

0 Le plus célèbre des mathématiciens

Bon vu le sous-titre et l'image, vous ne devriez pas avoir beaucoup de difficultés à deviner qui est le plus célèbre mathématicien de l'histoire.

Non, ce n'est ni Euler, ni Gauss, mais Charles Dodgson, qui a écrit Alice au pays des merveilles sous le pseudonyme de Lewis Carroll.

Ah vous voyez que vous le connaissiez !

histoires d'algèbre

Le plus célèbre des mathématiciens

au pays des merveilles



hist-math.fr

Bernard YCART

1 Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)

Le voici jeune homme, quand il a été recruté comme tuteur de mathématiques au Christ Church college d'Oxford, où il avait fait ses études. Il écrivait déjà des contes fantastiques et des poèmes.

Il collaborait en particulier à « The train », autoproclamé « first class magazine ». Le directeur lui avait conseillé de prendre un nom de plume, et avait choisi parmi plusieurs possibilités que Dodgson proposait. « Lewis Carroll », est une déformation des deux prénoms, Charles et Lutwidge.

Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)

Lewis Carroll



2 Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)

Le voici vers la trentaine, à l'âge où il a imaginé les aventures d'Alice au pays des merveilles. L'histoire de la création est connue. On en a même fait un film, intitulé Dreamchild.

Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)

Lewis Carroll



3 Dreamchild (1985)

L'après-midi du 4 Juillet 1862 était splendide. Dodgson et un de ses collègues étaient partis pour une promenade en barque, emmenant les trois filles du doyen de Christ Church, Lorina, Alice et Edith Liddell. Il faisait tellement beau et chaud, qu'ils avaient dû s'abriter à l'ombre d'une meule de foin. Comme d'habitude, les trois filles avaient demandé à Dodgson de raconter une de ces magnifiques histoires qu'il improvisait sur le champ, à la demande.

Cet après-midi là, l'histoire avait été tellement réussie, tellement prenante, que Alice avait insisté pour que Dodgson l'écrive.

Dreamchild (1985)

Gavin Millar



4 Alice's Adventures Under Ground (1864)

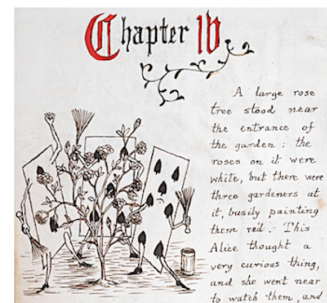
Et comme cadeau à Noël 1864, Alice avait reçu un magnifique manuscrit, soigneusement calligraphié et illustré, intitulé : « Les aventures souterraines d'Alice ».

Oui, enfin, ça c'est le conte de fées fabriqué pour illustrer le conte de fées. Mais, peu importe au fond que la météo du 4 juillet 1862 ait été particulièrement maussade d'après les archives. Peu importe aussi que Dodgson ait eu une longue expérience de l'invention d'histoires, et qu'il ait recyclé dans celle-là de nombreux éléments fabriqués précédemment, ou empruntés à d'autres.

Peu importe encore de savoir qu'au moment où Dodgson copiait cette version pour Alice Liddell, il préparait un autre manuscrit, environ deux fois plus long, destiné celui-là à la véritable publication des Aventures d'Alice au pays des merveilles.

Alice's Adventures Under Ground (1864)

Lewis Carroll



5 Alice's Adventures in Wonderland (1865)

Cette fois-ci l'illustration avait été confiée à un professionnel, John Tenniel. Le succès a été immédiat, et durable. On ne compte plus les éditions, les traductions, les adaptations cinématographiques, les plagiat et les détournements.

Lewis Carroll est dans le club très fermé des auteurs dont les livres ont été vendus à plus de 100 millions d'exemplaires.

Alice's Adventures in Wonderland (1865)

Lewis Carroll, John Tenniel



6 Edith, Lorina, Alice Liddell (1864)

Les sœurs Liddell, les voici en 1864. La vraie Alice est à droite, au milieu la sœur aînée Lorina, à gauche la cadette Edith.

Edith, Lorina, Alice Liddell (1864)

William Blake Richmond (1842–1921)



7 Edith, Lorina, Alice Liddell (1864)

Les voici dans le même ordre, la même année, assises sur un sofa. Pour excuser leur moue un peu boudeuse, pensez qu'à l'époque, une photographie pouvait demander plusieurs minutes de pose. Essayez donc de faire rester un enfant immobile pendant plusieurs minutes.

La photographie a été prise par Dodgson lui-même. En plus de ses livres et poèmes, il a pris quelque 3000 photographies, dont un millier ont été conservées.

Et là le sujet devient extrêmement scabreux. Il s'agit du goût de Dodgson pour les petites filles : était-il ou non douteux ? Je pourrais vous dire que je n'en parle pas parce que ça n'a aucun rapport avec l'histoire des maths, mais ce ne serait pas exact. Je n'en parle pas, parce qu'après avoir lu sur le sujet tout et son contraire, je ne sais toujours pas vraiment, quoi penser.

La seule chose qui soit à peu près claire pour moi, est que juger du comportement de Dodgson avec nos propres critères moraux serait une erreur grossière, un anachronisme historique. Pour tenter de vous expliquer la difficulté, voici une œuvre qui a fait date.

Edith, Lorina, Alice Liddell (1864)

Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)



8 Le déjeuner sur l’herbe (1863)

Le déjeuner sur l’herbe de Manet. Il a été peint en 1863, soit entre la promenade en barque avec les filles Liddell et la parution d’Alice. Il a fait scandale et a été refusé lors du salon officiel. Depuis des siècles, sous couvert de mythologie ou de religion, on peignait des femmes et des hommes nus, sans que personne ne s’en offusque, puisque cela restait dans un cadre conventionnel. Tout d’un coup, Manet représentait une femme réelle, dans une situation réelle, et qui comble d’effronterie, osait regarder le spectateur en face. Le scandale a été immense. Comment le comprendre de nos jours ?

La foi chrétienne et l’engagement religieux de Dodgson étaient tout à fait sincères. Il avait été ordonné diacre six mois avant la promenade en barque du 4 juillet 1862. Que se passait-il dans sa tête ce jour-là ? On ne le saura jamais. Alors laissons les ragots pour ce qu’ils sont. Dodgson lui-même a tenté tout sa vie de s’en protéger, jusqu’à renvoyer le courrier qui lui était adressé comme auteur d’Alice. Il disait : « S’il y a bien une chose que je ne supporte pas, c’est que l’on me désigne en disant : c’est l’homme qui a écrit Alice au pays des merveilles ».

Pourtant, il n’a pas réussi à empêcher ceci.

Le déjeuner sur l’herbe (1863)

Edouard Manet (1832–1883)



9 The very driest books about Algebra and Euclid

« On raconte que quand la Reine eut lu Alice au pays des merveilles, elle l’aima tellement qu’elle demanda plus de livres du même auteur. On écrivit à Lewis Carroll, et en retour, avec le nom de Charles Dodgson sur la première page, arrivèrent quelques livres sur l’algèbre et sur Euclide, des plus arides que vous puissiez imaginer. »

Revoici la même fable, dans une biographie de 1910.

The very driest books about Algebra and Euclid

Isa Bowman, The story of Lewis Carroll (1900)

There is a tale that when the Queen had read “Alice in Wonderland” she was so pleased that she asked for more books by the same author. Lewis Carroll was written to, and back, with the name of Charles Dodgson on the title page, came a number of the very driest books about Algebra and Euclid that you can imagine.

10 A large package of learned treatises

« On raconte une histoire drôle à propos de la reine Victoria. Il semble que Lewis Carroll ait envoyé le second tiré-à-part d’Alice au pays des merveilles à Béatrice, la plus jeune fille de la reine. Sa mère fut tellement contente du livre qu’elle demanda que les autres œuvres de l’auteur lui soient envoyées, et l’on peut imaginer sa surprise quand elle reçut un gros paquet des traités savants du professeur de mathématiques de Christ Church College. »

Je ne connais pas de version antérieure à 1900, mais il y en a eu certainement. Voici ce qu’on lit à la fin de la préface d’un livre de Logique Symbolique, signé Lewis Carroll, en 1896.

A large package of learned treatises

Belle Moses, Lewis Carroll in wonderland and at home (1910)

A funny tale is told about Queen Victoria. It seems that Lewis Carroll sent the second presentation copy of “Alice in Wonderland” to Princess Beatrice, the Queen’s youngest daughter. Her mother was so pleased with the book that she asked to have the author’s other works sent to her, and we can imagine her surprise when she received a large package of learned treatises by the mathematical lecturer of Christ Church College.

11 My contradiction of a silly story

Post Scriptum :

Je saisis cette occasion de donner toute la publicité possible à mon démenti d'une histoire stupide, qui a été répétée dans les journaux, à propos de livres que j'aurais offerts à Sa Majesté la Reine. Elle est répétée si constamment, est si complètement fictive, que je pense utile d'affirmer, une fois pour toutes, qu'elle est tout à fait fausse, dans tous ses détails : rien d'approchant ne s'est jamais produit.

Bon, ben voilà qui est dit. Dommage, on aurait bien aimé connaître l'avis de Sa Majesté la Reine Victoria sur :

My contradiction of a silly story

Lewis Carroll, Symbolic Logic (1896)

P.S.

I take this opportunity of giving what publicity I can to my contradiction of a silly story, which has been going the round of the papers, about my having presented certain books to Her Majesty the Queen. It is so constantly repeated, and is such absolute fiction, that I think it worth while to state, once for all, that it is utterly false in every particular : nothing even resembling it has ever occurred.

12 An elementary treatise on determinants (1867)

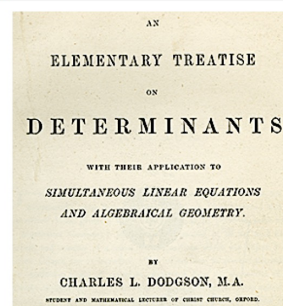
Un traité élémentaire sur les déterminants avec leurs applications aux équations linéaires simultanées et à la géométrie algébrique.

Oh, ce n'est pas que le traité en question soit particulièrement difficile ni original. Il est paru en 1867, soit deux ans après « Alice au pays des merveilles », alors que Carroll commençait à écrire « Alice de l'autre côté du miroir ».

On y trouve pourtant une méthode nouvelle de calcul itératif, qui s'appelle toujours la « condensation de Dodgson ». La méthode avait été publiée l'année précédente.

An elementary treatise on determinants (1867)

Charles Dodgson (1832–1898)



13 Condensation of determinants (1866)

Dodgson donne des règles qui transforment une matrice de taille n en une matrice de taille $n - 1$ ayant le même déterminant. Pour cela, il faut calculer tous les déterminants extraits 2×2 formés de 4 coefficients adjacents dans la matrice initiale, et diviser chacun de ces petits déterminants par un des coefficients de la première matrice. On itère ensuite le procédé jusqu'à un dernier déterminant d'ordre 2.

Cela pose deux problèmes. Le premier est qu'il faut croiser les doigts pour ne pas avoir à diviser par zéro. L'autre est qu'il faut effectuer deux multiplications et une division pour chacun des $(n - 1)^2$ petits déterminants, recommencer ensuite à l'ordre $n - 2$, etc. Au final, calculer un déterminant par la condensation de Dodgson coûte beaucoup plus d'opérations que par le pivot de Gauss.

Je ne vous conseille donc pas d'en apprendre plus sur la condensation de Dodgson, et surtout pas de l'utiliser.

En fait, il n'y a pas grand chose à retenir du livre de Dodgson sur les déterminants. D'autant que des traités sur les déterminants, il en existait déjà. Le premier venait déjà d'Oxford, et plus particulièrement de cet homme.

Condensation of determinants (1866)

Charles Dodgson (1832–1898)

As an instance of the foregoing rules, let us take the block

$$\begin{vmatrix} -2 & -1 & -1 & -4 \\ -1 & -2 & -1 & -6 \\ -1 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -3 & -8 \end{vmatrix}.$$

By rule (2) this is condensed into $\begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ -1 & -5 & 8 \\ 1 & 1 & -4 \end{vmatrix}$; this, again, by

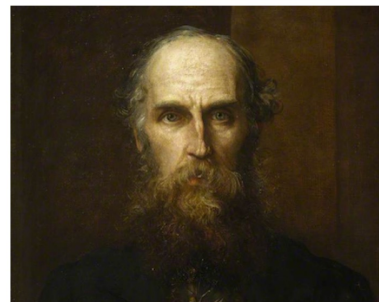
rule (3), is condensed into $\begin{vmatrix} 8 & -2 \\ -4 & 6 \end{vmatrix}$; and this, by rule (4), into -8 , which is the required value.

14 William Spottiswoode (1825–1883)

William Spottiswoode. Sur ce portrait, il n'a pas l'air d'un plaisantin. Il est célèbre et couvert d'honneurs en tant qu'imprimeur de la Reine, et président de la Royal Society. Auparavant, il avait été jeune, et même très jeune, puisqu'il s'était fait expulser du collège d'Eaton pour avoir jeté des pétards dans Londres, ce qui était interdit par le règlement du collège.

Bref, à l'âge de 26 ans, il avait publié un recueil intitulé « Théorèmes élémentaires relatifs aux déterminants ».

William Spottiswoode (1825–1883)



15 Elementary theorems relating to determinants (1851)

Il y utilisait une notation pour les coefficients qui était essentiellement celle que Leibniz avait mise au point presque deux siècles auparavant. Regardez par exemple comment il écrit le développement d'un déterminant selon sa première ligne. Le coefficient d'ordre i, j est noté comme le couple (i, j) .

Seize ans plus tard, voici comment Dodgson écrit la même chose.

Elementary theorems relating to determinants (1851)

William Spottiswoode (1825–1883)

$$\begin{vmatrix} (1,1)(1,2) \cdots (1,n) \\ (2,1)(2,2) \cdots (2,n) \\ \vdots \\ (n,1)(n,2) \cdots (n,n) \end{vmatrix}$$

the law of formation being as follows,

$$\begin{aligned} \nabla = (1,1) & \begin{vmatrix} (2,2)(2,3) \cdots (2,n) \\ (3,2)(3,3) \cdots (3,n) \\ \vdots \\ (n,2)(n,3) \cdots (n,n) \end{vmatrix} \pm (1,2) \begin{vmatrix} (2,3)(2,4) \cdots (2,1) \\ (3,3)(3,4) \cdots (3,1) \\ \vdots \\ (n,3)(n,4) \cdots (n,n) \end{vmatrix} \\ & + \cdots \pm (1,n) \begin{vmatrix} (2,1)(2,2) \cdots (2,n-1) \\ (3,1)(3,2) \cdots (3,n-1) \\ \vdots \\ (n,1)(n,2) \cdots (n,n-1) \end{vmatrix} \end{aligned}$$

16 An elementary treatise on determinants (1867)

Au lieu du couple (i, j) comme Spottiswoode, Dodgson utilise une sorte de signe intégrale à l'envers pour séparer i et j . Quand il doit distinguer les coefficients de deux matrices, comme ici la matrice principale et son adjointe, il rajoute des indices.

Personne d'autre que Dodgson n'a jamais utilisé sa notation. Mais il faut dire à sa décharge, que la notation à double indice que nous utilisons actuellement a mis très longtemps à s'imposer. L'ouvrage que je vais vous présenter montre que 30 ans après Spottiswoode, les notations n'étaient toujours pas stabilisées.

An elementary treatise on determinants (1867)

Charles Dodgson (1832–1898)

$$\begin{aligned} \text{Thus the Determinant } & \begin{vmatrix} 1 \int 1 \cdots 1 \int n \\ \vdots \\ n \int 1 \cdots n \int n \end{vmatrix} \\ & = 1 \int 1_a \cdot 1 \int 1_A + 1 \int 2_a \cdot 1 \int 2_A + \cdots + 1 \int n_a \cdot 1 \int n_A; \\ \text{or } & = 1 \int 1_a \cdot 1 \int 1_A + 2 \int 1_a \cdot 2 \int 1_A + \cdots + n \int 1_a \cdot n \int 1_A; \\ \text{or } & = 1 \int 1_a \cdot 1 \int 1_A + 2 \int 2_a \cdot 2 \int 2_A + \cdots + n \int n_a \cdot n \int n_A; \\ \text{or } & = 1 \int k_a \cdot 1 \int k_A + 2 \int k_a \cdot 2 \int k_A + \cdots + n \int k_a \cdot n \int k_A. \end{aligned}$$

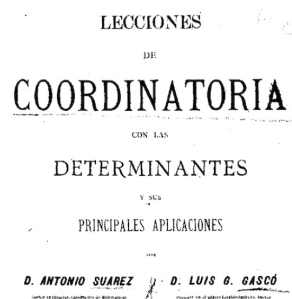
17 Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

Leçons de coordinatoire avec les déterminants. Ne me demandez pas ce qu'est la coordinatoire, je n'ai pas compris. Le livre se compose de trois parties, la première sur les substitutions, la seconde sur les déterminants, la troisième sur leurs applications.

Au début de la seconde partie, il faut bien six pages pour présenter les principales notations. Les voici.

Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

Antonio Suarez, Luis G. Gasco



18 Notación ordenada

La notation ordonnée vient en premier. C'est la plus utilisée, assurent les auteurs. Peut-être, mais elle manque à la fois de rigueur et de souplesse.

19 Notación de doble índice

En second vient la notation à indice double. Ah tiens, c'est la nôtre.

20 Notación de índices superpuestos

Puis la notation à indices superposés. Presque la même, mais celle-ci a l'avantage d'après les auteurs, d'éviter les virgules entre les indices. Peut-être, mais elle n'évite pas le risque de confusion d'un indice supérieur avec une puissance.

21 Notación bilateral

La notation bilatérale donne une lettre latine pour chaque colonne, suivie d'une lettre grecque pour chaque ligne. C'est un rappel des carrés gréco-latins d'Euler.

Notación ordenada

Suarez, Gascó, Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

155. Notacion ordenada. Con arreglo á la *notacion ordenada*, que es la más usual, distingüense los elementos por las $\left\{ \begin{smallmatrix} \text{columnas} \\ \text{filas} \end{smallmatrix} \right\}$ en que están situados, y estas por $\left\{ \begin{smallmatrix} \text{letras} \\ \text{cifras} \end{smallmatrix} \right\}$ ordenadamente colocadas. Así, la matriz del orden n se representará:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & \dots & m_1 & \dots & n_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & \dots & m_2 & \dots & n_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & \dots & m_3 & \dots & n_3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_7 & b_7 & c_7 & \dots & m_7 & \dots & n_7 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_n & b_n & c_n & \dots & m_n & \dots & n_n \end{vmatrix}$$

Notación de doble índice

Suarez, Gascó, Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

156. Notacion de doble índice. Consiste la *notacion* llamada *de doble índice*, en representar todos los elementos por la misma letra con dos sub-índices, de los cuales el primero designa el número ordinal de la fila, y el segundo el de la columna á las que el elemento corresponde. Por tanto, la matriz del orden n se notará así:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & \dots & a_{7n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

Notación de índices superpuestos

Suarez, Gascó, Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

157. Notacion de índices superpuestos. Para evitar la necesidad de tener que emplear comas en la notacion de doble índice, como se ha visto en la última matriz, se modifica dicha notacion colocando como exponente el segundo de los sub-índices, y en esto consiste la *notacion de índices superpuestos*. Con arreglo á esta notacion representanse todos los elementos por la misma letra con un sub-índice y un índice colocado como exponente, el primero denota el número ordinal de la fila y el segundo el de la columna. Así, la matriz de orden n se expresará como sigue:

$$\begin{vmatrix} a_1^1 & a_1^2 & a_1^3 & \dots & a_1^n \\ a_2^1 & a_2^2 & a_2^3 & \dots & a_2^n \\ a_3^1 & a_3^2 & a_3^3 & \dots & a_3^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_7^1 & a_7^2 & a_7^3 & \dots & a_7^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_n^1 & a_n^2 & a_n^3 & \dots & a_n^n \end{vmatrix}$$

Notación bilateral

Suarez, Gascó, Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

158. Notacion bilateral. Las tres últimas notaciones tienen de comun el que cada elemento queda caracterizado por dos variables, que son: en la notacion ordenada, la letra y el sub-índice; en la de doble índice, los dos sub-índices; y en la de índices superpuestos, el índice y el sub-índice. Las dos variables que fijan cada elemento se designan por letras correlativas en la *notacion bilateral*, empleándose las usuales para denotar las columnas y las griegas para las filas á que cada elemento pertenece. Así, tendremos la matriz

$$\begin{vmatrix} a_\alpha & b_\alpha & c_\alpha & \dots & m_\alpha & \dots & n_\alpha \\ a_\beta & b_\beta & c_\beta & \dots & m_\beta & \dots & n_\beta \\ a_\gamma & b_\gamma & c_\gamma & \dots & m_\gamma & \dots & n_\gamma \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_\mu & b_\mu & c_\mu & \dots & m_\mu & \dots & n_\mu \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_\nu & b_\nu & c_\nu & \dots & m_\nu & \dots & n_\nu \end{vmatrix}$$

22 Notación numérica

Vient ensuite la notation numérique qui était celle de Spottiswoode, et de Leibniz avant lui.

23 Notaciones abreviadas

Enfin, on donne pêle-mêle des notations abrégées qui évitent de représenter un tableau. La dernière d'entre elles est celle de Vandermonde. En fin de paragraphe on précise qu'on peut rajouter les signes sigma et plus ou moins, sans qu'on comprenne bien pourquoi, mais cela rappelle la notation de Cauchy.

Ouf! On pourrait se dire qu'après avoir, par simple curiosité, listé autant de notations, on allait choisir la meilleure et s'en tenir à celle-là. Non, non : tous les principaux énoncés sur les déterminants qui suivent sont réécrits successivement avec chacune des notations principales. Finalement, que le livre ne contienne que 451 pages est plutôt étonnant vous ne trouvez pas ?

24 Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)

Très franchement, je ne crois pas que ni son traité sur les déterminants, ni sa méthode de condensation aurait valu à Dodgson de figurer dans ces histoires d'algèbre, s'il n'y avait pas eu Alice au pays des merveilles. Je vous reparle de Dodgson dans des histoires de logique et de géométrie, mais là aussi c'est plus à cause de sa célébrité que de ses réalisations.

Pourtant, des réalisations, il n'en manque pas. Parce qu'en plus des romans pour enfants, des manuels de mathématiques, des sermons religieux, et des photographies, Charles Dodgson ou Lewis Carroll a écrit beaucoup de poèmes et a inventé des jeux sur les mots. Comme celui-ci par exemple.

25 Poème symétrique

Regardez ce poème. J'ai fait exprès d'aligner les mots en colonne, parce qu'en tant que matrice de mots 6 par 6, c'est une matrice symétrique : le poème peut se lire horizontalement ou verticalement. Étonnant non ?

Dodgson est aussi l'inventeur d'un jeu qui va vous rappeler quelque chose.

Notación numérica

Suarez, Gascó, Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

159. Notacion numerica. Como quiera que las letras usuales y griegas empleadas en la notacion biliteral, no designan cantidades y si únicamente la correlacion en que los elementos están situados, preferible es emplear números en vez de letras, siguiendo la serie numeral. En esto consiste la *notacion numerica*, que puede considerarse como simplificacion de la de doble indice, en la cual, suprimida por innecesaria la letra comun, se expresan solo los indices separados por coma y encerrados entre paréntesis; en esta forma:

$$\begin{pmatrix} (1,1) & (1,2) & (1,3) & \dots & (1,10) & \dots & (1,n) \\ (2,1) & (2,2) & (2,3) & \dots & (2,10) & \dots & (2,n) \\ (3,1) & (3,2) & (3,3) & \dots & (3,10) & \dots & (3,n) \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ (7,1) & (7,2) & (7,3) & \dots & (7,10) & \dots & (7,n) \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ (n,1) & (n,2) & (n,3) & \dots & (n,10) & \dots & (n,n) \end{pmatrix}$$

Notaciones abreviadas

Suarez, Gascó, Lecciones de coordinatoria con las determinantes (1882)

160. Notaciones abreviadas. Las notaciones que acaban de exponerse pueden recibir una notable simplificacion, que consiste en representar cada matriz por su sola diagonal principal incluida entre paréntesis, y esto constituye las *notaciones abreviadas*. Aplicada la abreviacion á las diversas notaciones tendremos:

en la notacion ordenada $(a_1 \ b_2 \ c_3 \dots n_r)$
en la de doble indice $(a_{11} \ a_{22} \ a_{33} \dots a_{nn})$ y $(a_{1,1} \ a_{2,2} \ a_{3,3} \dots a_{n,n})$
en la de índices superpuestos $(a^1_1 \ a^2_2 \ a^3_3 \dots a^n_n)$
en la biliteral $(a_{\alpha} \ b_{\beta} \ c_{\gamma} \dots n_{\nu})$ y $\begin{pmatrix} a & b & c & \dots & n \\ \alpha & \beta & \gamma & \dots & \nu \end{pmatrix}$
en la numérica $((1,1) \ (2,2) \ (3,3) \dots (n,n))$ que tambien se expresa así $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \end{vmatrix}$

Charles Lutwidge Dodgson (1832–1898)

Lewis Carroll



Poème symétrique

Charles Dodgson (1832–1898)

I	often	wondered	when	I	cursed
often	feared	where	I	would	be
wondered	where	she'd	yield	her	love
when	I	yield,	so	will	she,
I	would	her	will	be	pitied!
cursed	be	love!	She	pitied	me

26 Doublets, a word puzzle (1879)

C'est un casse-tête, inventé en 1879 pour le magazine Vanity Fair. Il s'agit de passer d'un mot à un autre en changeant à chaque fois une seule lettre pour former un nouveau mot.

L'énoncé est en général un jeu de mot, comme par exemple « cover EYE with LID », couvrir l'œil avec la paupière (ça marche pas en français).

27 Doublets, a word puzzle (1879)

Vous voyez la solution en haut à droite : de EYE, on passe à DYE, puis DIE avec un I, puis DID et enfin LID.

28 références

Cette histoire est terminée

histoire pourtant rarement drôle

est rarement triste encore

terminée drôle encore cependant

Ces quatre vers particulièrement mauvais de quatre mots, forment une matrice symétrique. Allez-y, essayez donc de faire six vers de six mots symétriques.

Ah, vous voyez, ce n'est pas si facile !

Doublets, a word puzzle (1879)

Lewis Carroll (1832-1898)

DOUBLET ALREADY SET		
IN "VANITY FAIR."		
PRELIMINARY DOUBLET		
1879, March 29--Drive FIG into STY	4	
Make FOUR to FIVE	6	
Make WHEAT into BREAD	6	
April 5--My PEN into INK	5	
Touch CHIN with NOSE	5	
Change TEARS into SMILE	5	
12--Change WET to DRY	5	
Make HARE into SOUP	6	
PITCH TENTS	5	
FIRST COMPETITION.		
1879, April 19--Cover EYE with LID	3	
Press PITY to be GOOD	6	
STEAL COINS	7	
25--Make EEL into PIE	5	
Turn FOOL into RICH	5	
Prove RAVEN to be MISER	5	

Doublets, a word puzzle (1879)

Lewis Carroll (1832-1898)

SOLUTIONS OF DOUBLET.		
1879, April 5.	HARE	
1879, April 19.	COVER EYE with LID	
25--Make EEL into PIE		
Turn FOOL into RICH		
Prove RAVEN to be MISER		
1879, March 29--Drive FIG into STY		
Make FOUR to FIVE		
Make WHEAT into BREAD		
April 5--My PEN into INK		
Touch CHIN with NOSE		
Change TEARS into SMILE		
12--Change WET to DRY		
Make HARE into SOUP		
PITCH TENTS		
1879, April 19--Cover EYE with LID		
Press PITY to be GOOD		
STEAL COINS		
25--Make EEL into PIE		
Turn FOOL into RICH		
Prove RAVEN to be MISER		

références

- F. Abeles (2008) Dodgson condensation : The historical and mathematical development of an experimental method, *Linear Algebra and its applications*, 429, 429–438
- M. Cohen (1998) *Lewis Carroll, une vie, une légende*, Paris : Autrement
- R. Douglas-Fairhurst (2015) *The Story of Alice*, Cambridge, MA : Harvard University Press
- K. Leach (2011) *Lewis Carroll une réalité retrouvée*, Paris : Arléa
- M. Richards (2018) *Lewis Carroll Resources*, lewis Carroll resources .net
- R. Wilson (2008) *Lewis Carroll in Numberland*, New York : Norton