

Émilie Du Châtelet, un passeur scientifique au XVIII^e siècle

D'Euclide à Leibniz

Mireille Touzery



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/histoire-cnrs/7752>

DOI : [10.4000/histoire-cnrs.7752](https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.7752)

ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 3 juillet 2008

ISBN : 978-2-271-06675-6

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Mireille Touzery, « Émilie Du Châtelet, un passeur scientifique au XVIII^e siècle », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 21 | 2008, mis en ligne le 03 juillet 2010, consulté le 20 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/7752> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.7752>

Ce document a été généré automatiquement le 20 mai 2021.

Comité pour l'histoire du CNRS

Émilie Du Châtelet, un passeur scientifique au XVIII^e siècle

D'Euclide à Leibniz

Mireille Touzery

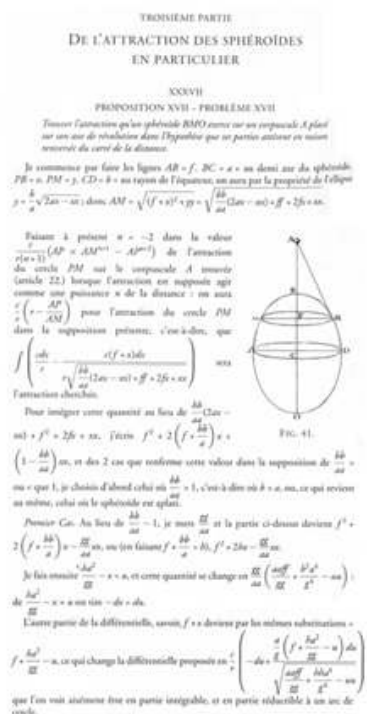
- 1 À l'issue des travaux, colloques, expositions qui ont accompagné le tricentenaire de sa naissance, Émilie Du Châtelet est désormais regardée comme la première grande intellectuelle française, et cette conviction a débordé des travaux des féministes qui ont porté sa mémoire au XX^e siècle, jusqu'à la reconnaissance récente de son apport original à l'histoire des sciences. En effet, si Émilie Du Châtelet eut une grande réputation en son temps, tout à la fois admirée et détestée, c'est en tant que compagne de Voltaire – il l'appelle « ma femme » – pendant seize ans. C'est à ce motif que, pendant tout le XIX^e siècle, les voltairiens sauvent son nom de l'oubli. Cette association d'amour, de travail et de complicité a fait des deux intéressés un des couples mythiques de l'histoire.
- 2 Par delà cette situation, M^{me} Du Châtelet présente un cas passionnant pour les historiens. Aristocrate, épistolière, physicienne, philosophe, commentatrice de la Bible, femme, elle concentre autour d'elle à tous ces titres, une documentation exceptionnelle qui permet de la saisir au plus près. Ni sainte, ni reine, les témoignages à son endroit sont sincères et, par leur diversité, donnent une approche complète des facettes du siècle des Lumières. Femmes, hommes, français et étrangers, domestiques, princes, académiciens, salonniers, ministres, écrivains, ecclésiastiques, parents, fournisseurs, sont autant d'acteurs qui la rencontrent et peuvent être interrogés. De la facture au traité de physique, du procès aux pamphlets, du poème aux lettres de sollicitations, des objets aux lieux, l'historien connaît le bonheur, peu fréquent, de pouvoir saisir un individu « ordinaire », de sexe féminin qui plus est, moins renseigné en général que le sexe masculin, de la façon la plus croisée, donc la plus exacte. Ajoutons enfin qu'il est possible, malgré trois siècles écoulés, de reconstituer un caractère, chose éminemment délicate, fait de passion, de travail, d'opiniâtreté, d'indépendance, d'exigence, de gaieté mais aussi de coquetterie et d'égoïsme. Pour toutes ces raisons et au-delà de son oeuvre, Émilie Du Châtelet parle à notre époque qui pense atteindre la compréhension

intime de ce destin. Une conclusion tragique (sa mort à 43 ans de la naissance d'une petite fille) y ajoute un surcroît d'émotion qui lui vaut affection de ses consoeurs en physique et en féminité d'aujourd'hui.

- 3 L'amour, la mort, l'aristocratie, tout est là pour réduire cette femme au portrait sentimental dressé par le XIX^e siècle. Le propos ici est donc de mettre en valeur son activité de physicienne.
- 4 La future Du Châtelet doit sa curiosité scientifique d'abord à l'éducation que lui firent donner ses parents. Son père, le baron de Breteuil, 61 ans à sa naissance, terminait sa carrière diplomatique comme introducteur des ambassadeurs à Versailles. Cette fonction qui le mettait en contact journallement avec le roi, signalait une famille très en cour. Il fut, peut-être à cause du recul que lui donnait son âge, attentif à l'éducation de sa dernière fille. Sa mère, Gabrielle de Froulay Tessé, était, si l'on en croit sa cousine, la marquise de Créquy, une femme cultivée, aussi bien en théologie qu'en astronomie, et assez proche de ses enfants, qu'elle fit élever chez elle et non pas au couvent ou au collège, pour les garçons. La jeune Émilie reçut ainsi, fait rare, la même éducation que ses deux frères : latin, mathématiques, physique, grec, allemand, espagnol, clavecin, chant, danse, équitation.
- 5 Émilie de Breteuil mena dans un premier temps la vie classique des femmes de l'aristocratie. Mariée à 19 ans au marquis Du Châtelet, de vieille noblesse d'épée lorraine, à qui elle donna trois enfants, elle le suivit dans ses premiers postes de commandement, appuyant sa carrière par ses relations ministérielles. Par sa vivacité et son esprit, elle jouait également un rôle de premier plan dans l'animation des fêtes de la cour, soit à Versailles, soit à Sceaux chez la duchesse Du Maine. Femme à la mode, elle chante, joue la comédie, a des amants (seule la reine n'a pas le droit d'en avoir), perd beaucoup d'argent au jeu. Elle abuse, aux dires de ses contemporaines, des diamants, du maquillage. Voltaire la surnommera « Madame Pompon Newton ».
- 6 En 1733, à 27 ans, sa rencontre avec le philosophe le plus célèbre d'Europe fait basculer sa vie. En pleine gloire, à 38 ans, Voltaire, de retour d'Angleterre, lui fait découvrir Newton. Abandonnant alors la vie mondaine, elle acquiert une formation sérieuse en physique auprès de Maupertuis et de Clairaut, tous deux membres de l'Académie des sciences. C'est pour elle que Clairaut écrit en 1735 ses *éléments de géométrie*. Le lieu principal de cette nouvelle vie d'étude est le château de Cirey, aux confins de la Champagne et de la Lorraine, où elle offre refuge à Voltaire, menacé d'arrestation pour ses *Lettres philosophiques* (1734). C'est leur seule résidence pendant cinq ans, puis par intermittence jusqu'à la mort d'Émilie (1749). À eux deux, la marquise et le philosophe vont se faire un des canaux principaux de la diffusion des idées de Newton sur le continent. Outil de travail, Voltaire fit aménager à Cirey un cabinet de physique, le premier d'Europe chez un particulier, dans une aile construite à ses frais. Des attributs des sciences et des beaux-arts en décorent la porte, sur un fond de coquillages évoquant l'origine marine de la vie, théorie de Maupertuis à laquelle adhérait Voltaire.
- 7 À l'issue de cette période de formation, Émilie Du Châtelet concourt en 1737 au prix de l'Académie des sciences *Sur la nature du feu*, dont la question dérive des travaux de Newton. Les femmes n'ont pas alors accès à l'Académie, sauf dans le public. Pour participer aux réunions informelles au café Gradot, non loin de l'Académie, Émilie doit s'habiller en homme. Mais les manuscrits des concours sont anonymes, ce qui lui laisse ses chances. Voltaire et elle présentent chacun un mémoire réalisé séparément. Le prix

revint à Euler (évidemment) mais, sur la recommandation de Réaumur, son mémoire fut imprimé par l'Académie des sciences ; c'est le premier ouvrage d'une femme à l'être.

- 8 Esprit très critique, elle demande ensuite des leçons à l'Allemand Samuel Koenig qui l'initie à Leibniz dont les théories (la monadologie) la convainquent sur bien des points, par opposition à celles de Newton, beaucoup plus mathématiques. Elle écrit alors ses *Institutions de physique* (1740), traité dédié à son fils, dont le premier chapitre reste jusqu'à aujourd'hui une des plus nettes expositions de la doctrine de Leibniz en français. Le livre est si réussi que Koenig tente de s'en faire passer pour l'auteur¹. Il s'ensuivit une brouille définitive entre les deux personnages. Le livre de M^{me} Du Châtelet fait l'objet de deux comptes rendus élogieux dans *Le journal des savants*. Il lui vaut aussi une controverse ouverte avec le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Dortous de Mairan, sur la théorie des forces. Au chapitre XXI de ses *Institutions*, elle développe en effet une vive critique, déjà abordée dans sa dissertation sur le feu, d'un mémoire de Mairan de 1728, *Sur l'estimation et la mesure des forces motrices des corps*. Furieux, Dortous fait republier son mémoire en 1741. Il est soutenu par l'abbé Deidier qui publie, toujours en 1741, une *Nouvelle réfutation de l'hypothèse des forces vives*. La réponse de M^{me} Du Châtelet est publiée dans le Journal de Trévoux. Le débat attire l'attention des étrangers. En 1742, les *Institutions de physique* font l'objet d'une deuxième édition et d'une traduction en allemand et en italien où sont intégrés ces éléments. Du Châtelet est appuyée par Koenig et par Maupertuis qui déclare : « Elle a raison pour le fond et pour la forme ». C'est la première controverse scientifique sérieuse entre un homme et une femme. En 1744, dans la troisième édition des *Institutions*, elle fait supprimer une partie de sa réponse et écrit : « je ne suis pas secrétaire de l'Académie mais j'ai raison, et cela vaut tous les titres ». Résultat : en 1746, elle est élue à l'université de Bologne, la seule d'Europe ouverte aux femmes, et la Décade d'Augsbourg de la même année, genre de Gotha intellectuel, la classe parmi les dix savants les plus célèbres de l'époque.



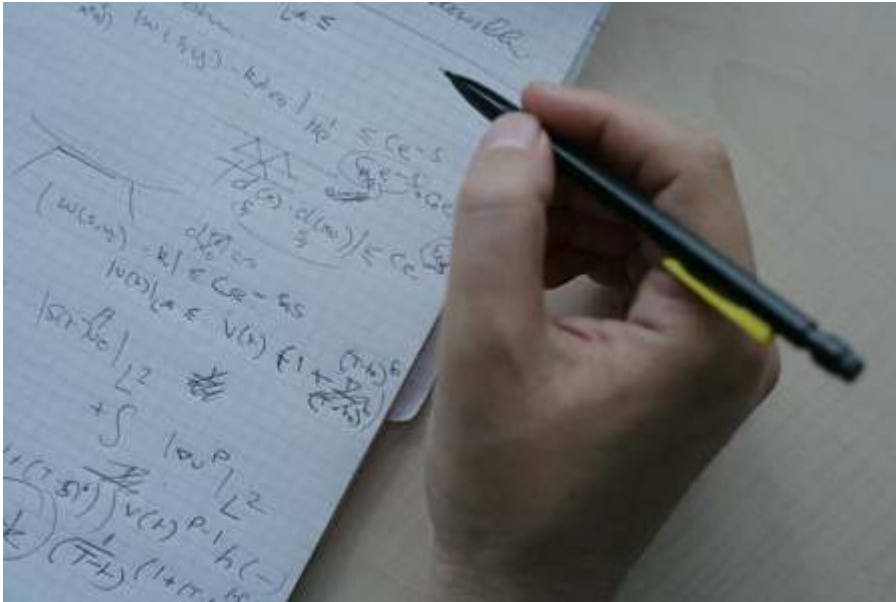
Newton, *Principes mathématiques*, passage commenté par M^{me} Du Châtelet. Éd. Dunod, 2005. D. R.

- 9 Pour dépasser et éclairer le débat Leibniz- Newton, elle se propose alors de faire une traduction et un commentaire des *Principia mathematica philosophiae naturalis* de Newton (1687), en particulier de la troisième partie « le système du monde ». C'est son « Exposition abrégée » et sa « Solution analytique » qui occupent près d'un tiers de ses deux volumes, publiés à titre posthume en 1759. Elle envoie le manuscrit de cette grande œuvre de sa vie quelques heures avant sa mort au Bibliothécaire du roi, pour archivage². Pour ce travail, elle entretient une correspondance suivie avec Clairaut (qui voulut s'attribuer le mérite du livre dont il sera finalement l'éditeur grâce à la ténacité de Voltaire), avec l'abbé Nollet (qui fournit les instruments de physique), avec Bernoulli, le mathématicien de Bâle qui fit un séjour à Cirey, de même que le père Jacquier, professeur de mathématiques à la Sapienza à Rome, qui avait fait un commentaire en latin des *Principia*. La difficulté allait au-delà d'une traduction du latin en français, même si Newton écrivait un latin très elliptique. Se produisait en effet alors une révolution du langage et des concepts scientifiques. Les mathématiciens du XVIII^e utilisent les nouveaux outils de l'analyse; ceux du XVII^e, et encore Newton, restaient toujours très dépendants des raisonnements par figure de la géométrie euclidienne. Du Châtelet fait donc d'abord une traduction de l'ancien langage scientifique dans le nouveau, point fondamental pour éviter les contresens croissants chez les lecteurs de Newton du XVIII^e siècle. Au courant des progrès de l'analyse post-newtonienne et maîtrisant l'apport du physicien anglais, elle put réaliser cette transposition capitale. Le contexte scientifique et le texte de M^{me} Du Châtelet ne peuvent être séparés, sans passer à côté de l'originalité de sa contribution. Elle poussa enfin Newton dans ses retranchements, ramenant au statut de conjectures plusieurs de ses résultats.
- 10 À titre d'exemple, on prendra la question de la précession des équinoxes. Les observations astronomiques dont part Newton, donnent une précession des équinoxes

(c'est-à-dire une variation annuelle des équinoxes) de 50 secondes d'arc par année. Newton attribue cette précession à la conjonction de trois causes : l'angle formé par la terre avec le plan de l'écliptique, l'aplatissement de la terre au pôle (vérifié en 1736 par Maupertuis en Laponie, contre les cartésiens et les Cassini), et les forces d'attraction du soleil et de la lune (gravitation universelle). Les coefficients qu'il introduit dans ses calculs lui permettent d'arriver à un résultat incroyablement précis : 50 secondes 00 centièmes 12 millièmes. Du Châtelet ne se laissa pas impressionner par la virtuosité calculatoire du grand homme dont elle se voulait pourtant l'interprète. Quantitativement et qualitativement, elle souleva objection sur objection à cette précision. Elle rapporta en particulier que, selon d'autres observations astronomiques, l'inclinaison de l'axe de la Terre sur l'écliptique pourrait ne pas être constante pour des raisons autres que celles auxquelles Newton attribuait la précession des équinoxes. Elle commenta donc qu'une telle variation requerrait des observations sur une longue durée et des instruments d'une qualité que n'avait pas Newton. Les travaux ultérieurs de Laplace lui donnent raison sur ces deux points :

- Newton ne pouvait pas prouver la précision factice à laquelle il prétendait ;
- l'inclinaison de l'axe de la Terre présente en effet une variation séculaire qui avait échappé à Newton.

- 11 Dans les extraits reproduits, on mesure de visu le chemin extraordinaire parcouru par les sciences en cinquante ans. Si Newton reste le découvreur génial qui fit la synthèse des avancées des Tycho Brahé, Copernic, Galilée et Kepler, c'est à Leibniz, autant philosophe et linguiste que mathématicien, qu'il revint de proposer un système de notations mathématiques pour le tout nouveau calcul différentiel et intégral, qui fut adopté par la famille des savants au détriment des notations de Newton, moins pratiques. Ainsi se complète, au tournant du XVIII^e siècle, le langage scientifique analytique, en gestation depuis Viète et Descartes. Ce langage, d'une puissance qui enthousiasma la génération des savants du premier XVIII^e siècle, permit à tous les scientifiques de se saisir des découvertes de Newton et généra un torrent inédit de théorèmes et autres (les 886 volumes d'Euler). Là où Newton multipliait les figures géométriques euclidiennes, Du Châtelet pose des formules analytiques qui ouvrent un développement considérable des problèmes abordés par l'Anglais. Comme on le voit ici, elle utilise par exemple le signe intégral \int et la notation différentielle d/dx inventés par Leibniz quand Newton notait le calcul différentiel avec un système de points peu efficace. Traitant tous deux la même question du calcul de la force d'attraction exercée sur un corpuscule situé sur l'axe de symétrie d'un autre corps, Newton traite le cas simple posé par les sphères, tandis que Du Châtelet en est à étudier le cas plus général et plus difficile des sphéroïdes³.



Équations mathématiques sur un cahier. © CNRS Photothèque/Sébastien Godefroy

- 12 Cette traduction est ainsi importante non seulement d'un point de vue scientifique mais aussi méthodologique, ce que salue d'Alembert dans l'Encyclopédie où il écrit, en citant le travail de M^{me} Du Châtelet : « *quelques auteurs ont tenté de rendre la philosophie newtonienne plus facile à entendre* ». Son titre de gloire est donc bien celui de passeur scientifique, de transmetteur de savoir entre les générations euclidiennes et les générations leibniziennes. Sans remonter jusqu'aux Arabes passeurs du savoir grec au Moyen-Âge, également avec une révolution de langage et de concepts (l'algèbre d'Al Kwarismi et les chiffres indiens), rappelons que cette œuvre de transmission ne fut pas non plus le moindre titre de gloire d'un Galilée qui, par ses talents de communicateur (faire regarder le Sénat de Venise dans son télescope, du haut du Campanile) et son écriture en langue italienne, révéla Copernic à l'Europe.
- 13 Enfin, au regard de l'histoire des femmes, Émilie Du Châtelet a apporté une des premières pierres à l'exorcisme du sarcasme, si fort parce que si drôle, porté par Molière dans *Les femmes savantes* (1672) contre l'activité intellectuelle féminine.

BIBLIOGRAPHIE

Madame Du Châtelet : la femme des Lumières [exposition présentée par la Bibliothèque nationale de France, du 7 mars au 3 juin 2006], sous la direction d'Élisabeth Badinter et Danielle Muzerelle. Paris : Bibliothèque nationale de France, impr. 2006, 121 p., et en particulier le chapitre d'Antoinette Emch Dériaz et Gérard Emch, « Mathématicienne et comment ! », pp. 90-93 et de Keiko Kawashima, « La querelle des forces vives : le débat entre M^{me} Du Châtelet et Dortous de Mairan », pp. 99-103.

Madame Du Châtelet, une femme de sciences et de lettres à Créteil [exposition présentée par l'université Paris 12-Val de Marne, Créteil, du 17 octobre au 17 décembre 2006], sous la direction de Mireille Touzery et Geneviève Menant <http://www.univ-paris12.fr/bibliothèques/expositions>

Colloque du tricentenaire de la marquise Du Châtelet, tenu les 1^{er}, 2 et 3 juin à la Bibliothèque nationale de France et à Sceaux, éd. Centre international d'étude du XVIII^e siècle de Ferney-Voltaire, 2007.

NOTES

1. M^{me} Du Châtelet à Maupertuis, 22 octobre 1740 : « *On me mande de Berlin qu'il y passe pour constant que Koenig me l'a dicté, je n'exige sur ce bruit aussi injurieux d'autre preuve de votre amitié que de dire la vérité car vous savez que mon amour-propre est aisé à contenter et que je ne rougis pas d'avouer la part qu'il y a eu, la seule chose dont j'ai à rougir, c'est d'avoir la plus petite obligation à un si malhonnête homme* ».

2. De façon plus large, la traduction, cette fois proprement littéraire, est bien investie par les femmes instruites et de la bonne société du XVIII^e siècle, un des seuls secteurs professionnels qui leur soient ouverts.

3. Nous reproduisons la traduction de la marquise Du Châtelet dans la nouvelle édition donnée à Paris par Dunod en 2005 qui a l'avantage sur l'édition princeps de 1759 d'intégrer les figures dans le texte, et dans l'édition originale. Le dessin des polices est un peu différent mais sans aucun changement de la nature des caractères eux-mêmes. Pour Newton, il s'agit de l'édition originale de Londres, 1687 (en ligne sur *Gallica*).

RÉSUMÉS

Émilie Du Châtelet (1706-1749) est un maillon clé de la diffusion de la pensée de Newton. Elle commenta et traduisit (1759) les *Principia mathematica* (1687) du latin en français et surtout transposa le langage euclidien de Newton dans le langage analytique codifié par Leibniz.

Émilie Du Châtelet played a key role in the spreading of Newton's theory. In 1759, she published an annotated French translation of the *Principia mathematica* (1687) but above all she transformed Newton's Euclidean formulations into the codified analytical language of Leibniz.

INDEX

Mots-clés : physique, Newton, Émilie Du Châtelet, Mme Du Châtelet, Voltaire, *Principia mathematica*, Les institutions de physique, Madame Pompon Newton, Le journal des savants, mathématiques

AUTEUR

MIREILLE TOUZERY

Mireille Touzery est professeur d'histoire moderne à l'université Paris 12-Val de Marne.