# Matemàtiques arreu i recursos

## Racó històric

### François Viète: introducció de la nova àlgebra

Maria Rosa Massa Esteve, UPC

L'articulació de l'àlgebra i la geometria va ser una de les novetats principals a les matemàtiques del segle XVII. El procés, que actualment s'anomena algebrització de les matemàtiques, va ser principalment el resultat de la introducció de procediments algebraics per resoldre problemes geomètrics, i va afavorir dues transformacions fonamentals en la matemàtica: la creació de l'avui anomenada geometria analítica i, més tard, el sorgiment de l'actualment denominat, càlcul infinitesimal [5, 6]. Aquestes disciplines van obtenir el seu poder excepcional quan les connexions entre les expressions algebraiques i les corbes, i entre les operacions algebraiques i les construccions geomètriques, van ser establertes.

En aquest text es pretén reflexionar sobre com la difusió de l'obra algebraica del matemàtic francès François Viète (1540-1603) va influir i propiciar el desenvolupament d'aquest procés d'algebrització.

#### Dades biogràfiques

François Viète, conegut com el pare de l'àlgebra moderna, va néixer a l'oest de França, a Fontenay-le-Comte, l'any 1540 ([12]). Va fer estudis jurídics a la Universitat de Poitiers i es va graduar l'any 1560. Quatre anys més tard va entrar a treballar com a tutor de Catherine de Parthenay, filla d'una família aristocràtica de La Rochelle, càrrec que li va permetre dedicar-se a l'estudi de la ciència. Algunes de les seves classes es van traduir al francès i es van imprimir pòstumament, com *Principes de cosmographie, tirés d'un manuscrit de Viette et traduits en françois* (París, 1637) . Aquest tractat conté assaigs sobre l'esfera, és a dir, geografia i astronomia. Va ser en aquesta època que Viète va començar a escriure una gran obra, *Harmonicum coeleste*, seguint l'obra de Ptolemeu, l'*Almagest*, ja que no la considerava prou rigorosa en la seva geometria. Aquesta obra va romandre manuscrita.

Retrat de François Viète (Font: Wikipedia)

Viète es va traslladar a París el 1571 on va treballar com a advocat del Parlament de París. Finalment, el 1573 el rei Carles IX de França el va nomenar conseller del Parlament de Bretanya, a Rennes. Encara que treballava al Parlament, continuava escrivint i publicant obres de matemàtica, en aquest cas, de trigonometria: *Canon mathematicus seu ad triangula cum appendicibus* (1579). Aquesta obra la componen quatre llibres, però només es van publicar els dos primers: "Canon mathematicus", amb taules de línies trigonomètriques, i "Universalium inspectionum ad Canonem mathematicarum liber singularis", que tracta dels càlculs de triangles plans i esfèrics. Va ser també en aquest llibre que Viète va calcular el nombre $\pi$ amb 11 xifres decimals, com a raó entre circumferència i diàmetre.

Més tard, el 1580, va esdevenir *maître de requêtes* a París (un ofici de molt de prestigi vinculat amb el Parlament) i conseller privat del rei Enric III de França. A finals del 1584, Viète va ser exiliat de la cort per raons polítiques complicades. Va anar a Beauvoir-sur-Mer, i va tornar a fer matemàtiques. Va ser en aquest període que va escriure les obres que analitzarem sobre la nova àlgebra. L'abril del 1589 va tornar a la cort del rei Enric III, que s'havia traslladat a Tours. Però el rei va ser assassinat el juliol d'aquell mateix any, i a Viète el van nomenar *maître de requêtes* i conseller del seu successor, el rei Enric IV. En aquest període va col·laborar desxifrant missatges amb criptografia. Va tornar a París, com a conseller privat del rei Enric IV 1594 i finalment, el desembre del 1602 se sentia molt cansat i va demanar al rei que se'l rellevés dels seus càrrecs governamentals.

## La nova àlgebra de Viète

En el procés d'algebrització de les matemàtiques, la creació d'un llenguatge simbòlic va ser essencial per tractar amb equacions algebraiques, construccions geomètriques i corbes [9]. L'obra algebraica més important i més influent de Viète va ser *In artem analyticen isagoge. Seorsim excussa ab opere restituta mathematica analyseos, seu, algebrâ novâ* [14] (en endavant, *Isagoge*), del 1591. La publicació va constituir un pas decisiu en el desenvolupament d'aquest nou llenguatge simbòlic, que s'havia iniciat amb abreviacions a finals del segle XVI.

Ja al segle IX, en el tractat *Al-kitab almukhtasar fi hisâb al-jabr wa'l-muqabala* (ca. 825), Al-Khwarizmi (780-850) va descriure diferents tipus d'equacions emprant explicacions i demostracions retòriques, però no hi havia símbols en aquella obra. Més tard, quan Leonardo de Pisa (1170-1240, més conegut com a Fibonacci) va expressar les regles aràbigues en el seu *Liber abaci* (1202), va emprar *radix* per representar la cosa o quantitat desconeguda (també anomenada *res* o *co*, abreviació de 'cosa', per altres autors), la paraula *census* o *ce* per representar la segona potència o quadrat i *cu* per representar la potència tercera o cub. Aquest llenguatge retòric amb algunes abreviacions es va continuar fent servir al començament del Renaixement italià en diversos textos algebraics, com ara la *Summa de arithmetica, geometria, proportioni e proportionalità* (1494), de Luca Pacioli (1445-1514), o bé, més tard, a l'*Ars magna sive de regulis algebraicis* (1545), de Girolamo Cardano (1501-1576). La influència de les àlgebres alemanyes, anomenades *àlgebres cossiques*, particularment textos com ara *Coss* (1525), de Christoff Rudolff (1499-1545), i sobretot *Arithmetica integra* (1543), de Michael Stifel (1487-1567), també van ser rellevants. A les àlgebres alemanyes, per representar les potències de les incògnites empraven generalment un símbol diferent per a cada potència. A la península Ibèrica, cal assenyalar la publicació de l'obra *Libro primero de aritmética algebrática* (1552), de Marco Aurel (ca. 1520), amb símbols alemanys i l'influent obra *Compendio de la regla de la cosa o Arte Mayor* (Burgos, 1558) de Juan Pérez de Moya (1513-1596), amb símbols abreviats italians, *co*, *ce*, i *cu* per a les incògnites [11, 10]. Tanmateix, en aquests textos les equacions (o igualtats) es continuaven tractant amb coeficients numèrics, i només se solucionaven casos particulars.

Així, l'aparició de l'*Isagoge* de Viète va fer palès l'avantatge d'emprar símbols dins la matemàtica, no només per representar la incògnita, sinó també per a les quantitats conegudes, de manera que es podia treballar amb equacions en forma general. Vegeu com Viète escrivia l'equació $Bx - x^2 = Z^2$, amb aquest nou llenguatge: *B in A–Aquad. Aequetur Z quad.*

La resolució d'equacions es va veure transformada amb les noves expressions algebraiques de Viète, que van esdevenir modernes, en el sentit que el rigor i la generalitat amb què es feien servir eren semblants als actuals. Tot i això, Viète, com es pot apreciar, utilitzava una simbologia primitiva, sense signe d'igualtat ni de producte, sense exponents ni signes radicals.

A més dels nous símbols per als coeficients, Viète va introduir l'àlgebra "nova", emprant el que va anomenar "logistica especiosa", o sigui, càlculs amb "espècies", tipus o classes d'elements també geomètrics, en comptes de la "logistica numerosa", o sigui, càlculs només amb nombres que ja es desenvolupava a les àlgebres renaixentistes anteriors. Però, a més, com s'explicarà tot seguit, Viète identificava la seva nova àlgebra, que incloïa quantitats geomètriques, amb la restauració de l'art analític.

Passem, doncs, a analitzar els vuit capítols de l'*Isagoge* de Viète. L'objectiu d'aquesta obra era explicar un mètode de resolució analític que es pogués aplicar a tots els problemes plantejats.


IN ARTEM ANALYTICEM ISAGOGE.

Inici d'*In artem analyticen isagoge* (1591)

Viète va intentar explicar el camí que emprava per resoldre les equacions emmarcant-lo dins l'anàlisi grega. Així, per explicar què entén per anàlisi, Viète comença afirmant:

> "Hi ha una via de recerca de la veritat a matemàtiques, que es diu descoberta per Plató, anomenada anàlisi per Teó, i es defineix per assumir el problema resolt i allò que busquem com si fos ja admès i treballar a través de les conseqüències cap a allò que és reconegut com a vertader" [14].

De fet, al segle XVI, algunes aritmètiques, com la d'Aurel o la de Pérez de Moya, també havien començat a fer unes primeres explicacions d'aquest mètode analític, encara que molt menys acurades [10].

En el capítol 1, titulat *De definitione & partitione analyseos, & de iis qua juvant zeteticen*, que es podria traduir com *Sobre la definició i parts de l'anàlisi i sobre la utilitat de la zetètica*, Viète divideix aquest "art (mètode) analític" en tres processos amb noms concrets: zetètica, porística i exegètica. El primer, la zetètica, consistia a transformar la informació del problema en forma d'igualtat (nosaltres en diríem equació) tot representant les quantitats conegudes i les incògnites amb símbols. El segon procés, la porística, consistia a aplicar diferents regles o teoremes ja coneguts a la igualtat plantejada per convertir-la en una equació en forma general o en una identitat. Finalment, el tercer i més important dels processos per a Viète, l'exegètica, estudiava l'estructura de les equacions plantejades per poder aïllar la incògnita i trobar la solució desitjada. Viète acaba dient: "Per tant, l'art analític, assumint aquests tres tipus en si mateixos, es definirà com la ciència del descobriment (*Doctrina inveniendi*) en les matemàtiques" [14].

Al capítol 2, Viète enumera en 16 principis algunes de les "nocions comunes" del llibre I dels *Elements d'Euclides* [3]; algunes definicions i teoremes de la teoria de proporcions del llibre V; dels llibres geomètrics II i VI, i dels llibres "aritmètics" VII i VIII (relacions entre equacions i proporcions), sota el títol *De symbolis aequalitatum & proportionum*, que es podria traduir com *Sobre els símbols de les equacions i proporcions*. De fet, Witmer en la seva traducció anglesa escriu: *Regles fonamentals de les equacions i proporcions* [16], que potser reflecteix millor el contingut. Va ser a partir d'aquests principis euclidians que Viète va identificar *equació* amb *proporció*; va afirmar: "I així, una proporció pot ser anomenada la composició (*constitutio*) d'una equació (*aequalitatis*), una equació, la resolució d'una proporció" [14].

Al capítol 3, Viète analitza la llei dels homogenis, fonamental per operar amb magnituds que siguin homogènies, o sigui, del mateix gènere i del mateix grau o dimensió. Ho titula: *De lege homogeneorum, & gradibus ac generibus magnitudinum comparatum*, que es podria traduir com *Sobre la llei dels termes homogenis i sobre els graus i tipus de comparació de magnituds*. De fet, especifica que per sumar, restar i igualar magnituds, aquestes magnituds han de ser homogènies.

Al capítol 4, Viète especifica les regles per operar amb les espècies, sota el títol *De praeceptis* *logistices speciosa*, que es podria traduir com *Sobre les regles de la logística especiosa*. Aquí cal matissar que aquests símbols o "espècies" operen amb la suma, la diferència, el producte i la divisió, i donen com a resultat altres símbols; per "espècies" ens referim a tipus o classes d'elements, magnituds, ja siguin numèriques, com ara els nombres naturals i racionals, com també geomètriques, com ara les longituds, les àrees, els volums o els angles.

Al capítol 5, amb el títol: *De legibus zeteticis*, que es pot traduir com *Sobre les lleis de la zetètica*, Viète especifica que les vocals ($A$, $E$, $I$, $O$ i $U$) les emprarà per a les incògnites, i les consonants $B$, $C$ i $D$, entre d'altres, per als termes donats o coneguts. També defineix i explica les tres propietats de les igualtats per transformar el problema en una equació: *antithesis, hypobibasmo i parabolismo* [14]. La primera es refereix a la transposició de termes en una igualtat, la segona tracta de la reducció del grau d'una equació i la tercera estableix com reduir el coeficient de l'exponent més gran. Viète cita Diofant com a exemple d'autor que empra la zetètica als seus llibres d'aritmètica, encara que amb nombres, no amb espècies.

Al capítol 6, amb el títol *De theorematum per poristicem examinatione*, que es podria traduir com *Sobre els teoremes examinats per porística*, Viète explica que, completada la zetètica, es troben els teoremes i cal demostrar-los amb l'art analític.

Al capítol 7, amb el títol *De officio rhetices*, que es podria traduir com *Sobre la funció de la rhetica* [*exegètica*], Viète analitza com resoldre les equacions, ja sigui trobant una solució numèrica o bé les longituds, superfícies o volums, en el cas geomètric. I acaba recordant la relació entre equació i proporció per a les construccions geomètriques.

Al capítol 8, sota el títol *Aequationum notatio & artis epilogus*, que es podria traduir com *Sobre la notació de les equacions i l'epíleg de l'art*, especifica la notació de les equacions i el seu objectiu final que, segons diu, és resoldre amb aquest art analític tota mena de problemes. Així resumia Viète aquestes idees com a epíleg de la seva obra:

> "Finalment, l'art analític, dotat de les seves tres formes zetètica, porística i exegètica, reclama per a ell mateix la solució del problema més gran de tots que és *solucionar tots els problemes*" [14].

Aquesta nova visió de l'àlgebra de Viète va ser desenvolupada en diverses obres com ara *Ad logisticem speciosam notae priores* (1631), *Zeteticorum libri quinque* (1593), *Effectionum geometricarum canonica recensio* (1593), *Supplementum geometriae* (1593), *De numerosa potestatum ad exegesin resolutione* (1600), *De aequationum recognitione & emendatione tractatus duo* (1615) i *Analytica angularium sectionum in tres partes tributa* (1615).

Una de les característiques més importants de l'obra de Viète és que identifica les equacions algebraiques amb les proporcions mitjançant el producte de mitjos i extrems d'una proporció (capítol 2 de l'*Isagoge*). Així, va utilitzar la teoria de proporcions d'Euclides per resoldre les equacions, i va introduir, d'aquesta manera, un nou camí per solucionar-les.

Per entendre millor els procediments de Viète, a tall d'exemple, mostrarem com l'autor soluciona una equació de segon grau. Tot seguit, analitzarem com, en una obra posterior, fa la construcció geomètrica de la solució d'aquesta equació de segon grau, emprant la relació entre equació i proporció.

L'equació de segon grau que resoldrem es trobava en l'obra *Zeteticorum libri quinque* (1593). Es tracta de cinc llibres que constitueixen l'exemplificació i l'aplicació del mètode proposat a la *Isagoge*, com una nova forma de càlcul. Vegeu com tractava la solució de l'equació de segon grau que enuncia a *Zeteticorum*: llibre III, proposició I. Donada la mitjana de tres línies rectes proporcionals i la diferència entre els extrems, trobar l'extrem més petit [15].

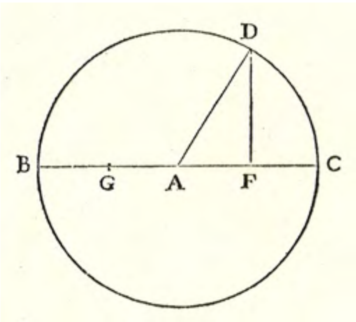
L'equació es plantejava a través de la proporció: $A : Z = Z : (A + B)$, on $A$ era la incògnita; $B$, la diferència entre els extrems, i $Z$, la mitjana donada, $A \cdot (A + B) = Z^2$. Per solucionar-la es basava en una proposició del llibre II de *Zeteticorum*: "donada l'àrea d'un rectangle ($Z^2$) i la diferència dels costats ($B$), trobar els costats". Per resoldre aquesta proposició, Viète es basava en el quadrat d'un binomi, i afirmava que, si al quadrat de la diferència dels costats hi afegeixes quatre vegades el rectangle (l'àrea), trobaràs el quadrat de la suma; en llenguatge actual:

$$((A+B)-A)^2+4A\cdot(A+B)=((A+B)+A)^2$$

Llavors Viète explicava que així trobaves la suma i la diferència dels dos costats, i, com ja havia demostrat al teorema I del llibre I de *Zeteticorum*, donada la suma i la diferència de dos costats, es podien conèixer els costats.

Més tard, el 1646, Viète va publicar l'obra *Effectionum geometricarum canonical recensio*, on feia construccions geomètriques de les solucions d'equacions de segon i quart grau.

Analitzem tot seguit la construcció corresponent a aquesta equació que va resoldre a *Zeteticorum*. L'enunciat de Viète està relacionat amb l'equació de segon grau ($x^2+bx=d^2$), i va solucionar el problema geomètric amb una construcció singular . En aquesta construcció, Viète estableix l'equació de segon grau *A quadratum plus B in A, aequari D quadrato* mitjançant la proporció $(A+B):D=D:A$.




Construcció de Viète (1646)

La figura mostra la construcció geomètrica de Viète de les línies $B$, $D$ que satisfan la igualtat. Viète va emprar el teorema de l'altura, que es troba demostrat a la proposició 13 del llibre VI dels *Elements d'Euclides* [3] amb una figura similar a la figura d'aquest teorema, sense citar-ho explícitament. Viète dibuixa les línies $FD=D$ i $GF=B$, fent un angle recte, i divideix la línia $B$ per la meitat $AF=B/2$. Viète aplica el teorema de Pitàgores 47.I [3], per expressar la hipotenusa del triangle. Tot seguit, descriu un cercle amb radi igual a $AC$, que es pot identificar amb la hipotenusa del triangle format per $B/2$ i $D$,

$$AD=BA=AC=((B/2)^2+D^2)^{1/2}$$

I, com que $AF=B/2$, llavors les solucions són els segments (incògnites) $FC=AC-AF$ i $BF=BA+AF$, prenent $BA=AC=$ radi [8].

En paraules de Viète: “Proposició XII. Donada la mitjana de tres quantitats proporcionals i la diferència entre els extrems, trobeu els extrems. [Això tracta de] La solució geomètrica d'un quadrat afectat per un costat $[A^2+BA=D^2]$. Sigui $FD$ la mitjana de tres proporcionals $[=D]$ i sigui $GF$ la diferència entre els extrems $[=B]$, trobeu els extrems. Traça $GF$ i $FD$ formant angle recte i divideix $GF$ per la meitat en $A$. Descriu un cercle de centre $A$ i interval $AD$ i estén la circumferència $AG$ i $AF$ fins als punts $B$ i $C$. Dic que fet això els extrems que busquem són $BF[A+B]$ i $FC[=A]$, entre els quals $FD[=D]$ és la mitjana proporcional. A més, els mateixos $BF$ i $FC$ difereixen en $FG$, ja que $AF$ i $AG$ són iguals per construcció i $AC$ i $AB$ són també iguals per construcció. Llavors, restant els iguals $AG$ i $AF$ dels iguals $AB$ i $AC$, resten els iguals $BG$ i $FC$. I també $GF$ és la diferència entre $BF$ i $BG$ o bé $FC$, la qual cosa era el que volíem demostrar.” [15].

Cal emfatitzar que la base dels procediments de la construcció geomètrica de Viète és la identificació dels termes de l'equació, o sigui les quantitats conegudes i les desconegudes, amb els termes d'una proporció, o sigui línies proporcionals, mitjançant el teorema euclidià de l'altura.

## Difusió de la nova àlgebra de Viète

L'obra de Viète va tenir una gran difusió a Europa a principis del segle XVII, i els procediments de la seva àlgebra van ser la guia per resoldre equacions en l'aritmètica, la geometria i la trigonometria.

Aquesta difusió es va fer a través de diferents textos d'àlgebra. Al Regne Unit, Thomas Harriot (1560-1621), en la seva obra sobre àlgebra *Artis analyticae praxis ad aequationes algebricas resolvendas* (1631), publicada pòstumament, difon les obres de Viète [13]. William Oughtred (1575-1660) també va publicar *Clavis mathematicae* (1631), obra capital per difondre l'àlgebra de Viète fora del continent. A Espanya, el jesuïta Josep Saragossà (1627-1679) va publicar l'*Arithmetica universal que comprehende el arte menor i maior, álgebra* *vulgar y especiosa* (1669), que recull i explica els principals capítols de l'Isagoge de Viète [2]. A França, Jean Beaugrand (1595-1640) va publicar el seu *In artem analyticem isagoge* (1631), que era, en realitat, l'obra de Viète ampliada amb uns escolis i un compendi matemàtic.

L'obra de Viète també es va difondre a través de llibres de text. Un exemple singular són els sis volums, entre ells un d'àlgebra, del *Cursus Mathematicus* (1634 /1637 /1642) de Pierre Hérigone (1580-1643) [8]. El projecte del curs d'Hérigone era introduir un llenguatge universal per treballar amb totes les parts de la matemàtica o sigui amb la matemàtica pura i la mixta. Així, en el seu *Cursus*, Hérigone afirma sobre Viète i la seva àlgebra: « És el primer que ha observat que una equació d'Àlgebra pot tenir més de dues solucions, i més (solucions) quan l'equació puja més alt (en grau). Ell és també l'inventor del mètode universal d'extreure les arrels de nombres afectats per potències, i el primer que ha introduit en l'Àlgebra la llei dels homogenis; i és també el restaurador o més ben dit, l'autor de l'Art Analític, que és ara en ús, mitjançant les espècies o lletres de l'alfabet. . . " [4].

## Algunes reflexions

En el segle XVII la notació i el formalisme de les expressions algebraiques van evolucionar després de la publicació dels treballs de Viète. Tanmateix no hi havia unificació de criteris i per això durant molts anys es van emprar diferents notacions en les obres d'àlgebra. Es pot afirmar que el nou art analític introduït per Viète va permetre treballar amb magnituds aritmètiques i/o geomètriques i emprar com a eina un nou llenguatge simbòlic que incloïa tots els termes d'una equació. A principis del segle XVII, i gràcies a la difusió de l'obra de Viète, un bon nombre de matemàtics començaven a adonar-se que els mètodes algebraics eren una eina molt útil per resoldre problemes geomètrics. Entre ells podem citar Pierre de Fermat (1601-1665), tot i que la figura més influent en la investigació de la relació entre l'àlgebra i la geometria va ser René Descartes (1596-1650), autor de la coneguda obra *La géométrie*, que figurava com un apèndix en el seu *Discours de la méthode* (Leiden, 1637). Aquest treball de Descartes va suposar un punt de partida per contemplar la geometria des d'una altra perspectiva. En conseqüència, durant un segle aproximadament, es va dur a terme el procés d'algebrització de les matemàtiques. En aquest període es va produir un canvi, lent i desigual, de pensar la matemàtica, d'una manera gairebé exclusivament geomètrica a una forma de pensament més algebraica [5, 7]. A l'Europa del segle XVII, la consolidació de l'algebrització de les matemàtiques fou possible gràcies a la difusió de la nova àlgebra de Viète, que fou decisiva pel naixement d'aquest canvi de pensament i per les transformacions posteriors de la matemàtica, en el que avui anomenem, matemàtica moderna.

## Referències


[1] H. L. L. Busard. "François Viète". A: C.C. Gillispie (ed.) Dictionary of scientific biography. Nova York: Scribner's (1971-1991), 18-25

[2] A. Eroles, M. R. Massa-Esteve, M. Blanco. "Fonts vietianes a l'arithmetica universal (1669) de Josep Saragossà". Quaderns d'història de l'enginyeria, Vol. XVII (2019), 1-38.

[3] Euclid. *The elements*. T. L. Heath (trad.), 3 vols. Nova York: Dover (1956).

[4] P. Hérigone. *Cursus mathematicus nova, brevi et clara methodo demonstratus*, Per NOTAS reales & universales, citra usum cuiuscumque idiomatis, intellectu, faciles. París: Simeon Piget (1644).

[5] M. S. Mahoney. "The beginnings of algebraic thought in the seventeenth century". A: S. Gaukroger (ed.), Descartes' philosophy, mathematics and phisics. Brighton: Totowa, Barnes and Noble/ Harvester (1980), 141-156.

[6] P. Mancosu. *Philosophy of mathematics and mathematical practice in the seventeenth century*. Oxford: Oxford University Press (1996).

[7] M. R. Massa. "Las relaciones entre el álgebra y la geometría en el siglo XVII". Llull, 24 (2001), 705-725.

[8] M. R. Massa-Esteve. "Symbolic language in early modern mathematics: The algebra

of Pierre Hérigone (1580-1643)". Historia mathematica, 35 (2008), 285-301.

[9] M. R. Massa-Esteve. "The role of symbolic language in the transformation of mathematics". Philosophica, 87 (2012), 153-193.

[10] F. Romero-Vallhonesta. *L'àlgebra de la península Ibèrica al segle XVI* (tesi doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona: http://hdl.handle.net/10803/650339.

[11] S. Rommevaux, M. Spiesser, M. R. Massa-Esteve (dir.). *Pluralité de l'algèbre à la Renaissance*. París: Honoré Champions (2012).

[12] F. Ritter. "François Viète, inventeur de l'algèbre moderne, 1540-1603. Essai sur sa vie et son oeuvre". *Revue occidentale philosophique, sociale et politique*, 2nd ser. 10 (1895), 234-274, 354-415.

[13] J. Stedall. *From Cardano's great art to Lagrange's reflections: Filling a gap in the history of algebra*. Zuric: European Mathematical Society (2011).

[14] F. Viète. *In artem analyticen isagoge. Seorsim excussa ab opere restitutae mathematicae analyseos, seu, algebrâ novâ.* Turonis: Apud Iametium Mettayer (1591).

[15] F. Viète. *Opera mathematica*. F. V. Schooten (ed.) Leiden (1646); nova impressió Hildesheim: Olms (1970)

[16] T. Witmer (ed.) *The analytic art: Nine studies in algebra, geometry and trigonometry from the opus restitutae mathematicae analyseos, seu algebrâ novâ.* François Viète. Ohio: Kent State University Press (1983).

# Bits de matemàtiques

## LaTeX per a no iniciats

Laura Brustenga i Moncusí, UCPH
Martí Prats i Soler, UAB

TeX és un llenguatge tipogràfic nascut a finals dels anys setanta a mans de Donald Knuth per poder preservar el format dels seus escrits en passar pel procés editorial, especialment pensant en la transcripció de fórmules matemàtiques complexes. LaTeX és una extensió d'aquest primer llenguatge creada per Leslie Lamport durant els vuitanta i que s'ha acabat convertint en el llenguatge universal per escriure articles matemàtics. Aquesta mateixa revista que teniu a les mans està escrita de dalt a baix en LaTeX!

Si mai us poseu a remenar el codi, penseu que Donald Knuth ofereix uns xecs de recompensa[6] a la primera persona que troba cada error de programació, o fins i tot ortogràfic, en els seus manuals. Que no us desanimi el fet que el xec s'ha de cobrar en un banc inexistent; el que compta és tenir el xec i penjar-lo a la paret del despatx...

Una vegada més, aprofitem aquestes línies per animar-vos a fer-nos arribar les vostres suggerències a brust@mat.uab.cat o a mprats@mat.uab.cat.

### Per què fem servir LaTeX?

LaTeX està ideat per crear documents amb fórmules matemàtiques visualment elegants. Els documents estan estructurats, amb la definició de títol i autors a la capçalera, i hi ha la possibilitat d'usar capítols o seccions i bibliografia amb un format controlat per l'usuari, així com entorns tipus "teorema" o "demostració". El disseny dels documents es relega a les plantilles que normalment no modifiquem, tot i que és possible alterar-ne l'aspecte i, fins i tot, crear-ne de noves. En tot cas, LaTeX separa explícitament les tasques de generar el contingut del document i d'editar-ne el disseny. Un dels punts més forts del llenguatge és la creació automatitzada de referències per a les

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/Knuth_reward_check