

# Pierre de Fermat

## Magistrat, philologue et mathématicien

## illustre

(Beaumont-de-Lomagne,  
vers 1605 - Castres, 1665)<sup>1</sup>

PAR JEAN-BAPTISTE HIRIART-URRUTY<sup>2</sup>  
ET MARYVONNE SPIESSER

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER DE TOULOUSE



Portrait de  
Fermat en robe de  
magistrat. GRAVURE  
PAR F. POILLY.

## Fermat: une vie privée et publique difficile d'accès

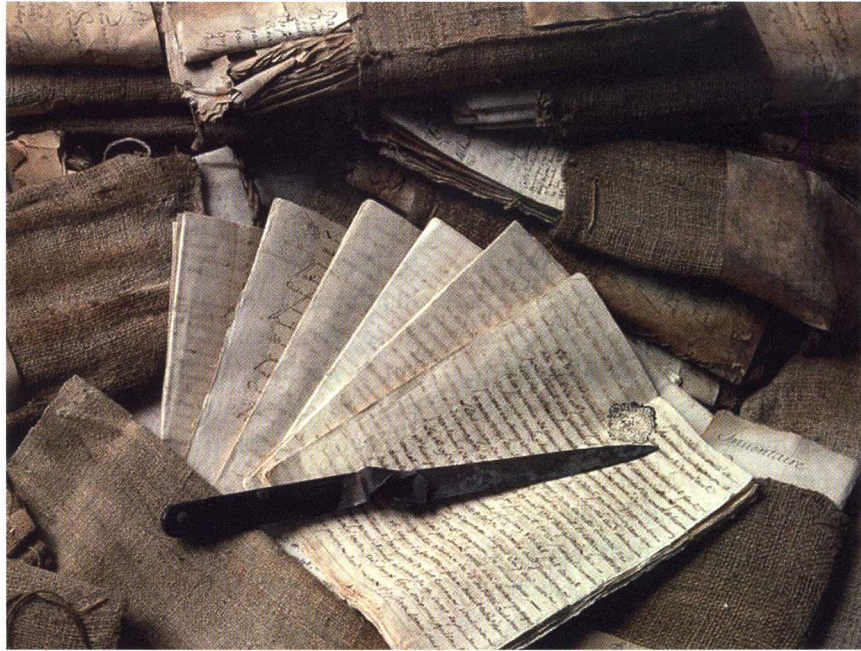
**B**eaucoup d'inconnues demeurent quant à la naissance de Pierre de Fermat. On a longtemps admis qu'il était né en 1601. Aujourd'hui cette date est contestée car l'identité de sa mère est remise en cause. L'examen croisé des quelques documents administratifs qui ont survécu permet de pencher en faveur d'une naissance du mathématicien entre 1605 et 1609 (Gairin, 2002). Outre l'intérêt généalogique que suscite cette énigme, soulignons que cela peut changer la donne quant à la précocité mathématique de Fermat. De même, on ignore l'endroit où repose sa dépouille : il est probable qu'il est inhumé à Castres le 13 janvier 1665, son corps n'a été transféré, ni à Beaumont ni à Toulouse. Une épitaphe latine affirmant que Fermat est décédé à 57 ans ou dans sa cinquante-septième année est conservée au musée toulousain des Augustins.

Les années d'études de Pierre de Fermat sont également très mal connues ; en particulier, on ne sait rien de sa formation mathématique. Il fréquente l'université d'Orléans, où il acquiert le titre de bachelier de droit civil ; par la suite, il est nommé bachelier agrégé à Toulouse en 1631. La même année, il épouse Louise de Long qui est sa cousine au quatrième degré, comme le stipule l'acte de mariage (Gairin 2002, p. 64, n. 135 ; Féron 2002, p. 35-36). Parmi leurs enfants, Clément-Samuel, également magistrat à Toulouse, jouera un rôle important dans l'édition des œuvres mathématiques de son père. Entre les années d'études à Orléans et l'installation à Toulouse comme magistrat, Fermat a sans doute exercé au titre d'avocat à Bordeaux, où il a dû faire ses premières armes en mathématiques.

Fermat est assermenté le 14 mai 1631 devant la Grand'Chambre du parlement de Toulouse, et devient commissaire aux requêtes, poste qu'il cède fin 1637 pour un office de conseiller à la cour qu'il conservera toute sa vie et qui l'appelle naturellement à siéger dans les différentes chambres du parlement (Henri Gilles, dans Féron 2002, p. 48-64). Tout en exerçant honorablement son métier, Fermat consacre une bonne partie de son temps libre à ses **passions littéraires et scientifiques** ; toutefois, certaines périodes de l'année sont si occupées par le parlement qu'il dispose de trop peu de temps, à son goût, pour réfléchir à ses chères mathématiques : « Les occupations que les procès nous donnent sur la tête m'ont empêché de pouvoir lire à loisir les traités que vous m'avez fait la faveur de m'envoyer », écrit-il par exemple à Mersenne en

1641 (éd. Tannery-Henry, II, 1894, p. 218).

Le milieu parlementaire lui est cependant fort utile: il y côtoie des gens cultivés, qui l'introduisent à la fois dans le domaine des lettres et dans celui des sciences, sur le plan local comme sur le plan international: c'est son collègue au parlement Pierre de Carcavy – il quittera Toulouse pour Paris en 1636 – qui le met en relation épistolaire avec le père minime Marin Mersenne et donc avec l'Europe mathématique. Ce dernier joue en effet un rôle essentiel dans les réseaux de correspondances savantes qui outrepassent les frontières des royaumes et constituent, à proprement parler, la République des Lettres.



Sacs à procès du parlement.

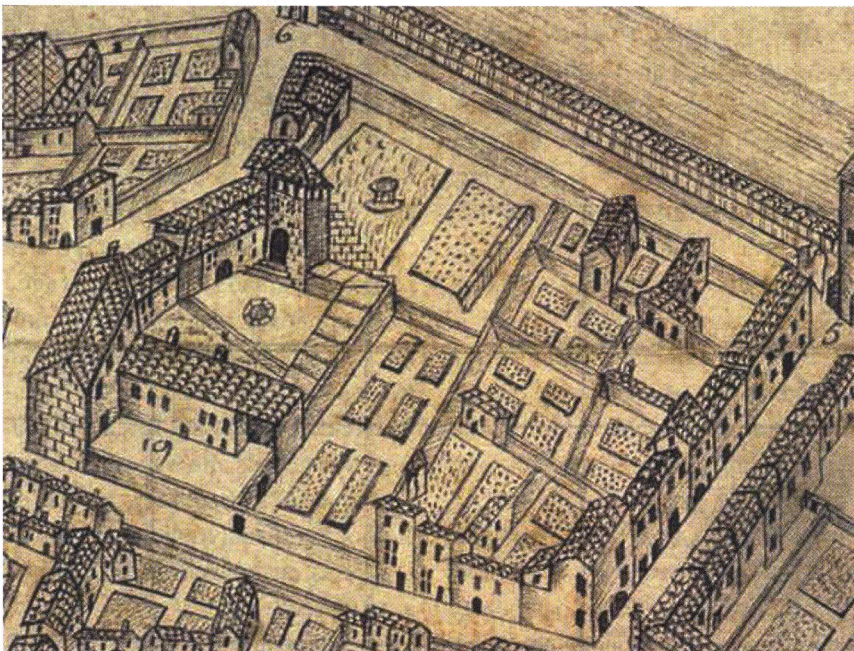
## Fermat et les milieux littéraires et scientifiques de Toulouse et de Castres

Chez l'homme de lettres comme chez le mathématicien, des constantes se repèrent, notamment dans la méthode de travail, mais une différence importante est à noter: le milieu local est beaucoup plus fécond pour les contacts littéraires (et surtout

philologiques) que mathématiques. Ce décalage doit vraisemblablement être attribué à un dispositif local (académie des Jeux floraux et autres cénacles savants) nettement plus favorable à une réflexion et à une pratique littéraire que scientifique. Alors que

s'opère une transformation radicale dans la manière d'appréhender les phénomènes naturels, soutenue par des mathématiques nouvelles et audacieuses, le milieu savant régional n'est pas encore entré de plain-pied dans cette aventure moderne.

Mais c'est surtout à Castres que se retrouvent nombre de correspondants et d'interlocuteurs de Fermat. Peut-être est-ce l'une des raisons pour lesquelles le magistrat affectionnait tout particulièrement d'y séjourner. Ce bastion de la religion réformée en albigeois, au début du XVII<sup>e</sup> siècle, accueille la Chambre de l'Édit entre 1632 et 1670; et ce sont les membres de cette Chambre, parmi lesquels se trouvent beaucoup de huguenots, qui ont constitué les forces vives de l'académie fondée en 1648 par Paul Pellisson, et dont les années florissantes se situent dans cette période.



Palais de la Chambre l'Édit à Castres.

GRAVURE PAR J. F. MATURE.

Les productions littéraires de Fermat ne sont pas bien connues. Comme pour les mathématiques, il se contentait souvent d'annoter ses livres dans les marges. Nous sont parvenus quelques vers épars et un poème latin sur l'agonie du Christ dédié à Guez de Balzac, lu à l'académie de Castres en 1656 et ultérieurement publié par Samuel dans l'édition de *l'Arithmétique* de Diophante commentée par son père.

En mathématiques, les échanges de Fermat avec le milieu local sont réduits. Les savants castrais comme Borel ou Saporta sont davantage intéressés par la physique, l'astronomie ou la médecine que par les mathématiques. Le milieu jésuite a sûrement fourni des interlocuteurs, capables de le suivre. On connaît l'amitié de Fermat avec le père Lalouvière, son

quasi contemporain (1600-1664), qu'il pressa de répondre au concours lancé par Pascal sur la cycloïde (Lalouvière, 1660 et éd. Tannery-Henry, I, 1891, p. 199-210). La seule véritable publication imprimée de Fermat, une dissertation géométrique sur la rectification des courbes, est une annexe anonyme au traité sur la cycloïde du père jésuite, paru en 1660 (éd. Tannery-Henry, I, 1891, p. 211-254). Lalouvière n'a pas le génie de Fermat, ni son audace scientifique, mais il n'en reste pas moins l'un des meilleurs interlocuteurs locaux.

## Fermat, membre éminent de la communauté mathématique européenne

Si les échanges locaux se révèlent mal connus et relativement peu fournis, la correspondance montre en revanche des relations privilégiées avec les grands noms de la communauté mathématique européenne (Descartes, Roberval, Pascal, Frénicle de Bessy, Wallis, Digby...), grâce à la diligence de Mersenne puis de Carcavy. Les contacts que Fermat entretient avec Mersenne jusqu'à la mort de celui-ci témoignent d'une forme nouvelle de travail scientifique collectif. Les mises en débat sont un espace de débats, de critiques mutuelles, d'échanges et de coopération; en l'absence de périodiques spécialisés, c'est le seul moyen de communication à distance (le premier numéro du *Journal des sçavans* et des *Philosophical Transactions* paraît en 1665). C'est par le biais des lettres que sont lancés des défis scientifiques. Le magistrat toulousain propose deux défis mathématiques à

l'Europe savante en janvier et février 1657 (éd. Tannery-Henry, II, 1894, p. 332-335).

Fermat n'est probablement jamais allé à Paris, même s'il dit son intention d'aller y séjourner quelques mois en 1636, « s'il peut trouver quelque occasion », afin de mettre par écrit ses « nouvelles pensées » en mathématiques (Lettre à Mersenne, *Œuvres*, Tannery-Henry, II, 1894, p. 14). Vingt ans plus tard, en 1656, il a voulu rencontrer Pascal à mi-chemin de leurs deux résidences, mais celui-ci a décliné.

**C'est par son œuvre scientifique que Fermat a marqué son temps.** Il est reconnu par la communauté mathématique européenne pour être l'un des plus grands géomètres: « à l'assemblée de nos mathématiciens, lui dit Roberval, votre nom a été élevé jusques au ciel, avec charge particulière à moi de vous remercier au nom de la

### CEDE DEO.

### SEU CHRISTUS MORIENS.

D. Petri de Fermat Carmen amœbeum ad D. Balzacam.



BSTUPUIT totiesque elusum mentis acumen  
 Deditit vanos veris prætere colores  
 Luminibus. Quid bella moves, delectaque pridem  
 Lumina præfugis lingue solertis adumbras  
 Infelix ratio? Num te simulachra tot annis  
 Desita, & imbelles Divùm sibi imagine forme  
 Fallaci cingere metu? Num te ostia Ditis  
 Aut stygiæ remorantur aque, Elysiæ recessus,  
 Et quidquid credi voluit Dijs æqua potestas?  
 Perge tamen quò te securo tramite ducunt  
 Balzaco præeunte via, nec inertia dudum  
 Fatidicæ responsa Deæ, quercusve silentes  
 Dodonæ, aut tacti venerare oracula Phoebi:  
 Cede Deo. Cessit veterum numerosa propago  
 Cœlicolùm: Deus ecce Deus, quem prona parentem  
 Agnoscit natura suum, cui terra, salumque  
 Parcet, & edomitæ fatalia flabra procellæ,  
 Submituntque ipsæ jam non sua murmura nubes.  
 Hic puro fulgore micans, de lumine lumen  
 Dum traheret, Deus unus erat, natuque supremi  
 Æternâ æternùm manans de mente parentis  
 Assumpsit veros morituræ carnis amictus,  
 Si qua forte queat mortalia flectere corda,  
 Tantillumque animis extendere possit amorem.  
 At postquam summi tandem mandata parentis  
 Horrendo sacrum caput objecere furori,  
 Humanas moerenti animo depromere voces  
 Cœpit, & infolito succussis membra fragore,  
 Omnipotens, si nondùm orbem mala nostra piarunt,  
 Et placet infandum poenæ genus, en, ait, adsum  
 Victima, lethiferoque libens succedo dolori.  
 Certe tamen sudore madens & sanguine corpus,  
 Et si nulla super nostræ tibi cura salutaris,  
 At saltem solare animum non digna ferentem.  
 Dixit & humentes oculos ad sidera tollens,  
 Quas non ille preces, quæ non suspensio fuit  
 Anxius æmuniique gravis, tua, rector Olympi.

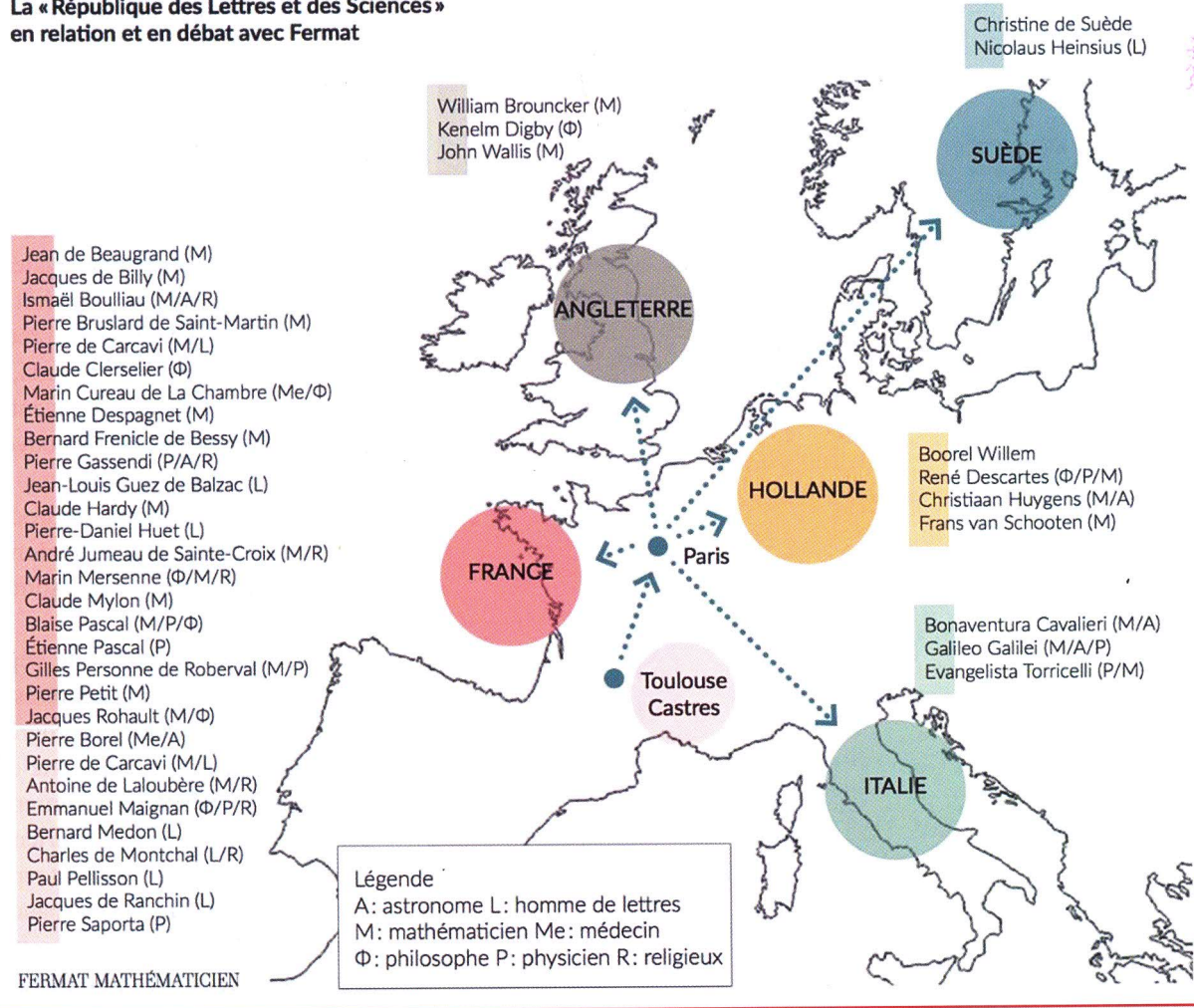
Poème de Fermat  
 Soumets-toi à Dieu ou La naissance du Christ.

Compagnie [...]» (éd. Tannery-Henry, II, 1894, p. 103); pour Blaise Pascal, il est « celui de toute l'Europe qu[il tient] pour le plus grand géomètre. » (Pascal à Fermat, août 1660, éd. Tannery-Henry, II, 1894, p. 451). On lit dans l'éloge paru à sa mort dans le *Journal des sçavans*: « il excelloit dans toutes les parties de la mathématique; mais principalement dans la science des nombres et la belle Géométrie » (éd. Tannery-Henry, I, 1894, p. 359).

De fait, Fermat a participé à la plupart des grands débats qui ont agité le monde mathématique dans la première moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. Son nom est associé à la naissance du calcul différentiel et intégral (pratiquement tous les grands mathématiciens de l'époque y ont travaillé), à celle de la géométrie analytique aux côtés de Descartes, ou du calcul des probabilités avec Pascal. Enfin il est le premier artisan du renouveau de la théorie des

43

La « République des Lettres et des Sciences » en relation et en débat avec Fermat



nombre, qui n'attirait alors que peu de savants. C'est dans ce domaine plus particulièrement qu'il a suscité de nombreuses recherches après sa mort. À son nom est attachée une des conjectures les plus « médiatisées » au XX<sup>e</sup> siècle, le fameux « grand théorème » : alors qu'il existe une infinité d'entiers naturels non nuls  $x, y, z$  tels que  $x^2 + y^2 = z^2$  (c'est le théorème de Pythagore), **il n'en existe pas qui, pour n entier supérieur ou égal à 3, vérifient  $x^n + y^n = z^n$** . Cet énoncé a eu ses heures de gloire en 1994 lorsque le chercheur britannique Andrew Wiles a mis fin à trois siècles de résistance.

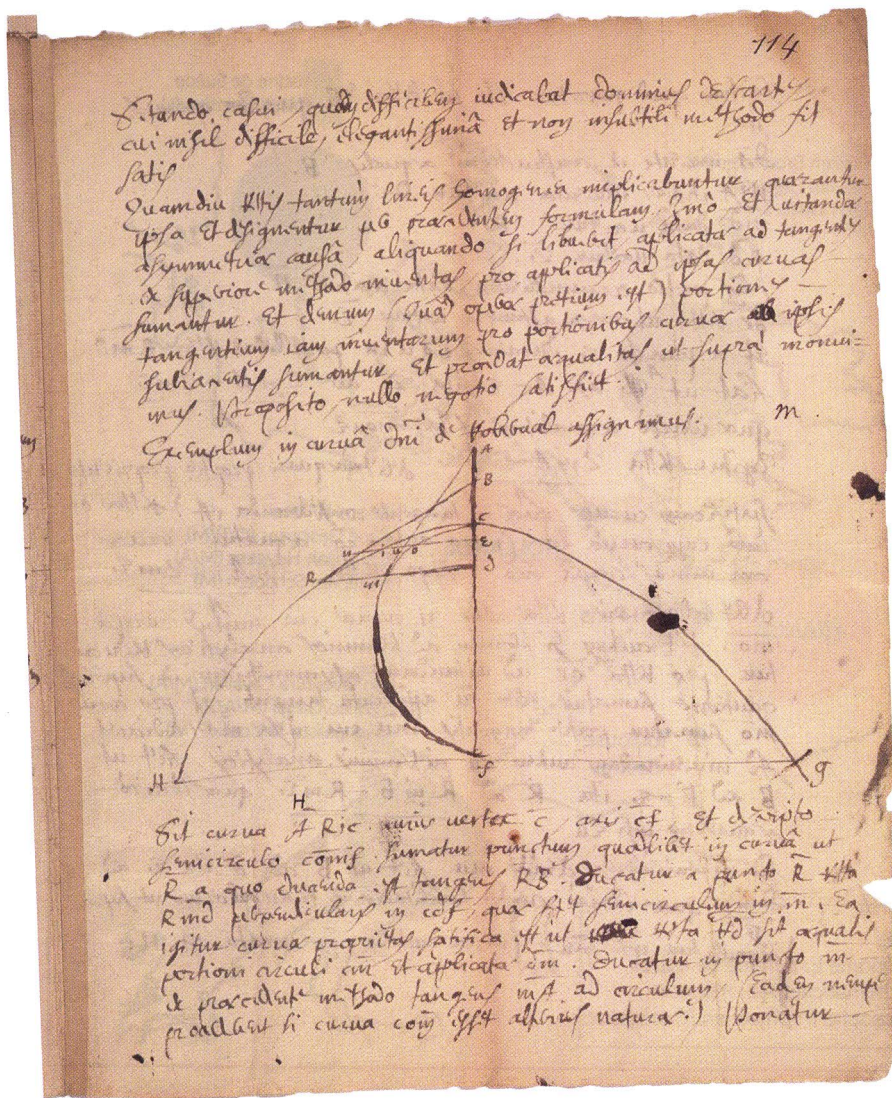
## Le mathématicien à l'œuvre, à travers sa correspondance

L'une des spécificités de Fermat est de mettre à l'épreuve sa formation encyclopédique, son goût pour les lettres et les langues, dans ses recherches mathématiques. Il connaît bien les auteurs grecs et latins. C'est même le plus souvent le point de départ de ses recherches. Il a beaucoup étudié les travaux d'Apollonius, via la restitution qu'en fit Pappus d'Alexandrie au IV<sup>e</sup> siècle. Sa lecture est celle, critique, du philologue. Fermat est très admiratif de la mathématique grecque. « Il n'y a pas d'ouvrage, s'enthousiasme-t-il

encore à propos des « lieux plans » d'Apollonius, où resplendissent plus vivement les merveilles de la Géométrie ». (éd. Tannery-Henry, III, 1896, p. 3)

Dans cet esprit de savoir « humaniste », Fermat est un inventeur et un virtuose, qui se plaît à célébrer la beauté des théorèmes et des preuves. Mais en privilégiant la démarche esthétique, il rejette en même temps le côté lourd et lassant de la démonstration détaillée. Le revers de la médaille est la concision excessive





Manuscrit autographe du traité « *Doctrinam tangentium...* ».

Énoncé du Grand théorème de Fermat (ÉD. DANS : *DIOPHANTE ARITHMETICORUM LIBRI...* TOULOUSE, 1670).

des explications. Cette attitude, commune dans les échanges épistolaires des mathématiciens, se généralise chez Fermat. Il s'en explique par le manque de temps, déjà évoqué, et par sa « pente naturelle vers la paresse. » (par exemple, éd. Tannery-Henry, II, 1894, p. 461). Ces arguments, dont le second relève quelque peu de la coquetterie, lui permettent également d'excuser son manque d'intérêt pour les expositions détaillées des preuves ; sa volonté de ne pas le faire aussi, pour ne pas tout dévoiler de ses inventions, ce qui met ainsi en valeur la nouveauté et la beauté de ses découvertes. Tout cela lui sera vertement reproché à propos de méthodes qu'il donne à ses correspondants et qui sont mal comprises.

La notion de méthode répond efficacement au souci maintes fois exprimé par Fermat d'un progrès de la connaissance. Et dans cette quête transparait l'héritage baconien. La science est fondée sur l'expérience et les sens sont premiers. Fermat reprend à son compte la formule du chancelier Bacon qui figure sur la vignette de la frontispice de la première édition de l'*Instauratio magna* (1620), frontispice

utrimque defectus, & a similibus auferantur similia, fiet 5 Q. æquales 16 N. & fit 1 N. <sup>46</sup> Erit igitur alter quadratorum <sup>236</sup> alter verò <sup>134</sup> & utriusque summa est <sup>430</sup> seu 16. & uterque quadratus est.

διωάμειως μιας. κοινή προσκέκωη ή λείψμα, η δ' από όμοίων όμοια. διωάμειως άρα ε' ίσται άριθμοίς 15. η γίνεται ό άριθμός 15. πέμπτων. έτσι ό μόνος 15 είκοσάπτεπτων. ό δ' έπι είκοσάπτεπτων. & οι δύο σωτηθέντες ποιήσι ύ είκοσάπτεπτα, ήτοι μονάδας 15. και έστιν εκάτερος τετραγωνος.

OBSERVATIO DOMINI PETRI DE FERMAT.

**C**ubum autem in duos cubos, aut quadratoquadratum in duos quadratoquadratos & generaliter nullam in infinitum ultra quadratum potestatem in duos eiusdem nominis fas est dividere cuius rei demonstrationem mirabilem sane detexi. Hanc marginis exiguitas non caperet.

QVÆSTIO IX.

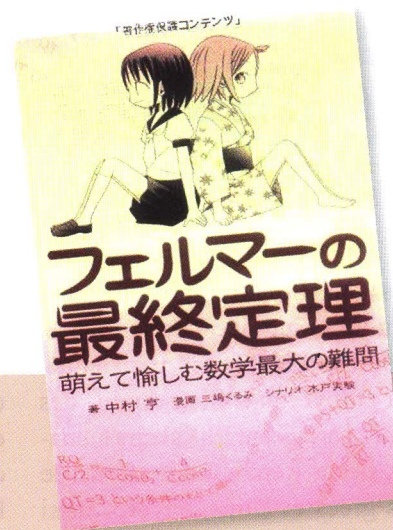
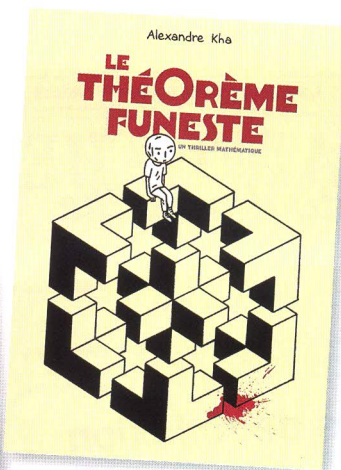
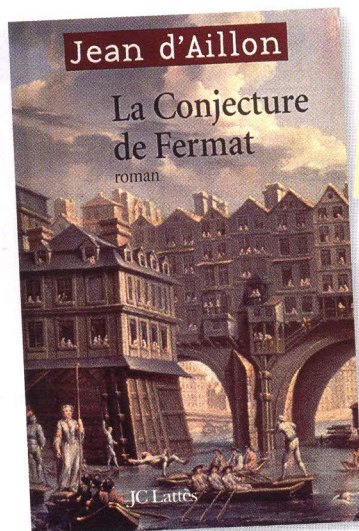
**R**URSUS oporteat quadratum 16 diuidere in duos quadratos. Ponatur rursus primi latus 1 N. alterius verò quocunq;ue numerorum cum defectu tot unitatum, quot constat latus diuidendi. Esto itaque 2 N. - 4. erunt quadrati, hic

**Ε**ΣΤΙΝ δ'η πάλιν τον 15 τετραγωνον διελείν εις δύο τετραγωνους. τετραγωνο πάλιν ή τε πρώτου πλευρά ε' ενός, ή η τε έτέρη ες' όσων δ'ήποτε λείψει μ' όσων έστι ή τε διαγώνιος πλευρά. έτω δ'η ες' β λείψει μ' δ. έσονται οι τετραγωνοι ός μόνος διωάμειως μιας.

## LE THÉORÈME DE FERMAT

qui représente un vaisseau franchissant les colonnes d'Hercule : « *Multi pertransibunt et augebitur scientia* » (« Ils seront nombreux à passer au-delà et la connaissance en sera augmentée »). Il décline cette phrase sous des versions légèrement différentes, et cela tout au long de sa correspondance, dès 1636. Le contexte est toujours celui de la recherche de la vérité, et d'un avancement de la science grâce à la discussion et la coopération entre savants. Un point de vue partagé par ses interlocuteurs privilégiés que sont Mersenne ou Roberval.

La vie de Fermat s'est déroulée entre Beaumont-de-Lomagne, Toulouse et Castres. Une fois entré dans la vie



Dans ce manga, le théorème de Fermat est personnifié sous les traits d'une petite fille dénommée FerokoFeroko Feroko (à droite).

## Un clin d'œil mathématique 2017... ANNÉE DE FERMAT ENCORE ?

Nous sommes en 2017, certes... mais qu'a de particulier ce nombre 2017 ? Tout d'abord, c'est un nombre *premier*, c'est-à-dire qu'on ne peut le « casser » pour le mettre sous la forme de produit de deux nombres (en mathématiques on dit « factoriser un nombre »). Des nombres premiers il y en a beaucoup, autant qu'on en veut, même si leur « répartition » parmi tous les nombres entiers fait encore l'objet de recherches intenses par les chercheurs mathématiciens.

Mais le nombre 2017 a une autre propriété : il est de la forme « 4 fois quelque chose plus 1 » ; en effet  $2017 = 2016 + 1 = 4 \text{ fois } 504, \text{ plus } 1$ .

Et alors là nous touchons à une particularité encore plus grande de 2017 : il est la somme de deux carrés d'entiers. En effet, dans une intuition fulgurante comme il en avait parfois, P. de Fermat avait annoncé à la volée le résultat suivant : **un nombre premier (plus grand que 3) est la somme de deux carrés d'entiers si, et seulement si, il est de la forme  $4k + 1$** . Il a fallu attendre Leonhard Euler pour en avoir confirmation par une démonstration probante. Ainsi, de nos jours, cette extraordinaire caractérisation est appelée « théorème des deux carrés de Fermat-Euler ».

Revenons à nos moutons. D'après Fermat-Euler donc, 2017 est la somme de deux carrés d'entiers, et, d'ailleurs, une telle décomposition est unique. Après quelques tâtonnements, on arrive à la trouver :

$$2017 = (44)^2 + (9)^2.$$

Des nombres premiers avec cette particularité, il n'y en a pas tant que ça... Entre 2000 et 2050, il n'y en a que deux : 2017 et 2029. Voici donc une question pour terminer : trouver la décomposition en somme de deux carrés de 2029 (Réponse :  $2029 = (2)^2 + (45)^2$ ).

**Ah! sacré Fermat.**



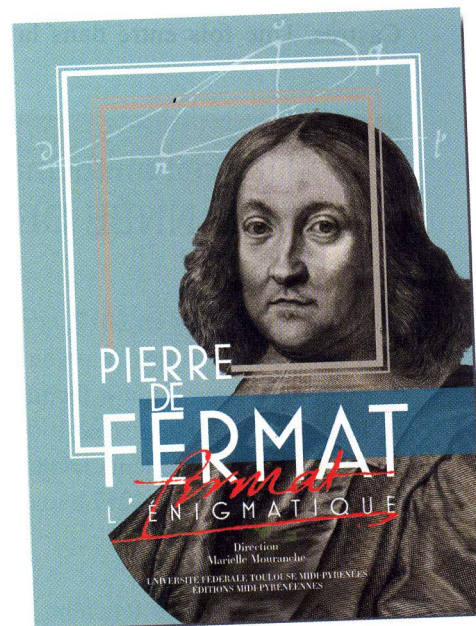
Leonhard Euler (1707-1783). © FOTOLIA



La résolution du théorème de Fermat à la une.

professionnelle, il n'a probablement pas quitté le sud-ouest de la France, loin de l'effervescence parisienne. Il y a côtoyé un milieu érudit, des hommes partageant les valeurs humanistes de la Renaissance, férus de textes grecs et latins, ouverts aussi à la nouvelle science sans en être des acteurs notables, et peu attirés par les mathématiques. Un monde où sciences et lettres n'étaient pas encore des continents dissociés, et qui a modelé la démarche intellectuelle de Fermat. Sa rencontre avec l'*Art analytique* de Viète, cette algèbre nouvelle qui a contribué à révolutionner

les méthodes mathématiques, lui a ouvert de nouvelles voies de découverte. C'est l'opportunité offerte de dialoguer avec le monde scientifique européen, organisé en un réseau efficace, qui a aiguillonné sa passion pour les mathématiques et lui a permis de se faire reconnaître par ses pairs comme un Géomètre d'exception. Ses succès ayant peiné à éditer ses papiers éparpillés, l'image de Fermat s'est voilée après sa mort. C'est surtout par ses résultats en théorie des nombres qu'il est demeuré une figure de la scène mathématique.



**BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE**

**ŒUVRES** [Pour une bibliographie détaillée et commentée des travaux de Fermat, voir [https://fr.wikisource.org/wiki/%C5%92uvres\\_de\\_Fermat/I/Avertissement](https://fr.wikisource.org/wiki/%C5%92uvres_de_Fermat/I/Avertissement)].  
**FERMAT, PIERRE DE**, *Œuvres complètes*, éd. P. Tannery et C. Henry, 4 vols et un supplément, Paris, Gauthier-Villars, 1891-1922.  
**FERMAT, PIERRE DE**, *Œuvres, I, La théorie des nombres*, Textes traduits par P. Tannery, introduits et commentés par R. Rashed, C. Houzel, G. Christol, Paris, Blanchard, 1999.

**ÉTUDES CRITIQUES ET DE VULGARISATION**

**Pierre de Fermat, Toulouse et sa région, Actes du XXI<sup>e</sup> congrès d'études régionales, Toulouse 15-16 mai 1965**, Fédération des sociétés savantes de Languedoc-Pyrénées-Gascogne, Toulouse, avec le concours du CNRS, 1966.  
**FÉRON PAUL** (éd.), *Fermat, un génie européen*, Toulouse, Presses de l'Université des sciences sociales, 2002.  
**FOUCAULT DIDIER**, « Pierre Borel, médecin et savant castrais du XVII<sup>e</sup> siècle », *Cahiers du C.E.H.T.*, n° 7 (1999), Toulouse, Centre d'études d'histoire de la médecine.  
**GAIRIN Pierre**, *Fermat et ses ascendants*, Beaumont-de-Lomagne, 2002.  
**MAHONEY Michael S.**, *The mathematical career of Pierre de Fermat*, Princeton, Princeton University Press, 1973.  
**SINGH Simon**, *Le dernier théorème de Fermat*, Paris, Hachette, coll. Pluriel, 1999.  
**SPIESSER Maryvonne**, « Pierre Fermat, profil et rayonnement d'un mathématicien singulier », dans M. Serfati et D. Descotes (dir.), *Mathématiciens français du XVII<sup>e</sup> siècle, Descartes, Fermat, Pascal*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise Pascal, 2008, p. 167-197.

1. La matière de cet article provient d'une publication : Spiesser Maryvonne, « Fermat » in *Dictionnaire des réseaux intellectuels toulousains en Europe, XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles* (2015) sous la direction de F. Nepote et N. Dauvois, en ligne [www.bibliotheca-tholosana.fr](http://www.bibliotheca-tholosana.fr). Par ailleurs, nous signalons la publication récente de l'ouvrage suivant : *Pierre de Fermat l'énigmatique* (sous la direction de M. Mouranche), Éditions midi-pyrénéennes (mars 2017). Fruit du travail d'une dizaine d'auteurs d'horizons disciplinaires variés (Histoire, Droit, Littérature française, Mathématiques), ce livre fait le point des connaissances et donne à voir de nombreux documents originaux.
2. Membre de la section de la Haute-Garonne de l'AMOPA.