

Les femmes et les mathématiques

Leur influence dans l'histoire

Travail de Maturité

Novembre 2014

Lycée-Collège de l'Abbaye

1980 St-Maurice

Eloïse Bolis

Pierre Frachebourg

Résumé

Ce travail porte principalement sur l'histoire des mathématiques. Nous découvrirons six mathématiciennes qui ont influencé l'histoire.

Tout d'abord il y eut Hypatie, la légendaire mathématicienne que l'on traita de sorcière et qui était autant connue pour la philosophie que les mathématiques à son époque.

Il y eut aussi Maria Agnesi qui fut elle aussi associée à une sorcière, à sa manière, en développant une courbe particulière.

La Marquise du Châtelet, que l'on ne reconnaît pas suffisamment pour ses travaux mathématiques, a permis une vulgarisation de ceux de Newton et Leibniz.

Sophie Germain, dit M. Le Blanc, est surtout reconnue pour ses travaux en théorie des nombres, notamment pour son cas particulier du dernier théorème de Fermat.

Sonya Kovalevsky, la grande mathématicienne russe, fut l'élève de Weierstrass.

Et Emmy Noether est reconnue pour les anneaux noetheriens et l'algèbre.

Toutes ces mathématiciennes ont des points communs, des schémas identiques dans l'histoire de leur vie. Ils nous ouvrent des pistes de réponses concernant la question qui nous intéresse : pourquoi si peu de femmes sont mathématiciennes ?

Les parents se montraient souvent peu enclins à laisser leur fille à de telles occupations inappropriées. De plus, même lorsqu'elles en avaient la possibilité, il n'était pas aisé d'entrer dans une école, car l'Église les réservait aux hommes. Ces derniers étaient aussi un autre obstacle aux femmes mathématiciennes. Longtemps ils se sont considérés comme supérieurs et il était trop dur d'accepter qu'un être inférieur puisse être autant, si ce n'est plus intelligent qu'eux. En effet, les femmes ont depuis peu de temps le statut qu'elles ont aujourd'hui. Jusqu'à ces dernières décennies, elles n'avaient que très peu de droits car un cliché durable les plaçait comme inférieures dans les esprits de notre société.

Une autre explication plausible serait dans l'éventuelle différence de capacités entre les hommes et les femmes. Selon des chercheurs, l'homme aurait de meilleures aptitudes spatiales qui l'avantageraient pour les mathématiques. Ce serait un héritage de l'évolution car les hommes allaient chasser et cela a développé leurs capacités spatiales.

Table des Matières

1. Introduction

2. Quelques mathématiciennes et leur influence

- 2.1 Hypatie d'Alexandrie
- 2.2 Maria Agnesi
- 2.3 La Marquise du Châtelet
- 2.4 Sophie Germain
- 2.5 Sonya Kovalevsky
- 2.6 Emmy Noether

3. Tentative d'explication : Pourquoi si peu de mathématiciennes ?

- 3.1 Point de vue sociologique et culturel
 - 3.1.1 La réticence des parents
 - 3.1.2 L'Église ou l'accès au savoir
 - 3.1.3 Les hommes
 - 3.1.4 Les stéréotypes et la société
- 3.2 Point de vue physique

4. Conclusion

5. Bilan personnel

6. Bibliographie

7. Annexe

- 7.1 Liste non-exhaustive des mathématiciennes

1. Introduction

L'histoire des mathématiques est très peu connue en général. D'où viennent les chiffres ? Quelle importance majeure eurent Tartaglia, Ferrari, Cardan, Galois, Abel ou encore al-Khayyam ? On ne connaît pas l'histoire des mathématiques et peu de mathématiciens sont encore présents dans la mémoire collective. Ils sont moins célèbres que certains sportifs, certains acteurs ou certains politiciens, alors qu'ils ont changé l'Histoire et permis l'avancée de l'humanité. En effet, les mathématiques sont aussi l'outil de beaucoup d'autres sciences telles que la chimie, la biologie, l'économie ou la physique. Pourtant, on ne leur accorde que peu d'importance. Ils n'ont pas la reconnaissance qu'ils méritent, compte tenu des progrès que l'humanité a fait grâce à eux, directement et indirectement.

On ne connaît pas beaucoup de mathématiciens, certes, mais on ne connaît aucune mathématicienne. Leur entrée timide dans le monde scientifique est passée inaperçue, même si la première mathématicienne dont nous ayons connaissance a vécu au V^e siècle après Jésus-Christ. Cela peut paraître tôt, mais c'est en fait très tard. Les hommes (à ne pas considérer dans le sens d'« humains ») auraient commencé les premiers raisonnements des milliers d'années avant notre ère.

Face à cette étrange absence, on se pose naturellement la question : « Pourquoi y a-t-il si peu de mathématiciennes ? ».

Aujourd'hui, on admet que l'intelligence humaine n'est favorisée dans aucun des deux sexes. Ainsi, on se demande donc pourquoi si peu de femmes se sont intéressées à cette discipline ?

Alors même que l'on trouve beaucoup d'écrivaines au XVIII^e siècle en France – des femmes ayant donc accès au savoir – on ne peut pas en dire de même en ce qui concerne les mathématiques. Certes, l'histoire a souvent donné la priorité et la supériorité aux hommes, mais il n'existe pas de catégorie où les femmes sont quasiment absentes. En mathématiques, on dénombre des centaines, des milliers de mathématiciens, mais on recense si peu de mathématiciennes.

Dans un premier temps, nous allons nous intéresser aux quelques mathématiciennes dont nous avons encore une trace. Nous verrons aussi leurs travaux et leur influence qu'elles ont pu avoir.

Cette différence flagrante que l'on trouve entre les hommes et les femmes qui se sont intéressés aux mathématiques est intrigante. De plus, elle ne se trouve pas seulement en mathématiques, mais aussi dans la science en général. Bien qu'à l'heure actuelle la tendance soit inversée dans certaines branches telle que la biologie, on trouve toujours moins de femmes que d'hommes dans ce domaine. Dans notre société, les femmes sont reconnues comme les égales des hommes depuis peu, mais elles seraient en droit d'attendre que l'on reconnaisse leur mérite. Dans un deuxième temps, nous allons donc tenter de trouver un début d'explication à cette absence grâce aux faits historiques que l'on retrouve dans les vies des mathématiciennes présentées et aux théories récentes sur la différence entre les hommes et les femmes.

2. Les mathématiciennes et leur influence dans l'Histoire

2.1 Hypatie d'Alexandrie (370-415)

La première mathématicienne que nous allons aborder est aussi la première recensée dans l'histoire des mathématiques. Hypatie d'Alexandrie est une référence lorsque l'on parle des mathématiciennes car elle est la première, mais aussi l'une des plus illustres. Elle a beaucoup travaillé en mathématiques, en philosophie et en astronomie.

Biographie

Hypatie d'Alexandrie a vu le jour en 370. Les écoles philosophiques de Platon et Pythagore ont créé un climat favorable au développement des femmes érudites, dont la plus illustre fut Hypatie d'Alexandrie. Sa vie a été tragique.

Elle était réputée pour être très belle. Théon, son père, était professeur et philosophe. C'est pourquoi Hypatie fut très vite amenée à avoir des contacts avec le Museum (institut qui regroupe les meilleurs savants du temps où Alexandrie est au sommet de sa gloire. Il va de pair avec la bibliothèque d'Alexandrie, qui est encore plus renommée). Alexandrie était la meilleure place pour étudier à cette époque. Hypatie apprit très jeune et reçut une formation très complète des arts, de la littérature, de la philosophie et des sciences.¹ Son père lui transmet l'amour des mathématiques. Il disait que « Toutes les religions dogmatiques sont trompeuses et ne doivent jamais être acceptées par une personne se respectant elle-même. Réserve ton droit de penser, car même penser faussement est mieux que ne pas penser du tout »². Hypatie a également appris la gymnastique, la philosophie, et la rhétorique entre autres. Tout ce que son père lui a appris a fait d'elle une grande professeure intelligente et éloquente, libérée de tout dogme ou superstition.

Hypatie voyagea et sa réputation de mathématicienne s'établit, notamment à Athènes. À son époque, les hommes ne considéraient pas les femmes comme leurs égales. Hypatie devait faire oublier aux hommes qu'elle était une femme pour étudier sans être inquiétée.³ Elle était très intelligente et a reçu la plus haute distinction que l'on puisse recevoir à Athènes. Elle prônait le doute et la liberté. Cependant, ses idées dérangent plus d'un, en particulier l'Église et son obscurantisme religieux. Quand elle revint à Alexandrie, on lui offrit une place de professeure de mathématiques et de philosophie à l'université. Hypatie devint célèbre et son enseignement mathématique comme philosophique fut autant recherché que le Museum. Elle était très populaire. Beaucoup de personnes vinrent l'entendre parler de Diophante, ses techniques et ses solutions aux problèmes indéterminés de genre varié. Elle a aussi écrit plusieurs traités mathématiques, mais le temps les a abîmés et aucun ne nous est parvenu intact. Elle a eu de l'influence sur Synésios de Cyrène, car il était un de ses élèves et c'est au travers de ses lettres que l'on voit l'étendue du travail

1 OSEN, *Women in mathematics*, p. 212 sur 1448

2 *Ibid.* p. 198 sur 1448

3 PECOUT, GREINER, *Hypathie*, p. 14

d'Hypatie⁴. Elle a créé un instrument appelé l'aéromètre qui était utilisé pour mesurer la densité des liquides et a aussi construit un astrolabe plan, un instrument pratique pour relever la position des astres.⁵

Quant à sa vie personnelle, ce qui nous est parvenu est modifié par la mystification d'Hypatie. On raconte que des princes ont voulu l'épouser et on lui accorde beaucoup d'autres liaisons.

Contexte sociologique et mort d'Hypatie

Hypatie appartenait à l'école néo-platonique, qui s'opposait à la religion chrétienne. On prenait ses partisans pour des hérétiques. Cyrille, l'évêque d'Alexandrie, les opprima quand il vint au pouvoir vers 412. Oreste, le préfet d'Égypte, représentait la seule opposition face à Cyrille. Les chrétiens commençaient à prendre du pouvoir et de l'importance.

Hypatie était une amie d'Oreste et elle fut prise dans ce complot politique. Son influence s'étendait sur la ville entière, ainsi son avis comptait pour Alexandrie. Mais Hypatie n'était qu'un pion dans ce jeu car elle a toujours cherché la tolérance religieuse avant tout. Cyrille abattit les synagogues et usurpa l'autorité d'un magistrat. Il était convaincu qu'il fallait sacrifier une vierge. On considéra Hypatie comme une sorcière. Alexandrie n'eut plus confiance en elle. On dit même qu'elle était le seul obstacle à la réconciliation de Cyrille et d'Oreste. Elle fut donc tuée : une foule de fanatiques prirent Hypatie et l'enlevèrent alors qu'elle s'apprêtait à donner un cours. Les fanatiques la traînèrent de son chariot jusqu'à l'église, la déshabillèrent et lui arrachèrent les cheveux. Puis ils la torturèrent à mort : ils lui arrachèrent la chaire avec des coquilles d'huîtres et la brûlèrent.⁶ Mais ici les récits divergent et il est difficile de distinguer la vérité du mythe. Selon Jean de Nikiou :

« On la traîna jusqu'à l'église, où elle fut déshonorée et déshabillée. Puis [...] on la traîna dans les rues jusqu'à ce que mort s'ensuive. Pour finir, on transporta son corps jusqu'à un endroit appelé Kinaron, où il fut brûlé. »⁷

Une autre source prétend qu'elle fut lapidée.⁸ Apparemment, toutes s'accordent à dire qu'elle a été tuée dans de grandes souffrances. Justice n'a jamais été faite pour le traitement inhumain qu'elle a enduré et les coupables ne furent jamais inquiétés.

Les ellipses

Nous savons qu'Hypatie d'Alexandrie a travaillé sur les ellipses et sur le système solaire, mais nous ne savons pas avec certitude si elle a fait le rapprochement entre les deux éléments et découvert bien avant Johannes Kepler (1571-1630) la forme du système solaire.

Hypatie a commenté l'*Almageste* de Ptolémée, qui parle du système solaire. Le travail qu'elle fit à ce sujet fut important pour les années à venir, mais il ne fut pas novateur. Elle travailla sur les écrits d'Apollonios de Perga, à qui l'on attribue l'hyperbole, la parabole et l'ellipse. Elle a

4 DZIELSKA, *Hypatie d'Alexandrie*, p.48

5 BUSSER, *Histoire de l'Antiquité à l'an Mille*

6 OSEN, *Women in mathematics*, p. 259 sur 1448

7 DZIELSKA, *op. cit.*, p.141

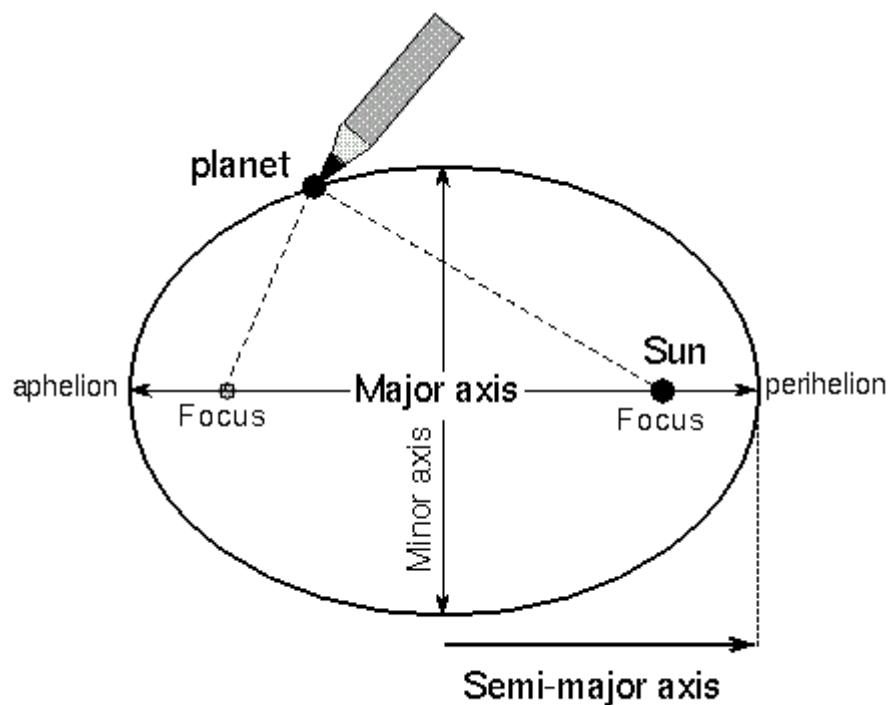
8 AMENABAR, *Agora*

édité le travail *Sur les coniques d'Apollonios*, le rendant plus abordable et lui permettant de garder une trace encore aujourd'hui. On lui attribue aussi un travail sur les ellipses et la trajectoire des astres, l'héliocentrisme⁹ mais ce ne fut jamais prouvé. Il est possible qu'elle ait travaillé sur ce sujet à la fin de sa vie, compte tenu de ses connaissances, mais on n'a rien retrouvé (travaux, témoignages) qui puisse corroborer ces assertions.

L'ellipse

Deux définitions

« L'ellipse est le lieu des points dont la somme des distances à deux points fixes, dits foyers, est constante. »¹⁰



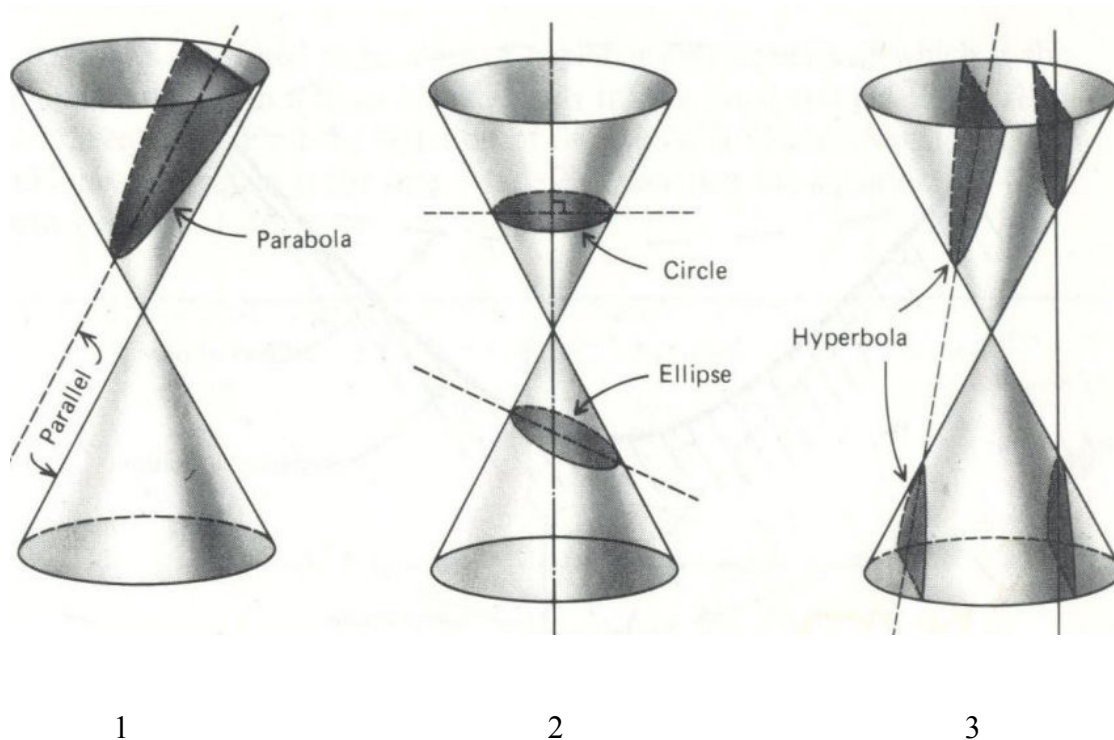
Cette image représente l'ellipse que forme le système solaire.¹¹

Dans le film *Agora* (2009) de Alejandro Amenabar, Hypatie a une illumination en voyant un cône et les différentes formes que l'on obtient lorsqu'un plan coupe le cône.

⁹ AMENABAR, *Agora*

¹⁰ http://fr.wikipedia.org/wiki/Ellipse_%28math%C3%A9matiques%29

¹¹ <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/E/ellipse.html>



Cette image¹² représente toutes les formes que l'on peut trouver lorsqu'un plan intercepte un cône. En 1, on peut former une parabole, en 2 le cercle et l'ellipse et en 3 l'hyperbole.

« L'ellipse est une courbe plane qui fait partie de la famille des coniques. Elle est obtenue par l'intersection d'un plan avec un cône de révolution (non dégénéré à une droite ou un plan) lorsque ce plan traverse de part en part le cône. »¹³

2.2 Maria Agnesi (1718-1799)

Contexte historique :

Les mathématiques chez les femmes firent peu de bruit après Hypatie d'Alexandrie. Après la chute de l'empire Romain et la fin de l'empire byzantin, l'éducation déclinait. Des centres de cultures se sont développés : l'Italie, notamment. Mais la misogynie était présente partout et plus particulièrement chez les Chrétiens. On était radicalement opposé à la formation intellectuelle des femmes. À cette époque, le savoir était aux mains de l'Église et on ne pouvait apprendre quasiment que dans les monastères ou les couvents. Les Chrétiens protégeaient jalousement leur savoir et ne le

¹² <http://www.andrews.edu/~calkins/math/webtexts/geom09.htm>

¹³ http://fr.wikipedia.org/wiki/Ellipse_%28math%C3%A9matiques%29

distribuait qu'aux ecclésiastiques. Pour les femmes, c'était le seul moyen de se former durant le Moyen-Âge et seules quelques-unes purent se distinguer, Hroswitha, par exemple. Même après la Renaissance le statut des femmes ne changea que très lentement. En France, en Angleterre et en Allemagne, la répression des femmes érudites se faisait très forte. Néanmoins, en Italie, lieu d'origine de la Renaissance, les choses étaient différentes. Certaines femmes ont obtenu des doctorats et sont devenues professeuses ou conférencières à l'université. On les accueillait beaucoup mieux et elles bénéficiaient de la même liberté que les hommes en ce qui concerne les études. Ceux-ci considéraient que leur intelligence ajoutait un plus à leurs charmes et vertus.¹⁴ Il y eut quelques femmes mathématiciennes telles que Maria Angela Ardinghelli de Naples, Clelia Borromeo de Gênes et Elena Cornaro Piscopia.

Biographie :

Maria Gaetana Agnesi se démarqua encore plus de ces femmes. Elle est née à Milan le 16 mai 1718, aînée de 21 enfants. Elle est issue d'une famille riche et cultivée, à l'instar d'Hypatie d'Alexandrie, ce qui lui permit d'accéder au savoir. Et comme cette dernière, son père était professeur de mathématiques. Ses deux parents lui ont offert une formation riche et la plus complète possible. Elle était une enfant prodige. Elle est aussi connue pour ses talents de polyglotte. En effet, elle parlait le français à l'âge de cinq ans et à ses neuf ans, elle maîtrisait le grec, le latin, l'hébreu et d'autres langues modernes. On raconte qu'elle s'exprimait couramment en latin. Elle a d'ailleurs, très jeune, mené un discours sur les éducations supérieures pour les femmes.¹⁵ Durant son adolescence, elle apprit aussi les mathématiques et enseigna à ses frères. Beaucoup de gens se donnaient rendez-vous chez les Agnesi. Maria participait à ces séminaires où des érudits triés sur le volet venaient de toute l'Europe.

Elle présenta notamment une thèse philosophique. Le président de Bourgogne, M. Charles de Brosses rapporte, dans *Lettres sur l'Italie*, un de ces séminaires. Il raconte son étonnement face à la rhétorique de Maria Agnesi, qui pouvait s'adapter à n'importe quel sujet de conversation et qui surpassait tous ses interlocuteurs, malgré son jeune âge.¹⁶ Elle mit fin à ces séminaires vers 1738, car cela ne correspondait pas à sa personnalité. Elle voulut entrer dans un couvent pour mieux étudier et aider les pauvres, mais son père refusa.

En 1738, elle publia une collection complexe d'essais : *Propositiones Philosophicae*. Ceux-ci traitent de la science naturelle et de la philosophie. Elle essaie de convaincre que les femmes doivent pouvoir accéder aux études supérieures dans ces traités. C'est aussi en 1738 qu'elle commença son plus grand travail mathématique : *Institutiones Analytiques*, deux grands livres qui traitent du calcul différentiel et intégral. Elle y travailla dix ans et ses traités mathématiques firent du bruit dans le monde des mathématiques. Et ceci sans compter que Maria Agnesi les avait commencés pour se divertir, puis pour aider ses jeunes frères dans leurs études, avant de les considérer plus sérieusement. *Institutiones Analytiques* est l'une des publications les plus importantes écrites par une femme dans l'histoire des mathématiques. De plus, c'était le premier livre important d'éducation sur le calcul depuis celui de l'Hospital.¹⁷ Ajoutez à cela que son travail est le premier et

14 OSEN, *Women in mathematics*, p. 274-301 sur 1448

15 MESSBARGER, FINDLEN, *Contest for knowledge*, p. 1775 sur 3048

16 OSEN, *op cit.*, p. 328 sur 1448

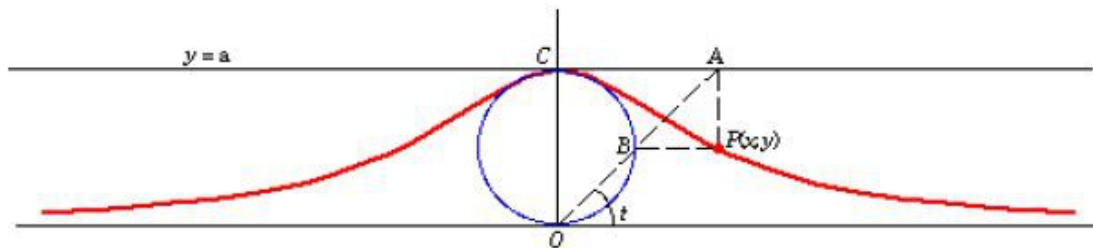
17 OSEN, *Women in mathematics*, p. 342 sur 1448

l'un des plus complets traitant de l'analyse infinitésimale et seul Euler, le grand mathématicien suisse, surpassera son travail, à la fin du siècle. Dans ses livres, elle réunit les méthodes de plusieurs mathématiciens, aidant ainsi les étudiants. Elle reçut plusieurs récompenses pour ses travaux du Pape Benoît XIV et de l'Impératrice Maria Theresa.

Maria Agnesi fut élue à l'Académie des Sciences de Bologne, en Italie où elle reçut le titre de conférencière honoraire de mathématiques à l'université de Bologne. Elle occupa la chaire de mathématiques et philosophie naturelle à l'université de 1750 à 1752, jusqu'à la mort de son père, qui l'incita à quitter Bologne et retourner à une vie plus tranquille d'étude. Elle affirma vouloir cesser ses travaux mathématiques quand on lui demanda son avis sur les travaux de Lagrange concernant le calcul de variations. Elle se consacra aux pauvres et aux œuvres de charité.

La courbe de la sorcière :

Maria Agnesi est réputée pour son travail sur une courbe que Fermat a étudié avant elle, mais on lui a donné son nom : la courbe de la sorcière. Il s'agit d'une erreur de traduction qui n'a jamais été corrigée : *versiera*, tourner, a été confondu avec *avversiera* qui signifie sorcière. Ses travaux ont attiré l'attention de l'Académie des sciences française. Malgré tout, elle ne fut pas intégrée à l'Académie car aucune femme ne l'était à cette époque.



Cette courbe est représentée en rouge

La construction de cette courbe suit le schéma suivant :

A l'aide d'un cercle et d'une droite.

1. Dessiner un cercle de diamètre $[OC]$, $OC = a$.
2. Dessiner le point A sur la droite $y = a$.
3. Considérer le point d'intersection B du segment $[AO]$ avec le cercle.
4. Dessiner le point d'intersection $P(x, y)$ de la droite passant par B parallèle à l'axe Ox avec la droite passant par A parallèle à l'axe Oy.
5. Quelles équations satisfont les points $P(x, y)$ si A varie sur la droite $y = a$?¹⁸

¹⁸ http://www-math.sp2mi.univ-poitiers.fr/~sarti/agnesi_talk.pdf.

2.3 La Marquise du Châtelet (1706-1749)

Émilie du Châtelet est une autre mathématicienne moins prolifique et renommée que les autres mathématiciennes mentionnées. Il est cependant nécessaire de s'arrêter sur son parcours de vie et l'influence qu'elle a eue.

Biographie :

Émilie du Châtelet est née à Paris le 17 décembre 1706. Sa mère lui a appris les manières des femmes de la noblesse. Comme Maria Agnesi, elle était une linguiste et une enfant précoce. Elle maîtrisa rapidement l'italien, l'anglais et le latin. Elle aimait la coquetterie, la cour, les salons et tout ce que cela implique, mais ce qu'elle aimait par dessus tout étaient les mathématiques. M. De Mézières, un ami de la famille, reconnaît son génie. Les femmes de son époque ne comprenaient pas son intérêt pour la science et la traitaient de femme savante telle Madame du Deffand.

« Comme la plupart des gens, Du Deffand a complètement méjugé la profondeur de l'engagement intellectuel d'Émilie. »¹⁹

Elle est très connue pour ses nombreuses relations amoureuses et les témoignages que nous avons d'elle ont oublié ses apports scientifiques pour se concentrer principalement sur ses déboires. Il est vrai que ses travaux sont peu nombreux et peu importants en comparaison à ceux de Maria Agnesi, par exemple. Mais elle reste une mathématicienne-clé dans l'histoire des mathématiques.

Émilie de Breteuil a épousé le Marquis du Châtelet et ils ont eu trois enfants. C'était une femme pleine de vie qui croquait à pleine dent la vie à la cour. Elle refusa d'abandonner l'étude des mathématiques et engagea même un professeur, bien que son mari ne soit pas très satisfait de son inclination pour les mathématiques ou son activité intellectuelle en général. La Marquise du Châtelet est aussi connue pour sa liaison avec Voltaire, qui fit d'elle sa muse. Leur liaison ne plut pas à tout le monde et les deux amants s'installèrent à Cirey.

Là-bas, la Marquise s'intéressa à Leibniz et Newton. Elle écrivit un livre : *Institutions de Physique* qui explique une partie du système de Leibniz. Puis elle s'est intéressée à Newton. Elle traduisit le livre entier des principes de mathématiques en français et ajouta un *Commentaires algébriques*.²⁰ Elle eut comme tuteur Pierre Louis de Maupertuis, qui était un important mathématicien et astronome, membre de l'Académie des Sciences française et qui a lutté pour faire intégrer en France les idées de Newton. Les écrits d'Émilie du Châtelet ont aidé la France à accepter Newton et passer plus loin que le cartésianisme.

Elle a également travaillé sur un essai concernant la nature du feu. En 1738, l'académie des sciences ouvrit le concours du meilleur essai sur le sujet. Voltaire, y travaillant depuis un an, se disputa à ce sujet avec Émilie du Châtelet. Celle-ci s'inscrivit au concours à l'insu de Voltaire, un mois avant l'échéance et son essai fut avant-gardiste. Bien qu'aucun des deux ne gagna, ils s'étaient

19 ARIANRHOD, *Seduced by Logic*, p. 20

20 OSEN, *Women in mathematics*, p. 458 sur 1448

tous deux distingués par leur originalité et leurs essais furent imprimés.²¹ Le prince Frederick leur écrivit des lettres de louanges.

Voltaire et Émilie du Châtelet avaient un effet bénéfique et motivant l'un sur l'autre et cela se constate par leur travaux, plus chez La Marquise que chez Voltaire. Émilie du Châtelet mourut à seulement 43 ans.

Institutions de physique

Il semblerait qu'Émilie du Châtelet ait commencé le livre *Institutions de Physique* pour son fils car celui de physique actuel n'avait pas été mis à jour depuis 80 ans. Mais son œuvre est trop conséquente pour être considérée comme un simple essai, car elle comprend aussi de nouvelles méthodes pour comprendre les phénomènes physiques, des développements historiques de concepts et des définitions. *Institutions de Physique* contient aussi quelques principes métaphysiques dont les cinq principes de raisonnement. On dit qu'Émilie a essayé de synthétiser le travail de Leibniz et celui de Newton ensemble. Mais elle voulait plutôt donner une meilleure compréhension des travaux accomplis par Newton, Descartes et Leibniz, montrant leurs points de vue extrêmes. Puis, elle se disputa avec l'un de ses professeurs et celui-ci discrédita le travail d'Émilie en prétendant que c'était le sien, mais reformulé différemment. La condition des mathématiciennes à cette époque était très précaire et son œuvre ne fut probablement pas reçue comme elle aurait dû l'être.²²

Contexte socio-culturel

En France, on ne retrouve pas beaucoup de femmes érudites durant la période suivant la Renaissance. Cependant, l'institut de Saint Cyr fut fondé. C'était la première école pour les filles de la noblesse. Les sciences et les mathématiques n'y étaient pas enseignées car on considérait ces branches comme annexes et inutiles dans la vie des femmes de la noblesse.²³

De plus, c'est en France que l'on trouve le terme péjoratif de « femmes savantes », largement véhiculé par Molière et Boileau. Ils dénigraient les femmes de la noblesse érudites et des femmes érudites issues du Tiers-Etat étaient une notion inconcevable. Par conséquent, les hommes étaient hostiles envers les femmes savantes qu'on considérait incapables d'abstraction ou d'autres capacités que requièrent les disciplines telles que les mathématiques ou la physique.

Diderot, Montesquieu, Voltaire et d'autres Encyclopédistes adhéraient à cette vision faussée des capacités intellectuelles des femmes. Ainsi, les circonstances n'étaient pas favorables au développement d'une mathématicienne. Seule la noblesse et la haute bourgeoisie accédaient au savoir. Émilie du Châtelet était une noble et c'est uniquement grâce à son titre qu'elle a eu accès au savoir.

21 OSEN, *Women in mathematics*, p. 486 sur 1448

22 *Ibid.* p. 497-510 sur 1448

23 ARIANRHOD, *Seduced by logic*, p. 20

2.4 Sophie Germain (1776-1831)

Biographie

Marie-Sophie Germain est née à Paris le 1^{er} avril 1776. On l'a appelée l'une des fondatrices de la physique mathématique. Elle appartenait à la bourgeoisie et son père était un homme instruit, un philosophe. Il était impliqué en politique. C'est dans ce climat que naquit Sophie Germain. Elle reçut donc la rigueur mathématique, mais, de par son père, resta une philosophe malgré tout.²⁴

Lorsqu'elle eut treize ans, les révolutionnaires prirent la Bastille et ce fut le désordre dans toute la ville. Sophie fut forcée à rester chez elle de longues heures durant lesquelles elle s'occupait dans la bibliothèque de son père. Elle y découvrit un livre dans lequel est narré la mort d'Archimède, qui, trop passionné par les mathématiques, mourût sans se rendre compte que Syracuse était attaquée. Cela la remua et l'intrigua.²⁵ Elle décida donc d'étudier les mathématiques.

Mais sa famille désapprouvait son choix. Sophie Germain apprit donc par elle-même les mathématiques grâce aux livres dans la bibliothèque de son père. Elle pouvait être tellement concentrée dans ses études qu'elle oubliait ce qui l'entourait, à l'instar d'Archimède. Malgré les efforts de ses parents pour l'en dissuader, elle se levait le soir et gelait de froid pour continuer ses lectures. Ses parents capitulèrent donc devant tant de détermination.²⁶

L'école Polytechnique n'ouvrait pas ses portes aux femmes à cette époque. Elle collecta les notes de plusieurs professeurs. Elle fut particulièrement inspirée par Lagrange et lui donna une de ses compositions sous le pseudonyme de Monsieur le Blanc. Lagrange en fut très impressionné. Quand il découvrit qui était réellement M. Le Blanc, il vint en personne chez elle la féliciter pour son travail. Puis elle fut inspirée par le travail de Gauss, *Disquisitiones arithmeticae*, publié en 1801, sur la théorie des nombres : la cyclotomie et les formes arithmétiques. Sophie envoya à nouveau ses propres résultats sur le sujet avec le même pseudonyme. Elle correspondit avec Gauss de longues années sans jamais abaisser son masque de M. Le Blanc.

Gauss découvrit l'identité de sa correspondante en 1807. Des troupes occupaient la région près de la maison de Gauss et Sophie Germain utilisa ses relations pour s'assurer de la sécurité du mathématicien. Gauss ne reconnut pas le nom de celle qui s'inquiétait de son sort et Sophie lui envoya une lettre pour révéler son identité. Gauss fut encore plus impressionné de savoir qu'elle était une femme et loua l'intelligence de sa correspondante.²⁷

Sophie Germain travailla tout d'abord sur la théorie des nombres. Elle découvrit un cas particulier du dernier théorème de Fermat et développa ainsi le théorème de Sophie Germain. Puis elle s'intéressa à la loi mathématique concernant la vibration des surfaces élastiques, suite à la publication des travaux d'Ernst Chladni. On avait déjà trouvé la théorie pour une dimension et

24 *Les mathématiciens*, p.72

25 OSEN, *Women in mathematics*. p. 648 sur 1448

26 *Les mathématiciens*, p.74

27 OSEN, *op. cit.*, p. 671 sur 1448

l'Académie française des sciences promet un prix pour le meilleur essai sur le sujet. Les mathématiciens n'étaient pas très emballés par ce concours, mais Sophie Germain était très intéressée par le sujet. Elle soumit anonymement son entrée en 1811, mais elle fut rejetée car elle n'était pas formée en physique. Elle ne fut pas découragée pour autant et en 1813, elle fut acceptée avec mention honorable. En 1816, Sophie remporta le prix avec son *Mémoire sur les plaques élastiques*, mais elle fut critiquée par de nombreux mathématiciens arguant que sa démonstration était bancal. En gagnant ce prix, elle fut admise dans le cercle des plus grands mathématiciens du monde et fréquenta nombre d'entre eux, tels que : Cauchy, Ampère, Navier, Legendre, Poisson et Fourier. On l'appela « l'Hypatie du dix-neuvième siècle ». Elle put assister aux sessions de l'Institut de France.²⁸

Gauss et Sophie ne se sont jamais rencontrés, mais il la recommanda à la faculté de l'université de Göttingen qui lui discerna le diplôme de docteur honoraire. Elle mourût cependant d'un cancer du sein à Paris en 1831 avant de pouvoir le recevoir.

Sophie Germain aimait aussi la philosophie et a écrit *Considérations sur l'état des Sciences et des Lettres aux différentes époques et leurs cultures*. Elle a aussi étudié la chimie, la physique, la géographie et l'histoire, mais on se souvient d'elle surtout pour son génie en analyse.

Le Dernier Théorème de Fermat :

Longtemps appelé conjecture, le dernier théorème de Fermat a intrigué bien des mathématiciens. Très renommée, sa démonstration fut l'objet de plusieurs prix et malgré le nombre important de mathématiciens qui s'y sont intéressés, aucun d'entre eux n'a jamais pu la démontrer. Jusqu'en 1994, où Andrew Wiles a percé le secret de la conjecture, trois siècles après l'énoncé de celle-ci.

Fermat écrivit un commentaire dans le livre de Diophante *L'Arithmétique* :
« Au contraire, il est impossible de partager soit un cube en deux cubes, soit un bicarré en deux bicarrés, soit en général une puissance quelconque supérieure au carré en deux puissances de même degré : j'en ai découvert une démonstration véritablement merveilleuse que cette marge est trop étroite pour contenir »²⁹

C'est ainsi que la conjecture est née. Elle dit :

Il n'existe pas de nombres entiers non nuls x , y et z tels que :

$$x^n + y^n = z^n,$$

dès que n est un entier strictement supérieur à 2.³⁰

Fermat déduisit cette équation du théorème de Pythagore : $x^2 + y^2 = z^2$ et en déduisit que pour $n > 2$ l'égalité est impossible. Les mathématiciens ont commencé en démontrant pour un

28 OSEN, *Women in mathematics*, p. 711 sur 1448

29 http://fr.wikipedia.org/wiki/Dernier_th%C3%A9or%C3%A8me_de_Fermat

30 Ibid.

nombre n choisi :

Euler démontra avec $n=4$, puis $n=3$, mais on n'aborda jamais pour tout n . Sophie Germain s'est intéressée à la question. Elle fut la première à tenter de démontrer le dernier théorème de Fermat pour une catégorie de nombres et non un seul comme Euler et tous les autres mathématiciens qui ont tenté de démontrer la conjecture.

Andrew Wiles :

Ce mathématicien fut intrigué dès son plus jeune âge par l'inaccessibilité de la conjecture de Fermat, bien que son énoncé ne paraisse, au premier abord, guère compliqué. Il tenta toute sa vie de le démontrer et y parvint enfin, en 1994. Lorsqu'il s'y attela, le dernier théorème n'était plus l'occupation principale des mathématiciens. Il changea donc d'intérêt et étudia les courbes elliptiques. En même temps, Taniyama et Shimura énoncèrent un postulat :

Toute courbe elliptique est en réalité une forme modulaire déguisée

Gerhard Frey « lia » les deux conjectures. Si bien que si l'une d'entre elles est vraie, elle prouve que l'autre aussi l'est et si elle est fausse alors l'autre l'est aussi. Cependant, cette théorie est elle aussi une conjecture (conjecture epsilon). Il faudra donc prouver que Frey a raison, pour ensuite démontrer la conjecture de Taniyama-Shimura et ainsi celle de Fermat.

Ce fut fait l'an suivant et dès cet instant, Andrew Wiles se concentra sept ans reclus. Il avait affaire à un nombre infini de nombres. Il transforma les courbes elliptiques en représentations de Galois, pouvant ainsi compter les formes modulaires et ces dernières. Il utilisa la théorie d'Iwasawa pour obtenir une formule de classe de nombres, mais dû l'abandonner au profit de celle de Flach. Il garda secret sa recherche de la démonstration de la conjecture de Fermat pendant six ans.

Andrew Wiles décida de montrer au public son théorème lors d'une conférence à Cambridge, sa ville natale. Il ne mentionna pas le théorème de Fermat dans le titre de sa conférence, mais des bruits coururent sur le but final de sa conférence. Les médias et les personnes assistant à la conférence étaient frénétiques. Mais alors que l'on contrôlait ligne par ligne sa démonstration, on trouva un problème fondamental dans la méthode de Flach et Kolyvagin. Wiles chercha pendant un an comment contourner le problème, mais sans succès. Ce fut probablement la phase la plus difficile de son travail. Il parvint finalement à corriger l'erreur en reprenant la théorie d'Iwasawa, qu'il avait abandonné quelques années plus tôt.

C'est ainsi que cette conjecture devint le théorème de Fermat-Wiles.³¹

31 LYNCH, *L'ultime théorème de Fermat*, Documentaire

2.5 Sonya Kovalevsky (1850-1891)

Biographie

Sonya Kovalevsky ou Sonia Kovalevskaja est née à Moscou le 15 décembre 1850 et est l'une des plus talentueuses mathématiciennes de son siècle. Elle est née d'un père général colérique et la famille Kovalevsky devait souvent voyager pour son travail.

Dans la famille Kovalevsky, il y avait une tradition de mathématiques (Le grand-père et l'arrière-grand-père de Sonya étaient deux grands mathématiciens). Son oncle disait vouloir lui transmettre cette passion des mathématiques, bien que n'étant pas lui-même un mathématicien. Mais ce n'est pas seulement la tradition familiale qui l'a attirée dans cette discipline. Son papier-peint était constitué de plusieurs feuilles couvertes de calcul intégral et différentiel et cela l'avait intriguée. Elle avait donc décidé de découvrir ce que cela signifiait et essaya de remettre les feuilles dans l'ordre. Elle passa des heures devant ces papiers, les apprit par cœur. Elle n'eut donc aucun problème à comprendre, plus tard, le calcul différentiel et intégral.³² Elle est aussi douée en lettre qu'en mathématiques et s'est aussi lancée dans l'écriture. Son père était contre ses études de mathématiques avec Strannoliubsky à l'école navale de St. Pétersbourg, mais accepta à contre-cœur. Cependant les universités russes n'autorisaient pas les femmes à étudier à cette époque et son père refusait qu'elle aille à l'étranger où elle aurait pu entrer à l'université, car il ne trouvait pas cela convenable pour une femme.

En ce temps-là, il y avait un conflit entre les générations. Les jeunes se rebellaient et les adultes devenaient encore plus strictes. Alors les jeunes se rebellaient contre la nouvelle autorité et un cercle vicieux s'installait. Les jeunes ne pouvaient pas voyager. On avait trouvé une solution officieuse. Une fille contractait un mariage blanc avec un parti acceptable et ainsi les deux mariés pouvaient s'échapper de l'autorité parentale et voyager. La femme pouvait aller dans une université étrangère et ses sœurs et amies pouvaient l'accompagner sans être inquiétées. Sonya trouva un ami qui accepta en la personne de Vladimir Kovalevsky, impressionné par l'aisance de Sonya en mathématiques, ses talents en littérature et sa beauté. Ils se marièrent, malgré le désaccord de leurs parents et se rendirent à Heidelberg, en Allemagne.³³ Elle put donc suivre les cours des meilleurs professeurs tels que Leo Koenigsberg, Emil Du Bois-Reymond (mathématiques) et Gustave Kirchhoff et Hermann L. F. Von Helmholtz (physique). C'était très inhabituel pour une femme d'être dans cette situation et les gens la reconnaissaient dans la rue, mais cela ne changea rien car elle manquait de confiance en elle depuis son enfance. Sonya Kovalevsky avait beaucoup d'admiration pour Koenigsberg, qui était un ancien élève de Karl Weierstrass, un savant qui avait une énorme influence et réputation dans toute l'Europe. Deux ans plus tard, Sonya décida qu'elle voulait elle aussi étudier avec Weierstrass. En 1870, elle alla à Berlin, mais découvrit que l'université n'acceptait pas les femmes quelles qu'elles soient. Sonya contacta donc directement Weierstrass, qui accepta car on lui avait fait la même faveur dans sa jeunesse.³⁴ Il fut déconcerté par ses capacités en mathématiques et tenta de la faire entrer à l'université, mais n'y parvint pas. Il lui

32 *Mille ans d'histoire des mathématiques*, p. 5

33 OSEN, *Women in mathematics*, p. 947 sur 1448

34 Ibid. p. 967 sur 1448

donna des cours durant quatre ans et lui montra ses écrits. C'est avec lui que Sonya apprit la majorité de son savoir.

Sonya travailla 4 ans avec son maître et termina les cours de mathématiques à l'université. Elle écrivit plusieurs mémoires importants tels que : *Sur la théorie des équations différentielles partielles*, *Sur la réduction d'une classe définie d'intégrales abéliennes du 3^{ème} degré*, *Recherche et observation supplémentaires sur la forme de l'anneau de Saturne*, *Sur les propriétés d'un système d'équation*.

En 1874, Sonya reçut son doctorat de l'université de Göttingen. Après ses études, elle retourna en Russie pour se reposer avec des amis et parents car elle n'avait pas pu trouver de travail digne de ses talents, malgré les efforts de Weierstrass. Les académiciens étaient encore trop conventionnels. Elle écrivit quelques articles, de la poésie, des critiques théâtrales et un petit roman. Le mari de Sonya avait fait de mauvais placements financiers et le couple se trouva en difficulté. Leur mariage devint très fragile. Sonya se retrouva forcée à chercher un travail pour gagner de l'argent. Weierstrass l'aida à rédiger un papier sur la réfraction de la lumière dans le cristal qu'elle présenta à un congrès à Odessa.

En 1876, elle se lia d'amitié avec Gosta Mittag-Leffler, un autre élève de Weierstrass. Il tenta lui aussi d'intercéder en la faveur de Sonya pour qu'elle puisse enseigner à l'université de Stockholm³⁵ et soit ainsi élevée au rang de professeur. La Suède était plus ouverte d'esprit. Sonya Kovalevsky se rendit à Stockholm pour donner des conférences sur la théorie des équations différentielles partielles. Elle s'attacha à la sœur de Gosta, Anna Carlotta Leffler et elles se promirent que celle d'entre elles qui survivrait écrirait une biographie de l'autre et c'est ce que fit Anna Leffler (et nous donna ainsi beaucoup d'informations sur Sonya). Sonya n'était pas récompensée comme une femme de sa valeur aurait dû. Il lui fallut cinq ans pour obtenir une place stable au sein de l'université de Stockholm et elle avait tout juste de quoi survivre avec son enfant.

En 1888, commencèrent les années d'or de Sonya. Elle participa à un concours, le Prix Bordin, pour l'académie française de sciences. Elle écrivit *Sur le problème de rotation d'un corps solide autour d'un point fixe* et remporta le prix. Les juges ne savaient pas que le gagnant était une femme car le concours se faisait anonymement. Elle était censée gagner trois mille francs, mais son mémoire était si exceptionnel qu'ils lui en offrirent cinq mille.³⁶

L'année suivante, l'académie de Stockholm lui offrit un prix de mille cinq cents couronnes pour son essai et lui offrit enfin le professorat qu'elle cherchait. En décembre 1889, la Russie, son pays, reconnut enfin ses talents. Elle devint la première femme membre de l'Académie des sciences russe, mais cela ne lui suffit pas à trouver un travail dans une université russe.

Elle était autant douée en mathématiques qu'en littérature. En effet, elle avait un esprit scientifique et rigoureux, mais elle avait aussi une âme de poète. Elle disait que « Les mathématiques sont une science qui requièrent une quantité d'imagination [...] Il est impossible d'être mathématicien sans être un poète dans l'âme. »³⁷ Elle disait aussi être incapable d'abandonner l'une de ces deux disciplines. Elle écrivit en 1889 : *Les sœurs Rayevsky*, un livre rassemblant ses souvenirs d'enfance et qui eut beaucoup de succès.

35 OSEN, *Women in mathematics*, p. 1020 sur 1448

36 AUDIRAC, *Vie et œuvre des grand mathématiciens*, p.140

37 OSEN, *op. cit.*, p. 1074 sur 1448

Sonya Kovalevsky se sentait très impliquée par l'entrée timide des femmes dans le monde des sciences. Elle écrivit beaucoup sur le droit de ces femmes à l'éducation supérieure, ayant dû se battre elle-même pour étudier entre 1874 et 1878. En 1891, elle mourût alors qu'elle se rendait chez sa sœur. Celle-ci était mourante et était hospitalisée à Moscou, tandis que Sonya travaillait à Stockholm. Elle faisait l'aller-retour pour une énième fois, mais cette fois-ci, elle était surmenée, fatiguée et se retrouva au milieu de la nuit dans une gare, au froid. Elle attrapa la fièvre et la grippe épidémique et en mourut.³⁸

Elle est aujourd'hui enterrée à Stockholm, bien qu'elle aurait sûrement préféré Moscou. C'est probablement la mathématicienne la mieux récompensée de l'histoire. Elle a aussi un timbre russe à son effigie.

Sonya Kovalevsky fut beaucoup influencée par Weierstrass, bien qu'elle tenta de montrer son indépendance. Elle travailla principalement sur l'analyse et l'application des techniques d'analyse aux questions en physique mathématique. Les séries infinies sont un sujet qui occupa Weierstrass et son élève. On donne parfois le nom de « théorème de Sonya Kovalevsky » lorsqu'on aborde le problème de Cauchy

A sa mort, Weierstrass brûla toute la correspondance qu'il lui restait de Sonya et qui aurait pu être très intéressante pour les mathématiques. Le reste de ses travaux est fragmentaire et désordonné.

Caractère

Alors qu'elle avait six ans, son père prit sa retraite et la famille s'établit à Palibino, dans un coin retiré de la Russie, entouré d'animaux. Dans un livre, elle y décrit ses souvenirs et il montre l'importance de ce lieu sur sa vie. Elle était convaincue que ses parents l'aimaient moins que son frère et sa sœur. C'est un autre élément qui va influencer sa vie. Elle était indisciplinée, lunatique et forte. Mais elle était aussi très exigeante envers tous ses amis et cela faisait d'elle quelqu'un de dur à vivre pour les gens qui l'entouraient. Sonya ne pouvait pas séparer sa vie personnelle de son travail. Elle tomba aussi follement amoureuse à cette époque d'un homme, Maxime. Il était très conciliant, mais ce fut le comportement de Sonya qui les sépara. Elle refusait d'abandonner le travail car elle considérait que cela aurait été une autre preuve de l'incompétence des femmes dans ce domaine. C'est pourquoi leur histoire d'amour prit fin.³⁹

Travaux

- *Sur la théorie des équations différentielles partielles*

Il s'agit d'une dissertation pour son doctorat en mathématiques. C'est une continuation d'un travail de son maître, Weierstrass. Celui-ci a traité des équations différentielles totales. Sonya Kovalevsky parle d'un système d'équations différentielles de premier ordre à n'importe quel nombre de variables.

- *Sur la réduction d'une classe définie d'intégrales abéliennes du 3^{ème} degré*

Il s'agit aussi d'un approfondissement d'un mémoire de Weierstrass.

38 OSEN, *Women in mathematics*, p. 1082 sur 1448

39 Ibid. p. 1068 sur 1448

- Recherche et observation supplémentaires sur la forme de l'anneau de Saturne

- Sur les propriétés d'un système d'équation

- Sur le problème de rotation d'un corps solide autour d'un point fixe

Il s'agit d'un mémoire du concours de l'Académie française de sciences. Jusqu'à celui-ci, on n'avait trouvé que deux cas qui donnaient la solution complète des équations différentielles que l'on trouve dans la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe. Sonya Kovalevsky trouva un cas entièrement différent qui, lui, donnait une solution exhaustive. Elle a, certes, étendu les idées de Weierstrass sur les intégrales ultra elliptiques, mais cela a résolu un problème sur lequel les mathématiciens avaient longtemps travaillé sans résultat.

2.6 Emmy Noether (1882-1935)

Biographie

Emmy Noether, de son vrai nom Amalie, est une mathématicienne dont la vie ressemble à celle de Sophie Germain sur beaucoup de points.

Elle est née le 23 mars 1882, à Erlangen en Allemagne. Son père, Max Noether était professeur à l'université d'Erlangen et était lui-même un grand mathématicien ayant œuvré dans le développement de la théorie des fonctions algébriques. Elle a reçu une formation « classique » (c'est-à-dire le ménage, la cuisine et tout ce qu'une femme de son statut devait savoir).

L'ambiance dans laquelle elle vivait a attisé son intérêt pour les mathématiques. Son frère et elle ont suivi les traces de leur père. Son tuteur était Paul Gordon, un ami de la famille qui enseignait à l'université. Avec son aide, elle écrivit sa thèse doctorale : *Construction du système de formes de la forme ternaire biquadratique* et bien qu'elle considérera plus tard ce travail comme une « jungle de formules »⁴⁰, elle aura toute sa vie une grande estime pour son professeur qui l'a guidée pour sa thèse. Elle s'éloigna du point de vue de Gordon et à sa retraite, deux algébristes, Ernst Fischer et Erhard Schmidt, suivirent ses idées. Elle s'intéressa tout d'abord aux éléments finis rationnels et aux bases intégrales. Elle remplaça de temps en temps son père à l'université. En ce sens, elle est peut-être l'une des mathématiciennes à qui les circonstances ont le plus souri. Elle travailla aussi sur une méthode axiomatique afin de fournir un outil qui aiderait les mathématiciens.

David Hilbert, qui travaillait avec Felix Klein sur la théorie générale de la relativité et que les connaissances d'Emmy sur les invariants intéressaient, la persuada de s'installer à Göttingen. Göttingen était à cette époque la seule université à décerner des diplômes aux femmes, mais restait tout de même bien plus réticente à décerner un diplôme en pareil cas et Emmy Noether en souffrit elle-aussi. Malgré l'aide d'Hilbert, elle ne fut jamais admise en tant que privat docent.⁴¹ Elle donna

40 OSEN, *Women in mathematics*, p. 1111 sur 1448

41 enseignants qui ont écrit une habilitation, mais qui n'ont pas (encore) reçu une chaire d'enseignement ou de

tout de même ses cours mais ils étaient annoncés sous le nom d'Hilbert. Après la première guerre mondiale, elle put enfin donner ses propres conférences.

En 1922, elle obtint le titre de professeure à titre exceptionnel et ne fut pas payée.⁴² Ce qui était largement au-dessous de ses capacités. En 1920, elle co-écrivit un papier sur les opérateurs différentiels et les gens commencèrent à se rendre compte de son génie. Elle montra une autre facette des équations en s'intéressant plus aux propriétés formelles des opérations algébriques qu'aux résultats des équations (à savoir, la commutativité, l'associativité, la distributivité...) L'approche axiomatique qu'Emmy Noether a beaucoup contribué à développer, a pris toute son importance durant le XX^e siècle. Elle a aussi travaillé sur le théorème de son père et l'a généralisé créant la théorie générale des idéaux dans les anneaux particuliers. Elle travailla ensuite sur la structure des algèbres non commutatifs (partie dans la théorie des anneaux) ainsi que leurs propriétés. On lui doit une partie importante de la théorie des anneaux et l'algèbre en général. Elle a aussi influencé d'autres mathématiciens. Par exemple, *Algèbre moderne* de Van der Waerden a été beaucoup influencé par Emmy Noether.⁴³ Elle travaillait facilement avec les notions abstraites, quelque chose que l'on considérerait quelques années plus tôt comme étant totalement impossible pour une femme.

Les mathématiques étaient toute sa vie. Elle donna quelques conférences à l'université de Moscou et de Francfort, mais ne parvint pas à avoir un meilleur titre à l'université de Göttingen. Puis, l'Allemagne subit de grands soulèvements politiques (arrivée au pouvoir du parti Nazi) qui changèrent son statut à l'académie car elle était plus ou moins impliquée politiquement, juive et mathématicienne. Elle ne put plus enseigner à l'académie. Elle devint tout d'abord professeure à Bryn Mawr, une école pour femmes en Pennsylvanie, puis conférencière à l'Institut d'études avancées à Princeton.⁴⁴ Là-bas, elle gagna le respect qu'on lui avait refusé en Allemagne. Mais elle mourut soudainement un an et demi après son arrivée aux Etats-Unis à 53 ans.

Albert Einstein a dit d'elle que : « Mademoiselle Noether était de loin le génie créatif mathématique le plus significatif qui ait été produit depuis que le début de l'éducation supérieure a commencé chez les femmes ».⁴⁵

recherche. Pour cette raison, le *privatdozent* ne recevait aucune rémunération de la part du gouvernement. Cependant, c'était un passage obligé pour obtenir une chaire. (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Privat-docent>)

42 OSEN, *Women in mathematics*, p. 1137 sur 1448

43 Ibid. p. 1164 sur 1448

44 Ibid. p. 1177 sur 1448

45 Ibid. p. 1177 sur 1448

3. Pourquoi si peu de mathématiciennes ?

Au cours de mes lectures sur les vies passionnantes et animées des mathématiciennes, j'ai pu distinguer un schéma qui se dessinait souvent chez ces femmes. J'ai esquissé des ébauches d'explications sur leur absence dans l'histoire. Beaucoup de paramètres entrent en jeu et sont différents selon la mathématicienne et le milieu social et culturel mais on peut rassembler les causes communes. Tout d'abord j'ai trouvé les causes sociologique et culturelle, puis, certaines recherches scientifiques sur les différences entre les hommes et les femmes m'ont interpellée.

3.1 Point de vue sociologique et culturel

L'absence marquée des femmes dans ce domaine a plusieurs causes (sans ordre prédéfini):

1. La réticence des parents
2. L'Église ou l'accès au savoir
3. Les hommes
4. Les stéréotypes et la société

Il ne s'agit bien évidemment pas d'une liste exhaustive, car analyser tous les éléments qui ont empêché une présence plus conséquente des femmes serait trop complexe et ne fait pas partie de notre propos.

1. La réticence des parents

Lorsque les parents des mathématiciennes s'apercevaient de l'intérêt de leur fille pour les mathématiques, ils n'étaient pas très enclins à la laisser continuer, car ils jugeaient cela inutile et peu convenable pour une femme. A l'époque de la Marquise du Châtelet, par exemple, une femme devait savoir faire la conversation, mener un ménage et danser. Pour des parents nobles, les mathématiques étaient considérées comme un hobby peu utile. C'est pourquoi ils empêchaient leur fille d'en faire.

Ce fut le cas pour Sophie Germain, dont les parents l'empêchèrent de poursuivre ses études en la privant de lumière et de chauffage. Ils lui prenaient aussi ses habits. De cette manière, elle était forcée de dormir et ne pouvait plus se relever et passer d'autres heures à ruiner sa santé sur des problèmes mathématiques. Mais elle se levait le soir, s'enroulait dans ses couvertures et passait des nuits à étudier tout en grelottant.⁴⁶

Ce fut aussi le cas pour Sonya Kovalevsky. Son père était fortement opposé à son penchant pour les mathématiques et l'empêcha de poursuivre ses études supérieures. Les universités ne laissaient pas les femmes suivre les cours. Sonya Kovalevsky voulut voyager pour étudier dans un autre pays, mais son père l'en empêcha. Sonya utilisa le stratagème très à la mode à cette époque : elle trouva un jeune homme de bonne famille, qui lui aussi voulait quitter son pays natal, la Russie.

⁴⁶ OSEN, *Women in mathematics*, p. 657 sur 1448

Ainsi, ils se marièrent sans union charnelle – un mariage blanc – et Sonya put ainsi échapper au joug paternel et étudier les mathématiques en Allemagne.

2. L'Eglise et l'accès au savoir

En France, lorsque l'Église était au pouvoir et que le système féodal était de mise, seuls les hommes avaient accès au savoir et parmi ceux-là, seuls les riches pouvaient y prétendre. Parmi les riches, seuls ceux qui se dévouaient à Dieu avaient accès au savoir et à l'enseignement. Donc seule une partie infime de la population pouvait potentiellement s'intéresser aux mathématiques. Cela explique l'absence des femmes à cette époque.

Ensuite, les nobles perdirent leurs privilèges et les bourgeois prirent plus d'importance. Cela élargit un peu le nombre de femmes qui pouvaient accéder au savoir. Toutes les femmes mathématiciennes étaient nobles et/ou riches. Il y eut la Marquise du Châtelet, qui put travailler les mathématiques et la physique grâce à son argent et à sa place dans la société

Un peu plus tard, au XIX^e siècle, on n'autorisait pas les femmes à entrer dans les universités et à y enseigner. Sonya Kovalevsky, Sophie Germain, Maria Agnesi et Emmy Noether se heurtèrent à ce problème et sans toujours trouver de solution à celui-ci. Elles parvinrent à étudier les bases de la mathématique mais quand elles essayaient d'atteindre un niveau plus élevé en faisant des études supérieures à l'université, elles s'en voyaient refuser l'entrée. Elles étaient même parfois plus intelligentes que les hommes dans ces universités et pourtant les règles primaient et on ne les autorisait pas à suivre les cours.

3. Les hommes

Les hommes ont longtemps considéré que les femmes leur étaient inférieures. On pensait encore au XVIII^e siècle qu'elles n'étaient pas capables de comprendre des notions abstraites et encore moins de raisonner. Elles n'étaient tout juste bonnes qu'à tenir un ménage. Ils discréditèrent ces mathématiciennes, car ils étaient jaloux et ne pouvaient pas imaginer qu'une femme puisse non seulement égaler les hommes mais aussi les surpasser. Cela dépassait leur entendement.

La Marquise du Châtelet subit la jalousie des hommes : son travail fut discrédité. On prétendit qu'elle n'avait fait que formuler autrement ce qu'on lui avait appris, alors que ce n'était pas vrai⁴⁷. Koenig, un protégé de Maupertuis, s'était disputé avec Émilie du Châtelet sur un sujet mathématique. Pour se venger, il a discrédité son travail.

Sonya Kovalevsky fut aussi discréditée auprès de son professeur particulier par un mathématicien chimiste, Bunsen, qui prétendit qu'elle était vicieuse auprès de Weierstrass. En effet, une amie de Sonya était intéressée par les cours de Robert Bunsen, dont on reconnaît l'invention du bec Bunsen. Mais Bunsen refusa l'amie de Sonya à ses cours. Sonya vint en aide à son amie et persuada le professeur de l'accepter à ses cours, ce qu'il fit. Plus tard, il se rendit compte qu'il avait été manipulé par une femme et son amour-propre en fut blessé. Il envoya une lettre à Weierstrass, le mentor de Sonya, pour la ridiculiser et la rabaisser.

47 OSEN, *Women in mathematics*, p. 495 sur 1448

4. Les stéréotypes et la société

Autrefois, on estimait que les femmes n'étaient pas intelligentes et ce, sans preuves. Cette idée s'imprima dans l'esprit des gens.

Plus tard, il fallut beaucoup de temps pour laisser les femmes suivre des cours à l'université. C'est un élément qui n'a certainement pas aidé à les faire se tourner vers les mathématiques. Les gens avaient des idées si conservatrices qu'admettre des femmes dans des universités prit beaucoup de temps.

La société

Aujourd'hui encore, nous vivons dans « une société patriarcale »⁴⁸. Les hommes sont avantagés. Pour avoir de l'importance et du crédit, il faut être un homme. Cette société patriarcale dérange les femmes comme le dit Colin-Simard :

*« Ce qui les gêne ? Que l'adjectif « masculin » soit synonyme de performance, rentabilité, compétition, rationalité [...] Que le terme « féminin » puisse être associé à la douceur, la grâce, le lien à l'autre, les émotions, le repos et même, comble du comble [...], la passivité ou la vulnérabilité. »*⁴⁹

L'image de l'homme se rapporte à la constance, la rigueur, le sérieux, la fiabilité et l'intelligence. Celle de la femme évoque la beauté, les émotions, l'instinct.

De plus, la religion a influencé notre civilisation. L'image de la femme est celle de la mère Marie ou celle de la prostituée Marie-Madeleine. Cette représentation a forgé notre image de la femme d'une certaine manière.⁵⁰

Pendant longtemps, les femmes étaient considérées comme inférieures.⁵¹ Elles se sont battues pour être les égales de l'homme, mais aujourd'hui encore, elles ne le sont qu'au niveau légal. Il reste encore des injustices.

3.2 Point de vue physique

Les scientifiques ont essayé de démontrer qu'il existe de réelles différences entre le cerveau de la femme et le cerveau de l'homme. Or ces différences pourraient expliquer que l'homme soit plus performant que la femme en mathématiques. Ce serait une explication qui justifierait que nous trouvions plus d'hommes que de femmes en mathématiques ou dans les sciences en général, dans l'histoire et aujourd'hui.

Des études existent et montrent que l'homme et la femme ne réfléchissent pas de la même

48 COLIN-SIMARD, *Quand les femmes s'éveilleront*, p.28

49 Ibid. p. 26

50 Ibid. p. 48-51

51 Ibid. p. 25

manière. Les hommes en général – pas tous bien entendu – seraient plus performants en mathématiques. Il s'agit d'une question qui divise les chercheurs, mais beaucoup d'expériences tendent à prouver que les hommes obtiennent de bien meilleurs résultats que les femmes aux tests d'aptitude spatiale, tandis que les femmes se révèlent plus douées aux tests linguistiques.⁵² Un exemple de ces tests est celui de la rotation mentale. Un objet est présenté aux personnes sous différents points de vue (de biais, de haut, de bas). Les hommes reconnaissent mieux que les femmes le même objet vu d'un autre angle. La vision spatiale est utile pour la géométrie, par exemple, et elle aide à se représenter des objets ou des notions abstraites.

Dans les collèges et universités américaines, on a instauré des tests d'aptitude mathématiques. L'un des plus utilisés est SAT-M (Scholastic aptitude test-mathematics), on trouve toujours le même avantage des hommes toutes les années. Ces tests, auxquels les hommes ont de meilleurs résultats, sont fondés sur le raisonnement mathématique ou la résolution de problèmes. Il faut noter que, paradoxalement, les filles d'une manière générale ont de meilleures moyennes annuelles en mathématiques ou dans n'importe quelle branche. Par ailleurs, elles réussissent mieux aux tests de calculs.⁵³

Plusieurs raisons expliquent cette supériorité des hommes sur les femmes aux tests d'aptitude mathématiques. Tout d'abord, les attentes des parents envers les garçons en mathématiques sont plus pressantes que chez les filles. On dit aussi que les filles ont plus « peur » des mathématiques que les garçons.⁵⁴

Ainsi, les hommes seraient plus compétents en mathématiques, mais pour quelles raisons ?

Plusieurs hypothèses ont été émises

La première et la plus probable développe la thèse selon laquelle les hommes auparavant chassaient et parcouraient de longues distances pour aller chercher le gibier. Ils avaient besoin de savoir se repérer pour retrouver leur chemin dans le sens inverse. Mais ils avaient surtout besoin de capacités pour repérer un lieu de différents points de vue.⁵⁵ Cela rejoint le test sur la rotation mentale. Ces capacités auraient été privilégiées par la sélection naturelle et seraient inscrites aujourd'hui dans le patrimoine génétique de l'homme. Quant aux capacités supérieures des femmes en langue, on s'est aussi fondé sur la sélection naturelle et la place des femmes dans la société. Pendant que les hommes allaient chasser les femmes restaient au foyer. La vie sociale et l'éducation des enfants auraient permis un meilleur développement du langage.

La deuxième hypothèse se fonde également sur la théorie de la sélection naturelle. Mais les hommes avaient aussi la tâche de la fabrication des outils. De cette manière, ils voyaient l'objet sous n'importe quel angle et y étaient habitués. L'évolution a privilégié les hommes qui avaient une vision spatiale meilleure⁵⁶.

Des tests similaires ont été effectués sur les animaux tels que le rat ou le singe. On a retrouvé les mêmes différences.

52 DELAHAYE, *Les inattendus mathématiques*, p. 150

53 KIMURA, *Cerveau d'homme, cerveau de femme*, p. 83

54 Ibid. p. 84, 90

55 DELAHAYE, *Les inattendus mathématiques*, p.150

56 Ibid. p.150

De plus, la vision spatiale diffère d'un homme à une femme. Les femmes, de manière générale, se fondent sur leurs souvenirs pour se repérer ou trouver leur chemin. Elles se repèrent aux bâtiments, à des éléments particuliers sur leur route. Les hommes, de leur côté, se repèreront à des mesures, des orientations ou à des distances. Des chercheurs de l'université d'Ulm en Allemagne ont publié une étude qui démontre grâce à l'imagerie, quelles parties du cerveau les femmes et les hommes en général utilisent pour se repérer dans l'espace. On leur a présenté sur un écran un labyrinthe. Les scientifiques ont décrit que

« Pour trouver la sortie, les femmes ont davantage mobilisé leur cortex pariétal et préfrontal droit, alors que les hommes ont davantage utilisé leur hippocampe gauche, une structure bien plus profonde du cerveau »⁵⁷

Lors de la création d'un garçon ou d'une fille, des hormones spécifiques agissent sur notre corps et définissent notre sexe. Des études menées par des chercheurs et établies sur des animaux prouvent que ces mêmes hormones n'influencent pas uniquement la détermination du sexe masculin ou féminin.⁵⁸

Ces différences d'aptitude se retrouvent aussi dans les autres pays, mais elles sont moins marquées chez les Africains et les Asiatiques.

Ainsi, si les hommes ont un cerveau différent des femmes, plus performant pour l'aptitude spatiale, cela expliquerait qu'ils soient plus performants en mathématiques. Cet avantage très controversé ferait partie des raisons qui expliquent pourquoi si peu de femmes ont été enclines à se lancer dans les mathématiques. Et si ces études sont prouvées de manière formelle, alors on ne verra peut-être jamais plus de femmes que d'hommes en mathématiques en général...

Ce qui, à mon humble avis, serait une grande perte.

4. Conclusion

Nous avons donc vu les différentes mathématiciennes qui ont influencé l'histoire. Tout d'abord, il y a celle que l'on considère comme la première mathématicienne de l'histoire, Hypatie d'Alexandrie. Sa vie atypique se distingue beaucoup de celle des autres mathématiciennes, principalement par son destin tragique et par son influence et sa renommée. De plus, elle se place comme une pionnière, selon certains historiens⁵⁹, pour qui elle aurait découvert instinctivement, des années avant Kepler, que la Terre tourne autour du soleil et non l'inverse. Puis vient Maria Agnesi, une femme savante autant douée pour les mathématiques que pour les langues. Elle est connue principalement pour une courbe de Fermat qu'elle a développée. On l'appelle la sorcière en son honneur. La Marquise du Châtelet, est malheureusement plus connue pour sa liaison avec Voltaire

57 http://www.dana.org/uploadedFiles/The_Dana_Alliances/European_Dana_Alliance_for_the_Brain/otherpublication-s-braingender_fr.pdf

58 KIMURA, *Cerveau d'homme, cerveau de femme*, p. 30-41

59. AMENABAR, *Agora*, 2009

que pour ses travaux. Mais elle en a fait de remarquables en physique en facilitant l'accès au travail de Leibniz et Newton. Sophie Germain dut utiliser le pseudonyme d'un homme, M. Le Blanc, pour accéder au savoir mathématique. Elle s'intéressa beaucoup aux nombres et plus particulièrement au dernier théorème de Fermat dont elle fit la démonstration pour une partie des nombres seulement, mais pas l'intégralité des nombres. Sonya Kovalevsky, peut-être la plus grande mathématicienne russe, a vécu une vie éprouvante. Elle dut s'exiler en Allemagne pour étudier et fut l'élève de Weierstrass. Emmy Noether, fille du mathématicien Max Noether, s'est beaucoup intéressée à l'algèbre et aux anneaux, dont elle a révolutionné les théories.

La plupart de ces mathématiciennes n'ont pas eu d'influence majeure : un petit pas pour l'humanité, certes, mais un pas tout de même. Dans ce travail, nous n'avons pas pris en compte les femmes de mathématiciens qui agissaient dans l'ombre. Elles ne sont pas à négliger. Elles ont aussi eu leur part dans l'Histoire des mathématiques, mais malheureusement faute de sources, elles sont tombées dans l'oubli.

Toutes les mathématiciennes que nous avons abordées ont eu une vie peu facile, à nulle autre pareille, mais qui se ressemblent cependant d'une certaine manière. Car elles ont toutes lutté à un moment ou un autre de leur vie. Que ce soit à cause des mathématiciens jaloux, de leur parents consternés, des écoles conservatrices ou toute autre raison – il n'en manque pas – ces mathématiciennes ont dû se battre pour atteindre leur objectif. Leurs ressemblances permettent de dégager un schéma qui se retrouve dans leur vie et qui explique pourquoi on trouve si peu de mathématiciennes dans l'histoire.

En dehors de ces faits historiques, une théorie controversée expose que les hommes et les femmes ne sont pas égaux dans leurs capacités mentales. Et cela pourrait être une autre explication plus simple mais éthiquement compliquée. Les femmes se sont battues pour être considérées comme égales aux hommes et adhérer totalement à ce point de vue est plutôt difficile : admettre que les hommes sont supérieurs aux femmes, somme toute. Or ce combat dans notre civilisation occidentale a été long et dur. Dans d'autres civilisations, les femmes sont opprimées car toujours considérées comme inférieures en droit et en fait. Revenir à ce rapport de force reste compliqué.

5. Bilan personnel

Ce travail de maturité a été très intéressant. Il m'a appris beaucoup de choses sur l'histoire des mathématiques tout d'abord. En effet, avant je pouvais citer quelques mathématiciens sans savoir ce qu'ils avaient accompli. Je connaissais leur nom grâce à leurs théorèmes. Ce travail m'aura donc donné une idée générale de l'histoire des mathématiques, principalement grâce au livre *le théorème du perroquet*, qui est un des livres que j'ai le plus apprécié de lire. Avant, les mathématiques se résumaient à ce que l'on apprend en classe, mais ce travail de maturité m'aura fait réaliser que les connaissances que l'on acquiert au collège sont juste à peines suffisantes pour comprendre certains sujets abordés dans les livres. Je pensais les mathématiques fermées mais c'est en fait bien plus vaste, bien plus complexe et bien plus vieux que je ne l'aurais imaginé. J'ai par ailleurs aussi découvert toutes ces mathématiciennes car j'étais incapable d'en citer une seule avant.

Mais en dehors de ces considérations, cela a aussi été intéressant car j'ai pu apprendre à préparer un travail plus conséquent et à effectuer un travail de recherche. Les documents n'ont pas été faciles à trouver et il fallait distinguer la thèse universitaire de l'article internet. J'ai aussi découvert les forums mathématiques qui ne m'ont malheureusement pas aidée.

De plus, le sujet est intrigant et m'a poussée à me poser plus de questions. L'absence des mathématiciennes dans l'histoire ne m'a jamais vraiment frappée et mettre le doigt sur cette singularité a été interpellant.

Vers la fin, ce travail touche un sujet controversé qu'il m'a aussi particulièrement plu de découvrir : les hommes sont meilleurs en mathématiques que les femmes. En parcourant un livre de mathématiques, je suis tombée sur ce thème et il m'a immédiatement intéressée, par pure curiosité mais aussi par expérience personnelle. Je suis dans une classe scientifique où tous les garçons sont plus forts que les filles en mathématiques. Une seule fille les surpasse, mais à part elle, ils ont tous plus de facilités. Cette thèse semble donc coïncider ; pourtant je ne suis pas toujours d'accord avec les assertions de ces scientifiques. Ce sujet m'a aussi fait me poser beaucoup de questions. Le livre *Cerveau d'homme, cerveau de femme* comporte les images des tests qui sont utilisés pour déterminer que les hommes sont plus forts que les filles en mathématiques : des tests d'aptitude spatiale. J'ai demandé à certains de mes camarades d'effectuer les tests à titre purement indicatif et par curiosité et ils ont étonnement répondu aux attentes prédites.

Et bien que j'aie tenté de répondre à cette question sur l'absence des femmes dans l'histoire, il n'y a pas de réponses absolues.

6. Bibliographie

Note : Les livres numériques ne comportent pas de pages. Il n'y a que le pourcentage de l'emplacement du passage par rapport au livre entier ou un numéro de page à titre indicatif selon le format de l'appareil. Le nombre de pages change selon le zoom et l'appareil utilisé.

- | | |
|--------------------|---|
| ARIANRHOD (Robyn) | <i>Seduced by logic, Emilie du Châtelet, Mary Somerville</i> , New York, Oxford University Press, 2012, 30 p. |
| AUDIRAC (J. L.) | <i>Vie et oeuvre des grands mathématiciens</i> , Paris, Magnard, 1990, p. 140 |
| BUSSER (Elisabeth) | <i>Histoire des mathématiques, de l'Antiquité à l'an Mille</i> , Paris, POLE HS n°30, 2007, 3 p. |

COLIN-SIMARD (Valérie)	<i>Quand les femmes s'éveilleront</i> , Paris, Albin Michel, 2008, 44 p.
DELAHAYE (Jean-Paul)	<i>Les inattendus mathématiques</i> , Paris, Belin, 2005, (coll. Pour la science), p. 150-155
DZIELSKA (Maria)	<i>Hypatie d'Alexandrie</i> , Paris, des femmes – Antoinette Fouque, 2010, 173 p.
GUEDJ (Denis)	<i>Le théorème du perroquet</i> , France, Edition du Seuil, 1998, 650 p.
GREINER (Virginie), PECOUT (Christelle)	<i>Hypathie</i> , Belgique, Dupuis, 2010, 55 p.
HAUCHECORNE (Bertrand) SURATTEAU (Daniel)	<i>Des mathématiciens de A à Z</i> , Paris, ellipses, 1996, 3 p.
KIMURA (Doreen)	<i>Cerveau d'homme, cerveau de femme ?</i> , Paris, Odile Jacob, 2001, 52 p.
MESSBARGER (Rebecca) FINDLEN (Paula)	<i>The contest for knowledge</i> , Chicago, The university of Chicago Press, livre numérique, 2005, 23 p.
OSEN (Lynn M.)	<i>Women in mathematics</i> , USA, MIT Press, livre numérique, 1974, 1448 p. numériques
Pour la science	<i>Les mathématiciens</i> , Paris, belin, 1996, p. 72-85
Tangente, l'aventure mathématique	<i>Mille ans d'histoire des mathématiques</i> , Paris, Hors-série n°10, 2005, p. 5-13
AMENABAR (Alejandro)	<i>Agora</i> , Espagne, film 2009
LYNCH (John)	<i>L'ultime théorème de Fermat</i> , BBC, Documentaire arte, 2000

http://www-math.sp2mi.univ-poitiers.fr/~sarti/agnesi_talk.pdf. Conférence sur Maria Agnesi. Consulté le 30 novembre 2013

http://www.dana.org/uploadedFiles/The_Dana_Alliances/European_Dana_Alliance_for_the_Brain/otherpublications-braingender_fr.pdf. Article sur les différences entre le cerveau de l'homme et de la femme. Consulté le 10 septembre 2014

http://fr.wikipedia.org/wiki/Ellipse_%28math%C3%A9matiques%29 Définition de l'ellipse. Consulté le 23 novembre 2013

http://fr.wikipedia.org/wiki/Dernier_th%C3%A9or%C3%A8me_de_Fermat. Explications du dernier théorème de Fermat. Consulté le 10 février 2014

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Privat-docent> Définition de privat docent. Consulté le 16 avril 2014

7. Annexe

Liste non-exhaustive des mathématiciennes :

- Ada Lovelace
- Catherine de Parthenay
- Charlotte Barnum
- Cecilia Krieger
- Emmy Noether
- Eva Tardos
- Emilie du Châtelet
- Gertrude Blanch
- Grace Chisholm Young
- Hilda Geringer
- Huguette Delavault
- Hypatie d'Alexandrie
- Julia Robinson
- Lenore Blum
- Louise Hay
- Maria Agnesi
- Marianna Csornyei
- Marie-Charlotte de Romilley de la Chesnelaye
- Mary Cartwright
- Mary Ellen Rudin
- Nicole El karoui
- Rozsa Péter
- Ruth Moufang
- Sheila Scott McIntyre
- Sofia Kovalevsky
- Sophie Germain
- Yvonne Chaquet Bruhat