

0 Autant en emporte le vent

Les quaternions de Hamilton sont maintenant bien oubliés. Pourtant, ils ont contribué à créer l'algèbre linéaire. Hamilton est resté persuadé jusqu'à sa mort qu'ils joueraient dans le développement futur des sciences, un rôle comparable à celui des nombres complexes. Comment a-t-il pu se tromper à ce point ?

histoires d'algèbre

Autant en emporte le vent

les quaternions de Hamilton



hist-math.fr

Bernard YCART

1 William Rowan Hamilton (1805–1865)

Reconnaissez qu'il n'est pas courant que l'on sculpte le buste d'un savant à seulement 25 ans. C'est que le jeune Hamilton n'était pas n'importe qui.

Il avait d'abord été un enfant prodige, éduqué par son oncle James à partir de l'âge de trois ans. Voici un extrait d'une lettre de sa tante à sa mère. Il avait cinq ans.

William Rowan Hamilton (1805–1865)

Thomas Kirk (1830)



2 Willy went on with the greatest ease

« On avait beaucoup parlé de Willy à M. Montgomery ; mais il disait que c'était n'importe quoi. Jusqu'à ce qu'après le thé, M. Elliot prenne un Homère en grec et demande que M. Montgomery l'examine.

Quand il ouvrit le livre, il dit : « Oh ce livre a des contractions, M. Elliot, bien sûr cet enfant ne peut pas le lire ». « Essayez monsieur » dit James. À son grand étonnement Willy, lut avec la plus grande facilité. »

Willy went on with the greatest ease

Lettre de sa tante à sa mère (1810)

They had been talking a great deal of Willy to [Mr. Montgomery]; however he looked on it all as nonsense, 'til after tea Mr. Elliot got a Greek Homer and desired Mr. Montgomery to examine him. When he opened the book, he said, "oh this book has contractions, Mr. Elliot, of course the child cannot read it". "Try him, sir", said James. To his amazement Willy went on with the greatest ease.

3 On the most infantile manner

« M. Montgomery laissa tomber le livre et se mit à aller et venir dans la pièce ; de temps en temps il regardait Willy fixement. Quand il partit, il dit à Monsieur et Madame Elliot qu'il n'avait jamais rien vu de pareil, et qu'il était véritablement saisi d'une telle stupeur, qu'il en avait presque peur de regarder Willy. Ce n'aurait pas été pareil s'il avait été un enfant sage et sérieux ; mais de le voir toute la soirée se comporter de la manière la plus infantile, pour ensuite lire ces choses, le stupéfiait plus qu'il ne pouvait dire. »

D'après la nécrologie écrite par son ami De Morgan, à treize ans il possédait des rudiments de français, italien, espagnol, allemand, syriaque, persan, arabe, sanscrit, hindoustani et malaisien. Sans parler bien sûr du latin et du grec. Un professeur d'hébreu de Dublin déclara qu'à sept ans, il en savait plus que des étudiants de niveau licence. Quand l'ambassadeur de Perse arriva à Dublin en 1819, Hamilton lui écrivit une lettre dans sa langue, et l'ambassadeur ne voulut pas croire un anglais capable d'écrire une telle lettre.

À dix ans, il lit Euclide en latin, il enchaîne à douze ans avec l'Arithmétique universelle de Newton. Entre quinze et dix-sept ans, il lit les Principia de Newton, il apprend le calcul différentiel, il lit les 2000 pages de la Mécanique céleste de Laplace, et par-dessus le marché, il y détecte une erreur. Sa renommée d'étudiant brillant, s'étend jusqu'à ce que, à dix-neuf ans...

4 Wonderful hour !

« Heure merveilleuse ! J'étais assis à côté d'elle quand, sans qu'un mot d'amour soit prononcé nous abandonnâmes nos vies l'un à l'autre. Elle était belle, comme vous le savez ; j'étais seulement intelligent et déjà célèbre. »

« Elle », c'est Catherine Disney. Elle était belle, oui mais voilà, elle était déjà promise, et à l'époque, une promesse de mariage ne se brisait pas. Sa famille l'oblige à se marier, et elle en sera malheureuse toute sa vie. Hamilton aussi.

5 An occasional power which terrifies me

« Le même souvenir a couru tel une rivière tout au long de ma vie, semblant caché par intervalles, mais surgissant à nouveau avec une puissance épisodique qui me terrifie. Un degré de force et d'intensité réellement effrayant. »

En octobre 1853, Catherine envoie à Hamilton un plumier avec une inscription :

On the most infantile manner

Lettre de sa tante à sa mère (1810)

Mr. Montgomery dropped the book and paced the room ; but every now and then he would come and stare at Willy, and when he went away, he told Mr. and Mrs. Elliot that such a thing he had never heard of and that he really was seized with a degree of awe that made him almost afraid to look at Willy. He would not, he said, have thought as much of it had he been a grave, quiet child ; but to see him the whole evening acting on the most infantile manner and then reading all these things astonished him more than he could express.

Wonderful hour !

Letter to Louisa Disney (août 1861)

Wonderful hour ! of my sitting [...] beside her : when, without a word said of love, we gave away our lives to each other. She was, as you know, beautiful ; I was only clever and (already) celebrated.

An occasional power which terrifies me

Letter to Aubrey de Vere (août 1848)

The same remembrance has run like a river through my life, hidden seemingly for intervals, but breaking forth again with an occasional power which terrifies me – a really frightful degree of force and vividness.

6 You must never forget

« De la part de quelqu'un que tu dois jamais oublier, à qui tu dois penser sans méchanceté aucune, et qui serait morte satisfaite si nous nous étions rencontrés une fois de plus. »

Qu'auriez-vous fait à sa place ? Hamilton se précipite, et bien qu'ils soient mariés tous les deux, obtient le droit de voir sa dulcinée en tête-à-tête. C'est lui qui raconte.

You must never forget

Catherine Disney to William Hamilton (Octobre 1853)

From one whom you must never forget, nor think unkindly of, and [who would have died more contented](#) if we had once more met.

7 Many kisses

« Tandis qu'elle reposait, léthargique et sans force, mais cependant intéressée, attentive et heureuse, sur le sofa dans lequel on l'avait transportée pour qu'elle puisse me voir, je m'agenouillai et lui offris le livre qui représentait les labeurs scientifiques de ma vie. Quand je me levai je reçus, ou je pris comme récompense, tout ce qu'elle pouvait légalement donner. Un baiser, non plutôt de nombreux baisers. Car l'arrivée prochaine et connue de la mort rendait cette communion sacrée. »

Many kisses

Catherine Disney and William Hamilton (Octobre 1853)

While she lay, languid and strengthless, but interested and attentive and happy on a sofa to which she had been carried that she might meet me : – [kneeling, I offered to her the Book](#) which represented the scientific labours of my life. Rising, I received, or took, as my reward, all that she could lawfully give – a kiss, nay many kisses : – for the known and near approach of death made such communion holy.

8 Autant en emporte le vent (1939)

Rhooh ! Si c'est pas lacrymogène ça ! Vous imaginez Clark Gable dans le rôle de Hamilton, Vivien Leigh dans celui de Catherine, mourant dans les bras de son bien-aimé comme un dernier aveu, après une vie de rendez-vous manqués ? Hamilton éploré, découvrant trop tard le mariage forcé, la vie malheureuse de son amour de jeunesse ? Furieux, il veut provoquer le mari qui n'a pas su la rendre heureuse, mais la famille l'en empêche. Alors, comprenez-le, il se laisse aller, il se met à boire.

Mais attendez-un peu, s'il a passé sa vie dans un tel état émotionnel, comment a-t-il fait pour devenir le plus grand scientifique irlandais de l'histoire ? Comment a-t-il écrit plusieurs milliers de pages de mathématiques, comment a-t-il laissé un hamiltonien en physique, des graphes hamiltoniens, et autant de théorèmes ?

C'est que l'histoire telle que nous voudrions la voir filmée, n'est peut-être pas tout à fait celle qui a été vécue. C'est vrai, le mariage de Catherine a été un traumatisme. . . qu'il a vite surmonté : il est tombé amoureux d'une autre jeune fille, qui n'a pas voulu de lui, puis il a fini par se marier à 28 ans avec une dame qui lui a donné trois enfants.

Autant en emporte le vent (1939)



9 Dunsink Observatory

Il a passé l'essentiel de sa vie dans cet observatoire aux environs de Dublin. Il avait été nommé astronome royal, et directeur de l'observatoire de Dunsink à seulement 22 ans, avant même qu'il ait fini ses études. À part quelques visites en Angleterre, il a surtout travaillé, quatorze, quinze heures par jour, des pages et des pages de calculs. Quant à sa vie sentimentale, lui même l'a dit : « j'ai été aussi heureux dans mon mariage que je l'attendais, et plus que je ne méritais. »

Pour ce qui est de sa propension à la boisson, c'est un point sur lequel n'importe qui d'un peu célèbre risque tous les comérages. Pour avoir légèrement perdu son contrôle une fois lors d'une réunion, on l'a taxé de tous les excès. En fait, il ne semble pas qu'il ait bu plus que n'importe qui. Il a une seule addiction pendant sa vie : les mathématiques et le travail.

Alors pour comprendre cette histoire d'amour manqué, je vous propose de la replacer dans son contexte historique. Hamilton est né en 1805. Je vous raconte ailleurs les histoires d'Abel, né en 1802 et de Galois en 1811. L'Europe était alors en plein romantisme, et Hamilton, peut-être encore plus que Galois et Abel, se voulait héros romantique. « Je *vis* par les mathématiques disait-il, mais je *suis* un poète ». Or des poètes romantiques, l'époque n'en manquait pas. Les deux premiers à lancer le mouvement étaient deux amis, d'au moins trente ans plus âgés que Hamilton.

10 Samuel Taylor Coleridge (1772–1834)

L'un d'eux est Coleridge. Son poème le plus célèbre est la complainte du vieux marin, écrit vers 1799. Il y est question d'un albatros qui guide l'équipage et que le vieux marin finit par tuer.

À ce propos, si vous voulez vraiment comprendre la mentalité d'un poète romantique, lisez l'Albatros de Baudelaire dans les Fleurs du Mal.

11 William Wordsworth (1770–1850)

L'autre poète des débuts du romantisme britannique, ami du précédent, est William Wordsworth. Hamilton le rencontre lors d'une soirée mémorable où ils passent toute la nuit à se raccompagner mutuellement en discutant. Cela se passe en septembre 1827, Hamilton a 22 ans, Wordsworth 57.

Dunsink Observatory



Samuel Taylor Coleridge (1772–1834)

James Northcote (1804)



William Wordsworth (1770–1850)

William Shuter (1798)



12 I wandered lonely as a cloud (1815)

Wordsworth, c'est l'auteur d'un des plus grands poèmes anglais, les jonquilles.

Si vous aimez la poésie et l'anglais, faites-vous plaisir, youtube en a au moins une vingtaine de versions différentes par de grands acteurs : c'est splendide.

Voici ce que Wordsworth pensait de Coleridge et de Hamilton.

I wandered lonely as a cloud (1815)

William Wordsworth (1770–1850)



13 He was singularly like Coleridge

Comme tout un chacun, j'ai connu des foules d'hommes intelligents ; un bon nombre avec de grandes capacités, et quelques uns d'un réel génie ; pourtant je n'en ai vu qu'un seul que je qualifierais de merveilleux : Coleridge. Mais je ne devrais pas dire cela, car j'ai connu un autre homme qui était également merveilleux : William Rowan Hamilton ; et il ressemblait singulièrement à Coleridge.

Pour autant, Wordsworth n'était pas complètement convaincu par les nombreux poèmes que Hamilton lui envoyait.

He was singularly like Coleridge

William Wordsworth (1770–1850)

I have known crowds of clever men, as everyone has; not a few of high abilities, and several of real genius; yet I have only seen one whom I should call wonderful – Coleridge. But I should not say that; for I have known one other man, [...] who was wonderful also – Sir William Rowan Hamilton; and [he was singularly like Coleridge](#).

14 You send me showers of verse

« Tu m'envoies des déluges de vers, que je reçois avec beaucoup de plaisir, comme les autres ; pourtant nous craignons que cette occupation ne te distraie du chemin de la science que tu sembles destiné à parcourir avec autant d'honneur pour toi-même que de profit pour les autres. Une fois de plus, je dois répéter que composer des vers est infiniment plus technique que ce que les gens sont prêts à croire ; et le succès absolu en cela dépend d'innombrables détails, dont je suis peiné de penser que tu devrais t'abaisser à acquérir la connaissance. »

C'est très diplomatiquement dit, mais Hamilton ne se fait pas d'illusion : personne, et surtout pas Wordsworth, ne met en doute son imagination, mais la technique poétique n'est pas donnée à tout le monde sans un long travail.

Et s'il y a bien quelqu'un capable de comprendre ce que travailler veut dire, c'est Hamilton. Vous vous souvenez de ce livre qu'il avait offert à Catherine peu avant sa mort ?

You send me showers of verse

Wordsworth to Hamilton

You send me showers of verses, which I receive with much pleasure, as do we all; yet have we fears that this employment may seduce you from the path of Science which you seem destined to tread with so much honour to yourself and profit to others. Again and again, I must repeat, that [the composition of verse is infinitely more an art](#) that men are prepared to believe, and absolute success in it depends upon innumerable minutiae, which it grieves me you should stoop to acquire a knowledge of.

15 Lectures on quaternions (1853)

Voici la première page. Il y en a 870 en tout.

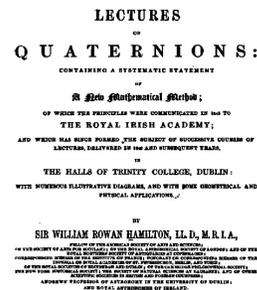
« Leçons sur les quaternions contenant un traitement systématique d'une méthode mathématique nouvelle. »

Une méthode mathématique nouvelle? Pendant une quinzaine d'années, Hamilton avait cherché à étendre à des triplets de nombres la représentation des complexes par des couples. Mais s'il comprenait bien l'addition et la multiplication scalaire, la définition du produit de deux triplets posait toujours problème.

Jusqu'au 16 octobre 1843. Il marchait avec son épouse le long du Canal Royal à Dublin, quand...

Lectures on quaternions (1853)

William Rowan Hamilton (1805-1866)



16 Multiplication des quaternions (16 octobre 1843)

« Il me sembla qu'un circuit électrique se fermait; et une étincelle jaillit, annonciatrice, comme je l'anticipai immédiatement, de nombreuses années de pensées et de travail dédiés. Je ne pus pas résister à l'impulsion, aussi anti-philosophique qu'elle ait pu être, de graver avec un couteau sur une pierre du pont de Broome, près duquel nous passions, la formule fondamentale avec les symboles i, j, k ; à savoir $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$, qui contient la solution du problème. Mais bien sûr, comme toute inscription, elle a depuis longtemps disparu. »

Multiplication des quaternions (16 octobre 1843)

William Rowan Hamilton (1805-1866)

An electric circuit seemed to close; and a spark flashed forth, the herald (as I forswore immediately) of many long years to come of definitely directed thought and work [...] Nor could I resist the impulse – unphilosophical as it may have been – to cut with a knife on a stone of Broougham Bridge, as we passed it, the fundamental formula with the symbols, i, j, k ; namely, $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$, which contains the Solution of the Problem, but of course, as an inscription, has long since mouldered away.

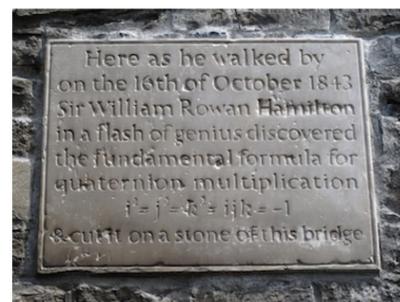
17 Broome bridge, Dublin

C'est vrai, l'inscription de Hamilton a disparu, mais au vingtième siècle, les mathématiciens irlandais ont commémoré l'événement par une plaque sur ce même pont :

« Comme il passait ici le 16 octobre 1843, Sir William Rowan Hamilton, dans un éclair de génie découvrit la formule fondamentale pour la multiplication des quaternions. »

Broome bridge, Dublin

William Rowan Hamilton (1805-1866)



18 Multiplication des quaternions

Il avait fallu une sérieuse dose de « thinking outside the box » pour en arriver là. En cherchant à généraliser la multiplication des complexes, Hamilton était tombé sur une opération qui n'était plus commutative : vous voyez la table de multiplication telle qu'elle apparaît dans son livre : i fois j est égal à k mais j fois i est égal à $-k$. Vous voyez aussi la règle de permutation circulaire à droite.

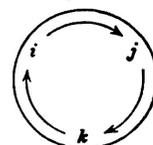
Hamilton avait vu immédiatement le rapport entre ses quaternions et les rotations de l'espace, et c'est d'ailleurs l'argument qu'il utilisait pour expliquer la non-commutativité.

Multiplication des quaternions

Hamilton, Lectures on Quaternions (1853)

		MULTIPLICAND.				
		i	j	k		
MULTIPLIER.	i	-1	k	$-j$		
	j	$-k$	-1	i		
	k	j	$-i$	-1		
					PRODUCT.	

Fig. 101.

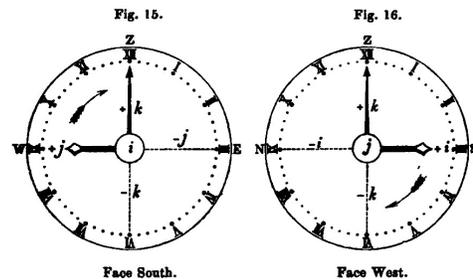


19 Quaternions et rotations de l'espace

Il employait toutes sortes de dispositifs pour populariser son invention, comme ici des horloges orthogonales, mais cela ne suffisait pas toujours.

Quaternions et rotations de l'espace

Hamilton, Lectures on Quaternions (1853)



20 Three time four and four times three

« Lord Rosse dit à son épouse, « Sir William Hamilton veut nous persuader que trois fois quatre et quatre fois trois ce n'est pas la même chose. »

« Non Lady Rosse » dis-je « ce que j'affirme, je vais vous le prouver sur le champ ». Je sortis de ma poche un couteau pliant et l'ouvris à moitié horizontalement de sorte que la poignée et la lame étaient horizontales. Disons que la poignée s'appelle i et la lame j . Je montrai qu'en opérant sur j avec i , en tournant la lame d'un angle droit en vissant de gauche à droite, la lame pointait vers le haut. Tandis qu'au contraire, quand j'opérais sur i par j , en utilisant la lame comme axe d'un mouvement de vissage, la poignée pointait vers le bas. »

Bon d'accord, c'était astucieux : Hamilton faisait ce qu'il pouvait, mais je ne suis pas sûr que Lord et Lady Rosse aient vu le rapport avec trois fois quatre. D'ailleurs pas grand-monde ne comprenait, malgré la campagne d'enseignement intensive au Trinity College de Dublin.

Dès la fin du dix-neuvième siècle, les quaternions ont été abandonnés au profit de la notion de vecteur. Mais paradoxalement, le succès même des vecteurs, est largement dû à leur introduction par Hamilton en tant que composante des quaternions. Voici pourquoi.

21 Quaternions et vecteurs

Bien sûr, on peut suivre l'étymologie et voir un quaternion comme un quadruplet de réels. On peut aussi le voir comme un couple de complexes. Mais il y a une autre manière de le représenter, qui est celle sur laquelle Hamilton fondait ses espoirs d'applications.

Disons qu'un quaternion est la somme d'un terme scalaire et d'un terme vectoriel en dimension 3. Le quaternion p est la somme du scalaire s et du vecteur \vec{u} . De même q est la somme de t et du vecteur \vec{v} . Alors par distributivité, le produit p fois q doit contenir les termes st , $s\vec{v}$ et $t\vec{u}$, qui ne posent aucune difficulté. Le produit de \vec{u} par \vec{v} comporte lui même deux termes. L'un est l'opposé du produit scalaire de \vec{u} et \vec{v} , l'autre est leur produit vectoriel.

C'est vrai, il ne reste peut-être pas grand chose des quaternions, en apparence du moins. Mais la notion de vecteur, l'expression des rotations de l'espace, le produit scalaire, le produit vectoriel, tout cela est bien l'héritage de Hamilton.

Three time four and four times three

William Rowan Hamilton (1805-1866)

Lord Rosse said to his Lady, "Sir William Hamilton wants to persuade us that three times four and four times three are not the same."

"No, Lady Rosse," said I, "what I do assert I can prove to you in a moment." So, by taking from my pocket a penknife and partly opening it in a horizontal posture (i.e. handle and blade horizontal), whereof for the moment we may agree to call the handle i , and the blade j , I showed that by operating on j with i , by turning the blade through a quadrant with a screwing (i.e. from left to right) motion, that blade was brought to point upward; whereas, on the contrary, when I operated on i with j , or used the blade as the axis of a screwing process, the handle was made to point downwards.

Quaternions et vecteurs

William Rowan Hamilton (1805-1866)

$$p = s + \vec{u}, \quad q = t + \vec{v}$$

$$pq = st + s\vec{v} + t\vec{u} - \vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \wedge \vec{v}$$

22 Problema algebraicum (1771)

Ou pas. Parce que comme d'habitude, Euler et Gauss étaient passés par là. Regardez cet article de 1771, par Euler : « Un problème algébrique qui est remarquable par quelques relations singulières. »

Et comment qu'il est remarquable le problème algébrique ! Cela commence en dimension 3 : trouver neuf nombres, disposés en carré précise Euler, qui satisfont les douze conditions suivantes. Cela se passait presque un siècle avant l'introduction des matrices. Pourtant neuf nombres disposés en carré, c'est bien une matrice 3×3 . Et les douze conditions qui suivent demandent tout simplement que le produit de la matrice par sa transposée soit l'identité. Ou bien que les vecteurs colonnes et les vecteurs lignes soient orthonormés, comme vous voudrez. Et bien sûr, dans le cours de la résolution, Euler retrouve ce qu'est une rotation et en donne les expressions trigonométriques. Il ne s'arrête d'ailleurs pas à la dimension 3, il va jusqu'aux dimensions quatre et cinq, toujours sans aucune démonstration bien entendu, vous commencez à le connaître.

Quant à Gauss, c'est carrément la définition des quaternions au complet que l'on trouve dans une de ses lettres de 1819, accompagnée de leur produit et de l'expression des rotations de l'espace. Mais lui aussi vous le connaissez, « pauca sed matura » : ce n'était pas mûr, alors il n'a rien publié, et il a fallu attendre que ses œuvres complètes paraissent en 1900 pour se rendre compte qu'il avait tout vu avant les autres, comme d'habitude.

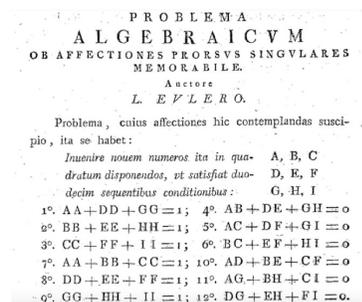
« Les » autres ? Eh bien oui, au moins un autre, un de ces illustres inconnus dont j'aime bien vous parler.

23 Olinde Rodrigues (1795–1851)

Olinde Rodrigues. On n'est pas sûr de grand-chose sur sa vie, mais on sait au moins qu'il était français, que son prénom était Benjamin et non pas Olinde, mais que étant d'origine juive, on lui avait recommandé un prénom moins typé que Benjamin. Ne me demandez pas pourquoi Olinde.

Problema algebraicum (1771)

Leonhard Euler (1707–1783)



Olinde Rodrigues (1795–1851)



24 Des lois géométriques...

Des lois géométriques qui régissent les déplacements, etc., etc. Je ne sais pas si c'est Cauchy qui avait lancé la mode des titres-fleuves, mais Rodrigues n'y avait pas échappé. Le tout est que l'on trouve dans cet article une théorie complète des déplacements de l'espace, y compris l'expression analytique des rotations, retrouvée ensuite par Hamilton.

Pourtant, Rodrigues n'avait pas fait carrière dans les mathématiques mais dans la finance, comme banquier. Et il avait suffisamment réussi pour devenir riche et financer son autre passion, le socialisme, et plus précisément le saint-simonisme.

Des lois géométriques... (1840)

Olinde Rodrigues (1795–1851)

Des lois géométriques qui régissent les déplacements d'un système solide dans l'espace, et de la variation des coordonnées provenant de ces déplacements considérés indépendamment des causes qui peuvent les produire;

PAR M. OLINDE RODRIGUES.

Idee générale de la translation et de la rotation d'un système solide.

25 Claude-Henri de Rouvroy de Saint-Simon (1760–1825)

Claude-Henri de Rouvroy de Saint-Simon a exprimé sa doctrine dans un titre qui résume bien son ambition : « Nouveau Christianisme », rien de moins. Le rôle du Christ dans la nouvelle religion est dévolu à Newton. Tenez, vous voulez quelques commandements ?

Claude-Henri de Rouvroy de Saint-Simon (1760–1825)



26 un mausolée en l'honneur de Newton

« Chaque conseil fera bâtir un temple qui contiendra un mausolée en l'honneur de Newton. [...] Tout fidèle qui se trouvera éloigné de moins d'une journée de marche d'un temple, descendra une fois par an dans le mausolée de Newton, par une ouverture consacrée à cette destination. Les enfants y seront apportés par leurs parents le plus tôt possible après leur naissance. Toute personne qui n'exécutera pas ce commandement sera regardée par les fidèles comme un ennemi de la religion.

Si Newton juge qu'il soit nécessaire, pour remplir ses intentions, de transporter dans une autre planète le mortel descendu dans son mausolée, il le fera. »

Ben voyons : c'est tout juste si on ne prévoit pas déjà les bûchers de la nouvelle inquisition.

un mausolée en l'honneur de Newton

Saint-Simon, *Lettres d'un habitant de Genève à ses contemporains* (1803)

Chaque conseil fera bâtir un temple qui contiendra un mausolée en l'honneur de Newton. [...] Tout fidèle qui se trouvera éloigné de moins d'une journée de marche d'un temple, descendra une fois par an dans le mausolée de Newton, par une ouverture consacrée à cette destination. Les enfants y seront apportés par leurs parents le plus tôt possible après leur naissance. Toute personne qui n'exécutera pas ce commandement sera regardée par les fidèles comme un ennemi de la Religion.

Si Newton juge qu'il soit nécessaire, pour remplir ses intentions, de transporter dans une autre planète le mortel descendu dans son mausolée, il le fera.

27 Bataille de Yorktown (1781)

Ce tableau glorifie la participation française à la guerre d'indépendance américaine. Les deux personnages principaux sont Washington et Rochambeau avec son bras tendu. Saint-Simon est peint à la gauche de Washington. Il n'avait que 21 ans. Il fait partie de cette génération de jeunes nobles français, nourris à la philosophie des Lumières, qui ont accueilli la Révolution avec enthousiasme. On peut citer aussi Lafayette, derrière Rochambeau sur ce même tableau, ou bien Condorcet dont je vous parle de temps en temps.

Après avoir fait fortune avec les biens nationaux pendant la Révolution, Saint-Simon se lance résolument dans la philosophie et les utopies du dix-neuvième siècle. Son adulation immodérée pour Newton rappelle bien sûr le Voltaire des Lettres Anglaises, mais sa célébration de la science annonce plutôt le scientisme du dix-neuvième siècle, et en particulier Auguste Comte, qui a été un des disciples de Saint-Simon, avant de lancer sa propre idéologie positiviste.

L'originalité de Saint-Simon, ou plutôt de sa postérité est qu'au vingtième siècle il était honoré à la fois aux États-Unis, comme héros de la guerre d'indépendance, et en Union Soviétique, comme précurseur du socialisme.

28 William Rowan Hamilton (1805–1865)

Pour en revenir à cette histoire, une des lectures possibles du romantisme, est de le voir comme une réaction à la glorification de la raison par la philosophie des Lumières, puis une opposition au scientisme triomphant ensuite.

Donc a priori, tout aurait dû opposer le romantique Hamilton au saint-simonien Rodrigues. Ils se sont rencontrés sur les rotations de l'espace en dimension trois.

29 références

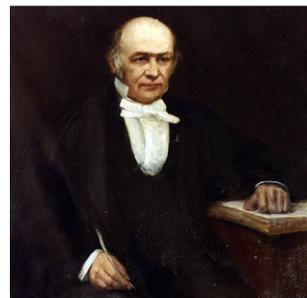
Bon, je vous laisse, il faut que j'aille au mausolée de Newton faire mes dévotions. C'est que certains commencent à murmurer que je ne serais pas aussi croyant que la bienséance m'y oblige. On me traiterai même d'ennemi de la religion, ce qui est aussi injuste que de sous-entendre qu'Hamilton levait un peu trop le coude. Ah les ragots, quelle plaie !

Bataille de Yorktown (1781)

Auguste Couder (1789–1873)



William Rowan Hamilton (1805–1865)



références

- F. Ó Cairbre (2000) William Rowan Hamilton (1805–1865) : Ireland's greatest mathematician, *Ríocht na Midhe*, 11, 124–150
- D. Flament (2008) Fonder l'algèbre comme science dans l'intuition du temps pur, *Revista Brasileira de História de Ciência*, 1(1), 71–93
- J. Pujol (2012) Hamilton, Rodrigues, Gauss, Quaternions, and rotations : a historical reassessment, *Communications in Mathematical Analysis*, 13(2), 1–14
- L. Sinègre (1995) Les quaternions et le mouvement du solide autour d'un point fixe chez Hamilton, *Revue d'histoire des mathématiques*, 1, 83–109
- A. van Weerden (2017) *A Victorian Marriage – Sir William Rowan Hamilton*, Enschede : BoekenGilde