceci ne représente que quelques indications très incomplètes.



Et pour évoquer le travail en atelier :

Jouan-Francès FULCONIS,
La cisterna Fulcronica


132 Segunda partida.

mitan. Apres vendres als denominadors multiplicant los vngs per los altres: disent 4. fes 6. son 24. qual 24. pausares sota los denominadors ambe vna petita lignia al miech, & dires que $\frac{3}{4}$ son $\frac{18}{24}$ & $\frac{5}{6}$ son $\frac{20}{24}$ & ansin es tout en vna denominatio: iuxta come per exemple.

Altre exemple.

De adiustar entier ambe dos rots.

Canon. III.

Si voles redurre vng entier ambe vng rot ho plusors rots, coma 4. entiers ambe $\frac{1}{2}$ fau que rompas vostre 4. & multiplicas 2. per 4. fan 8. & adiustas 1, que es sobre 2. & son $\frac{9}{2}$. Et per adiustar vng entier ambe 2. rots, coma 5, entiers ambe $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{3}$: altra non fau que far coma au 4. $\frac{1}{2}$, disent per lo premier rot & 5. coma 2. fes 5. son 10. & $\frac{1}{2}$ son $\frac{11}{2}$, apres adiustar $\frac{11}{2}$ per $\frac{1}{3}$, coma aues fach al premier exemple de adiustar 2. rots que trobares que 5. entiers ambe $\frac{1}{2}$ son $\frac{33}{6}$, & $\frac{1}{3}$ es $\frac{2}{6}$, coma per exemple.

Altre exẽple.

Per

Del conte rot. 133

Per redurre dos entiers ambe dos rots.

Canon IIII.

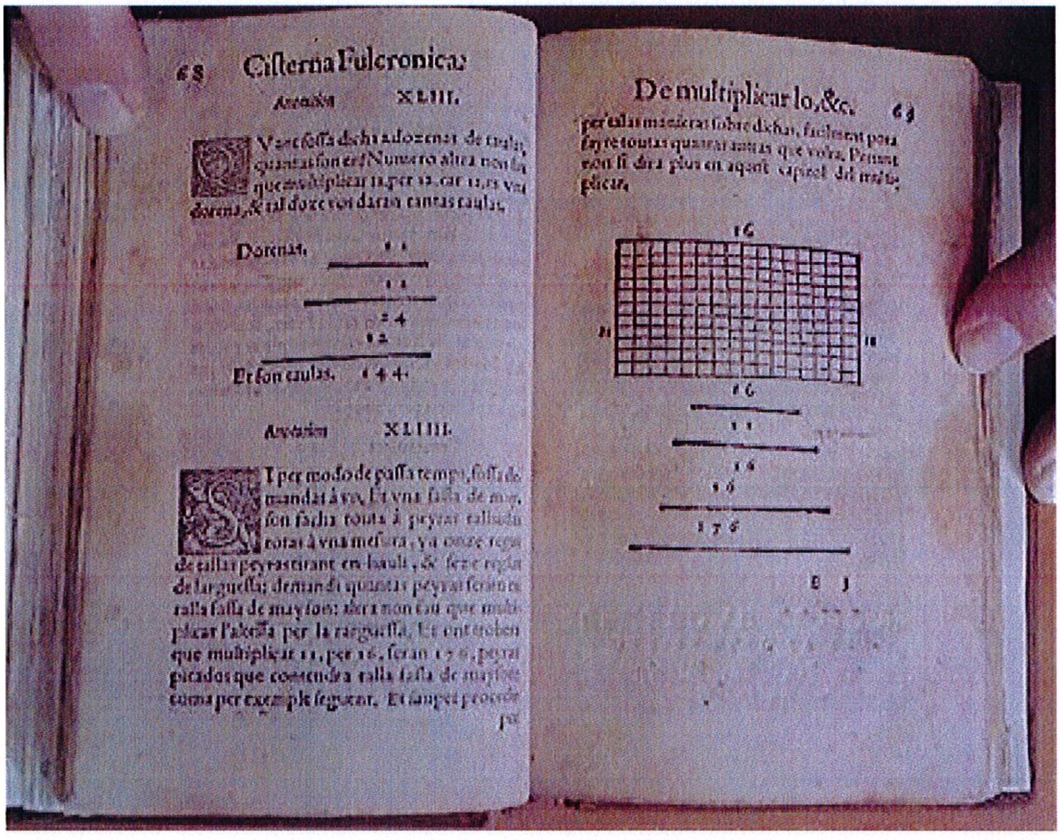
Redurre siue adiustar de dos entiers ambe rots, coma 4. entiers ambe $\frac{1}{3}$ & 5. entiers ambe $\frac{1}{4}$, altra non fau que multiplicar 3. per 4. & dona 12. adiustas 1. que es lo ters, & son $\frac{13}{3}$. Apres vendres al 5. multiplicant ambe lo 4. donan 20. e $\frac{1}{4}$ son $\frac{21}{4}$. Et ansin dis rots ambe entiers messes: redurres vostres $\frac{13}{3}$ ambe $\frac{21}{4}$, coma es estat fach als exẽples del Can. 2. & trobares que 4. entiers & $\frac{1}{3}$ son $\frac{52}{12}$ & 5. entiers: & $\frac{1}{4}$ son $\frac{63}{12}$, coma per exemple.

A redurre plusors rots ensemble.

Canon V.

Si voles redurre tres rots ho plusors, fau multiplicar premierament tos los denominadors lung per l'altre, coma de redurre $\frac{1}{2}\frac{2}{3}\frac{3}{4}\frac{5}{6}$. tout premierament multiplicares 4. per 6. que fan 24. apres lo 3. que es denominador ambe 24. & fan

La règle de trois


68 Cisterna Fulcronica.

XLIII.

Dotzenas.

Et son taulas. 144.

XLIIII.

De multiplicar lo, &c. 69

Photos A. M-P

Gemma Frisius, *Arithmeticae practicae*
Paris 1551

numerator primæ fractionis. Itidem duc numeratorem secundæ in denominatorem primæ, scilicet 4 in 3, fiunt 12, numerator secundæ fractionis. Igitur $\frac{2}{3}$ & $\frac{10}{15}$ idem valent, similiter $\frac{12}{15}$ cum
10 *$\frac{4}{5}$. Ac iam sunt reductæ in eandem denominationem, scilicet decimas quintas, atque hic Canon generalis est, habétque suum robur ex 17 septimi Euclidis.*

$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$

Praxis *Valent*

$\frac{10}{15}$ $\frac{12}{15}$

Si fortè denominator alterius continetur aliquoties exactè in altero denominatore maiore, vide quoties id fiat, vt $\frac{3}{4}$ cum $\frac{5}{12}$ hîc, 4 in 12 continentur ter, ergo per 3 multiplica numeratorem denominatoris minoris, scilicet 3, fiunt 9, quæ pone pro numeratore, subscripto maiore denominatore. Dico igitur $\frac{9}{12}$ idem valere cum $\frac{3}{4}$, & iam habere eandem denominationem cum $\frac{5}{12}$. Rursus si alter alterum non contineat aliquoties exactè, attamen ambo in tertio continentur numero, vt $\frac{5}{12}$ cum $\frac{7}{18}$, hic 12 & 18, se mutuò non continent exactè, sed vterque continetur in 36: tum vide quoties prior denomina-
tor

$\frac{3}{4}$ $\frac{5}{12}$

valent

$\frac{9}{12}$. $\frac{5}{12}$