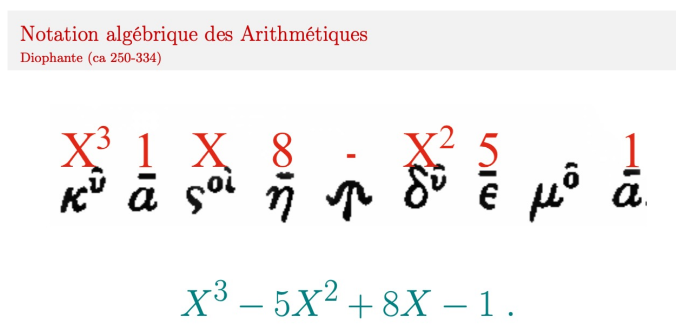
0 Les notations algébriques

Vous vous attendez peut-être à ce que le développement du symbolisme algébrique ait accompagné, et même précédé les progrès mathématiques. Eh bien, pas du tout ! Il a fallu des siècles avant que nos x et nos y s'imposent comme outil de calcul.

1 Notation algébrique des Arithmétiques

Pourtant, déjà Diophante utilisait d'une sorte de sténo pour écrire les équations. Les chiffres en grec étaient notés avec des lettres. Pour les distinguer des lettres ordinaires, on ajoutait un prime ou on surlignait comme ici. Diophante manipule sans arrêt une notion d'inconnue, qu'il appelle le « nombre qui n'a pas de nom », ou « le nombre » tout court, arithmos. Il a une notation pour cette inconnue, et une autre notation pour chacune de ses puissances, jusqu'à la sixième. Il n'a pas de notation pour le signe plus, la juxtaposition vaut addition, mais il a bien une notation pour le signe moins, une sorte de psi avec son chapeau renversé. Avec cela, il peut parfaitement noter des polynômes à une variable.



Ici dans l'ordre, vous lisez l'inconnue au cube, fois un, plus l'inconnue fois huit. Ensuite vient le signe moins, qui affecte tout ce qui se trouve après, donc l'inconnue au carré fois 5, plus la monade, c'est-à-dire la constante un, fois un.

Attendez un peu : si Diophante avait une écriture symbolique pour les polynômes au troisième siècle, pourquoi a-t-il fallu attendre le dix-septième pour que l'algèbre symbolique apparaisse vraiment et le dix-huitième pour qu'elle s'impose en Europe ?

Ce que Diophante écrivait pour l'inconnue, son carré, son cube, n'étaient que des manières abrégées d'écrire les mots qui les désignaient. Regardez le premier signe : kappa avec un petit u en exposant, ce sont les deux premières lettres de kubos. Pour le carré, delta et u sont les deux premières lettres de dunamis, qui veut dire puissance, pour puissance deux, pour distinguer des autres carrés, que Diophante appelle tetragonos. Quant au signe pour l'inconnue, c'est une déformation du début du mot arithmos, le nombre. Eh bien pendant de nombreux siècles la notation des équations, quand elle existait, n'est pas allé au-delà du système de Diophante.

2 Six types d'équations du second degré

Pour les Arabes, à partir d'al-Khwarizmi, les équations s'écrivent en toutes lettres, sans abbréviation. Les quantités écrites sont censées être strictement positives. Il y a donc six types d'équations du second degré, qui s'écrivent avec des mots, sans aucun symbole.

Six types d'équations du second degré
al-Khwārizmī, livre d'al-jabr et d'al-muqābala

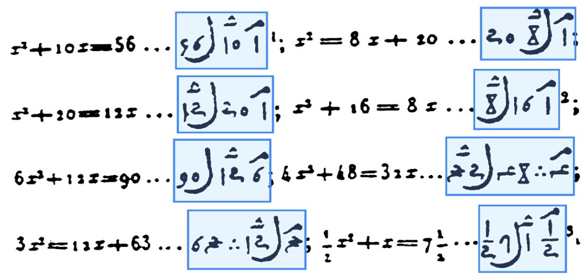
des carrés égaux à des racines	$ax^2 = bx$
des carrés égaux à un nombre	$ax^2 = c$
des racines égales à un nombre	$bx = c$
des carrés plus des racines égaux à un nombre	$ax^2 + bx = c$
des carrés plus un nombre égaux à des racines	$ax^2 + c = bx$
des racines plus un nombre égaux à des carrés	$bx + c = ax^2$

3 Équations du second degré

Ce n'est que bien après al-Khwarizmi que certains parmi les Arabes ont développé leur propre sténo pour écrire les équations. Vous en voyez un exemple.

Cela fait réfléchir, car les arithmétiques de Diophante avaient été traduites en arabe à la fin du neuvième siècle. Les Arabes connaissaient aussi leurs prédécesseurs indiens, qui utilisaient des abbréviations pour leurs inconnues. Force est de conclure qu'ils ne voyaient tout simplement pas l'intérêt d'écrire des équations sous forme abrégée.

Équations du second degré
Al-Qalasādī (ca. 1480)



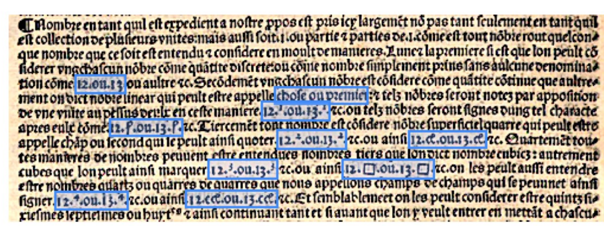
4 L'arismethique nouellement composee (1520)

Je vous ai déjà raconté comment l'algèbre des Arabes a été transmise à l'Europe, portée en quelque sorte par la vague des arithmétiques commerciales, de Fibonacci à Luca Pacioli. Fibonacci n'utilise jamais de notation particulière pour ses équations, Luca Pacioli a une sorte de sténo du type de celle de Diophante.

J'ai choisi de vous montrer cet extrait que l'on trouve au début de l'arithmétique d'Étienne de la Roche. Il a largement puisé à deux sources : le Triparty en la science des nombres de Nicolas Chuquet, et la Summa arithmetica de Pacioli. Il en fait une sorte de synthèse. Comme vous le voyez, il appelle « chose » ou « premier », l'inconnue. La notation 12 puissance un, deux ou trois pour $12x$, $12x^2$, $12x^3$, a été inventée par Chuquet. A posteriori, nous y voyons un net progrès par rapport à $12p$, pour « premier » $12ce$ pour « census » qui désigne le carré et 12 suivi d'un petit carré qui représente le cube.

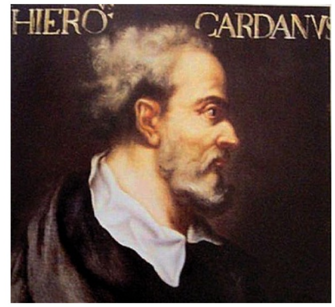
Mais pas de la Roche, qui dans toute la suite du chapitre utilise les symboles plutôt que les puissances. Comme vous allez le voir, il n'a pas été le seul.

L'arismethique nouellement composee (1520)
Estienne de la Roche (1470–1530)


Nombre en tant quil est expedient a nostre ppos est pris icy largemẽt nõ pas tant seulement en tant quil est collection de plusieurs vnites: mais aussi soit .1. ou partie & parties de .1. cõme est tout nõbre rout quelconque nombre que ce soit est entendu & considere en moult de manieres. Lune & la premiere si est que lon peult cõsiderer vng chascun nõbre cõme quãtite discrete: ou cõme nombre simplement prins sans aulcune denomination cõme 12. ou. 13 ou aultre &c. Secõdemẽt vng chascun nõbre est cõsidere cõme quãtite cõtinue que aultrement on dict nõbre linear qui peult estre appelle chose ou premier: & telz nõbres seront notez par apposition de vne vnite au pardessus deulx en ceste maniere. 12.^{1}.ou.13.^{1} &c. ou telz nõbres seront signes dung tel characte apres eulx cõme. 12.ρ.ou.13.ρ. &c. Tiercemẽt tout nombre est cõsidere nõbre superficiel quarre qui peult estre appelle chãp ou second qui se peult ainsi quoter. 12.^{2}.ou.13.^{2} &c. ou ainsi 12.ce.ou.13.ce. &c. Quartemẽt toutes manieres de nombres peuuent estre entendues nombres tiers que lon dict nombre cubicz: autrement cubes que lon peult ainsi marquer 12.^{3}.ou.13.^{3} &c. ou ainsi 12.□.ou.13.□ &c. on les peult aussi entendre estre nombres quartz ou quarres de quarres que nous appellons champs de champs qui se peuuent ainsi signer. 12.^{4}.ou.13.^{4} &c. ou ainsi 12.cce.ou.13.cce. &c. Et semblablement on les peult considerer estre quintz sixiesmes septiesmes ou huytes & ainsi continuant tant et si auant que lon y veult entrer en mettãt a chascu-

5 Girolamo Cardano (1501–1576)

Girolamo Cardano (1501–1576)

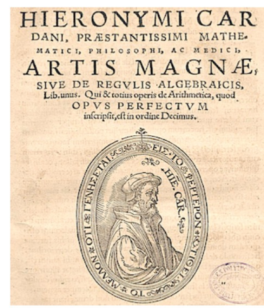


Le premier grand succès de l'algèbre européenne est la résolution par radicaux des équations du troisième et du quatrième degré. C'est l'œuvre d'un groupe d'Italiens. Ils en ont fait toute histoire… et du coup, moi aussi. Disons pour simplifier que c'est Jérôme Cardan qui a gagné la bataille de la notoriété.

6 Artis Magnae (1545)

Artis Magnae (1545)

Girolamo Cardano (1501–1576)



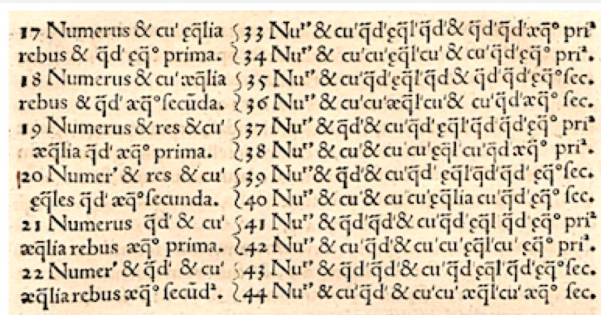
HIERONYMI CAR
DANI, PRÆSTANTISSIMI MATHE-
MATICI, PHILOSOPHI, AC MEDICI,
ARTIS MAGNÆ,
SIVE DE REGVLIS ALGEBRAICIS,
Lib. unus. Qui & totius operis de Arithmetica, quod
OPVS PERFECTVM
inscripsit, est in ordine Decimus.

Et ce, grâce à ce livre, Artis Magnae, ou Ars Magna : le Grand Art. Il y reprend un par un tous les types d'équations de degrés trois ou quatre, et donne pour chacun leur « règle de résolution » comme il dit. Pourquoi tous les types d'équations et pas une seule ? Pour la même raison qu'al-Khwarizmi : les termes écrits sont strictement positifs.

7 Liste d'équations cubiques

Liste d'équations cubiques

Cardan, Artis Magnae (1545)



17 Numerus & cu' ęq̄lia rebus & q̄d' ęq̄° prima.
18 Numerus & cu' æq̄lia rebus & q̄d' æq̄° secūda.
19 Numerus & res & cu' æq̄lia q̄d' æq̄° prima.
20 Numer' & res & cu' ęq̄les q̄d' æq̄° secunda.
21 Numerus q̄d' & cu' æq̄lia rebus æq̄° prima.
22 Numer' & q̄d' & cu' æq̄lia rebus æq̄° secūd².
33 Nu'' & cu' q̄d' ęq̄l' q̄d' & q̄d' q̄d' æq̄° pri².
34 Nu'' & cu' cu' ęq̄l' cu' & cu' q̄d' ęq̄° pri².
35 Nu'' & cu' q̄d' ęq̄l' q̄d & q̄d' q̄d' ęq̄° sec.
36 Nu'' & cu' cu' æq̄l' cu' & cu' q̄d' æq̄° sec.
37 Nu'' & q̄d' & cu' q̄d' ęq̄l' q̄d q̄d' ęq̄° pri².
38 Nu'' & cu' & cu' cu' ęq̄l' cu' q̄d æq̄° pri².
39 Nu'' & q̄d' & cu' q̄d' ęq̄l' q̄d' q̄d' ęq̄° sec.
40 Nu'' & cu' & cu' cu' ęq̄lia cu' q̄d' ęq̄° sec.
41 Nu'' & q̄d' q̄d' & cu' q̄d' ęq̄l q̄d' ęq̄° pri².
42 Nu'' & cu' q̄d' & cu' cu' ęq̄l' cu' ęq̄° pri².
43 Nu'' & q̄d' q̄d' & cu' q̄d' ęq̄l' q̄d' ęq̄° sec.
44 Nu'' & cu' q̄d' & cu' cu' æq̄l' cu' æq̄° sec.

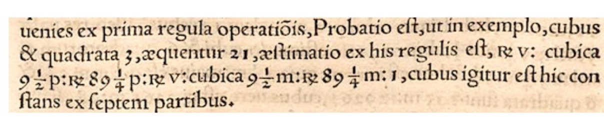
Cardan compte 22 types primaires, et pour chaque type primaire il ajoute deux équations de degrés supérieur, qui en dérivent par changement de variable. Par exemple en haut, le numéro 17 est l'équation : « un nombre et des cubes égalent des choses et des carrés ». En bas, le numéro 22 est : « un nombre et des carrés et des cubes égalent des choses ». Il utilise des abbréviations, mais pas de symboles.

Vous voulez voir les fameuses formules de Cardan ?

8 Équation et sa solution

Équation et sa solution

Cardan, Artis Magnae (1545)



uenies ex prima regula operatiõis, Probatio est, ut in exemplo, cubus & quadrata 3, æquentur 21, æstimatio ex his regulis est, ℞ v: cubica 9 ½ p: ℞ 89 ¼ p: ℞ v: cubica 9 ½ m: ℞ 89 ¼ m: 1, cubus igitur est hic constans ex septem partibus.

$$x^3 + 3x^2 = 21$$

$$\sqrt[3]{9\tfrac{1}{2}+\sqrt{89\tfrac{1}{4}}} + \sqrt[3]{9\tfrac{1}{2}-\sqrt{89\tfrac{1}{4}}} - 1$$

Voici l'équation $x^3 + 3x^2 = 21$, et sa solution. Cubus et quadrata 3 aequantur 21 est écrit en toutes lettres : autrement dit un cube et trois carrés égalent 21. Ensuite vient la solution. Le R barré est le symbole de racine. Sans précision c'est une racine carrée, sinon il est suivi de « cubica ». Les p deux points et m deux points sont le plus et le moins. L'absence de parenthèse fait qu'il est impossible de lever les ambiguïtés : le premier signe racine cubique s'applique à ce qui vient ensuite, mais jusqu'où ? Le lecteur est censé se débrouiller.

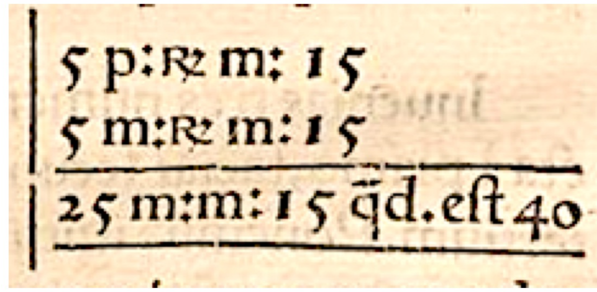
9 Première apparition des complexes

Clairement, Cardan n'a pas cherché à développer une écriture symbolique.

On ne peut pourtant pas le taxer de conservatisme. C'est lui qui le premier a eu l'audace d'écrire des racines carrées de nombres négatifs. Vous voyez ici l'opération 5 plus racine de moins 15 fois 5 moins racine de moins 15 égale 40.

Pendant une dizaine d'années après la publication du livre de Cardan, les livres d'algèbre se sont multipliés un peu partout. Curieusement, alors que les Italiens étaient les auteurs des plus grandes avancées, ce sont des Allemands qui ont été les plus influents.

Première apparition des complexes
Cardan, Artis Magnae (1545)



10 Die Coss (1525–1553)

Il faut dire que l'un d'eux, Christoph Rudolff, s'était montré assez novateur. Mais son livre paru en 1525 n'avait pas eu une grande diffusion. En 1553, Michael Stifel republie le livre de Rudolff, en y ajoutant ses propres remarques. Il l'intitule « Die Coss », la Coss de Christoph Rudolff. La Coss, c'est la cosa en italien ou en latin, la chose en français : c'est ainsi que l'on désigne traditionnellement l'inconnue.

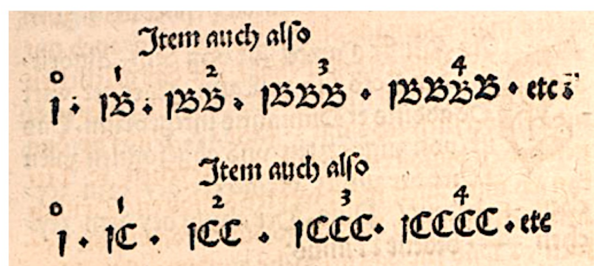
Die Coss (1525–1553)
Christoph Rudolff (1499-1543) Michael Stifel (1487–1567)


Die Coss
Christoffs Rudolffs
Mit schönen Exempeln der Coss
Durch
Michael Stifel
Gebessert vnd sehr gemehret.

11 A, B, C

Ce passage, avec les lettres B, C répétées, pourrait laisser penser que Stifel est proche d'introduire notre notation actuelle. En fait, c'est sa manière de définir de nouvelles inconnues et leurs puissances.

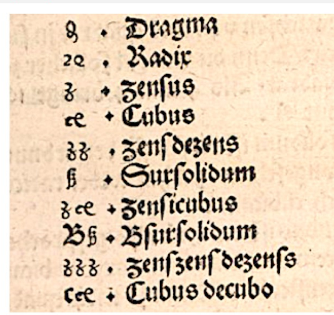
A, B, C
Rudolff et Stifel, Die Coss (1553)



12 Symboles

Ses signes pour les puissances successives sont des abbréviations. Pour une question de prononciation allemande, census commence par un z, d'où le symbole correspondant.

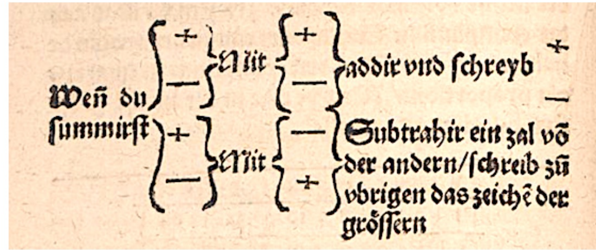
Symboles
Rudolff et Stifel, Die Coss (1553)



13 Plus et Moins

Plus et Moins
Rudolff et Stifel, Die Coss (1553)

Tout de même, les signes pour l'addition et la soustraction nous sont restés …



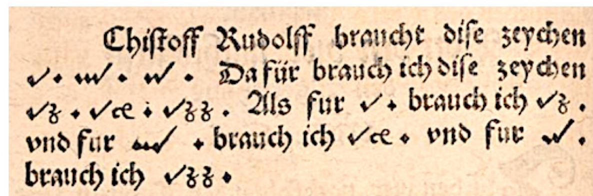
Weñ du summirst + − Mit + − addir vnd schreyb + −

+ − Mit − + Subtrahir ein zal võ der andern/schreib zũ vbrigen das zeichẽ der grössern

14 Racines

Racines
Rudolff et Stifel, Die Coss (1553)

De même que la notation des racines. Pour les racines d'ordre supérieur, quand Rudolff propose d'ajouter des petits v devant le signe, Stifel n'est pas d'accord, et propose autre chose.

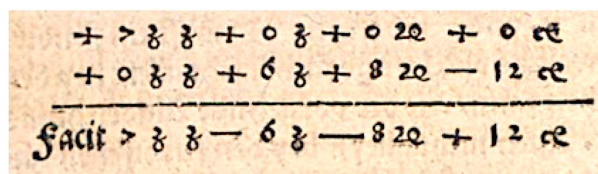


Chistoff Rudolff braucht dise zeychen √. √√. √√. Da für brauch ich dise zeychen √z. √ce. √zz. Als fur √. brauch ich √z. vnd fur √√. brauch ich √ce. vnd fur √. brauch ich √zz.

15 Soustraction de polynômes

Soustraction de polynômes
Rudolff et Stifel, Die Coss (1553)

Globalement, à part les symboles pour les puissances, les opérations commencent à devenir plus lisibles pour nous. Regardez ici la soustraction de deux polynômes, et remarquez les zéros dans celui du haut.



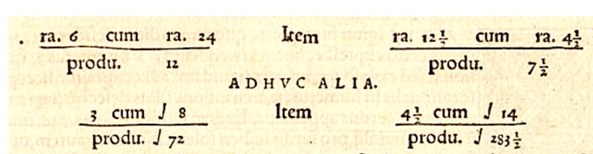
+ 7 zz + 0 z + 0 2Q + 0 ce
+ 0 zz + 6 z + 8 2Q − 12 ce

Facit 7 zz − 6 z − 8 2Q + 12 ce

16 Geometria (1550)

Geometria (1550)
Johannes Scheubel (1494–1570)

Pourtant les innovations ne sont pas immédiatement adoptées. Scheubel est un autre mathématicien allemand, de la même génération que Rudolff et Stifel. Lui, écrit en latin, à l'ancienne. Il semble hésitant à noter les racines comme Rudolff : tantôt il utilise le symbole, tantôt l'abbreviation.



ra. 6 cum ra. 24 — produ. 12 — Item — ra. 12½ cum ra. 4½ — produ. 7½

ADHVC ALIA.

3 cum √ 8 — produ. √ 72 — Item — 4½ cum √ 14 — produ. √ 283½

17 Robert Recorde (1512–1558)

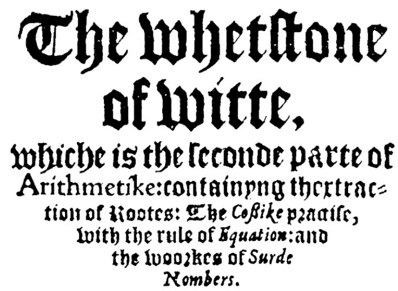
Robert Recorde (1512–1558)

Le premier livre d'algèbre écrit en anglais, est celui d'un Gallois, Robert Recorde.

18 The Whetstone of Witte

The Whetstone of Witte

Robert Recorde (1512–1558)



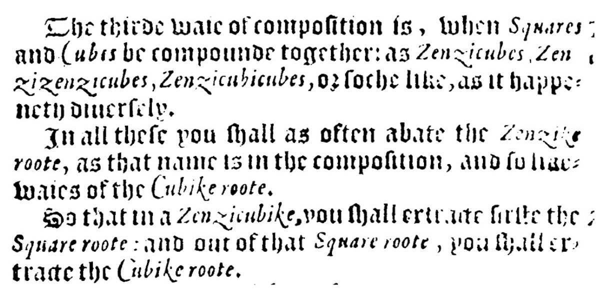
The whetstone of witte, whiche is the seconde parte of Arithmetike: containyng thextraction of Rootes: The Cossike practise, with the rule of Equation: and the woorkes of Surde Nombers.

Il l'intitule « la pierre à aiguiser l'esprit ». Il précise bien qu'il contient la « pratique cossique » avec la règle des équations.

19 Zenzizenzicubes et zenzicubicubes

Zenzizenzicubes et zenzicubicubes

Recorde, The Whetstone of Witte (1557)



The thirde waie of composition is, when Squares and Cubes be compounde together: as Zenzicubes, Zenzizenzicubes, Zenzicubicubes, or soche like, as it happeneth diuersely.

In all these you shall as often abate the Zenzike roote, as that name is in the composition, and so manie waies of the Cubike roote.

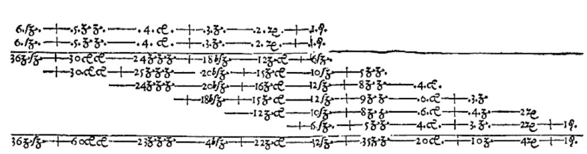
So that in a Zenzicubike, you shall extracte firste the Square roote: and out of that Square roote, you shall extracte the Cubike roote.

De fait il suit d'assez près les Allemands, jusqu'à adopter les Zenzizenzicubes et les Zenzicubicubes, et les racines correspondantes.

20 Carré de polynôme

Carré de polynôme

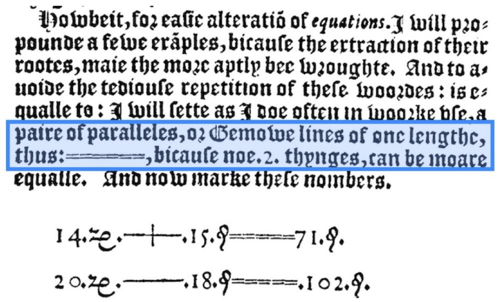
Recorde, The Whetstone of Witte (1557)



Alors que Stifel et Scheubel restaient prudents sur les degrés de polynômes qu'ils manipulaient, Recorde n'hésite pas à élever au carré un polynôme de degré cinq.

21 Le signe égale

Le signe égale
Recorde, The Whetstone of Witte (1557)


Howbeit, for easie alteratiō of *equations*. I will propounde a fewe exāples, 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 use, a paire of paralleles, or Gemowe lines of one lengthe, thus: =====, bicause noe .2. thynges, can be moare equalle. And now marke these nombers.

14.ꝛ.—+—.15.ϕ=====71.ϕ.

20.ꝛ.——.18.ϕ=====.102.ϕ.

Il se permet une innovation remarquable. Pour éviter, dit-il, la répétition ennuyeuse du mot « égale », il propose de dessiner à la place une paire de parallèles. Parce que, dit-il, deux choses ne peuvent pas être plus égales que deux segments parallèles.

Oui, vous avez bien lu : on écrit et on résout des équations depuis une bonne quarantaine de siècles, mais notre bon vieux signe « égale » n'a que quatre siècles et demi.

Il est même d'un an plus jeune que le premier livre de mathématiques publié sur le continent américain.

22 Sumario compendioso de la quẽtas (1556)

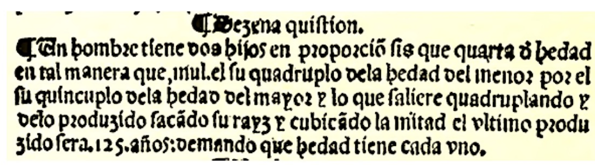
Sumario compendioso de la quẽtas (1556)
Juan Diez, Mexico

Le voici. Le titre annonce un « Résumé synthétique des comptes d'argent et d'or qui sont nécessaires aux marchands et à toute sorte de négociants dans les royaumes du Pérou. Avec quelques règles relatives à l'arithmétique ».

Le livre comporte une centaine de pages dont 79 sont des tables de calcul. La partie mathématique proprement dite fait 24 pages dont 18 d'arithmétique et 6 d'algèbre. Celles-ci consistent essentiellement en dix exercices demandant une mise en équation. Ils sont rédigés entièrement en espagnol, sans aucun symbole ni abbréviations. Voici le dernier problème.

23 Sumario compendioso de las quẽtas (1556)

Sumario compendioso de las quẽtas (1556)
Juan Diez, Mexico


Dezena quistion.

Un hombre tiene dos hijos en proporciō sis que quarta d' hedad en tal manera que, mul. el su quadruplo dela hedad del menor por el su quincuplo dela hedad del mayor y lo que saliere quadruplando y delo produzido sacādo su rayz y cubicādo la mitad el ultimo produzido sera.125.años: demando que hedad tiene cada uno.

Un homme a deux fils dont les âges sont dans une proportion quarte, telle que, en multipliant un quart de l'âge du cadet par un cinquième de l'âge de l'aîné, quadruplant le résultat, prenant la racine et élevant au cube la moitié de cette racine, le résultat sera de 125 ans. Je demande quel est l'âge de chacun.

24 Henri II (1519–1559)

Henri II (1519–1559)
François Clouet (1559)

Et dans notre vieille France, que se passait-il autour de 1550 ? Le roi Henri II était sur le trône. Henri II c'est celui qui est mort d'avoir pris un éclat de lance dans l'œil au cours d'une joute ; comme au Moyen-Âge.

Et ça pour un roi de la Renaissance qui se voulait progressiste, c'est plutôt paradoxal.

25 Catherine de Médicis (1519–1589)

Catherine de Médicis (1519–1589)
François Clouet (1560)

La reine, c’est Catherine de Médicis, la mère des trois rois suivants. Elle a bien été obligée de supporter la favorite de son roi de mari :

26 Diane de Poitiers (1499–1566)

Diane de Poitiers (1499–1566)
François Clouet (1555)

Diane de Poitiers. Elle n’a plus l’air très jeune sur cette gravure, et pour cause, elle avait vingt ans de plus que le Roi.

27 Pierre de Ronsard (1524–1585)

Pierre de Ronsard (1524–1585)
Les amours (1552)

C’est vous dire à quel point la mode était à la galanterie. Justement un jeune poète incarne la galanterie plus que tout autre avant lui : Ronsard.

28 Cassandre Salviati (1530–1607)

Cassandre Salviati (1530–1607)
Les amours (1552)

Voici celle qui lui inspire ses premiers livres de poèmes, représentée plutôt dénudée en frontispice. Mais si, vous la connaissez :

29 Ode à Cassandre (1552)

Mignonne, allons voir si la rose
Qui ce matin avait déclose
Sa robe de pourpre au soleil,
A point perdu cette vesprée,
Les plis de sa robe pourprée,
Et son teint au vôtre pareil.

C'était bien la moindre des choses qu'on donne le nom de Ronsard à une rose.

Ode à Cassandre (1552)

La rose « Pierre de Ronsard »

30 Joachim du Bellay (1522–1560)

Joachim du Bellay (1522–1560)

Vous connaissez aussi du Joachim du Bellay.

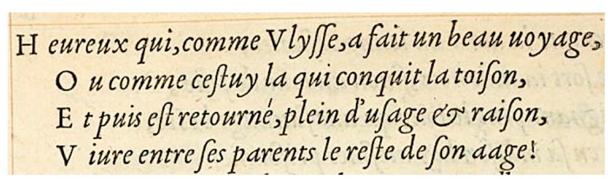
31 Les regrets (1558)

Heureux qui, comme Ulysse, a fait un beau voyage
Ou comme celui-là qui conquit la toison
Et puis est retourné, plein d'usage et raison
Vivre entre ses parents le reste de son âge

Eh bien Ronsard et du Bellay étaient deux grands amis. Ensemble ils ont fondé la Pléiade, un groupe de jeunes auteurs qui voulaient promouvoir la littérature et surtout la poésie en français. Mais ils n'étaient pas seuls. Un autre poète était leur ami : il se faisait appeler Jacques Peletier du Mans, parce qu'il était né au Mans, mais il n'était pas noble. Ce Jacques Peletier n'était pas seulement poète. Il gagnait sa vie comme médecin, mais il a aussi écrit sur la philosophie, la grammaire, et sur les mathématiques.

Les regrets (1558)

Joachim du Bellay (1522–1560)

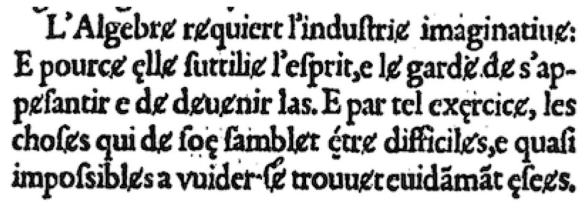


H eureux qui, comme Vlyſſe, a fait un beau uoyage,
O u comme ceſtuy la qui conquit la toiſon,
E t puis eſt retourné, plein d'uſage & raiſon,
V iure entre ſes parents le reſte de ſon aage!

32 Algèbre (1554)

La grande affaire de sa vie, c'était la réforme de l'orthographe. Il avait créé son propre système et l'utilisait dans ses livres. Les e muets étaient barrés, le son an était écrit a, n. Bref, vous voyez ici ce que ça donnait : il vous dit ce qu'il pense de l'algèbre.

Algèbre (1554)
Jacques Peletier du Mans (1517–1582)



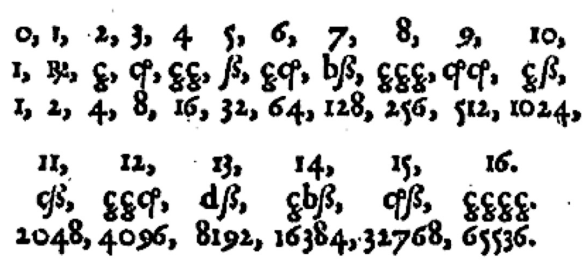
L'Algebre requiert l'industrie imaginatiue: E pource elle suttilie l'esprit, e le garde de s'appesantir e de deuenir las. E par tel exercice, les choses qui de foęs samblẽt ętre difficiles, e quasi impossibles a vuider se trouuẽt euidãmãt ęsees.

« L'algèbre requiert l'industrie imaginative. Et pour cela, elle rend l'esprit subtil et le garde de s'apesantir et de devenir las. Et par cet exercice, les choses qui des fois semblent être difficiles, et quasi impossibles à vider, se trouvent évidemment aisées. »

On s'attendrait à ce qu'un réformateur aussi hardi, aille jusqu'au bout de sa logique et réforme aussi l'écriture des mathématiques. Et bien pas du tout.

33 Notation des puissances

Notation des puissances
Peletier du Mans, Algèbre (1554)

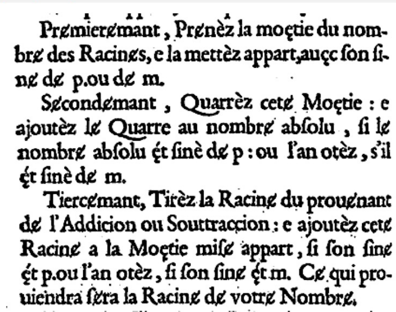


Il conserve les notations de ses prédécesseurs. Il se permet juste de remplacer le z des Allemands pour le carré, par un c cédille qui débute le mot census dans son orthographe.

34 équation du second degré

Quant aux équations et leurs solutions, il préfère tout écrire en français. Voici la solution générale d'une équation du second degré.

équation du second degré
Peletier du Mans, Algèbre (1554)



Premieremant, Prenez la moętie du nombre des Racines, e la mettez appart, auęc son sine de p. ou de m.
Secondemant, Quarrez cete Moętie : e ajoutez le Quarre au nombre absolu, si le nombre absolu ęt sinè de p : ou l'an otez, s'il ęt sinè de m.
Tiercemant, Tirez la Racine du prouenant de l'Addicion ou Souttraccion : e ajoutez cete Racine a la Moętie mise appart, si son sine ęt p. ou l'an otez, si son sine ęt m. Ce qui prouiendra sera la Racine de votre Nombre.

« Premièrement, prenez la moitié du nombre des racines, et mettez-là à part, avec son signe de plus ou de moins. Le nombre des racines, pour nous c'est b. Donc il calcule b sur 2.

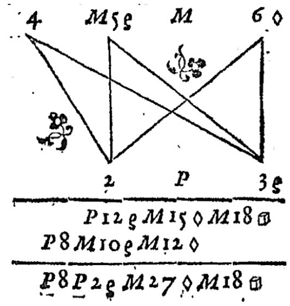
Secondement, quarrez cette moitié : b^2 sur quatre. Et ajoutez le quarré au nombre absolu. Le nombre absolu c'est notre moins c, et comme a est égal à un, il a calculé b^2 sur quatre moins ac.

Tiercement, tirez la racine du provenant de l'addition ou soustraction, et ajoutez cette racine à la moitié mise à part. » Il a donc calculé b sur deux plus racine de b^2 sur quatre moins ac : le compte y est !

35 Logistica (1559)

Le moins qu'on puisse dire, c'est que Jacques Peletier n'a pas été suivi, même de ses contemporains. Voici la somme de deux polynômes chez Jean Buteo, ou Borel, en 1559. La racine est notée par un ρ, le carré par un losange, et le cube, justement par un petit cube en perspective, ce qui est tout de même plus cohérent que le carré chez de la Roche.

Logistica (1559)
Jean Buteo (1492–1572)



36 Pierre de la Ramée (1515–1572)

Pierre de la Ramée est un autre touche-à-tout de la Renaissance française. Il a commencé comme philosophe, par s'opposer vigoureusement à l'aristotélisme. Il s'est mis ensuite à enseigner les mathématiques, et il a fait beaucoup pour leur promotion à l'université de Paris.

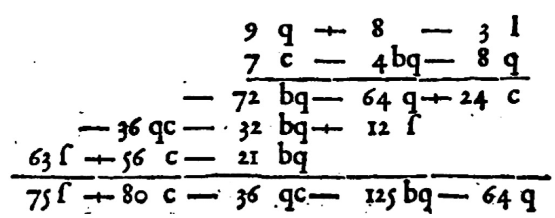
Ses prises de position vigoureuses lui avaient valu de nombreux ennemis, et comme il avait eu la mauvaise idée de se convertir au protestantisme, il n'a pas survécu à la Saint-Barthélémy.

Pierre de la Ramée (1515–1572)

37 Algebra (1560)

Sur le plan mathématique, à part qu'il écrit en latin (université oblige), il est plutôt raisonnable. Il oublie les signes cabalistiques, pour ne noter que des abbréviations : q pour carré, c pour cube, bq pour bicarré. Il garde les signes plus et moins de Rudolff. Du coup, son produit de deux polynômes en serait presque compréhensible.

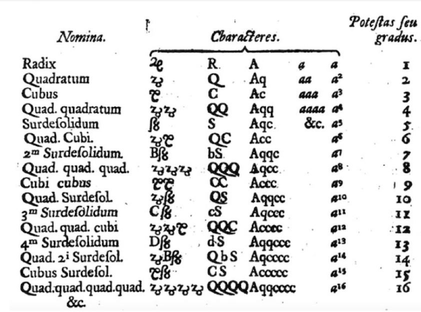
Algebra (1560)
Pierre de la Ramée (1515–1572)



38 Mathesis Universalis (1657)

Et maintenant, regardez ce que l'on trouve dans la Mathesis Universalis de Wallis, un siècle plus tard : c'est un tableau des désignations des différentes puissances, suivi de 5 systèmes différents de notations. Le nôtre, paru vingt ans auparavant dans la géométrie de Descartes, n'est que le cinquième, et il n'était pas encore évident qu'il prévaudrait.

Mathesis Universalis (1657)
John Wallis (1616–1703)



Nomina.	Characteres.				Potestas seu gradus.
Radix	R.	A	a	a	1
Quadratum	Q	Aq	aa	a^2	2
Cubus	C	Ac	aaa	a^3	3
Quad. quadratum	QQ	Aqq	aaaa	a^4	4
Surdesolidum	S	Aqc	&c.	a^5	5
Quad. Cubi.	QC	Acc		a^6	6
2m Surdesolidum.	bS	Aqqc		a^7	7
Quad. quad. quad.	QQQ	Aqcc		a^8	8
Cubi cubus	CC	Accc		a^9	9
Quad. Surdesol.	QS	Aqqcc		a^{10}	10
3m Surdesolidum	cS	Aqccc		a^{11}	11
Quad. quad. cubi	QQC	Acccc		a^{12}	12
4m Surdesolidum	dS	Aqqccc		a^{13}	13
Quad. 2i Surdesol.	QbS	Aqcccc		a^{14}	14
Cubus Surdesol.	CS	Accccc		a^{15}	15
Quad.quad.quad.quad. &c.	QQQQ	Aqqcccc		a^{16}	16

39 références

Tenez, voici pour finir le début d'une Ode de Ronsard, dédiée à son ami Peletier.

Quand je serai si heureux de choisir
Maîtresse selon mon désir,
Mon Peletier, je te veux dire
Laquelle je voudrais élire
Pour la servir, constant, à son plaisir.

Non, vous n'aurez pas la suite, et vous pouvez le regretter : elle est plutôt hot. En même, temps, si vous cherchez un peu, tout est en ligne.

références

- F. Letessier (1950) Un humaniste manceau : Jacques Peletier (1517–1582), *Bulletin de l'association Guillaume Budé*, 9, 206–263
- G. Roberts (2016) *Robert Recorde : Tudor scholar and mathematician*, Cardiff : The University of Wales Press
- M. Serfati (1998) Descartes et la constitution de l'écriture symbolique mathématique, *Revue d'histoire des sciences*, 51(2-3), 237–290
- D. E. Smith (1921) *The sumario compendioso of brother Juan Diez*, Boston : Ginn and co
- F. Romero Vallhonesta (2012) Algebraic symbolism in the first algebraic works in the Iberian peninsula, *Philosophica*, 87, 117–152