



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Comptes Rendus Mécanique

www.sciencedirect.com



Hommage à Abraham de Moivre

Abraham de Moivre, sa vie et son œuvre

Marie-Claire Coët, Bruno Chanetz *



Onera, chemin de la Hunière, BP 80100, 91123 Palaiseau cedex, France

I N F O A R T I C L E

Historique de l'article :

Reçu le 23 avril 2019

Accepté le 23 avril 2019

Disponible sur Internet le 1^{er} juillet 2019*Mots-clés :*

Mathématiques

Probabilités

Rentes viagères

Nombres complexes

R É S U M É

Cet article retrace la vie d'Abraham de Moivre, « ce fameux géomètre » qui vécut à la charnière du Grand Siècle et de celui des Lumières, natif de Vitry-le-François mais qui finit ses jours outre-Manche et « que la France a droit de revendiquer sur l'Angleterre », selon le mot de Fontenelle. De Moivre est malheureusement quelque peu oublié dans son pays d'origine, lacune que cette contribution veut s'employer à combler. Nous mettons également l'accent sur son œuvre, en rappelant que ses travaux sur les rentes viagères sont à l'origine de la création de la première assurance vie.

© 2019 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Contexte politique

Abraham de Moivre vécut durant 87 ans, à cheval sur les xvii^e et xviii^e siècles. Il naquit en 1667, dans la religion protestante, sous le règne de Louis XIV. Or, en 1685, par l'édit de Fontainebleau, Louis XIV annula l'édit de tolérance à l'égard des protestants, promulgué à Nantes en 1598 par son grand-père Henri IV, qui mettait fin aux guerres de religion. Le nouvel édit stipula *la révocation générale de tous les privilèges ci-devant accordés à ceux de la religion prétendue réformée et [ordonna] la démolition de tous les temples et l'interdiction de l'exercice de ladite religion dans tout le royaume*. Ainsi, à l'âge de 19 ans, Abraham de Moivre s'exila en Angleterre, où il passa la plus grande partie de son existence.

Sa jeunesse en France

Abraham de Moivre est né à Vitry-le-François, en Champagne, le 26 mai 1667. Nommée autrefois *Vitry-en-Perthois*, cette ancienne place forte fut démantelée en 1544 à la suite de sa destruction totale par Charles Quint. En 1545, François I^{er} fonda Vitry-le-François, au bord de la Marne, à une demi-lieue de l'ancienne cité, en un site stratégiquement mieux protégé et lui donna son nom et ses armes : « *D'azur à une salamandre d'or, la tête contournée et couronnée de même, couchée dans un bûcher ardent de gueules ; au chef d'azur soutenu d'or et chargé de trois fleurs de lys de même* », avec pour devise *Nutrisco et exstinguo* (« Je m'en nourris et je l'éteins », Fig. 1).

Le nouveau Vitry fut réalisé par l'architecte-ingénieur italien Girolamo Marini, entouré de murailles et de remparts, avec huit bastions dépourvus de maçonneries mais protégés par des fossés d'eau vive. En juin 1940, la ville fut détruite à 90 % par les bombardements. À la fin de la guerre, Vitry-le-François est reconstruite et conserve le plan de son centre-ville en damier, mais tous les fossés sont comblés, ainsi que le canal et ses dépendances qui bordaient la ville au nord. Quatrième ville du département de la Marne avec près de 15 000 habitants, la ville de Vitry-le-François est distante d'environ 80 km de Reims, 120 km de Nancy, 175 km de Paris et 300 km de Bruxelles. Une rue de la ville porte le nom d'Abraham de Moivre.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : chanetz@onera.fr (B. Chanetz).



Fig. 1. Armes de Vitry-le-François.

Les parents d'Abraham de Moivre se sont mariés à Heiltz-le-Maurupt, commune située à une vingtaine de kilomètres de Vitry. Au nord de Vitry sont situées les communes de Moivre, Dampierre-sur-Moivre et Saint-Jean-sur-Moivre. Le petit village de Moivre est le seul à porter ce nom en France. Il est probable que la famille d'Abraham de Moivre soit originaire de ce village, depuis lequel une partie de la famille se serait établie à Heiltz-le-Maurupt, distante d'une vingtaine de kilomètres. Abraham aurait tenu à faire précéder son nom de la particule « de » afin d'indiquer son origine géographique, la particule n'étant en France nullement indicatrice de noblesse.

La jeunesse de Moivre n'a pas été sans écueil, car il appartenait à la religion réformée dans une ville où dominait le catholicisme. Il commença à fréquenter le collège de Vitry, tenu par des religieux catholiques : les doctrinaires. Abraham de Moivre se trouva insatisfait, ainsi que son père, de l'enseignement qui lui était prodigué au collège de Vitry. Un soufflet reçu de son maître, en réponse à une question de l'élève voulant comprendre un problème de partage, fit que le jeune Abraham fut envoyé à l'académie protestante de Sedan à l'âge de 11 ans. Il y devint l'un des meilleurs élèves et commença ses études de mathématiques en apprenant l'arithmétique, cela malgré un professeur de grec chez qui il logeait et qui ne voyait pas l'intérêt de cette science.

Abraham de Moivre séjourna deux ans à Sedan. Il était prévu qu'il y restât davantage, mais la suppression de l'académie de Sedan en 1681 l'empêcha d'y poursuivre ses études l'année suivante ; il rentra alors en Champagne. En 1682, à l'âge de quinze ans, il fut envoyé à l'académie protestante de Saumur pour y suivre une année de logique. C'est en 1606 que Duplessis-Mornay, ami d'Henri IV, avait fondé à Saumur cette académie afin d'assurer la formation des adolescents et des futurs pasteurs. Cette académie rayonna sur toute la France, fut connue dans l'Europe entière et attira de nombreux étudiants français et étrangers. L'académie fut fermée en 1685. À Saumur comme à Sedan, le goût du jeune Abraham pour les sciences exactes fut de nouveau contrarié par son professeur de philosophie. Il semble donc ne pas avoir été plus heureux à Saumur qu'à Sedan. Abraham de Moivre, élève surdoué et avide d'apprendre les mathématiques, devait dérouter des professeurs qui, n'ayant sans doute pas su détecter le génie précoce de leur élève, n'avaient aucunement tenté d'adapter leur enseignement à sa curiosité et à ses capacités. En conséquence, il demanda rapidement à quitter Saumur pour Paris.

Abraham de Moivre arriva à Paris en 1684. Les années 1684 et 1685 se passèrent entre Paris et la Bourgogne, où résidaient des membres de sa famille. En complément des enseignements qui lui étaient prodigués par ses maîtres, Abraham de Moivre se forma en partie en autodidacte, lisant et voulant comprendre tous les ouvrages mathématiques ou scientifiques qui lui tombaient sous la main, et notamment le livre du père Jean Prestet *Les éléments d'algèbre* et l'ouvrage de Huygens *Réflexions sur les jeux de hasard*, à la lecture duquel il prit beaucoup de plaisir dès son plus jeune âge. Ce traité de Huygens, mathématicien, astronome et physicien néerlandais, est d'ailleurs resté le seul ouvrage important de la théorie des probabilités jusqu'au début du XVIII^e siècle.

Sa vie à Londres

La révocation de l'édit de Nantes en 1685 obligea Abraham de Moivre à s'exiler. Il partit donc pour Londres, en compagnie de Daniel, son frère de deux ans son cadet. Lorsque les deux frères arrivèrent à Londres en 1686, ils y découvrirent une ville récemment reconstruite à la suite du grand incendie de 1666, qui la détruisit presque complètement. À Londres, Abraham de Moivre gagna sa vie en dispensant des leçons de mathématiques à domicile à de jeunes élèves ou à des adultes. Pour cela, il parcourait la ville, allant de l'un à l'autre, ce qui l'obligeait à de grandes courses. De ce point de vue, sa vie fut difficile et éprouvante.

C'est à Londres, en 1686, chez le comte de Devonshire, à qui Newton apportait son ouvrage *Principes mathématiques de philosophie naturelle*, qu'Abraham de Moivre croisa pour la première fois Isaac Newton, qui allait devenir son mentor et un grand ami. Moivre feuilleta le livre, se rendit compte qu'il était loin de tout comprendre et qu'il lui restait en conséquence encore beaucoup à apprendre. Il en fut très déçu, s'étant imaginé plus savant qu'il ne l'était en réalité. Lui qui croyait avoir atteint le sommet de sa science prit conscience que ses propres études n'étaient pas achevées. Il acheta donc ce livre et se mit à lire l'ouvrage pour parfaire ses connaissances scientifiques. Il en détachait les pages pour en emporter des feuillets afin de les étudier pendant ses temps libres, entre ses cours, sans trop se charger au fil de ses déplacements chez ses divers élèves. Il progressa rapidement, devint connu des plus grands savants de son temps et l'ami de Halley et de Newton. Edmond



Fig. 2. Portrait d'Abraham de Moivre par John Faber (1736).

Halley, astronome et ingénieur, était un scientifique pluridisciplinaire. C'est lui qui, le premier, détermina la périodicité de la comète de 1682, qui fut baptisée de son nom lors de son retour en 1758. Isaac Newton était et demeure une figure emblématique des sciences, connue pour avoir fondé la mécanique classique avec sa théorie de la gravitation universelle et pour avoir créé, en concurrence avec Gottfried Wilhelm Leibniz, le calcul infinitésimal. Il accorda son amitié à Moivre pendant 30 ans. Chaque soir, il allait à sa rencontre au Coffee House Slaughter, où Abraham se reposait après avoir donné ses leçons et l'emmenait chez lui, où ils passaient la soirée en discussions philosophiques. Le café Slaughter, proche du lieu où résidait Newton, était un endroit où les artistes et les lettrés du voisinage se réunissaient. L'établissement avait été fondé en 1692. Benjamin Franklin le fréquenta en son temps. C'est là que fut créée plus tard, en 1824, la *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals*, qui en fit son lieu de réunion. Ce café a été démoli en 1843, mais une plaque apposée sur le nouveau bâtiment en conserve le souvenir.

Isaac Newton et Gottfried Wilhelm von Leibniz sont parmi les plus grands intellectuels de leur temps. Ils sont philosophes, mathématiciens et physiciens. Newton, président de la *Royal Society* de Londres, est aussi alchimiste, astronome et économiste, tandis que Leibniz, président de l'Académie des sciences de Berlin, est juriste, linguiste, historien, géographe, diplomate et théologien. En 1707 survint une dispute entre Newton et Leibniz au sujet de la priorité de la découverte du calcul différentiel et intégral. En 1684, Leibniz publia *Une méthode pour les maxima et minima aussi bien pour les tangentes* et, en 1686, les premières règles du calcul intégral. De son côté, Newton avait fait des découvertes dès 1665–1666, mais ne les avait publiées qu'en 1687 grâce à l'appui moral et financier de Halley et de la *Royal Society*. Bien que Leibniz publiât d'abord, il fut accusé par Newton de l'avoir plagié. La *Royal Society* désigna alors un jury de onze membres, dont Moivre et Halley, chargés de statuer sur ce différend. Newton en sortit vainqueur, mais le procès-verbal rendant compte de ce jugement ne porte aucune signature ! Certains affirment que le rapport fut rédigé par le président de la *Royal Society* en personne... qui n'était autre qu'Isaac Newton ! Aujourd'hui, notamment grâce à la publication des lettres privées de Leibniz et de Newton, les historiens sont convaincus que Leibniz et Newton découvrirent indépendamment le calcul infinitésimal et qu'il est donc injuste d'accuser Leibniz de plagiat. Laissons le dernier mot à Fontenelle qui, dans son infinie sagesse, déclara, lorsqu'il prononça l'éloge funèbre de Leibniz, *Si M. Leibniz n'est pas de son côté, aussi bien que M. Newton, l'inventeur du système des infiniment petits, il s'en faut infiniment peu.*

Les ouvrages majeurs d'Abraham de Moivre

Le mathématicien français Pierre Rémond, marquis de Montmort, publia en 1708 un essai d'analyse sur les jeux de hasard, qu'Abraham de Moivre lut et sur la base duquel il déduisit une méthode de résolution générale des problèmes, ce que ne proposait pas Montmort. La *Royal Society* offrit alors à Moivre de publier ses résultats jugés très intéressants ; ces derniers occupent tout le tome 329 des *Transactions philosophiques*, sous le titre *De mensura sortis* (1711). Montmort en prit ombrage. Il s'ensuivit une explication entre les deux savants, qui déboucha finalement sur une amitié, si bien qu'en 1715, quand Montmort vint à Londres, Abraham de Moivre lui servit de guide et d'interprète et l'introduisit auprès des savants anglais, dont Newton. En 1717, Abraham de Moivre publia la première édition (en latin) de *The doctrine of Chances*, qu'il dédia



Fig. 3. Vignette figurant dans *The doctrine of chances* (1717).

à Newton. Cet ouvrage est relatif aux calculs de probabilités appliqués aux jeux de hasard. La première édition, en latin, fut suivie de plusieurs éditions successives en anglais, jusqu'en 1756. Moivre y exposa les principes qui régissent l'application du calcul aux phénomènes aléatoires, approfondissant et complétant ses théories au fil du temps et des éditions successives. Bernard Le Bovier de Fontenelle, écrivain et scientifique français, neveu de Corneille par sa mère, mort presque centenaire, disait à propos de l'ouvrage de Moivre *Doctrine of Chances* : « Il est de M. Moivre, ce fameux géomètre que la France a droit de revendiquer sur l'Angleterre. »

Le deuxième sujet auquel Abraham de Moivre appliqua le calcul des probabilités est celui des rentes viagères, en lien avec l'espérance de vie à un âge donné. Parmi les événements aléatoires, la durée de la vie humaine a toujours fortement préoccupé les hommes. En 1693, Halley avait publié une table de mortalité obtenue à partir d'observations issues des registres d'état civil de la ville de Breslau en Pologne,¹ mais il n'avait pas su trouver de relation entre les nombres successifs des survivants, ce que fit Moivre en remarquant que le nombre de décès était constant pour des années consécutives et variait en progression arithmétique par paliers. Moivre rassembla ses découvertes et sa théorie dans les éditions successives d'un traité sur les rentes viagères, *Annuities upon lives*, parues entre 1725 et 1756. L'un de ceux qui se rendirent compte en premier de l'importance de ces travaux fut le mathématicien Euler. Et, en 1757, sur la base de ces nouvelles théories, la première assurance vie fut fondée à Londres par James Dodson, disciple et ami de Moivre.

Mélange analytique est la troisième œuvre majeure de Moivre. C'est une synthèse, de haut niveau scientifique, de ses travaux. Moivre y donne des démonstrations de théorèmes qu'il avait énoncés précédemment, notamment sur les suites récurrentes et traite de divers autres sujets : trigonométrie, géométrie, fractions rationnelles et irrationnelles, trajectoires des planètes, etc.

Un portrait d'Abraham de Moivre, dû au graveur néerlandais, actif à Londres, John Faber (1684–1756), est reproduit dans le présent article (Fig. 2).

Le Français et le chrétien au seuil de la mort

La conversation d'Abraham de Moivre était universelle et instructive. Parmi les écrivains français, Rabelais et Molière étaient ses favoris ; il les savait par cœur et déclara même *qu'il eût mieux aimé être Molière que Newton*. Il récitait les scènes du *Misanthrope* avec la finesse et le feu qu'il se rappelait leur avoir entendu donner à Paris soixante-dix ans auparavant par la troupe même de Molière. Resté français par le cœur, il se revendiquait également chrétien. À un homme qui croyait lui faire un compliment en lui disant que les mathématiciens n'avaient pas de religion, il répondit : « *Je vous prouve que je suis Chrétien en vous pardonnant la sottise que vous venez d'avancer.* »

Abraham de Moivre mourut à 87 ans, après huit jours de maladie. Dormant un peu plus chaque jour, il s'éteignit, selon ses prévisions, lorsque le sommeil vint à occuper tout son temps. Il ne fonda pas de famille, se consacra entièrement aux mathématiques ainsi qu'à ses élèves, et vécut fort modestement.

La gravure introductive du livre *The doctrine of chances* (Fig. 3) présente, à droite, des joueurs de dés et, à gauche, la roue de la fortune et un demi-cercle gradué, alliant ainsi le symbole de la chance et le moyen de se rendre maître du hasard par le calcul. Il fut écrit que *Si jamais quelque disciple, aussi généreux que reconnaissant, élevait à la mémoire de M. de Moivre un monument près de celui du grand Newton, un tel emblème pourrait y être gravé, comme le cylindre circonscrit au cercle sur le tombeau d'Archimède et la spirale logarithmique sur celui de l'aîné des Bernoulli*. Cette proposition reflète bien la place majeure de ce traité dans la science des probabilités. Malheureusement on ignore où repose Abraham de Moivre, ce qui exclut de pouvoir lui rendre cet hommage posthume. À défaut, la mairie de Saumur pourrait perpétuer le souvenir de ses années de formation sur les bords de la Loire en donnant son nom à une rue de la cité...

¹ Aujourd'hui Wrocław.

Les sources

On ne peut évoquer la vie de Moivre sans citer Matthew Maty, docteur en philosophie et en médecine, contemporain d'Abraham de Moivre. La source majeure à laquelle tous ceux qui s'intéressent à la vie de Moivre se réfèrent est son *Mémoire sur la vie et sur les écrits de M. Moivre*, paru en 1755. Maty était membre de la Société royale de Londres et de l'Académie de Berlin. Les premiers passages de son mémoire lui ont été dictés par Abraham de Moivre lui-même. Matthew Maty est d'ascendance française, son père, un protestant d'origine provençale, s'était réfugié en Hollande. On se doit également de citer Gilbert Maheut, un érudit vitryat contemporain qui s'intéressa à la vie d'Abraham de Moivre et publia en 2003 un article dans *Quadrature, le magazine de mathématiques pures et épicées*.