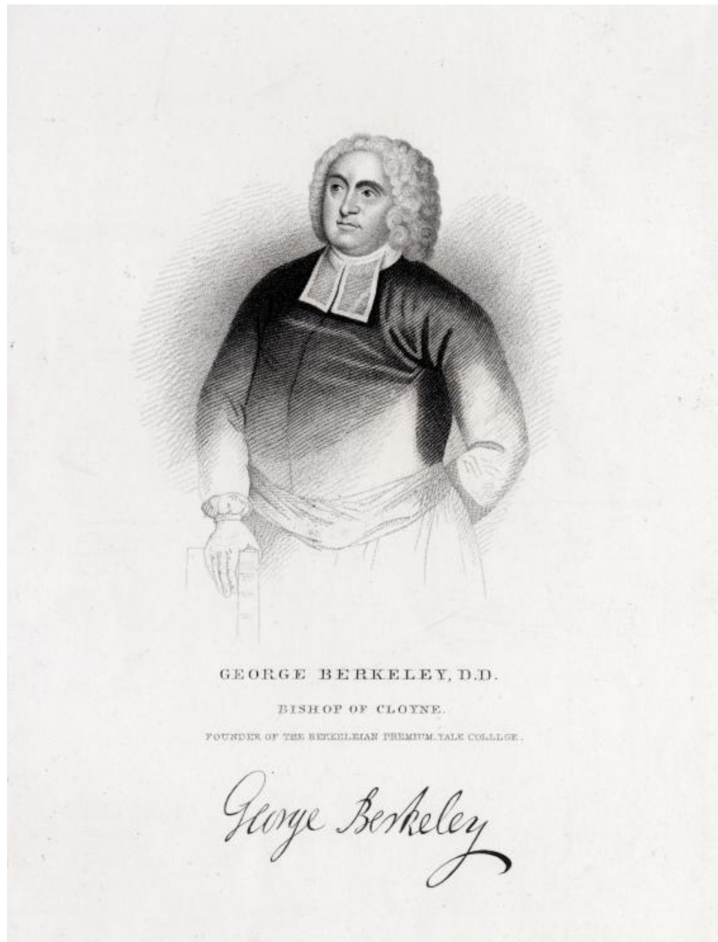
Wojciech Domitrz
MiNI PW

Wykład 10

princeps mathematicorum

George Berkeley



The Analyst (1734)

- Newtonowskie ***o*** to *duchy wielkości, które odeszły*
- Prawo powszechnego ciążenia uzyskane za pomocą flukcji mówi o niebie, co nie jest do pogodzenia z tradycyjną wiarą chrześcijańską (krytyka deizmu):

ten, kto może strawić drugą lub trzecią fluksję,

ten, nie ma, jak sądzę, potrzeby wątpić w

jakąkolwiek prawdę teologiczną.

Reguła de l'Hospitala
różniczkowanie wg Eulera

Różne *zera*:

$$0 \cdot a = 0$$

$$\downarrow$$

$$0/0 = a$$

$$\frac{\Delta x^2}{\Delta x} = \frac{x^2 - x_0^2}{x - x_0} = \frac{(x - x_0)(x + x_0)}{x - x_0} = x + x_0$$

$$= 2x_0$$

Jean Le Rond d'Alembert

(16.10.1717 w Paryżu - 29.10.1783 w Paryżu)

Dzieciństwo i edukacja d'Alemberta

- Nieślubny syn wpływowej pisarki i kurtyzany i generała artylerii Louisa-Camusa Destouchesa
- Pozostawiony na stopniach kościoła St. Jean-le-Rond
- Oddany do sierocinca
- adoptowany przez żonę szklarza Madame Rousseau
- Destouches łoży w tajemnicy na edukację syna
- Szkoła prywatna do 12 roku życia
- kolegium Czterech Narodów jansenistów do 1735
- Studia prawnicze (adwokat 1738) i medycyna
- Od 1754 sekretarz Akademii Paryskiej

ENCYCLOPÉDIE,

OU

DICTIONNAIRE RAISONNÉ DES SCIENCES, DES ARTS ET DES MÉTIERS,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.

Mis en ordre & publié par M. *DIDEROT*, de l'Académie Royale des Sciences & des Belles-Lettres de Pruſſe ; & quant à la PARTIE MATHÉMATIQUE, par M. *D'ALEMBERT*, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Pruſſe, & de la Société Royale de Londres.

Tantùm ſeries juncturaque pollet,
Tantùm de medio ſumptis accedit honoris ! HORAT.

TOME PREMIER.

A PARIS,

Chez
BRIASSON, *rue Saint Jacques, à la Science.*
DAVID l'aîné, *rue Saint Jacques, à la Plume d'or.*
LE BRETON, Imprimeur ordinaire du Roy, *rue de la Harpe.*
DURAND, *rue Saint Jacques, à Saint Landry, & au Griffon.*

M. DCC. LI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.

la Géométrie conduira à celle de la méchanique; celle-ci menera comme d'elle-même & sans obstacle, à l'étude de la saine Physique; & enfin la saine Physique à la vraie Philosophie, qui par la lumiere générale & prompte qu'elle répandra, sera bien-tôt plus puissante que tous les efforts de la superstition; car ces efforts, quelque grands qu'ils soient, deviennent inutiles dès qu'une fois la nation est éclairée.

Croira-t-on que nous parlons sérieusement, si nous employons les dernieres lignes de cet article à justifier les *Géometres* du reproche qu'on leur fait d'ordinaire, de n'être pas fort portés à la soûmission en matiere de foi? Nous aurions honte de répondre à cette imputation, si elle n'étoit malheureusement aussi commune qu'elle est injuste. Bayle qui doutoit & se moquoit de tout, n'a pas peu contribué à la répandre par les réflexions malignes qu'il a hasardées dans l'article *Pascal*, contre l'orthodoxie des Mathématiciens, & par ses lamentations sur le malheur que les *Géometres* ont eu jusqu'ici de ne voir aucun de leurs noms dans le calendrier; lamentations trop peu sérieuses pour être rapportées dans un ouvrage aussi grave que celui-ci. Sans répondre à cette mauvaise plaisanterie par quelqu'autre, il est facile de se convaincre par la lecture des éloges académiques de M. de Fontenelle, par les vies de Descartes, de Pascal, & de plusieurs mathématiciens célebres, qu'on peut être *géometre* sans être pour ses freres un sujet de scandale. La Géométrie à la vérité ne nous dispose pas à ajoûter beaucoup de foi aux raisonnemens de la Medecine systématique, aux hypothèses des physiciens ignorans, aux superstitions & aux préjugés populaires; elle accoûtume à ne pas se contenter aisément en matiere de preuves: mais les vérités que la révélation nous découvre, sont si différentes de celles que la raison nous apprend, elles y ont si peu de rapport, que l'évidence des unes ne doit rien prendre sur le respect qu'on doit aux autres. Enfin la foi est une grace que Dieu donne à qui il lui plaît; & puisque l'Evangile n'a point défendu l'étude de la Géométrie, il est à croire que les *Géometres* sont aussi susceptibles de cette grace que le reste du genre humain. (*O*)

GÉOMÉTRIE, s. f. (*Ordre encycl. Entend. Rais. Philosoph.* ou *Science, Science de la Nat. Mathémath. Mathémath. pures, Géométrie.*) est la science des propriétés de l'étendue, en tant qu'on la considere comme simplement étendue & figurée.

Ce mot est formé de deux mots grecs, γῆ ou γαῖα, *terre*, & μέτρον, *mesure*; & cette étymologie semble nous indiquer ce qui a donné naissance à la *Géométrie*: imparfaite & obscure dans son origine comme toutes les autres sciences, elle a commencé par une espece de tatonnement, par des mesures & des opérations grossieres, & s'est élevée peu-à-peu à ce degré d'exactitude & de sublimité où nous la voyons.

Histoire abregée de la Géométrie. Il y a apparence que la *Géométrie*, comme la plûpart des autres sciences, est née en Egypte, qui paroît avoir été le berceau des connoissances humaines, ou, pour parler plus exactement, qui est de tous les pays que nous connoissons, celui où les Sciences paroissent avoir été le plus anciennement cultivées. Selon Hérodote & Strabon, les Egyptiens ne pouvant reconnoître les bornes de leurs héritages confondues par les inondations du Nil, inventerent l'art de mesurer & de diviser les terres, afin de distinguer les leurs par la considération de la figure qu'elles avoient, & de la surface qu'elles pouvoient contenir. Telle fut, dit-on, la premiere aurore de la *Géométrie*. Josephe, historien zélé pour sa nation, en attribue l'invention aux Hébreux; d'autres à Mercure. Que ces faits soient vrais ou non, il paroît certain que quand les hommes ont commencé à posséder des terres, & à vivre sous des lois différentes, ils n'ont pas été long-tems sans faire sur le terrein quelques opérations pour le mesurer, tant en longueur qu'en surface, en entier ou par parties; & voilà la *Géométrie* dans son origine.

De l'Egypte elle passa en Grece, où on prétend que Thalès la porta. Il ne se contenta pas d'apprendre aux Grecs ce qu'il avoit reçû des Egyptiens; il ajoûta à ce qu'il avoit appris, & enrichit cette science de plusieurs propositions. Après lui vint Pythagore, qui cultiva aussi la *Géométrie* avec succès, & à qui on attribue la fameuse proposition du quarré de l'hypothénuse. *Voyez* HYPOTHÉNUSE. On prétend qu'il fut si ravi de cette découverte, qu'il sacrifia de joie cent bœufs aux Muses. Il y a apparence, dit un auteur moderne, que c'étoient des bœufs de cire ou de pâte; car Pythagore défendoit de tuer les animaux, en conséquence de son système de la métempsycose, qui (pour un philosophe payen) n'étoit pas l'opinion du monde la plus absurde. *Voyez* MÉTEMPSYCOSE. Mais il y a plus d'apparence encore que le fait n'est pas vrai; ce qui dispense de l'expliquer. Après Pythagore, les philosophes & les écoles qu'ils formerent, continuerent à cultiver l'étude de la *Géométrie*. Plutarque nous apprend qu'Anaxagore de Clazomene s'occupa du problème de la quadrature du cercle dans la prison où il avoit été renfermé, & qu'il composa même un ouvrage sur ce sujet. Cet Anaxagore avoit été accusé d'impiété, pour avoir dit que les astres étoient matériels; & il eût été condamné à mort, sans Pericles qui lui sauva la vie. On voit par cet exemple, s'il est permis de le dire en passant, que ce n'est pas d'aujourd'hui que les Philosophes sont persécutés pour avoir eu raison; & que les prêtres grecs étoient aussi habiles que certains théologiens modernes, à ériger en articles de religion ce qui n'en étoit pas.

Platon qui donnoit à Anaxagore de grands éloges sur son habileté en *Géométrie*, en méritoit aussi beaucoup lui-même. On sait qu'il donna une solution très-simple du problème de la duplication du cube. *Voyez* DUPLICATION. On sait aussi que ce grand philosophe appelloit Dieu l'*éternel géometre* (idée vraiment juste & digne de l'Être suprème), & qu'il regardoit la *Géométrie* comme si nécessaire à l'étude de la Philosophie, qu'il avoit écrit sur la porte de son école ces paroles mémorables, *qu'aucun ignorant en Géométrie n'entre ici*. Entre Anaxagore & Platon, on doit placer Hippocrate de Chio, qui mérite qu'on en fasse mention par sa fameuse quadrature de la lunule. *Voyez* LUNULE. Feu M. Cramer, professeur de Philosophie à Genève, nous a donné dans les mémoires de l'académie des Sciences de Prusse pour l'année 1748, une très-bonne dissertation sur ce géometre: on y lit qu'Hippocrate dans un voyage qu'il fit à Athenes, ayant eu occasion d'écouter les philosophes, prit tant de goût pour la *Géométrie*, qu'il y fit des progrès admirables; on ajoûte que cette étude développa son talent, & qu'il avoit pour tout le reste l'esprit lent & bouché; ce qu'on raconte aussi de Clavius, bon géometre du seizieme siecle. Il n'y a rien d'étonnant à tout cela; mais le comble de l'ineptie est d'en faire une regle. *Voyez* GÉOMETRE.

Euclide qui vivoit environ cinquante ans après Platon, & qu'il ne faut pas confondre avec Euclide de Megare contemporain de ce philosophe, recueillit ce que ses prédécesseurs avoient trouvé sur les élémens de *Géométrie*; il en composa l'ouvrage que nous avons de lui, & que bien des modernes regardent comme le meilleur en ce genre. Dans ces élémens il ne considere que les propriétés de la ligne droite & du cercle, & celles des surfaces & des solides rectilignes ou circulaires: ce n'est pas néanmoins que du tems d'Euclide il n'y eût d'autre courbe connue que le cercle; les Géometres s'étoient

rent au pain. Ils mangent aussi du macha, qui n'est autre chose que de l'orge rôti, jusqu'à ce qu'il se réduise en farine. Le maïz grillé de la même maniere se nomme *Camcha*.

MATELAS, s. m. la partie du lit sur laquelle on étend les draps. C'est un grand & large coussin de coutil, de toile de coton ou de toile, qui est remplie de laine ou de plume, & qui occupe toute l'étendue du lit.

MATELASSER, v. act. (*Gram.*) c'est rembourer de laine, de soie & de coton, & pour ainsi dire garnir de petits matelas.

MATELASSIER, s. m. (*Gram. art méchaniq.*) ouvrier qui carde la laine ou le coton, ou qui trie la plume destinée à des matelas, & qui fait aussi les matelas & les sommiers de crin ou d'autre matiere.

MATELOT, s. m. *vaisseau matelot, vaisseau second*, (*Marine.*) Il y a deux sortes de vaisseaux à qui on donne le nom de *matelot*: premierement, dans certaines armées navales, on associe deux à deux les vaisseaux de guerre pour se prêter du secours mutuellement en cas de besoin, & ces vaisseaux sont *matelots* l'un de l'autre; cette façon n'est pas ordinaire: secondement, dans toutes les armées navales, les officiers généraux qui portent pavillon, comme amiral, vice-amiral, & chaque commandant d'une division ont chacun deux vaisseaux pour les secourir, l'un à leur avant appellé *matelot de l'avant*, & l'autre à leur arriere appellé *matelot de l'arriere*; ou *second de l'arriere*. Quelquefois quand l'amiral tient la mer, il n'y a que lui qui par prérogative ait deux vaisseaux seconds: & les autres pavillons n'en ont que chacun un.

MATELOT, s. m. (*Marine*) c'est un homme de mer qui est employé pour faire le service d'un vaisseau. Ce qui regarde les fonctions, les engagemens, & les loyers & salaires des *matelots*, se trouvent dans l'ordonnance de 1681. *liv. II. tit. 7. & liv. III. tit. 4.*

Chaque *matelot* est obligé d'aller à son tour sur l'ordre du capitaine, faire la sentinelle sur la hune pendant le jour, & on fait quelque gratification à celui qui découvre quelqu'une des choses qu'il importe de savoir, comme vûe des terres, de vaisseau, &c.

Matelots gardiens. Il y en a huit entretenus sur les vaisseaux du premier rang, six sur ceux du second rang, & quatre sur ceux du quatrieme & cinquieme rang, desquels gardiens il y en a toujours le quart qui sont calfats ou charpentiers. Les *matelots gardiens* étant dans le port couchent à bord, & sont divisés pendant le jour pour le service du port, en trois brigades égales.

MATELOT, (*Marine*) il est bon *matelot*, se dit d'un officier ou tout autre qui entend bien le métier de la mer, & qui sait bien la manœuvre.

MATELOTAGE, s. m. (*Marine*) c'est le salaire des matelots.

MATELOTTE, s. f. (*Cuisine*) maniere d'accommoder le poisson frais. Ce ragoût qui est fort à la mode dans les auberges situées sur les bords de la riviere, se fait avec du sel, du poivre, des oignons, des champignons & du vin.

MATER UN VAISSEAU, (*Marine*) c'est garnir un vaisseau de tous ses mâts.

MATERA, (*Mythol.*) c'est un des surnoms de Minerve, à laquelle étoient consacrées les piques, & en l'honneur de laquelle on en suspendoit quelquefois autour de ses autels & de ses statues. (*D. J.*)

MATERA, (*Géogr.*) ville du royaume de Naples, dans la terre d'Otrante, avec un évêché suffragant de Cirenza. Elle est sur le Canapro, à 11 lieues S. O. de Bari, 13 E. de Cirenza, 14 N. O. de Tarente. *Long. 34. 18. lat. 40. 45.* (*D. J.*)

MATEREAU *ou* MATEREL, (*Marine*) c'est un petit mât ou un bout de mât.

MATERIALISTES, s. m. (*Théol.*) nom de secte. L'ancienne église appelloit *matérialistes* ceux qui, prévenus par la Philosophie qu'il ne se fait rien de rien, recouroient à une matiere éternelle sur laquelle Dieu avoit travaillé, au-lieu de s'en tenir au système de la création, qui n'admet que Dieu seul, comme cause unique de l'existance de toutes choses. *Voyez* MONDE & MATIERE.

Tertullien a solidement & fortement combattu l'erreur des *matérialistes* dans son traité contre Hermogene, qui étoit de ce nombre.

On donne encore aujourd'hui le nom de *matérialistes* à ceux qui soutiennent ou que l'ame de l'homme est matiere, ou que la matiere est éternelle, & qu'elle est Dieu; ou que Dieu n'est qu'une ame universelle répandue dans la matiere, qui la meut & la dispose, soit pour produire les êtres, soit pour former les divers arrangemens que nous voyons dans l'univers. *Voyez* SPINOSISTES.

MATÉRIAUX, *terme d'Architecture*; ce sont toutes les matieres qui entrent dans la construction d'un bâtiment, comme la pierre, le bois & le fer. Latin, *materia*, selon Vitruve.

MATÉRIEL, ELLE, adj. (*Phys.*) se dit de tout ce qui appartient à la matiere; ainsi on dit principe *matériel*, substance *matérielle*, &c. *Voyez* MATIERE.

MATERNEL, adj. (*Gramm.*) relatif à la qualité de mere. On dit l'amour *maternel*, la langue *maternelle*.

MATEUR, s. m. (*Marine.*) c'est un ouvrier qui travaille aux mâts des vaisseaux, & qui fait toutes les proportions qu'ils doivent avoir. La maniere de les placer, *&c.*

MATHÉMATICIEN, ENNE, (*Mathémat.*) se dit d'une personne versée dans les Mathématiques. *Voyez* MATHÉMATIQUES & GÉOMETRIE, *p. 630. du VII. vol. col. 1.*

MATHÉMATIQUE, *ou* MATHÉMATIQUES, s. f. (*ordre encyclop. entend., raison, philosophie ou science, science de la nature, Mathématiques.*) c'est la science qui a pour objet les propriétés de la grandeur entant qu'elle est calculable ou mesurable. *Voyez* GRANDEUR, CALCUL, MESURE, *&c.*

Mathématiques au pluriel est beaucoup plus usité aujourd'hui que *Mathématique* au singulier. On ne dit guere la *Mathématique*, mais les *Mathématiques*.

La plus commune opinion dérive le mot *Mathématique* d'un mot grec, qui signifie *science*; parce qu'en effet, on peut regarder, selon eux, les *Mathématiques*, comme étant la science par excellence, puisqu'elles renferment les seules connoissances certaines accordées à nos lumieres naturelles; nous disons à *nos lumieres naturelles*, pour ne point comprendre ici les vérités de foi, & les dogmes théologiques. *Voyez* FOI & THÉOLOGIE.

D'autres donnent au mot *Mathématique* une autre origine, sur laquelle nous n'insisterons pas, & qu'on peut voir dans l'*histoire des Mathématiques* de M. Montucla, *pag. 2. & 3.* Au fond, il importe peu quelle origine on donne à ce mot, pourvû que l'on se fasse une idée juste de ce que c'est que les *Mathémathiques*. Or cette idée est comprise dans la définition que nous en avons donnée; & cette définition va être encore mieux éclaircie.

Les *Mathémathiques* se divisent en deux classes; la premiere, qu'on appelle *Mathématiques pures*, considere les propriétés de la grandeur d'une maniere abstraite: or la grandeur sous ce point de vûe, est ou calculable, ou mesurable: dans le premier cas, elle est représentée par des nombres; dans le second, par l'étendue; dans le premier cas les *Mathémati-*

différence troisieme ou du troisieme ordre, & ainsi des autres.

DIFFÉRENCE, (*Medecine.*) *Etiquepé*; ce terme est employé dans la théorie de la Medecine, pour exprimer la connoissance par laquelle on distingue une maniere d'être en santé d'une autre; une maniere d'être malade d'une autre.

Les actions dans lesquelles consiste l'exercice des fonctions de l'homme sain, sont différentes entr'elles; par conséquent il y a aussi de la *différence* entre les lésions de ces fonctions.

On ne doit pas rechercher ces distinctions jusqu'à la subtilité; mais il est utile de faire autant de classes de maladies, & de méthodes de les traiter, qu'il y a de classes de fonctions dans les différentes parties du corps humain considéré dans l'état naturel; qu'il y a de *différences* dans cet état naturel, respectivement à l'âge, au sexe, au tempérament, à la saison, au climat.

Ces *différences*, soit dans la santé soit dans la maladie, sont ou essentielles ou accidentelles à l'individu dans lequel on l'observe. *Voyez* SANTÉ, MALADIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE. (*d*)

DIFFÉRENTIEL, adj. On appelle dans la haute *Géométrie*, quantité *différentielle* ou simplement *différentielle*, une quantité infiniment petite, ou moindre que toute grandeur assignable. *Voyez* QUANTITÉ & INFINI.

On l'appelle *différentielle* ou *quantité différentielle*, parce qu'on la considere ordinairement comme la différence infiniment petite de deux quantités finies, dont l'une surpasse l'autre infiniment peu. Newton & les Anglois l'appellent *fluxion*, à cause qu'ils la considerent comme l'accroissement momentané d'une quantité. *Voyez* FLUXION, *&c.* Leibnitz & d'autres l'appellent aussi une *quantité infiniment petite*.

CALCUL DIFFÉRENTIEL; c'est la maniere de différentier les quantités, c'est-à-dire de trouver la différence infiniment petite d'une quantité finie variable.

Cette méthode est une des plus belles & des plus fécondes de toutes les Mathématiques; M. Leibnitz qui l'a publiée le premier, l'appelle *calcul différentiel*, en considérant les grandeurs infiniment petites comme les différences des quantités finies: c'est pourquoi il les exprime par la lettre *d* qu'il met au-devant de la quantité différentiée; ainsi la *différentielle* de *x* est exprimée par dx, celle de *y* par dy, &c.

M. Newton appelle le calcul *différentiel*, *méthode des fluxions*, parce qu'il prend, comme on l'a dit, les quantités infiniment petites pour des fluxions ou des accroissemens momentanés. Il considere, par exemple, une ligne comme engendrée par la fluxion d'un point, une surface par la fluxion d'une ligne, un solide par la fluxion d'une surface; & au lieu de la lettre *d*, il marque les fluxions par un point mis au-dessus de la grandeur différentiée. Par exemple, pour la fluxion de *x*, il écrit $\dot{x}$; pour celle de *y*, $\dot{y}$, &c. c'est ce qui fait la seule différence entre le calcul *différentiel* & la méthode des fluxions. *V.* FLUXION.

On peut réduire toutes les regles du calcul *différentiel* à celles-ci.

1°. La différence de la somme de plusieurs quantités est égale à la somme de leurs différences. Ainsi $d(x+y+z) = dx+dy+dz$.

2°. La différence de xy est $y\,dx + x\,dy$.

3°. La différence de x^m, *m* étant un nombre positif & entier, est $m x^{m-1} dx$.

Par ces trois regles, il n'y a point de quantité qu'on ne puisse différentier. On fera, par exemple, $\frac{x}{y} = x \times y^{-1}$. *Voyez* EXPOSANT. Donc la différence (*regle 2*) est $y^{-1} \times dx + x \times d(y^{-1}) =$ (*regle 3.*) $\frac{dx}{y} - \frac{x\,dy}{y^2} = \frac{y\,dx - x\,dy}{y^2}$. La *différentielle* de $z^{\frac{1}{q}}$ est $\frac{1}{q}$

$z^{\frac{1}{q}-1} dz$. Car soit $z^{\frac{1}{q}} = x$, on a $z = x^q$ & $dz = q x^{q-1} dx$ & $dx = \frac{dz}{q} \times x^{-q+1} = \frac{dz}{q} \times z^{-1+\frac{1}{q}}$. De même $\sqrt{xx+yy} = \overline{xx+yy}^{\frac{1}{2}}$; donc la différence est $\frac{1}{2} \times (2x\,dx + 2y\,dy) \times (xx+yy)^{-\frac{1}{2}} = \frac{x\,dx + y\,dy}{\sqrt{xx+yy}}$, & ainsi des autres.

Les trois regles ci-dessus sont démontrées d'une maniere fort simple dans une infinité d'ouvrages, & sur-tout dans la premiere section de l'analyse des *Infiniment petits* de M. de l'Hopital, à laquelle nous renvoyons. Il manque à cette section le calcul *différentiel* des quantités logarithmiques & exponentielles, qu'on peut voir dans le *I. volume des œuvres* de Jean Bernoulli, & dans la *I. partie du traité du calcul intégral* de M. de Bougainville le jeune. On peut consulter ces ouvrages qui sont entre les mains de tout le monde. *Voyez* EXPONENTIEL. Ce qu'il nous importe le plus de traiter ici, c'est la métaphysique du calcul *différentiel*.

Cette métaphysique dont on a tant écrit, est encore plus importante, & peut-être plus difficile à développer que les regles mêmes de ce calcul: plusieurs géometres, entr'autres M. Rolle, ne pouvant admettre la supposition que l'on y fait de grandeurs infiniment petites, l'ont rejettée entierement, & ont prétendu que le principe étoit fautif & capable d'induire en erreur. Mais quand on fait attention que toutes les vérités que l'on découvre par le secours de la Géométrie ordinaire, se découvrent de même & avec beaucoup plus de facilité par le secours du calcul *différentiel*, on ne peut s'empêcher de conclure que ce calcul fournissant des méthodes sûres, simples & exactes, les principes dont il dépend doivent aussi être simples & certains.

M. Leibnitz, embarrassé des objections qu'il sentoit qu'on pouvoit faire sur les quantités infiniment petites, telles que les considere le calcul *différentiel*, a mieux aimé réduire ses infiniment petits à n'être que des incomparables, ce qui ruineroit l'exactitude géométrique des calculs; & de quel poids, dit M. de Fontenelle, ne doit pas être contre l'invention l'autorité de l'inventeur? D'autres, comme M. Nieuwentit, admettoient seulement les *différentielles* du premier ordre, & rejettoient toutes celles des ordres plus élevés: ce qui n'a aucun fondement; car imaginant dans un cercle une corde infiniment petite du premier ordre, l'abscisse ou sinus verse correspondant est infiniment petit du second; & si la corde est infiniment petite du second, l'abscisse est infiniment petite du quatrieme, *&c.* Cela se démontre aisément par la Géométrie élémentaire, puisque le diametre d'un cercle qui est fini, est toûjours à la corde, comme la corde est à l'abscisse correspondante. D'où l'on voit que les infiniment petits du premier ordre étant une fois admis, tous les autres en dérivent nécessairement. Ce que nous disons ici n'est que pour faire voir, qu'en admettant les infiniment petits du premier ordre, on doit admettre ceux de tous les autres à l'infini; car on peut du reste se passer très-aisément de toute cette métaphysique de l'infini dans le calcul *différentiel*, comme on le verra plus bas.

M. Newton est parti d'un autre principe; & l'on peut dire que la métaphysique de ce grand géometre sur le calcul des fluxions est très-exacte & très-lumineuse, quoiqu'il se soit contenté de la faire entre-voir.

Il n'a jamais regardé le calcul *différentiel* comme le calcul des quantités infiniment petites, mais comme la méthode des premieres & dernieres raisons, c'est-à-dire la méthode de trouver les limites des rap-

Il y a cette différence entre le réductif & le fondant, que celui-là donne toûjours un principe qui s'unit au corps; au lieu que celui-ci leur enleve souvent ce qui nuisoit à leur fusion, sans compter que tantôt il se sépare du corps fondu, comme quand il le dépouille de ses impuretés, & que d'autres fois il lui reste uni.

Le fondant n'est qu'un menstrue sec, dont il differe en ce que celui-ci reste toûjours uni au corps qu'il a dissous; au lieu que le premier s'en sépare quelquefois après son action.

Après tout ce que nous avons mentionné sur les réductifs & sur les fondans, il ne nous reste plus que quelques particularités sur les *flux réductifs*. Le tartre crud n'est point un *flux réductif* par sa nature; c'est un acide concret qui contient beaucoup d'huile & de terre, & qui est uni à la partie extractive du vin. Il faut donc pour devenir tel, qu'il se change dans les vaisseaux fermés en un alkali charbonneux. C'est aussi ce qui arrive. *V.* TARTRE. Ce corps est le seul dans la nature qui donne un alkali fixe tout fait dans ses vaisseaux fermés. Le savon change aussi de nature quant à la partie huileuse, qui se convertit en charbon. La limaille de fer n'est un fondant que par accident; elle n'entre dans les essais que pour se saisir du soufre qui peut rester encore dans les mines après la calcination. Le sel marin n'y est pas tant employé comme un fondant, que comme un défensif du contact de l'air. *Voyez* ESSAI. Il en est de la poix comme de la résine, & elle n'est autre chose quant au fond. Ce qui la rend noire & empyreumatique, c'est une partie charbonneuse qui vient de la combustion qui a fourni la poix. Les cendres de bois dans la cémentation pour réduire le fer en acier, ne servent que comme une terre pure, & qui ne produit aucun autre effet dans l'opération que celui de séparer les autres ingrédiens, & les faire foisonner. La chaux ne sert que comme la limaille de fer, à absorber & donner des entraves au soufre; elle fait aussi un fondant mêlée avec les verres & les fondans salins.

Le *flux blanc* n'est guere employé que comme fondant; il contient trop peu de phlogistique pour servir à la réduction. On lui ajoûte, ou de la poudre de charbon, ou tout autre corps gras, quand on veut le rendre réductif: mais il ne faut pas croire que cette combinaison revienne précisément au même quant à la nature de l'alkali & aux phénomenes de la réduction. Le phlogistique est si intimement uni dans le résidu du tartre & le *flux noir*, que ces deux substances crystallisent comme l'alkali préparé selon la méthode de Tachenius. *Voyez cet article.* Il doit donc y avoir plus d'efficacité dans un corps dont chaque molécule intégrante porte à la fois & le réductif & le fondant, que dans le mélange du charbon, & du *flux blanc*, ou de l'alkali fixe, qui ne donnent pas le même composé. Ce mélange peut cependant être placé.

Il n'y a point de différence réelle, quant au fond, entre les diverses especes de *flux réductifs*; c'est toûjours le principe inflammable, uni à un fondant; soit dans le même corps comme dans le *flux* noir, le résidu de la distillation du tartre, le tartre crud qui lui devient semblable dans l'opération, & le savon; soit dans deux corps différens, comme dans le mélange de la poudre de charbon, avec l'alkali fixe, ou le *flux* blanc. *Voyez* PHLOGISTIQUE. Mais il y a des corps qui en contiennent plus, d'autres moins. Ceux-ci le lâchent plus difficilement que ceux-là, *&c.* & c'est-là ce qui décide du choix qu'on en doit faire. On sent aisément qu'il en faut mêler à un métal qui est difficile à fondre, & dont le chaux ou le verre le sont encore plus, qu'un *flux réductif* qui lâche difficilement son phlogistique; parce que si le principe inflammable n'y tenoit que peu, il pourroit se faire qu'il se dissiperoit avant que le tems de le donner fût venu. Il faut convenir cependant que cet inconvénient n'a pas lieu dans les vaisseaux fermés, dans lesquels l'instant où un corps métallique doit attirer son phlogistique, est celui qui le détermine à se dégager de sa base.

Quelques artistes font des *flux* ou des réductifs, composés de plusieurs especes de corps qui fournissent la matiere du feu; mais il est aisé de sentir la futilité de ces sortes de fatras. *Voyez* TREMPE EN PAQUET.

Dans les circonstances où un *flux* est accompagné d'autres corps, comme dans les réductions que nous avons données pour les essais des mines, c'est pour des raisons particulieres qui ont été détaillées. *Voyez ce que nous avons dit sur la limaille de fer & la chaux.* Le verre simple, le verre de Saturne, & celui d'antimoine, sont des fondans particulierement destinés à atténuer les pierres & terres vitrifiées par l'alkali. Le fiel de verre a été employé aussi pour remplir ces vûes; mais nous avons fait observer que ce corps devoit entraîner des inconvéniens à sa suite.

Le *flux* donc, comme composé d'un réductif & d'un fondant, differe de l'un & de l'autre de ces corps, parce qu'il est tous les deux ensemble. Il ne donne jamais aux corps avec lesquels on l'employe, que le principe inflammable, & il leur enleve les saletés qui nuisoient à la réunion du tout; avantage que ne produit pas le réductif. Le fondant opere cet effet à la vérité, mais il reste souvent uni aux corps qu'il a dissous.

Nous finirons par cette conclusion générale, que tout *flux* est un corps qui a la propriété de réduire par le principe inflammable, & de fondre par le principe fondant qu'il contient, & conséquemment d'accélérer & de procurer la fusion des corps avec lesquels on le mêle: d'où est venue notre division, 1°. en réductifs, 2°. en fondans, 3°. en réductifs & fondans, ou *flux*. *Voyez* Stahl, Cramer, Boerhaave, *& la Lithogéognosie de* Pott.

FLUXIO-DIFFÉRENTIEL, adj. (*Géométr. transcend.*) M. Fontaine appelle ainsi dans les *mémoires de l'acad. de 1734*, une méthode par laquelle on considere dans certains cas, sous deux aspects très-distingués, la différentielle d'une quantité variable. Imaginons, par exemple, un corps qui descend le long d'un arc de courbe; on peut considérer à l'ordinaire la différentielle de cet arc comme représentée par une des parties infiniment petites dont il est composé, ou dont on l'imagine composé; ensorte que l'arc total sera l'intégrale de cette différentielle: mais on peut considérer de plus la différence d'un arc total descendu à un arc total descendu qui differe infiniment peu de celui-là; & c'est une autre maniere d'envisager la différence: dans le premier cas, l'arc total est regardé comme une quantité constante dont les parties seulement sont considérées comme variables & comme croissant ou décroissant d'une quantité différentielle: dans le second cas, l'arc total est lui-même regardé comme variable par rapport à un arc total qui en differe infiniment peu. On peut, pour distinguer, appeller *fluxion* la différence dans le second cas, & retenir le nom de *différence* dans le premier: ou bien on peut se servir dans le premier cas du mot *fluxion*, & de *différence* dans le second. *Voyez l'article* TAUTOCHRONE, & les *mémoires de l'académie de 1734*, où M. Fontaine a donné un savant essai de cette méthode, qu'il nomme *fluxio-différentielle*, par les raisons qu'on vient d'exposer. (*O*)

FLUXION, s. f. (*Géométrie transcend.*) M. Newton appelle ainsi dans la Géométrie de l'infini, ce que M. Leibnitz appelle *différence*. *Voyez* DIFFÉRENCE & DIFFÉRENTIEL.

M. Newton s'est servi de ce mot de *fluxion*, parce qu'il considere les quantités mathématiques comme engendrées par le mouvement; il cherche le rapport les mettre dans les villes : alors les barbares trouvant les frontieres de l'Empire dégarnies d'hommes & de soldats, n'eurent pas de peine à y entrer, à les piller ou à s'en emparer. Telle fut le fin de l'Empire romain, dont Horace disoit d'avance, *jam Roma mole ruit suâ*. (*D. J.*)

LIMES, *la cité de*, (*Géog.*) plaine remarquable de France en Normandie au pays de Caux, à demi-lieue de Dieppe, vers l'orient d'été. Les savans du pays nomment en latin ce lieu, *castrum Cæsaris*, le camp de César : du-moins sa situation donne lieu de soupçonner que ce pouvoit être autrefois un camp des Romains ; mais qu'on en ait l'idée qu'on voudra, la *cité de Limes* n'est à présent qu'un simple pâturage. (*D. J.*)

LIMIER, s. m. (*Venerie.*) c'est le chien qui détourne le cerf & autres grandes bêtes. *Voyez l'explication des Chasses.*

LIMINARQUE, s. m. (*Littér. mod.*) officier destiné à veiller sur les frontieres de l'empire, & qui commandoit les troupes destinées à les garder. Ce terme, comme plusieurs autres qui se sont établis au tems du bas-empire, a été formé de deux mots, l'un latin, *limen*, porte, entrée, parce que les frontieres d'un pays en sont pour ainsi dire les portes ; & l'autre, grec, ἀρχὸς qui signifie *commandant*. (*D. J.*)

LIMIRAVEN, s. m. (*Hist. nat. Bot.*) arbre de l'île de Madagascar. Ses feuilles ressemblent à celles du chateigner ; elles croissent cinq à cinq. On leur attribue d'être cordiales.

LIMITATIF, adj. (*Jurisp.*) se dit de ce qui restraint l'exercice d'un droit sur un certain objet seulement, à la différence de ce qui est simplement démonstratif, & qui indique bien que l'on peut exercer son droit sur un certain objet, sans néanmoins que cette indication empêche d'exercer ce même droit sur quelqu'autre chose ; c'est ainsi que l'on distingue l'assignat *limitatif* de celui qui n'est que démonstratif. *Voyez* ASSIGNAT. (*A*)

LIMITE, s. f. (*Mathémat.*) On dit qu'une grandeur est la *limite* d'une autre grandeur, quand la seconde peut approcher de la premiere plus près que d'une grandeur donnée, si petite qu'on la puisse supposer, sans pourtant que la grandeur qui approche, puisse jamais surpasser la grandeur dont elle approche ; ensorte que la différence d'une pareille quantité à sa *limite* est absolument inassignable.

Par exemple, supposons deux polygones, l'un inscrit & l'autre circonscrit à un cercle, il est évident que l'on peut en multiplier les côtés autant que l'on voudra ; & dans ce cas, chaque polygone approchera toujours de plus en plus de la circonférence du cercle, le contour du polygone inscrit augmentera, & celui du circonscrit diminuera ; mais le périmetre ou le contour du premier ne surpassera jamais la longueur de la circonférence, & celui du second ne sera jamais plus petit que cette même circonférence ; la circonférence du cercle est donc la *limite* de l'augmentation du premier polygone, & de la diminution du second.

1°. Si deux grandeurs sont la *limite* d'une même quantité, ces deux grandeurs seront égales entr'elles.

2°. Soit $A \times B$ le produit des deux grandeurs A, B. Supposons que C soit la *limite* de la grandeur A, & D la *limite* de la quantité B ; je dis que $C \times D$, produit des *limites*, sera nécessairement la *limite* de $A \times B$, produit des deux grandeurs A, B.

Ces deux propositions, que l'on trouvera démontrées exactement dans les *institutions de Géométrie*, servent de principes pour démontrer rigoureusement que l'on a l'aire d'un cercle, en multipliant sa demi-circonférence par son rayon. *Voyez* l'ouvrage cité *p.* 331. *& suiv. du second tome.* (*E*)

La théorie des *limites* est la base de la vraie Métaphysique du calcul différentiel. *Voyez* DIFFÉRENTIEL, FLUXION, EXHAUSTION, INFINI. A proprement parler, la *limite* ne coïncide jamais, ou ne devient jamais égale à la quantité dont elle est la *limite* ; mais celle-ci s'en approche toujours de plus en plus, & peut en différer aussi peu qu'on voudra. Le cercle, par exemple, est la *limite* des polygones inscrits & circonscrits ; car il ne se confond jamais rigoureusement avec eux, quoique ceux-ci puissent en approcher à l'infini. Cette notion peut servir à éclaircir plusieurs propositions mathématiques. Par exemple, on dit que la somme d'une progression géométrique décroissante dont le premier terme est a & le second b, est $\frac{a-b}{aa}$; cette valeur n'est point proprement la somme de la progression, c'est la *limite* de cette somme, c'est-à-dire la quantité dont elle peut approcher si près qu'on voudra, sans jamais y arriver exactement. Car si e est le dernier terme de la progression, la valeur exacte de la somme est $\frac{aa-be}{a-b}$, qui est toujours moindre que $\frac{aa}{a-b}$, parce que dans une progression géométrique même décroissante, le dernier terme e n'est jamais $= o$: mais comme ce terme approche continuellement de zéro, sans jamais y arriver, il est clair que zéro est sa *limite*, & que par conséquent la *limite* de $\frac{aa-be}{a-b}$ est $\frac{aa}{a-b}$, en supposant $e = o$, c'est-à-dire en mettant au lieu de e sa *limite*. *Voyez* SUITE *ou* SÉRIE, PROGRESSION, *&c.* (*O*)

LIMITE *des Planetes*, (*Astronom.*) sont les points de leur obite où elles sont le plus éloignées de l'écliptique. *Voyez* ORBITE.

Les *limites* sont à 90 degrés des nœuds, c'est-à-dire des points où l'orbite d'une planete coupe l'écliptique.

LIMITES, *en Algebre*, sont les deux quantités entre lesquelles se trouvent comprises les racines réelles d'une équation. Par exemple, si on trouve que la racine d'une équation est entre 3 & 4, ces nombres 3 & 4 seront ses *limites*. Voy. *les articles* ÉQUATION, CASCADE & RACINE.

Limites d'un problème sont les nombres entre lesquels la solution de ce problème est renfermée. Les problèmes indéterminés ont quelquefois, & même souvent, des *limites*, c'est-à-dire que l'inconnue est renfermée entre de certaines valeurs qu'elle ne sauroit passer. Par exemple, si on a $y = \sqrt{aa - xx}$, il est clair que y ne sauroit être plus grande que a, puisque faisant $x = o$, on a $y = a$; & que faisant $x = a$, on a $y = o$, & qu'enfin $x > a$, rend y imaginaire, soit que x soit positive ou négative. *Voyez* PROBLEME & DÉTERMINÉ. (*O*)

LIMITES, (*Jurisprd.*) sont les bornes de quelque puissance ou de quelque héritage. Les *limites* des deux puissances spirituelle & temporelle sont la distinction de ce qui appartient à chacune d'elles.

Solon avoit fait une loi par laquelle les *limites* des héritages étoient distingués par un espace de cinq piés qu'on laissoit entre deux pour passer la charrue ; & afin que l'on ne pût se méprendre sur la propriété des territoires, cet espace de cinq piés étoit imprescriptible.

Cette disposition fut d'abord adoptée chez les Romains par la loi des douze tables. La loi *Manilia* avoit pareillement ordonné qu'il y auroit un espace de cinq ou six piés entre les fonds voisins. Dans la suite on cessa de laisser cet espace, & il fut permis d'agir pour la moindre anticipation qui se faisoit sur les *limites*. C'est ce que l'on induit ordinairement de la loi *quinque pedum*, au code *finium regundorum*, laquelle n'est pourtant pas fort claire.

Depuis que l'on eut cessé de laisser un espace entre les héritages voisins, on marqua les *limites* par

Pochodne w Encyklopedii

Różniczkowanie równań polega po prostu na znajdowaniu granic stosunków przyrostów skończonych dwóch zmiennych zawartych w równaniu.

Brook Taylor

(1685 w Edmonton - 1731 w Londynie)

Methodus incrementorun (1715)

$$f(x+h) = f(x) + h \cdot f'(x) + \frac{h^2}{2!} \cdot f''(x) + \cdots + \frac{h^n}{n!} f^{(n)}(x) + \cdots$$

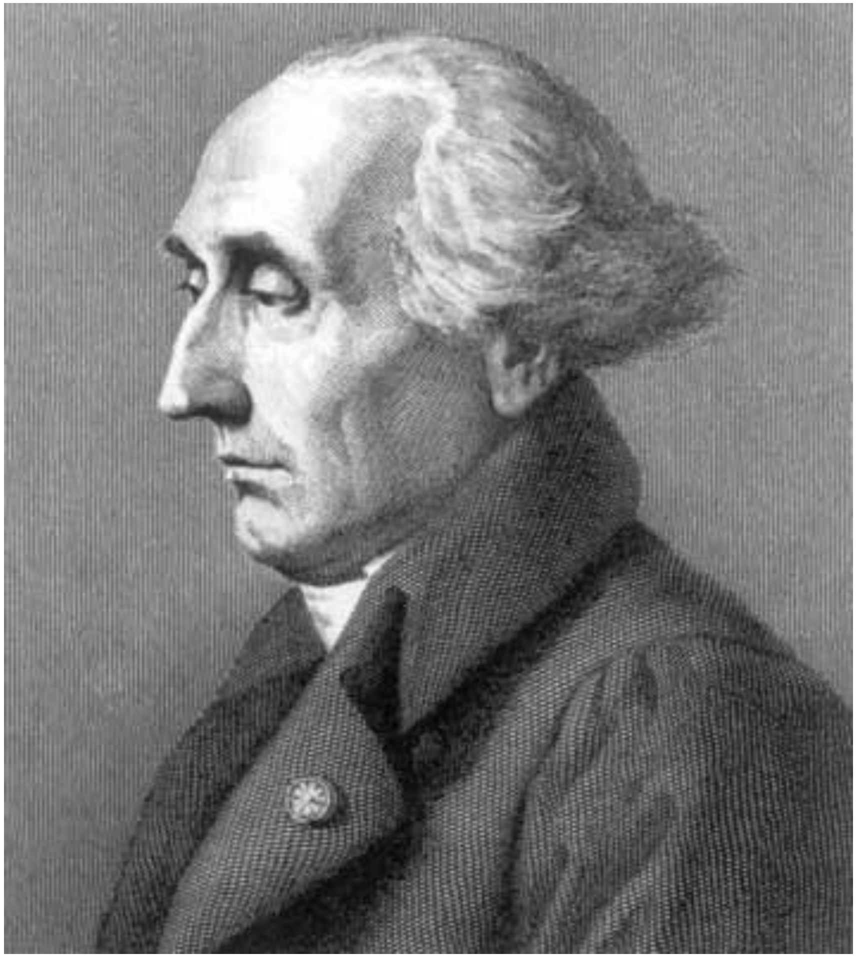
Colin Maclaurin
(1698 w Kilmodan - 1746 w Edynburgu)

Treatise of Fluxions (1742)

$$f(x) = f(0) + x \cdot f'(0) + \frac{x^2}{2!} \cdot f''(0) + \cdots + \frac{x^n}{n!} \cdot f^{(n)}(0) + \cdots$$

Joseph Louis Lagrange

(1736 w Turynie - 1813 w Paryżu)



Zaproszenie do Berlina

Koniecznym jest, by największy z geometrów żył u boku największego z królów.

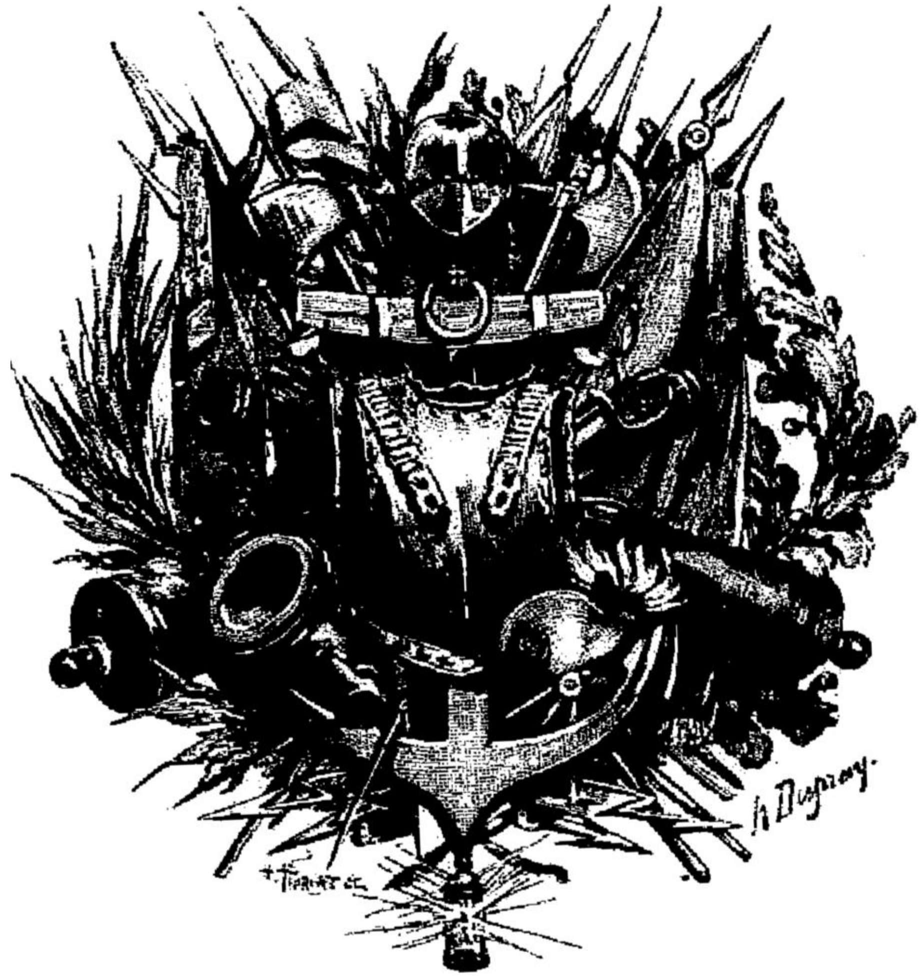
Fryderyk

Ecole Normale Superieure

LETTRES SCIENCES

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE

Ecole Polytechnique



Krytyka Lagrange'a pojęcia granicy
Théorie des fonctions analytiques, 1797

Taka metoda jest nadzwyczaj nieudana dlatego, że wielkości trzeba rozpatrywać akurat w tym momencie, gdy one, można powiedzieć, przestają być wielkościami; a więc, choć doskonale pojmujemy stosunek dwóch wielkości, gdy są one skończone, ich stosunek nie daje rozumowi żadnego jasnego i dokładnego obrazu, gdy obie wielkości jednocześnie znikają.

Krytyka Lagrange'a metod rożniczkowania *Théorie des fonctions analytiques,* 1797

choć są poprawne w zastosowaniach, nie są jednak dostatecznie jasne, by być przedmiotem nauki mającej ambicje ścisłości.

Różniczkowanie według Lagrange'a

$$P(x) = 9 - 5x + x^2 + 2x^3 - 3x^4 + 4x^5$$

$$P(x+a) = 9 - 5a + a^2 + 2a^3 - 3a^4 + 4a^5 - 5x + 2ax + 6a^2x - 12a^3x + 20a^4x + x^2 + 6ax^2 - 18a^2x^2 + 40a^3x^2 + 2x^3 - 12ax^3 + 40a^2x^3 - 3x^4 + 20ax^4 + 4x^5$$

Wyraz wolny to $9 - 5a + a^2 + 2a^3 - 3a^4 + 4a^5 = P(a)$

Współczynnik przy x to $-5 + 2a + 6a^2 - 12a^3 + 20a^4 = P'(a)$

Współczynnik przy x^2 to $1 + 6a - 18a^2 + 40a^3 = \dfrac{P^{(2)}(a)}{2}$

Współczynnik przy x^3 to $2 - 12a + 40a^2 = \dfrac{P^{(3)}(a)}{3!}$

Współczynnik przy x^4 to $-3 + 20a = \dfrac{P^{(4)}(a)}{4!}$

Współczynnik przy x^5 to $4 = \dfrac{P^{(5)}(a)}{5!}$

Współczynnik przy x^n dla $n > 5$ to $0 = \dfrac{P^{(n)}(a)}{n!}$

Analiza to badanie szeregów potęgowych

$$f(x+h) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k x^k$$

$$a_k = \frac{f^{(k)}(h)}{k!}$$

Mécanique analytique 1788

w książce tej nie znajdzie się żadnych figur, tylko operacje algebraiczne.

Zasada najmniejszego działania (Eulera)

$$\min \int_a^b mv\,ds$$

Pierre Simon de Laplace

1749 w Beaumont-en-Auge - 1827 w Paryżu

Mécanique céleste
5 tomów 1799-1825

Inteligencja, która by w danym momencie znała wszystkie siły ożywiające naturę oraz wzajemne położenia bytów tworzących ją i przy tym byłaby dostatecznie wielka, by dane te poddać analizie, mogłaby w jednym wzorze objąć ruch największych ciał wszechświata i najmniejszych atomów: nic nie byłoby dla niej niepewne i miałaby przed oczyma zarówno przyszłość, jak przeszłość. Umysł ludzki daje słabe pojecie o tej inteligencji, której doskonałość można było osiągnąć tylko w astronomii.

Napoleon:
Czy chodzi tu o istnienie Boga?

Laplace:

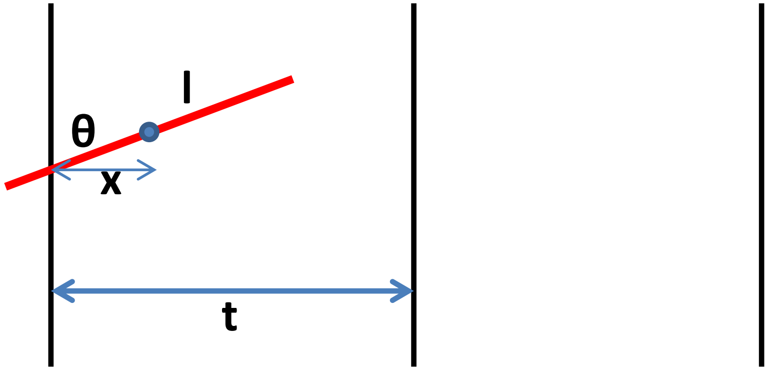
Nie, sire, takie założenie nie było mi potrzebne.

Théorie analytique des probabilités

- Klasyczna definicja prawdopodobieństwa
- Trasformata Laplace'a
- Wzór Bayesa

Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon

Igła Buffona



$$x \in \left(0;\frac{t}{2}\right), \theta \in (0;\frac{\pi}{2})$$

Igła przecina którąś z linii wtedy i tylko wtedy, gdy $x < \frac{l}{2}\sin\theta$

$$P = \int_0^{\pi/2} d\theta \int_0^{\frac{l}{2}\sin\theta} \frac{2}{\pi}\,\frac{2}{t}\,dx = \frac{2l}{\pi t}$$

$$P = \frac{2l}{\pi t} \qquad P \approx \frac{k}{n} \qquad \pi = \frac{2l}{Pt} \approx \frac{2ln}{kt}$$

Algebra Eulera

Pierwiastki kwadratowe z liczb ujemnych nie są zerem, ani nie są ujemne, ani dodatnie. Stąd wynika, że pierwiastki te nie mogą się znajdować wśród możliwych liczb. W konsekwencji są to niemożliwe liczby. I tak dochodzimy do pojęcia liczb na ogół zwanych urojonymi lub wyobrażalnymi dlatego, że istnieją one tylko w wyobraźni.

Rozmyślania o ogólnej przyczynie wiatru d'Alamberta 1747

Liczba zespolona podniesiona do potęgi o wykładniku zespolonym jest liczbą zespoloną.

Carl Friedrich Gauß (Gauss)

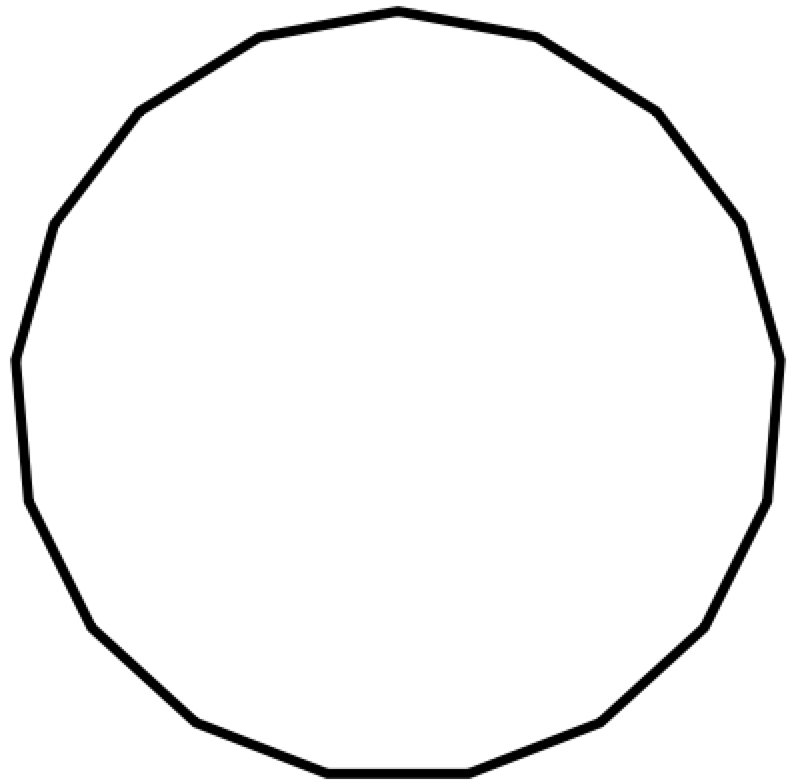
(30.04.1777 w Brunszwiku-23.02.1855 w Getyndze)

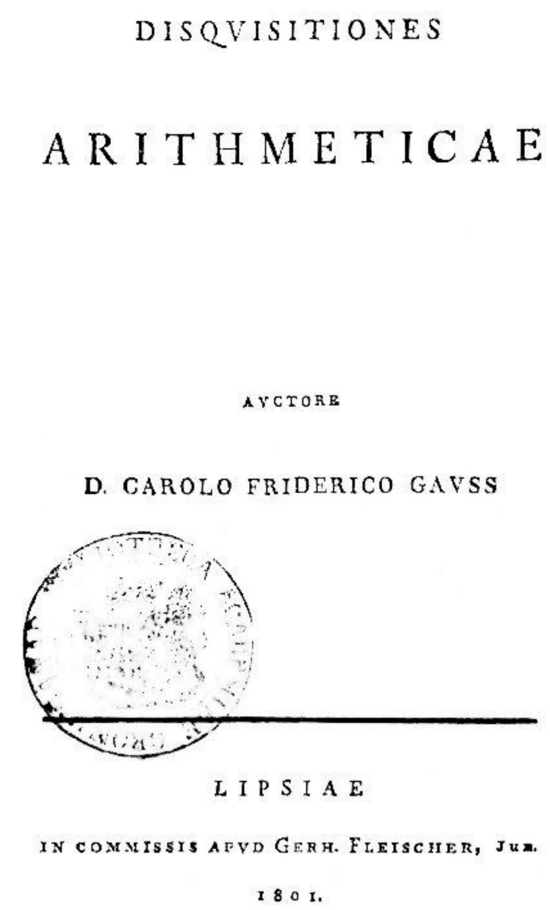
Asystent nauczyciela Gaussa Johann Bartels

Protektor nauki Gaussa
Karol Wilhelm Ferdynand Brunszwicki

- 1791 Gauss przedstawiony księciu przez prof. E.A.W. Zimmermana
- Od 1792 gimnazjum klasyczne
- Od 1792 Kollegium Carolinum w Bruszwiku
- 1795-1798 Uniwersytet w Getyndze (przyjaźń z Bolayem)
- Zapłata za doktorat na uniwersytecie w Helmstedt
- Zapomoga na kontynuacje badań po ukończeniu nauki

Konstrukcja 17-kąta foremnego




DISQVISITIONES

ARITHMETICAE

AVCTORE

D. CAROLO FRIDERICO GAVSS

LIPSIAE

IN COMMISSIS APVD GERH. FLEISCHER, Jun.

1801.

Surowy styl-dowody dokładne i logiczne,
ale brak wskazówek ułatwiających intuicyjne
zrozumienie.
…gdy ktoś zbuduje ładny dom ,
to rusztowania nie powinny już być widoczne.

Gauss

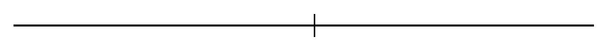
Jest on jak lis,
który zaciera ogonem własne tropy.

Carl Gustav Jacob Jacobi o Gaussie

$$16\cos\frac{2\pi}{17} = -1+\sqrt{17}+\sqrt{34-2\sqrt{17}}+$$
$$2\sqrt{17+3\sqrt{17}-\sqrt{34-2\sqrt{17}}-2\sqrt{34+2\sqrt{17}}}.$$

Konstrukcja 17-kąta foremnego podana przez Johannesa Erchingera

1



Twierdzenie Gaussa o konstruowalności wielokątów foremnych

n-kąt foremny jest konstruowalny cyrklem i linijką wtedy i tylko wtedy gdy *n* jest postaci

$$2^m \cdot p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_l,$$

gdzie p_i są pierwszymi liczbami Fermata tzn. liczbami pierwszymi postaci: $p_i = 2^{2^{k_i}} + 1$

Znane pierwsze liczby Fermata: *3,5,17,257,65537*

Dowód konieczności Pierre Wenzel

Zasadnicze Twierdzenie Algebry 1799

Każdy wielomian stopnia większego od zera o współczynnikach zespolonych ma pierwiastek zespolony.

Praca doktorska pod tytułem:

Nowy dowód twierdzenia, że każda wymierna całkowita funkcja algebraiczna jednej zmiennej może być rozłożona na rzeczywiste czynniki pierwszego i drugiego stopnia.

później 3 inne dowody, ostatni w wieku 70 lat

Liczby zespolone udomowione

$$(a,b)+(c,d)=(a+c,b+d)$$

$$(a,b)\cdot(c,d)=(a\cdot c-b\cdot d,a\cdot d+b\cdot c)$$

$$a+bi,\ i^2=-1$$


GD9674175N9
DEUTSCHE BUNDESBANK
Banknote
10
Carl Friedr. Gauß
1777–1855
ZEHN DEUTSCHE MARK
Deutsche Bundesbank
Frankfurt am Main
1.Oktober 1993
GD9674175N9


Zehn
Deutsche Mark
ZEHN DEUTSCHE MARK
Banknote
DEUTSCHE BUNDESBANK
10

23.02.1855

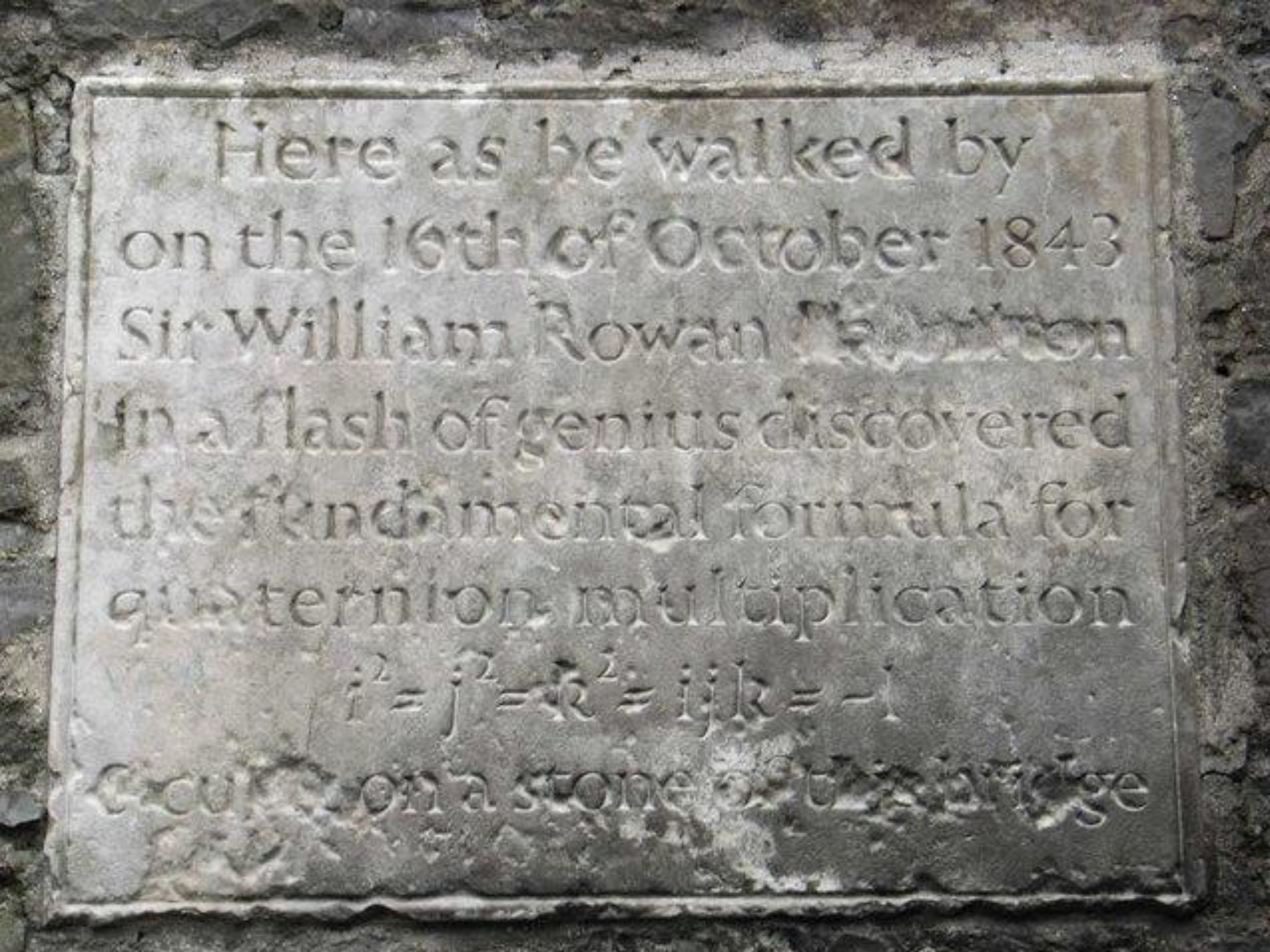
Dagerotyp Gaussa po śmierci

Autor: Philipp Petri
wikipedia

Grób Gaussa w Getyndze

Autor: Longbow4u
wikipedia

William Rowan Hamilton (1805-1865)


Here as he walked by
on the 16th of October 1843
Sir William Rowan Hamilton
in a flash of genius discovered
the fundamental formula for
quaternion multiplication
$i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$
& cut it on a stone of this bridge

Kwateriony

$$(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$$

$$(a, b) \cdot (c, d) = (ac - b\bar{d}, ad + b\bar{c})$$

$$a + bi + cj + dk$$

$$i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$$

Herman Grassmann (1809-1877)

Ausdehnungslehre
(I C)

Die

lineale Ausdehnungslehre

ein

neuer Zweig der Mathematik

dargestellt

und

durch Anwendungen auf die übrigen Zweige der Mathematik,

wie auch

auf die Statik, Mechanik, die Lehre vom Magnetismus und die Krystallonomie erläutert

von

Hermann Grassmann
Lehrer an der Friedrich-Wilhelms-Schule zu Stettin.

Mit 1 Tafel.

Leipzig, 1844.
Verlag von Otto Wigand.

Stücken ausdrücken lassen muss, die mit b und c gleichartig sind; es seien dies b_1 und c_1, also

$$\text{*)} \ldots\ldots \frac{A_1}{A}(b+c)=b_1+c_1$$

$$\text{oder } A_1\,(b+c)=A\,(b_1+c_1).$$

Man multiplicire diese Gleichung mit c, so hat man

$$A_1\,.\,b\,.\,c=A\,.\,b_1\,.\,c,$$

also auch vermöge der Gleichartigkeit der Faktoren

$$A_1\,.\,b=A\,.\,b_1 \text{ oder } \frac{A_1}{A}b=b_1.$$

Auf dieselbe Weise ergiebt sich durch Multiplikation mit b, dass

$$\frac{A_1}{A}c=c_1$$

ist; substituirt man diese Ausdrücke für b_1 und c_1 in die obige Gleichung *), so hat man in der That

$$\frac{A_1}{A}.(b+c)=\frac{A_1}{A}b+\frac{A_1}{A}c.$$

Es ist dies nun auszudehnen auf den Fall, dass statt b und c Ausdehnungen höherer Stufen B und C eintreten. Die Summe derselben giebt nach § 47 nur dann eine Ausdehnung, wenn beide Ausdehnungen n-ter Stufe sich auf einen gemeinschaftlichen Faktor (n — 1)ter Stufe bringen lassen. Es sei daher

$$B=b\,.\,E\ ,\ C=c\,.\,E.$$

Dann sei

$$\frac{A_1}{A}b=b_1\,;\ \frac{A_1}{A}c=c_1\,,\ \text{also } A_1\,.(b+c)=A\,.\,(b_1+c_1),$$

so ist auch noch, wenn man diese Gleichung mit E multiplicirt,

$$A_1\,.(b+c)\,.\,E=A\,.\,(b_1+c_1)\,.\,E$$

oder

$$A_1\,.(bE+cE)=A\,.\,(b_1E+c_1E)$$

oder

$$\text{**)} \ldots \frac{A_1}{A}(B+C)=b_1E+c_1E.$$

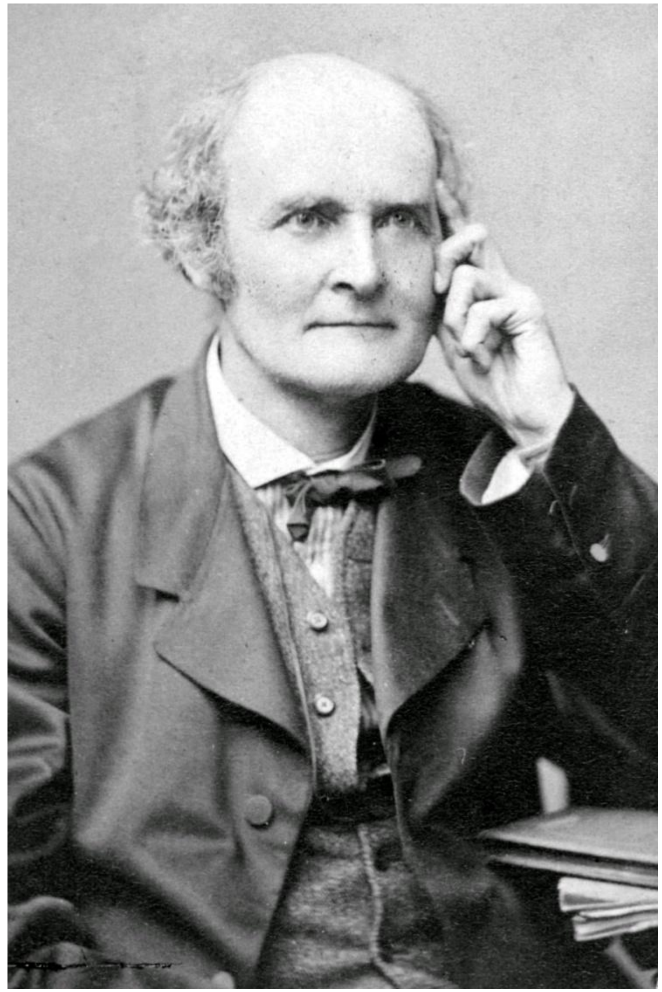
Es ist aber, wenn man die Gleichungen, durch welche b_1 und c_1 bestimmt wurden, in Produktform darstellt und mit E multiplicirt,

$$A_1\,.\,b\,.\,E=A\,.\,b_1\,.\,E;\ A_1\,.\,c\,.\,E=A\,.\,c_1\,.\,E$$

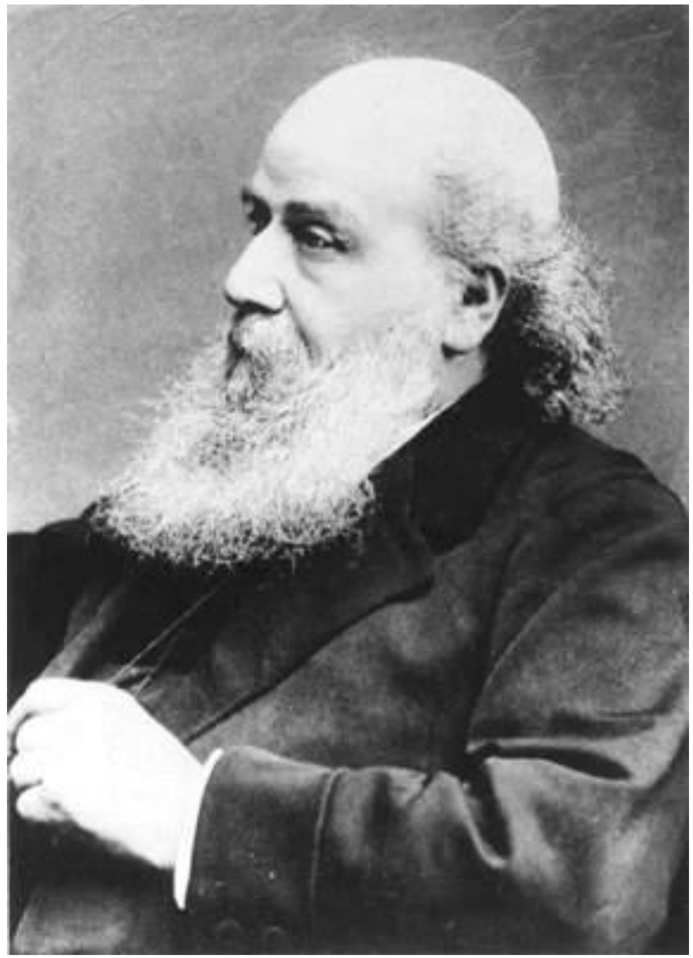
'so

W. Domitrz,
Krótki kurs historii matematyki

Arthur Cayley
(1821-1895)

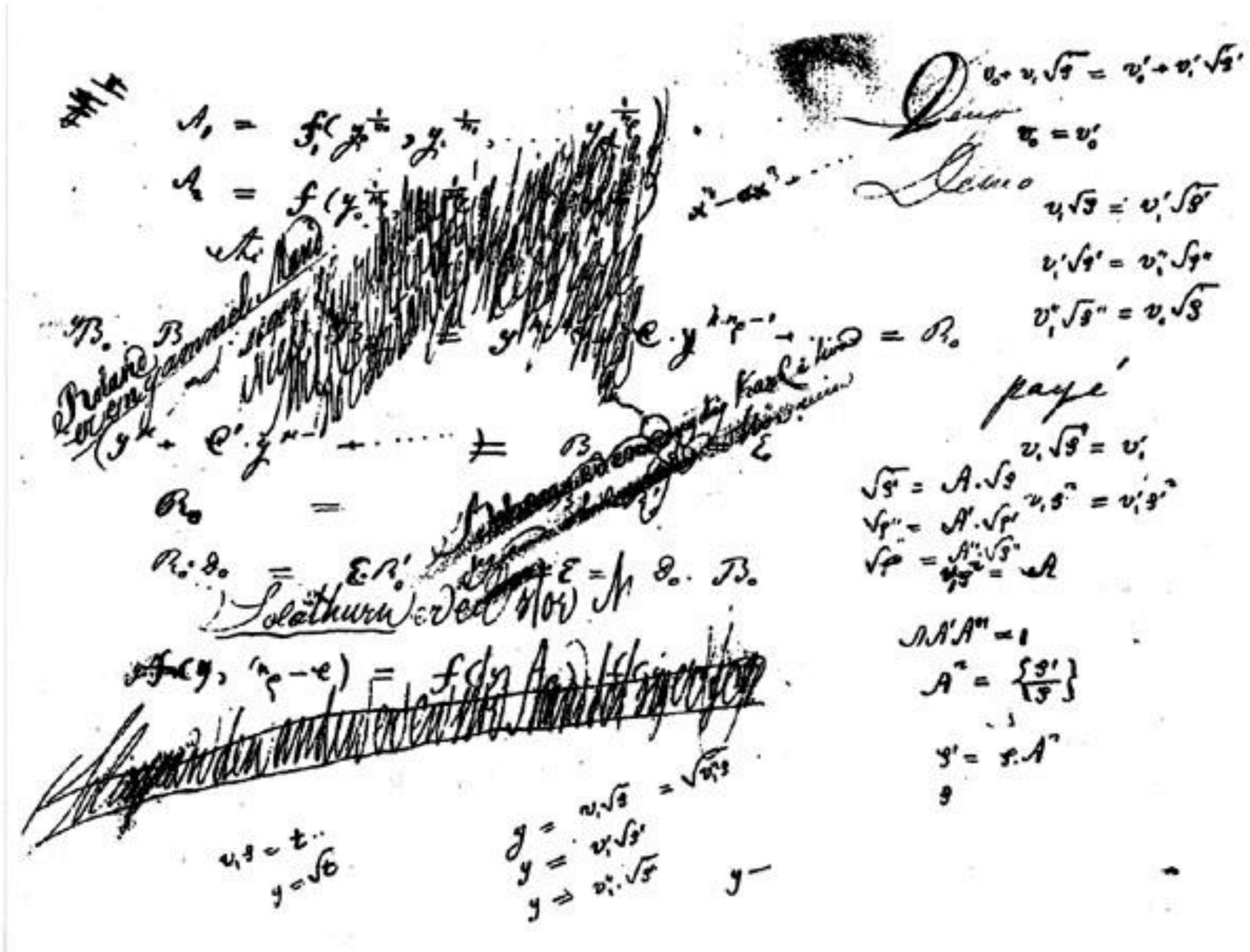


James Joseph Sylvester
(1814-1897)



Niels Henrik Abel
(1802-1829)

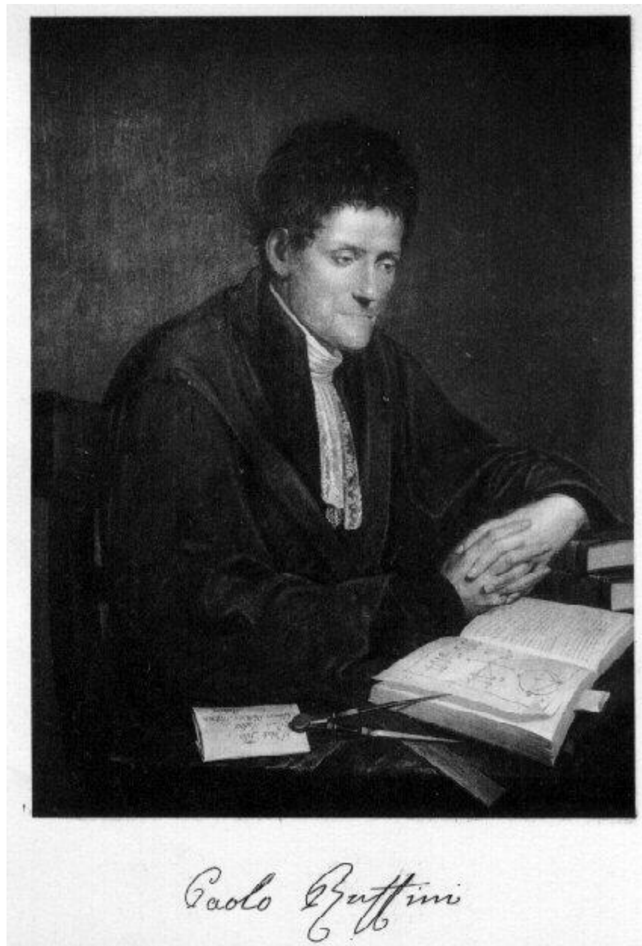
Strona z notatnika Abela



Definicja geometrii wg. Abela

Geometria jest sztuką wyciągania prawidłowych wniosków ze źle sporządzonych rysunków.

Paolo Ruffini
(1765-1822)



Évariste Galois
(1811-1832)

OEUVRES MATHÉMATIQUES

D'ÉVARISTE GALOIS.

AVERTISSEMENT.

Le géomètre ingénieux et profond, dont nous donnons ici les œuvres, est mort ayant vingt ans à peine; et encore a-t-il dépensé stérilement, dans les agitations de la politique, au milieu des clubs ou sous les verrous de Sainte-Pélagie, la plus grande partie des deux dernières années d'une vie si courte. Il était né le 26 octobre 1811; et au mois de mai 1832 un fatal duel, venu sans doute à la suite de quelque querelle frivole, l'enleva aux sciences mathématiques, qu'il aurait cultivées avec tant d'éclat!

Le principal travail d'Évariste Galois a pour objet les conditions de résolubilité des équations par radicaux. L'auteur y pose les bases d'une théorie générale qu'il applique en détail aux équations dont le degré est un nombre premier. Dès l'âge de seize ans, et sur les bancs du collége Louis-le-Grand, où ses heureuses dispositions furent encouragées par un excellent professeur, par un excellent homme, M. Richard [*], Galois s'était occupé de ce sujet difficile. Il présenta successivement à l'Académie plusieurs Mémoires contenant les résultats de ses méditations; mais, à part quelques fragments, quelques notes, il ne nous reste

[*] M. Le Verrier, M. Hermite, et d'autres savants distingués, ont suivi la classe de M. Richard. Les bons élèves font la gloire du maître.

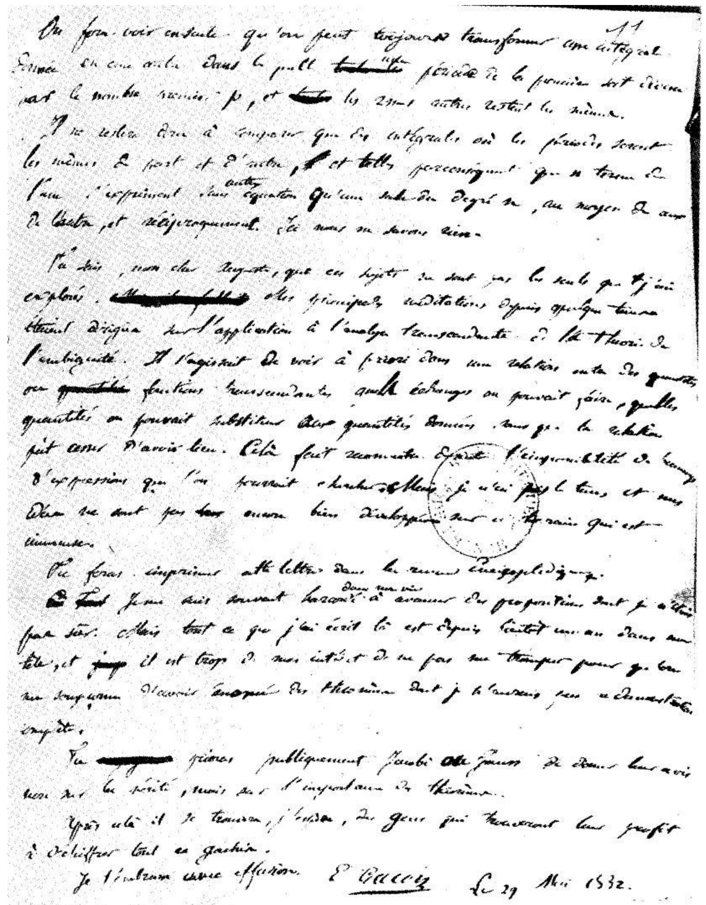
Teoria Galois

- *„Dlaczego nie ma wzoru na pierwiastki równania wielomianowego piątego (lub wyższego) stopnia wyrażonego współczynnikami wielomianu, który zawierałby wyłącznie tylko zwyczajne operacje algebraiczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) i wyciąganie pierwiastków (kwadratowych, sześciennych itd.)?”*
- *„Dlaczego nie jest możliwa konstrukcja podzielenia każdego kąta na trzy części w ogólnym przypadku?”,*
- *„Czy można dla danego sześcianu skonstruować sześcian o dwa razy większej objętości?”,*
- *„Czy można skonstruować kwadrat o polu równym danemu kołu?”* (wykorzystując fakt, iż liczba *π* jest przestępna);
- *„Które wielokąty foremne są wielokątami konstruowalnymi?*

E.Galois
Deux mémoires d'Analyse pure

- ... autor nigdy nie czyni czytelnikowi większej krzywdy, jak wtedy, gdy chowa przed nim jakąś trudność.

Ostatnia strona listu Galoisa do swego przyjaciela Auguste'a Chevaliera napisanego w nocy przed pojedynkiem



11

On pourra voir ensuite qu'on peut toujours transformer une intégrale donnée en une autre dans laquelle une période de la première soit divisée par le nombre premier p, et les 2n-1 autres restent les mêmes.

Il ne restera donc à comparer que des intégrales où les périodes seront les mêmes de part et d'autre, et telles par conséquent que n termes de l'une s'expriment sans autre équation qu'une seule du degré n, au moyen de ceux de l'autre, et réciproquement. Ici nous ne savons rien.

Tu sais, mon cher Auguste, que ces sujets ne sont pas les seuls que j'aie explorés. Mes principales méditations depuis quelque temps étaient dirigées sur l'application à l'analyse transcendante de la théorie de l'ambiguïté. Il s'agissait de voir à priori dans une relation entre des quantités ou fonctions transcendantes quels échanges on pouvait faire, quelles quantités on pouvait substituer aux quantités données sans que la relation pût cesser d'avoir lieu. Cela fait reconnaître de suite l'impossibilité de beaucoup d'expressions que l'on pourrait chercher. Mais je n'ai pas le temps et mes idées ne sont pas encore bien développées sur ce terrain qui est immense.

Tu feras imprimer cette lettre dans la revue Encyclopédique.

Je me suis souvent hasardé dans ma vie à avancer des propositions dont je n'étais pas sûr. Mais tout ce que j'ai écrit là est depuis bientôt un an dans ma tête, et il est trop de mon intérêt de ne pas me tromper pour qu'on me soupçonne d'avoir énoncé des théorèmes dont je n'aurais pas la démonstration complète.

Tu prieras publiquement Jacobi ou Gauss de donner leur avis non sur la vérité, mais sur l'importance des théorèmes.

Après cela il se trouvera, j'espère, des gens qui trouveront leur profit à déchiffrer tout ce gâchis.

Je t'embrasse avec effusion. E Galois. Le 29 Mai 1832.

Bibliografia

•Marek Kordos ,,Wykłady z historii matematyki” SCRIPT, Warszawa 2006.
•Witold Więsław ,,Matematyka i jej historia”, NOWIK, Opole 1997.
•Simon Gindikin ,,Tales of mathematicians and physicists” Springer, 2007.
•Ian Stewart ,,Dlaczego prawda jest piękna ” Prószyński i S-ka, Warszawa 2012.
•Ian Stewart ,,Oswajanie nieskończoności. Historia matematyki” Prószyński i S-ka, Warszawa 2010.
•Wikipedia, hasła różne i linki zewnętrzne do nich.
•Michał Szurek ,,Matematyka dla humanistów” RTW, Warszawa 2000.
•Philip J. Davis, Reuben Hersh ,,Świat matematyki” Warszawa PWN 1994.
•Marcus du Sautoy „The Story of Maths”, Serial BBC4, 2008 (w Polsce ,,Historia matematyki” Planete) http://open2.net/storyofmaths/abouttheseries.htm
•Izabela Bondecka-Krzykowska „Przewodnik po historii matematyki ” Wudawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006.
•A. P. Juszkiewicz„Historia matematyki wieków średnich” Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1969.
•Dirk J. Struik „Krótki zarys historii matematyki do końca XIX wieku” Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1963.
•„Historia matematyki” pod redakcją A. P. Juszkiewicza, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1975.