Termes et symboles mathématiques

Table des matières

Vocabulaire

Avertissement

La plupart des explications avancées ici, bien qu'issues des sources citées en bibliographie, ne sont que des hypothèses, parfois transmises comme des lé- gendes de livre en livre.

1 Vocabulaire

1.1 Mathématiques

Le mot « mathématique » comme aussi celui de « philosophie » serait dû à Pythagore . Il provient du grec mathêma qui veut dire « science » dans l'optique de l'époque , c'est-à-dire « toute la connaissance ». Mathêmatika en grec comme mathematica en latin sont des pluriels, c' est pourquoi on dit des mathématiques . Certains essaient de parler de la mathématique , pour montrer son unité, mais cela ne prend pas. Notons qu'en anglais on dit mathematics avec un s, mais que c'est un mot singulier...

1.2 Théorème

Théorème est apparenté à « théâtre ». La première syllabe ne vient pas de theos « dieu », mais de thea « spectacle ». Comme le mot « théorie », le mot « théorème » a été construit à partir du verbe grec theorein signifiant « observer ».

1.3 Corollaire

Corollaire est apparenté à corolle . Ces deux mots viennent du latin corolla qui signi fiait « petite couronne » ; l'on donnait en effet une petite couronne de lauriers aux acteurs comme grati fication. Un corollaire est donc un cadeau donné en plus par le théorème !

1.4 Nombres rationnels

Les nombres rationnels ne sont pas dénommés ainsi parce qu'ils seraient plus rationnels que les autres. L'étymologie latine ratio n'est pas ici à prendre dans le sens de raison mais dans celui de rapport , quotient (cf. le mot français « ratio ») : les nombres rationnels sont les nombres quotients de deux entiers . C'est l'écrivain latin Cassiodore (498 - 575) qui aurait utilisé cette dénomination pour la première fois.

L'expression « entier rationnel », pour entier relatif peut alors paraître bizarre, mais elle est à prendre dans le sens : « élément entier de l'anneau des rationnels ». De même , « fraction rationnelle », qui peut apparaître pléonastique, est apparu après « fonction rationnelle », ratio de deux polynômes.

1.5 Numérateur et dénominateur

Le dénominateur dénomme, donne son nom à la fraction. Le numérateur, lui, indique le nombre de parties définies par le dénominateur.

1.6 Sinus

Le mot « sinus » est un mot latin signifiant « courbe, pli, cavité ». Il a donné en français les mots « sein » (d'ailleurs, en italien, le sinus mathématique se dit seno, qui signifie aussi « sein ») et « sinueux ». Mais si les sinus du front forment bien des cavités, l'interprétation selon laquelle le sinus mathématique s'appellerait ainsi car une sinusoïde est sinueuse est un contresens, car la notion de représentation d'une fonction est bien plus récente que celle de sinus !

Voici l'histoire probable du mot « sinus », qui vient d'une erreur de traduction.

Premier temps : le mathématicien indien Âryabhata (VI^{e} siècle) utilise le mot jîva qui signifie corde.

Deuxième temps : le mathématicien arabe Al-Fazzârî (VIII^{e} siècle) arabise ce mot en jîba, mot n'ayant pas de signification en arabe.

Troisième temps : Gérard de Crémone (XII^{e} siècle) confond jîba avec jaîb, d'autant plus facilement qu'en arabe, les voyelles sont parfois omises ; or jaîb signifie « poche, cavité » et il le traduit naturellement en latin par sinus ...

Quant au cosinus, c'est tout simplement le sinus du complémentaire (de l'angle) ; « co- » vient du latin cum, qui signifie « avec ».

La tangente, elle, vient de ce qu'elle mesure une portion d'une tangente au cercle trigonométrique ; et la cotangente est aussi la tangente du complémentaire.

1.7 Logarithmes

Le terme a été créé en 1614 par le mathématicien écossais John Napier (francisé en Néper), à partir des mots grecs logos pouvant signifier « rapport » et arithmos « nombre ». Pour comprendre cette étymologie, il faut savoir que Néper définit le logarithme comme le rapport de la distance à parcourir de deux mobiles, l'un se déplaçant à vitesse constante et l'autre à vitesse proportionnelle à la distance restant à parcourir. Le logarithme est alors le rapport de deux nombres.

1.8 Algorithme

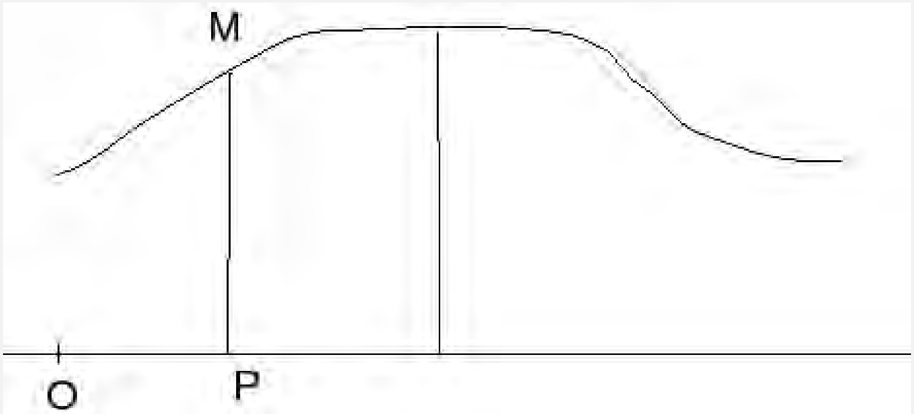
Malgré son petit air grec, ce mot, comme beaucoup commençant par al (comme « alcool »), vient de l'arabe. Al-Khwarizmi est le surnom du mathématicien Abu Ja'far Mohammed Ben Musa (c. 780 - c. 850), originaire de la région du Khwarazm (actuellement Khiva en Ouzbékistan), d'où son surnom. L'un de ses livres d'arithmétique a été traduit en latin sous le nom de liber algorismi (« livre d'Al-Khwarizmi »). Du coup, on a désigné par algorismus le système de numération décimal, puis c'est devenu en français « algorithme » avec un sens plus général, par l'influence du mot arithmos (« nombre » en grec) et de « logarithme » qui en est une anagramme.

1.9 Algèbre

Encore un mot d'origine arabe, commençant par al (« le » en arabe). Il provient de la première partie du titre d'un livre du mathématicien Al-Khwarizmi, dont nous venons de parler : Al jabr w'al muqabalah, signifiant « la remise en place et la simplification ». La remise en place en question est le passage des éléments négatifs d'une équation de l'autre côté du signe égal pour les rendre positifs : voilà le point de départ de l'algèbre. Vous pourrez d'ailleurs voir dans un dictionnaire espagnol que algebrista ne signifie pas « algébriste », mais « rebouteux » : en effet, celui-ci remet en place les membres luxés !

1.10 Abscisse et ordonnée

Ces deux noms sont des adjectifs substantivés, abréviation de « ligne abscisse (c'est-à-dire « coupée », cf. « scission ») et lignes ordonnées ». Historiquement, l'ordonnée est apparue avant l'abscisse ; étant donnée une courbe décrite par un point M et une droite (D), les ordonnées étaient les segments $[MP]$ où P est le projeté de M sur (D) ; ces segments étant disposés régulièrement, de façon ordonnée (= ordinatim en latin), ont été appelés ordinatim applicatae en latin, puis ordonnées en français.



Étant donné un point O sur (D), les abscisses étaient les segments $[OP]$, qui sont bien des « lignes coupées ».

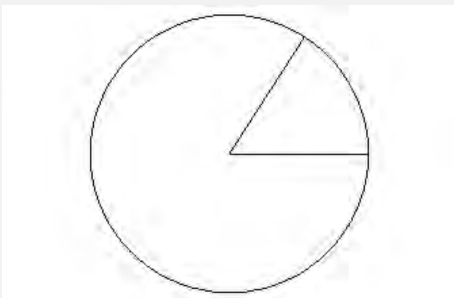
Le mot « ordonnée » serait apparu en premier sous la plume de Pascal en 1658 et le mot « abscisse » (sous sa forme latine abscissa) en 1692 dans un texte de Leibniz.

Notons que Descartes n'a jamais utilisé aucun de ces deux termes !

Ce serait Euler (1707 - 1783) qui aurait le premier détecté la symétrie existant entre les notions d'abscisse et d'ordonnée.

1.11 Radian

Du latin radius, qui signifie rayon (cf. « radial »). Mais pourquoi rayon ? Car un angle d'un radian intercepte un arc de cercle dont la longueur est égale au rayon du cercle ! Le terme a été employé pour la première fois par Thomson en 1873.



1.12 Isocèle, parallélépipède, parallologramme

« Cèle » vient du grec skelos « jambe » : un triangle isocèle a deux jambes égales ! (Et un triangle équilatéral a ses « côtés » égaux, car latéral vient de latus « côté ») ;

« pipède » vient du grec epipedos « plan » : un parallélépipède est formé de plans parallèles ;

« gramme » vient du grec gramma « lettre, ligne » (cf. un « épigramme)

1.13 Modulo

Modulo est l'ablatif du mot latin modulus signifiant mesure ; modulo n signifie donc "à la mesure de n". L'expression a été introduite par Gauss en 1801.

1.14 Ellipse, parabole et hyperbole

Les mots « ellipse, hyperbole et parabole » ont été transcrits par Johannes Kepler (1571-1630) des mots grecs elleipsis, huperbolê et parabolê, noms qui avaient été donnés par Aristée (IV^{e} siècle avant J.C.) et popularisés par Apollonius de Perge (env. 262 - 190 av. J.C.).

Le mot grec elleipsis a été créé à partir du verbe elleipein qui signifie « manquer » (« éclipse » a la même origine), tandis que huperbolê et parabolê sont des mots grecs existant signifiant l'un « excès » et l'autre « ressemblance » ou « juste adéquation ». Le suffixe bolê vient du verbe ballein signifiant « lancer », (cf. le « discobole » et la « balistique »). Remarquons que pour une parfaite symétrie, Aristée aurait pu créer « hypobole » pour ellipse !

Les trois mots « ellipse », « parabole » et « hyperbole » représentent aussi des figures de rhétorique, en bonne adéquation avec leur étymologie : une ellipse est une formule raccourcie (comme « chacun son tour » à la place de « chacun doit attendre son tour »), une parabole est un récit allégorique, une hyperbole est une formule exagérée (comme « mourir de rire »).

En mathématiques, une ellipse manque aussi de quelque chose, une hyperbole présente un excès, mais de quoi ? C'est là que les réponses divergent ...

Pour le dictionnaire historique de la langue française, une ellipse manque ... de perfection par rapport à un cercle. Bien que plausible, cette interprétation tue la symétrie ellipse - hyperbole, autour de la parabole.

On peut aussi penser que la raison vient de ce que sur une ellipse la distance au foyer est plus petite que la distance à la directrice (excentricité $e < 1$) , sur une parabole, elle est égale ($e = 1$) et sur une hyperbole, elle est supérieure ($e > 1$), mais c'est un contresens car les Grecs ne connaissaient pas la définition à partir des foyers et des directrices.

Plus sûre est l'interprétation suivante, car pour les Grecs, les coniques sont des sections de cône. On considère la section d'un cône par un plan perpendiculaire à une génératrice :

c'est une ellipse si l'angle d'ouverture du cône est aigu (déficit par rapport à l'angle droit).
c'est une hyperbole si l'angle d'ouverture du cône est obtus (excès par rapport à l'angle droit).

c'est une parabole si l'angle d'ouverture du cône est droit (juste adéquation).

Une deuxième explication peut provenir du fait que, en écriture moderne, l'équation générale réduite d'une conique est $y^2 = 2px + \lambda x^2$, l'ellipse, la parabole et l'hyperbole étant obtenues pour respectivement $\lambda < 0$, $\lambda = 0$, $\lambda > 0$ (en fait $\lambda = e^2 - 1$).

On lit sur cette équation que l'aire du carré construit sur l'ordonnée est égale à l'aire du rectangle défini par l'abscisse et la corde passant par le sommet, aire à laquelle il faut retirer ou ajouter une certaine aire suivant que l'on a une ellipse ou une hyperbole, l'égalité avant lieu pour la parabole ; ceci se trouve dans le livre d'Apollonius sur les coniques.

Lorsqu'on applique le carré y^2 sur le rectangle $2px$, le carré est en défaut dans le cas de l'ellipse (c'est le sens du terme grec ellipse), en excès dans le cas de l'hyperbole (c'est le sens du terme grec hyperbole), le terme parabole signifiant l'égalité des aires.

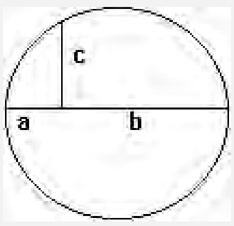
1.15 Suites et moyennes arithmétiques, géométriques et harmoniques

Rappelons que des nombres sont en progression arithmétique si la différence de deux termes consécutifs est constante (comme 8, 12, 16, 20), en progression géométrique si le rapport de deux termes consécutifs est constant (comme 8, 12, 18, 27) et en progression harmonique si les inverses sont en progression arithmétique (comme 3, 4, 6, 12) ; dès lors, une suite est arithmétique, géométrique, harmonique si ses termes sont en progression arithmétique, géométrique, harmonique et c est la moyenne arithmétique, géométrique, harmonique de a et b si les nombres a, c, b sont en progression arithmétique, géométrique, harmonique.

Ces qualificatifs « arithmétique, géométrique, harmonique » sont très anciens : ils sont dus aux pythagoriciens, au sixième siècle avant Jésus-Christ.

L'expression « arithmétique » est probablement due au fait que les entiers naturels 1, 2, 3, 4, (arithmos en grec) forment la plus simple des suites arithmétiques.

L'expression « géométrique » provient plutôt de la moyenne géométrique dont la définition naturelle est de nature géométrique : la moyenne géométrique de a et b, est le côté c du carré qui a même aire que le rectangle de côtés a et b. Et ce nombre s'obtient par une construction à la règle et au compas très simple :



L'expression « harmonique » est probablement à rattacher à la suite des inverses des naturels qui est la plus simple des suites harmoniques. Cette suite (1/n) s'introduit naturellement en musique : si une corde de longueur l vibre à une fréquence f, une corde (de même masse linéique et de même tension) de longueur $l/2, l/3, l/4 \ldots$ vibrera aux fréquences 2f, 3f, 4f... qui sont les « harmoniques » de f.

Autre possibilité : la moyenne harmonique de 1 et 2 est $4/3$ et la succession 1 ; $4/3$; 2, envisagée comme une succession de fréquences, correspond aux notes do - sol - do dans la gamme pythagoricienne.

On peut ajouter que si le terme « raison » (du latin ratio, « rapport ») se justifie bien dans le cas des suites géométriques, où il désigne le rapport constant d'un terme au précédent, ce n'est pas le cas - sinon par analogie - pour une suite arithmétique, où il désigne la différence constante entre un terme et le précédent.

1.16 Intégrale

Ce terme provient du latin integer « entier, total », probablement car une intégrale est le rassemblement (l'intégration !) d'une infinité de termes infinitésimaux en un tout. Le terme est du mathématicien suisse Jacques Bernoulli en 1696 ; Leibniz aurait préféré au départ le terme calcul « sommatoire » mais a été convaincu par Jean Bernoulli, frère de Jacques ; en échange, le signe d'intégration est issu de la lettre S, et non de la lettre I ...

1.17 Fonction homographique

Je ne dois pas être le seul à avoir longtemps pensé que les fonctions homographiques $x \mapsto \dfrac{ax+b}{cx+d}$ s'appellent ainsi car elles ont toutes des graphiques semblables (une hyperbole d'asymptotes parallèles aux axes). En fait leur nom provient de ce que les transformations du même type de $\mathbb{C}$ dans $\mathbb{C}$: transforment les figures du plan en des figures similaires (elles transforment des cercles ou droites en des cercles ou droites). Le terme est du à Michel Chasles (1793-1880).

1.18 Normal et orthogonal

Parce que ce mot vient du latin normalis signifiant équerre. C'est donc le sens premier de ce mot. Le mot « normé » vient de « norme » ayant pris le sens de « canon, modèle ». C'est pourquoi il vaut mieux parler de base orthonormée que de base orthonormale !

1.19 Écart-type

Le terme est une traduction de l'anglais standard deviation, introduit par l'Anglais Karl Pearson en 1893.

1.20 Droite de régression

L'expression est dûe à F. Galton en 1885. Dans son ouvrage "Regression towards mediocrity in hereditary stature", son étude statistique montrait que des parents de taille fortement diférente avaient des enfants dont la taille tendait à régresser vers la moyenne. Et il désigne par droite de régression la droite décrivant la relation entre la taille des parents et celle des enfants.

1.21 Perspective cavalière

Une perspective cavalière est une perspective où les parallèles restent parallèles (contrairement à une perspective conique où les droites parallèles deviennent en général concourantes) ; elle est obtenue théoriquement pour un observateur situé à l'infini. Une origine possible de l'expression « perspective cavalière » est qu'un cavalier regardant du haut de son cheval un objet à terre le voit quasiment en perspective cavalière. Le terme datant du XVIe siècle où il était utilisé en architecture militaire, une autre interprétation proviendrait du fait qu'un cavalier est, en matière de fortification, un haut monticule de terre. La vue cavalière est alors la vue qu'a sur la campagne, un observateur situé sur le haut du cavalier ; la perspective cavalière serait donc le procédé utilisé par le dessinateur de fortifications pour rendre la vue cavalière.

Par contre l'interprétation disant que l'expression viendrait du mathématicien Cavalieri est fantaisiste.

1.22 affine

Le terme vient d'affinité, introduit par Léonard Euler en 1748, qui remarque (en français dans le texte) 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 une certaine « affinité ». Mais nous ne savons pas qui a introduit l'utilisation de l'adjectif « affine ». Peut-être est-ce à cause d'un détour par l'anglais que ce mot qui devrait être « affin » au masculin est devenu affine ?

1.23 Ensembles, groupes, anneaux, corps

« Ensemble », « groupe » et « corps » ont le sens de « regroupement d'individus », avec une cohésion croissante (pour « corps », penser à « corps de métier, corps diplomatique »). Seul anneau semble faire exception, mais ce mot est traduit de l'allemand Ring qui signifie aussi dans cette langue « cercle » (comme dans « cercle philatélique »). Notons que si les ensembles s'appellent généralement E, les groupes G, et les anneaux A, les corps sont désignés par K, car corps se dit en allemand Körper. Dans un texte anglais, ils seront désigné par F, car corps se dit field (= « champ »). Le mot « ensemble » est probablement dû à l'Allemand Georg Cantor en 1883 (sous sa forme allemande de Menge qui signifie aussi « foule »), le mot « groupe » au Français Évariste Galois en 1830, les mots « anneau » et « corps » (sous la forme Ring et Körper) à l'Allemand Richard Dedekind en 1871 dans son livre : Lehrbuch des Algebra.

1.24 Septante, huitante (ou octante) et nonante

Ce sont nos soixante-dix, quatre-vingts et quatre-vingt-dix pour les Suisses et les Belges, issus des mots latins septuaginta, octoginta, nonaginta.

Grevisse (Le bon usage, p. 926) dit que Vaugelas a condamné septante et nonante comme des archaïsmes, mais en fait il semblerait que ce soit plutôt le contraire !

Une hypothèse non vérifiée est que soixante-dix, quatre-vingts et quatrevingt-dix sont justement des archaïsmes issus du gaulois, langue celte, comme le breton. Le système vigésimal est en effet net en breton où 20 se dit ugent, 40 daou-ugent, 60 tri-ugent, 70 dek ha tri-ugent (c'est-à dire 10 plus 3 fois 20) etc. Et ceci proviendrait de langues pré-indo-européennes utilisant un système vigésimal (c'est-à dire de base 20). par exemple, en basque, 20 se dit hogei, 30 hogeitabat (20 + 10), 40 berrogei (2 fois 20), 60 hirurogei (3 fois 20) etc. En Europe, on trouve encore le danois où 50 se dit halvtredsce qui signifie (3-½)*20, 60 : tres = 3*20, 70 halvfjerds = (4-½)*20, 80 : firs = 4*20 et 90 : halvfems = (5-½)*20. On trouve aussi une trace de base 20 dans le nom du très célèbre hospice des « Quinze-Vingts » datant de 1254, ainsi nommé pour loger 300 vétérans aveugles.

Et c'est l'hégémonie francilienne qui a imposé récemment ces archaïsmes à toute la France (on disait encore septante et nonante il y a cinquante ans dans le sud et le sud-est). Les Suisses et les Belges (dont les dialectes ne connaissent pas la base 20) ont résisté !

Notons que si la plupart des peuples comptent en base 10, c'est à cause de nos 10 doigts ; ceux qui comptent en base 20 ont aussi inclus les orteils . . .

2 Symbole

2.1 π

L'utilisation de la lettre grecque π pour le rapport de la circonférence au diamètre a été popularisée par Léonard Euler dans un ouvrage sur les séries publié en latin en 1737 ; mais elle est due au départ à un mathématicien anglais, William Jones, qui l'a utilisée dans un livre paru en 1706. Cependant, en 1647, le mathématicien anglais William Oughtred avait déjà utilisé p pour désigner le périmètre d'un cercle (et non son rapport au diamètre). La lettre p est à la fois l'initiale de periphereia et de perimetros qui en grec désignent la circonférence d'un disque.

2.2 e

Tout le monde avait trouvé : c'est l'initiale d'exponentielle. Mais il y a fort à parier qu'Euler, en utilisant cette notation pour la première fois en 1728, à l'âge de 21 ans, dans un livre sur les canons, n'était pas sans avoir avait remarqué que c'était aussi l'initiale de son nom !

2.3 ϕ le nombre d'or

ϕ est l'initial du sculpteur Phidias qui décora le Parthénon, dont la façade est un rectangle d'or, et non la transcription grecque de la première lettre de Fibonacci, comme je le pensais . . .

2.4 %

Au XV^{e} siècle, les Italiens écrivaient Pc°pour per cento. C'est devenu petit à petit Ps°puis P ensuite, le P a disparu et le symbole est devenu l'actuel %. Les deux faux zéros de ce symbole ont petit à petit été assimilés aux deux zéros de 100 ; c'est pourquoi on a rajouté un zéro pour écrire ‰.

2.5 $\sqrt{\ }$

Ce symbole est dû à l'Allemand Christoff Rudolff en 1525, dans son ouvrage die Coss. C'est probablement un r minuscule déformé, initiale de « racine » (radix en latin).

2.6 $\int$

Ce symbole est dû à Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716). C'est un S allongé, car une intégrale est une somme (summa en latin).

2.7 ∞

Ce symbole est dû à John Wallis qui l'a introduit en 1655 ; il se trace comme un huit couché mais son origine n'est pas le symbole 8. Ce symbole viendrait :

- ✎ soit d'une ligature latine de la lettre m, initiale de mille ;
- ✎ soit de la lettre grecque oméga ω, car c'est la dernière de l'alphabet grec (cf. la parole de Jésus Christ : « Je suis l'alpha et l'oméga »).

Il est aussi probable que J. Wallis a pensé au fait que la courbe de même forme (la lemniscate) se parcourt sans fin.

2.8 $\in$ et $\subset$

C'est le symbole d'inclusion qui est apparu le premier sous la plume de Gergonne en 1816 mais semble-t-il dans le sens contraire du sens actuel ; on peut penser qu'il l'a défini à partir de la lettre C, l'initiale de "Contient", de sorte que $A \subset B$ était simplement une abréviation de A Contient B ; c'est Schröder qui a utilisé pour la première fois $\subset$ et $\supset$ dans leurs sens actuels, probablement par déformation de $<$ et $>$.

Le symbole d'appartenance est, lui, issu de la lettre grecque epsilon ϵ, qui est l'initiale de $\epsilon\sigma\tau\iota$ (esti) signifiant « (il) est ». Il a été créé par Peano en 1890.

2.9 Quantificateur $\forall$ et $\exists$

Le premier apparu historiquement est le quantificateur existentiel $\exists$, qui se lit aujourd'hui : « pour au moins un » ou « il existe au moins un … tel que » ; c'est Peano qui, dans son "formulaire de mathématiques" publié en français en 1897 a eu l'idée de retourner droite-gauche un E, initiale d' "Exister".

Il a fallu 40 ans pour que Gentzen ait l'idée en 1935 de retourner haut-bas un A, initiale de All qui signifie « tout » en allemand et en anglais, pour désigner le quantificateur universel , qui se lit maintenant « pour tout » ou « quel que soit » et de formaliser par là-même la dualité entre" pour tout" et "pour au moins un". Si un français y avait pensé avant, on aurait un T à l'envers, et on serait bien embêtés pour l'orthogonalité !

2.10 $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$

$\mathbb{N}$ désigne l'ensemble des entiers naturels, baptisés ainsi en 1763 par William Emerson, suite à Nicolas Chuquet parlant de « progression naturelle » pour la suite 1, 2, 3, 4... C'est l'Italien Giuseppe Peano (1858-1932) qui a utilisé la lettre $\mathbb{N}$ pour leur ensemble (naturale en italien) ; dire que $\mathbb{N}$ est l'initiale de « nombre » est donc un contresens.

Par contre, $\mathbb{Z}$ est bien l'initiale de nombre... en allemand (Zahl) ! Cette appellation est due à l'Allemand Richard Dedekind (1831-1916). Ceci n'empêchera pas les profs de maths de dire aux élèves que c'est l'ensemble des « zentiers »...

$\mathbb{Q}$ est l'ensemble des nombres rationnels, baptisés ainsi par Cassiodore (voir ci-dessus) ; c'est Peano qui a utilisé la lettre $\mathbb{Q}$ pour leur ensemble (quotiente = quotient en italien).

$\mathbb{R}$ est l'ensemble des nombres réels, baptisés ainsi par Descartes en 1637 (en même temps qu'il désignait par imaginaires les autres nombres) ; c'est l'Allemand Georg Cantor (1845-1918) qui a désigné pour la première fois l'ensemble de ces nombres par $\mathbb{R}$(« réel » = real en allemand).

$\mathbb{C}$ est l'ensemble des nombres complexes, baptisés ainsi par Karl Friedrich Gauss en 1831 (en latin) reléguant les imaginaires aux nombres $a\sqrt{-1}$.

Et pourquoi ces ensembles sont-ils écrits avec des majuscules à double trait ?

C'est Bourbaki qui a rassemblé ces notations et les a fait imprimer en caractère gras. Cependant, au tableau noir, il est difficile de faire des caractères gras à la craie et de là est venue l'idée de doubler les traits. Par allez-retour, c'est devenu une police d'imprimerie à part entière, d'ailleurs naturellement appelée "blackboard bold" (gras pour tableau noir).

2.11 l'ensemble vide $\varnothing$

Parce qu'il fallait un symbole qui ressemble au 0 sans en être un et que le mathématicien du groupe Bourbaki André Weil, qui l'a introduit en 1937, connaissait le norvégien.

2.12 Sens des aiguilles et sens trigonométrique

Les montres et horloges ont repris les graduations des cadrans solaires horizontaux, ou gnomons, et le sens des aiguilles correspond à celui de l'ombre. Attention, dans les cadrans solaires verticaux, l'ombre tourne dans l'autre sens (et tout ceci ne vaut d'ailleurs que dans l'hémisphère nord !) : le 12 est en bas et le 1 juste à sa droite.

Le sens trigonométrique est lié à la manière dont on représente un repère Oxy, et cette représentation est probablement due à notre écriture de gauche à droite. On peut remarquer que c'est le sens de rotation de la terre autour du soleil, pour un observateur situé du côté du pôle nord terrestre, ainsi qu'au sens de rotation de la terre sur elle-même, pour un observateur placé au pôle nord.

La lune tourne aussi dans le sens trigonométrique autour de la terre et sur elle-même, pour un observateur placé au pôle nord terrestre. Même schéma pour la plupart des planètes et de leurs satellites.

2.13 D'où vient le symbole @ ?

Ce caractère était pratiquement inconnu en France il y a quelques années, mais a été popularisé par Internet. La date d'apparition dans le courriel est 1971.

Il était par contre courant en Angleterre et aux États-Unis en remplacement de at, comme l'esperluette & en remplacement de « et ». Exemple d'utilisation : What is the total cost of 5 apples @ 5 d ?

Comme l'esperluette (&), @ est issu des chancelleries ; c'est la ligature du latin ad (« à » en français) où le a et le cursif ∂ de l'onciale ont fini par se confondre. Il constituait la première ligne d'adresse de documents diplomatiques.

Le nom français de ce caractère, est selon l'AFNOR « a commercial », comme le & est « et commercial ». Cependant, le nom que lui donnent les internautes français tourne autour de sa forme : « a-rabesque », « a-rondi », « a enroulé ». Mais le nom le plus fréquemment employé est « aroba », « arobase » ou « arrobas ». Il vient probablement d'une confusion : on trouve en effet dans les catalogues de fondeurs français un caractère qui a à peu près la même graphie que @, qui s'appelle « arobas », mais qui correspond à quelque chose de complètement différent : c'est le symbole d'une ancienne unité de poids et de capacité encore usitée en Espagne et au Portugal, arroba, équivalant à 12 à 15 kg ou 10 à 16 l, dont le vrai nom français est d'ailleurs « arrobe » ou « arobe ». Le mot provient de l'arabe arba signifiant « quatre ».

Une autre hypothèse est que « arobas » soit une déformation de « a rond bas (de casse) » : « a rond » pour le a dans un rond, et « bas de casse », désignant les lettres minuscules qui se trouvaient en bas de la casse, planche à casiers dans lesquels étaient classées les formes en plomb des lettres.