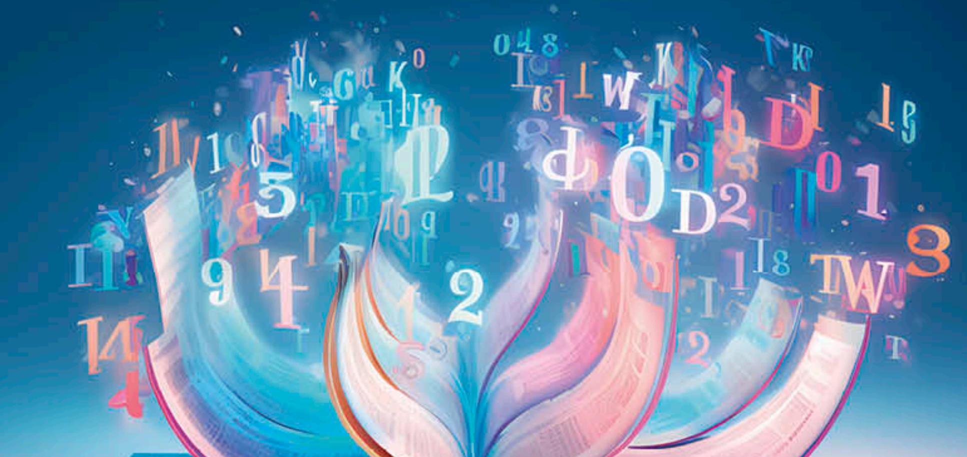
Bertrand Hauchecorne

Les Mots et les Maths

Dictionnaire historique et étymologique du vocabulaire mathématique

2e édition



ellipses

A

L'algèbre, comme toutes les langues, a ses écrivains qui savent marquer leur sujet à l'empreinte de leur génie.

Joseph Bertrand, *Enterrement de Lamé*

Abaque **(ang. abacus -- all. Abakus (m) -- it. abaco -- esp. ábaco)**

Ce mot obsolète pour désigner le boulier vient du grec ἄβαξ (*abax*), « planche » ou « tablette » mais déjà aussi « tableau de mathématiciens » chez Jamblique ; les Romains le latinisent en *abacus* où il désigne une table à calculer. À la fin du Moyen Âge, on nomme abaquistes les partisans du calcul sur boulier par opposition aux algoristes qui préfèrent les chiffres arabes. Les seconds ont pris le pas sur les premiers !

◗ algorithme

Abélien **(ang. abelian -- all. abelsch -- esp. abeliano)**

L'adjectif « abélien » vient du nom du mathématicien norvégien Niels Abel. Introduites en 1826 par Abel, les intégrales abéliennes ou fonctions abéliennes sont étudiées et sans doute nommées ainsi par Riemann vers 1860. Camille Jordan trouve dans les écrits de Galois la réponse à la question posée par Abel : une équation polynomiale est résoluble par radicaux si et seulement si son groupe de Galois est résoluble. Ceci l'amène à étudier les groupes commutatifs qu'il nomme « groupes abéliens ». Ce terme apparaît dans son *Traité des substitutions et des équations algébriques*, publié en 1870.

Dans un article publié quelques mois avant sa mort de la tuberculose, Abel énonce un cas pour lequel un type d'équations est résoluble par radicaux qui fait entrer en ligne de compte la commutativité. Kronecker en 1853 a qualifié d'abélienne ces équations et Jordan, en 1870, a dénommé « abélien » les groupes commutatifs.

◗ *patronymes substantivés*

Abscisse ; ordonnée (ang. abscissa ; ordinate -- all. Abszisse (f) ; Ordinate (f) -- it. ascissa ; ordinata -- esp. abscisa ; ordenada)

Le mot « abscisse » vous rappelle-t-il le mot ciseaux ? Peut-être pas ! Pensez alors à l'anglais *scissors*. Comme dans « scission », on y reconnaît le participe passé *scissum* du verbe latin signifiant « couper ». Il semble que le mot « abscisse » soit introduit par Leibniz et on le trouve chez Newton en 1686 qui parle de *abscissa linea* c'est-à-dire « ligne coupée » pour désigner la coordonnée sur l'axe horizontal. Cette expression se réduit bientôt à *abscissa*. Quelques années plus tard, le mot se rencontre en français sous la forme « abscisse ».

Le participe passé *ordinatum* du verbe latin *ordinare* signifiant « mettre en ordre » produit l'adjectif « ordonné » en français vers le XIIIe siècle. Son féminin se substantive lorsque Descartes introduit en 1639 le repérage des points du plan par deux coordonnées. Le mot désigne d'abord chacune des composantes qui sont ainsi les coordonnées. Très rapidement il ne désigne que celle de l'axe vertical, celle de l'axe horizontal s'appelant l'abscisse.

Absolue (valeur) (ang. absolute (value) -- all. Absolut(betrag) (m))

Ancien participe passé du verbe *absoudre*, « absolu » signifiait « débarrassé de ses péchés » donc « parfait ». La valeur absolue est vue d'abord comme la distance à 0, elle élimine l'orientation considérée comme arbitraire de l'axe, en cela elle est absolue. Les nombres négatifs paraissaient encore imparfaits. En 1880, Weierstrass propose sans succès d'appeler « valeur absolue » d'un nombre complexe ce que nous appelons « module », mot déjà utilisé dans plusieurs domaines.

La convergence absolue d'une série est celle de la série de ses valeurs absolues. Bien que la connotation de plus grande perfection dans ce type de convergence semble présente chez beaucoup d'utilisateurs de ce terme, son origine est liée à l'expression « valeur absolue » dans laquelle ce sens a désormais disparu. Noter l'anglicisme de structure dans une expression fréquemment employée « justifier l'absolue convergence de la série ». L'adverbe « absolument » se retrouve dans les expressions « absolument continu » et « absolument convergent ». La seconde acception semble directement calquée sur le sens mathématique d'absolu. Dans la première on sent poindre l'idée d'une continuité plus forte, plus parfaite.

◗ module, relatif

Accélération (ang. accélération -- all. Beschleunigung (f))

Terme de cinématique, « accélération » vient du latin *accelerare* « se hâter ». On y reconnait la racine *celer*, « rapide » que l'on retrouve dans « célérité ». Dès le XIVe siècle, « accélération » est attesté en français dans le sens d'« action de se hâter »

Son emploi en cinématique se rencontre à la fin du XVlIe siècle dans le sens actuel. Les expressions « mouvement accéléré » ou « uniformément accéléré » sont attestées vers 1750.

Le développement de l'automobile dans l'après-guerre popularise ce terme dans le langage courant. L'emploi en économie date seulement des années 1960, époque à laquelle cette discipline s'appuie davantage sur les mathématiques.

Accumulation (point d') (ang. accumulation (point), cluster (point) -- all. Häufung(spunkt))

La notion de point d'accumulation d'une partie apparaît avec les fondements de la topologie générale au début du vingtième siècle. Le terme est introduit par le mathématicien français Jules Tannery. L'emploi de cette expression est très intuitif puisqu'un point d'accumulation est aussi proche que l'on veut d'une infinité de points de la partie étudiée. Il est formé du verbe latin *accumulare*, « accumuler » ou « amonceler » qui a donné en français « acombler », lui-même reformé sur le latin en « accumuler » à la Renaissance. Le mot « accumulation » apparait en français dès le XIVe siècle.

A

Action de groupe (ang. group action -- all. Gruppenwirkung (f))

Formé sur le latin *actio*, « action de faire », ce mot apparaît au XIIIe siècle en français. C'est dans la première moitié du vingtième siècle que sont définies les actions de groupes par le mathématicien russe Otto Schmidt. On parle aussi d'opération d'un groupe sur un ensemble.

Addition (ang. addition -- all. Addition (f) -- it. addizione -- esp. adición, suma)

Le mot latin *additio* est le substantif associé au verbe *addere*, « ajouter ». On retrouve dans ces termes le verbe latin *dare*, « donner » précédé de la préposition *ad*, « vers », souvent notée @, et qu'on utilise de nos jours dans les adresses électroniques.

Au Moyen Âge, « addition » signifie « augmentation ». Son sens mathématique apparaît au XVIe siècle lorsque le développement du commerce et l'introduction des chiffres arabes répandent les méthodes de calcul. Vers la fin du XVIIe siècle, « additionner », dans son sens actuel, concurrence le verbe « ajouter ». Rappelons que l'addition désigne l'opération et que la somme est son résultat comme l'exprime Furetière dans son dictionnaire : « Addition, en termes d'Arithmétique & d'Algèbre, est la première des quatre règles fondamentales de ces sciences ; elle fait trouver la somme totale que font plusieurs nombres, ou quantités particulières adjoutées ensemble. »

◗ somme, total

Adhérence (ang. adherence, close span -- all. abgeschlossene Hülle (f))
En topologie, un point est adhérent à une partie si chacun de ses voisinages rencontre cette partie. L'ensemble des points adhérents d'une partie s'appelle l'adhérence.
Formé sur le verbe latin *adhaerere*, « être attaché à », le mot « adhérence » apparaît en français au XIVe siècle au sens propre comme au sens figuré. Comme beaucoup de termes du vocabulaire de la topologie, il entre en mathématiques au début du XXe siècle avec une idée intuitivement claire.

-adique (ang. -adic -- all. -adisch)

Jupiter, Junon et Minerve étaient célébrées sur le Capitole à Rome d'où leur nom de triade capitoline. Le grec connaît les mots δυάς, δυάδος au génitif, (*dyas*, *dyados*), désignant une paire, un couple et τριάς, τριάδος au génitif, (*trias triados*), son analogue pour trois ; en français nous avons le mot « triade » dans le même sens. La terminaison en « -ique » est courante pour transformer un nom en adjectif. En grec, δυαδικός (*dyadikos*) désigne ce qui se rapporte à deux. L'adjectif « dyadique » est introduit par Fontenelle en 1701.
En mathématiques le sens a dérivé puisque « *p* adique » n'est pas relatif à un groupe de *p* personnes mais à des décompositions suivant un nombre *p*, en général premier. Cette utilisation apparaît au tournant du vingtième siècle. Quant à l'ensemble triadique de Cantor il semble plus inspiré par la triade capitoline que par la Trinité chère à ce mathématicien allemand très pieux. Le mathématicien allemand Kurt Hensel s'est rendu célèbre en définissant les nombres *p* -adiques dans son ouvrage *Theorie der algebraischen Zahlen* paru en 1908.

◗ deux, trois

A

Adjoint (ang. adjoint -- all. adjungiert)

Dans un espace vectoriel euclidien, c'est-à-dire muni d'un produit scalaire noté par un parenthésage, à chaque endomorphisme *f* est associé un endomorphisme *g*, appelé adjoint de *f*, tel que pour tout couple de vecteurs $\left(f\left(\vec{u}\right),\vec{v}\right)=\left(\vec{u},\overrightarrow{g(v)}\right)$.

Formé sur le latin *jungere* « lier », « unir » et du préfixe *ad*, *adjungere* existe déjà en latin dans le sens d' « ajouter ». « Adjoint » n'apparaît qu'au XIVe siècle en français. Le sens mathématique date du début du XXe siècle avec la formalisation des espaces euclidiens.

Affine (ang. affine -- all. affine)

L'adjectif « affine » qualifie les propriétés géométriques qui ne dépendent ni des distances, ni des angles. Ce mot provient du latin *adfinis*, « voisin », « parent » et le mot « affinité », de *adfinitas*, « voisinage », « parenté ». On y retrouve le mot *finis* qui signifie « limite ». Euler remarque en 1748 que deux courbes obtenues l'une de l'autre en changeant l'échelle des abscisses ne sont pas semblables, mais qu'elles ont quand même, comme il le dit en français, « une certaine affinité ». Il exprimait le fait qu'elles sont voisines dans la forme, qu'elles se ressemblent. Ce terme est repris par Möbius au siècle suivant.

L'adjectif « affine » apparaît en mathématiques au XIXe siècle, parfois sous la forme « affin ». Les transformations affines transforment une figure en une figure qui lui ressemble, mais qui n'est pas isométrique, et la géométrie affine étudie les figures et les propriétés qu'elles conservent. « Affine » prend son sens plein à la suite de la conception de Klein de la géométrie exposée en 1872. La notion actuelle d'espace affine est due à Hermann Weyl.

◗ infini

Affixe (ang. affix -- all Affix (n)))

Ce mot vient du latin *affixus*, participe passé du verbe *adfigere*, qui signifie « attacher ». En grammaire, c'est un mot masculin qui désigne de façon générique un préfixe, un suffixe ou un infixe. Féminin en mathématiques, il est introduit au XIXe siècle pour désigner le nombre complexe attaché à un point du plan euclidien muni d'un repère orthonormé. La représentation des complexes par un plan est due à Jean-Robert Argand en 1806.

Aigu (ang. acute -- all. spitz)
Le mot « aigu » est issu du latin *acutus* « aigu », « pointu ». Il est apparenté aux mots « aiguille », « acide », « acerbe », « acre » et « aigre » mais il se rencontre avant aussi dans des noms de lieux du sud de la France comme le village de Montaigu. Son évolution en ancien français amène à la forme « agu » puis « aigu » mais son sens reste plus général qu'actuellement. Il se cantonne à partir de la Renaissance dans son sens actuel désignant plutôt des cris ou des angles. Dans son dictionnaire mathématique publié en 1691 Ozanam le définit comme « celuy qui est mesuré par un arc plus petit qu'un quart de cercle. » Il possède toujours ce sens-là.

◗ obtus

Aire (ang. area -- all. Flächeninhalt (m) -- it. area -- esp. área -- rus. Пло́щадь (plochtchad'))
Provenant du mot latin *area*, « surface plane », il signifie aussi, en ancien français, « situation » et par extension « extraction » au sens social du terme. C'est ainsi que l'adjectif « débonnaire » contraction de l'expression « de bonne aire », rendu célèbre par le roi Louis I^e^ le débonnaire, fils de Charlemagne, signifie à l'origine « de bonne famille ». Dans le langage courant, il s'utilise pour désigner un lieu à fonction bien précise comme « aire de stationnement » ou « aire de service ». En mathématiques, « aire » se cantonne dans le sens de « mesure d'une surface ».

Aléatoire (variable) (ang. random variable -- all. Zufallvariable (f))
Le latin connaît déjà *aleatorius*, « qui concerne le jeu », adjectif formé sur *alea* « jeu de dés » et par extension « jeu de hasard ». *Alea jacta est*, « le sort en est jeté !, » : cette exclamation fut prononcée, dit-on, par César en 58 avant J.-C. lorsqu'il franchit le Rubicon avec son armée en infraction avec la loi romaine.
« Aléatoire » apparaît au XVI^e^ siècle et signifie à l'époque « soumis au hasard ». Ce n'est qu'au XIX^e^ siècle qu'il prend le sens d'incertain. En mathématiques il apparaît au début du XX^e^ siècle avec la formalisation du calcul des probabilités, en particulier dans le terme « variable aléatoire », notion introduite indépendamment par Paul Lévy en 1922 et Alexandre Khintchine en 1923.

◗ processus, randomisation, stochastique, variable

Aleph (ℵ)

« Aleph » est la première lettre de l'alphabet hébreu. Elle désigne un support consonantique, souvent muet ou effectué par un coup de glotte, sur lequel s'appuie un son vocalique, souvent « a ». « Aleph » correspond à « alpha », lettre grecque également d'origine phénicienne, mais pour celle-ci, seul a survécu le son vocalique « a ».
En 1811, Wronski, mathématicien mystique d'origine polonaise, s'en sert pour désigner certaines fonctions. En 1895 Cantor introduit cette notation pour dénommer les cardinaux infinis en ces termes : « l'ensemble de tous les cardinaux finis ν nous donne un exemple immédiat d'un ensemble transfini : nous nommons le cardinal correspondant le nombre aleph-zéro et nous l'écrivons $\aleph_0$. » De fait $\aleph_0$ correspond au cardinal de l'ensemble des nombres entiers et $\aleph_1$ à celui des nombres réels. Cette notation supplante celle de Peano. Wronski comme Cantor étaient, de façon fort différente, pétris de religiosité.

▶ wronskien

Pour moi, c'est de l'algèbre !

Dans le langage courant, l'affirmation « pour moi, c'est de l'algèbre ! » est synonyme de « c'est incompréhensible » ; cette expression a pour équivalent « pour moi c'est du chinois », ou « de l'hébreu ». Le sens est tout à fait différent de « c'est mathématique » qui fait référence à une affirmation confirmée, selon le locuteur, par la logique.

Algèbre vu par Peletier du Mans

En 1609, le poète de la Pléiade et mathématicien Jacques Peletier du Mans la définit ainsi dans son ouvrage ayant pour titre *Algèbre* : « l'Algèbre est un art de parfaictement & précisément nombrer, & de soudre toutes questions Arithmétiques et Géométriques de possible solution par des nombres Rationaux & Irrationaux. La grande singularité d'elle consiste en l'invention de toutes sortes de Lignes & Superficies où l'aide des nombres Rationaux nous défaut. »

Algèbre (ang. algebra -- all. Algebra (f) -- it. algebra -- esp. álgebra -- turc cebir (prononcer djebir) -- ar. al-jabr)

« Algèbre » provient du mot arabe *al-jabr* que l'on retrouve dans le titre du livre de al-Khwarizmi *Kitab al jabr wa muqabala*. Ce terme signifie « remise en place ». Cette opération consistait, pour le savant, à supprimer les termes négatifs de l'autre côté de l'égalité pour les rendre positifs ; par exemple $x^2 - 23 = 16 - 10x$ devient $x^2 + 10x = 16 + 23$.

À la Renaissance, l'algèbre désigne une extension des méthodes de calculs généralisées à des nombres éventuellement négatifs avec utilisation d'inconnues et de paramètres. Curieusement, François Viète propose en 1590, de remplacer ce mot par le mot « analyse », sans succès. Au début du XIX^e^ siècle, l'algèbre est encore considérée comme une arithmétique avec des symboles. On s'intéresse alors de plus en plus aux opérations en elles-mêmes. On se rend compte que sur différents ensembles de nombres elles vérifient des propriétés telles que l'associativité, l'existence de l'élément neutre. Ceci conduit à l'étude des structures abstraites comme les groupes, les anneaux, les espaces vectoriels : c'est l'algèbre abstraite. La construction des nombres complexes au début du XIX^e^ siècle et celle des quaternions d'Hamilton en 1843 amènent à imaginer des hypernombres. Ces nouvelles structures deviennent trop éloignées de la conception que l'on a du nombre. On définit alors une nouvelle structure appelée « algèbre ».

L'adjectif « algébrique », « relatif à l'algèbre », remplace au XVIII^e^ siècle « algébraïque » apparu deux siècles plus tôt. Il se rencontre dans les expressions, « clôture algébrique », « ensemble algébrique », « extension algébrique », « géométrie algébrique », « nombre algébrique » et « surfaces algébriques ». Elles sont toutes de création récente.

◗ anneau, analyse, arithmétique, corps, groupe

A

Algebrista y sangrador

Le terme arabe *al-jabr* signifie « remise en place ». Pour al-Khwarizmi cela consistait à changer de côté d'une équation les termes de signe négatif pour les rendre positifs. Le sens étymologique s'est transmis à l'espagnol lors de la présence arabe dans le sud de la péninsule ibérique et, encore récemment, on pouvait lire sur les enseignes de certains guérisseurs *algebrista y sangrador*. Ceux-ci remettaient les os en place et pratiquaient les saignées.