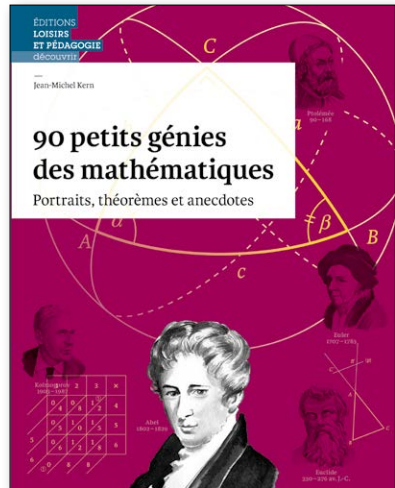


Bernoulli, Venn, et 88 autres étonnants mathématiciens

Tout le monde connaît le théorème de Thalès, mais que sait-on de sa vie ? Qu'en est-il d'Euler et de Bernoulli, deux célèbres mathématiciens suisses ? Et quels étaient les trois grands problèmes de l'Antiquité, qui ont continué d'interpeller les mathématiciens pendant près de deux millénaires ?

Passionné du sujet, Jean-Michel Kern invite à (re)découvrir les mathématiques à travers ceux qui les ont créées. Alliant biographies et notions mathématiques, le livre propose un abécédaire des esprits qui ont façonné ou révolutionné cette science au cours des vingt-cinq derniers siècles, et dont plusieurs sont devenus mathématiciens par hasard.

Enrichi de nombreuses anecdotes



QUELQUES MOTS SUR L'AUTEUR
Jean-Michel Kern possède une licence en mathématiques de l'Université de Lausanne, obtenue en 1970. Pendant ses 42 années de carrière d'enseignement, il a donné des cours au secondaire I et II, ainsi qu'à l'école d'ingénieurs du soir de Lausanne, où il a occupé la fonction de doyen. Maître de didactique des mathématiques, il a formé de nombreux enseignants dans cette discipline.

Un vade-mecum des grands mathématiciens

- La vie et l'œuvre de 90 mathématiciens, présentées de manière simple et accessible
- Repères chronologiques et géographiques
- Glossaire en fin d'ouvrage pour introduire les notions plus complexes

90 petits génies des mathématiques

Portraits, théorèmes et anecdotes

Jean-Michel Kern
 Illustré par Marie-Anne Didierjean
 17,5 x 22 cm, 264 pages
 ISBN 978-2-606-01672-2
Prix 33.-

Jakob Bernoulli

1654-1705



Jakob Bernoulli descend d'une famille protestante qui s'évint d'Anvers en 1581, pour échapper aux massacres des huguenots. Elle se réfugie à Francfort, avant de s'installer à Bâle. Son père Jean est conseiller d'état à Bâle, ses frères Nicolas et Jean seront respectivement peintre et mathématicien. Il fait d'abord des études de théologie, puis se spécialise et étudie avec la physique et les mathématiques. Il devient professeur et plus tard recteur à l'université dès 1687 (jusqu'à sa mort).

En 1690, il se penche à relire le mot «intégrale». En 1697, avec son frère Jean, il découvre que la cycloïde est le chemin de descente le plus rapide entre deux points d'altitudes différentes : la cycloïde est donc brachystochrone. Elle est aussi tautochrone, ce qui signifie que les temps pour descendre de deux points d'altitudes différentes jusqu'à un troisième sont les mêmes.

Il perfectionne le calcul différentiel et le calcul intégral au-delà des limites atteintes par Newton et Leibniz. Il entretient d'ailleurs une importante correspondance avec le second, qu'il admira. Notons cependant que celui-ci est peut-être trois ans pour lui répondre au sujet du calcul infinitésimal. Dans son étude du problème des isopérimètres (comment de longueur fixe entourant une surface dont l'aire est à maximiser), il introduit les premiers principes du calcul des variations. Il développe aussi les principes et les applications du calcul des probabilités, diffusés dans une œuvre posthume (1713) sous le titre *Ars conjectandi*. Il effectue de nombreuses études de courbes en géométrie analytique, dont la lemniscate, utilisée aujourd'hui comme symbole de l'infini, et la spirale (dite logarithmique), dont il demande qu'elle figure dans son épitaphe avec l'inscription *Eadem mutata resurgo* («Même change je re»).

Les châtiments, voire aussi des cycloïdes inclues par Bernoulli, avec les courbes qui s'ajoutent au-dessus dans les pages correspondantes et les lignes directrices admettent.

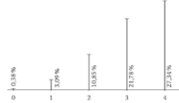
Théorème de Bernoulli (ou loi restreinte des grands nombres)

Dans une série d'épreuves indépendantes, la probabilité que la valeur moyenne \bar{X} s'écarte de l'espérance relative à l'écart de sa moyenne M d'une valeur supérieure à k est positif quelconque aussi petit que l'on veut tend vers zéro lorsque le nombre d'épreuves tend vers l'infini.

Auement dit :
 Si nous effectuons un grand nombre n d'épreuves, nous pouvons escompter avec une probabilité proche de 1 que le nombre g d'apparitions d'un résultat A sera très voisin de la valeur la plus probable, et en différence que d'une fraction insignifiante du nombre n .

Loi de Bernoulli
 Pour la distribution binomiale : on considère une épreuve à 2 issues A et \bar{A} . L'épreuve binomiale, de probabilité $(p)^k$ et $(1-p)^{n-k}$, et on la répète n fois ; alors la probabilité que l'issue A apparaisse k fois est :
 $B_n(k; p) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

Si pour un couple, la probabilité d'engendrer un garçon est de 0,501, alors, dans l'hypothèse où l'on souhaite avoir 8 enfants la probabilité d'avoir 5 garçons sera :
 $B(8; 5; 0,501) = \frac{5!}{(8-5)! 0,501^5 (0,499)^3} \approx 0,2196 = 21,96\%$
 et la distribution peut être représentée comme suit :



Chaque entrée comporte une biographie et l'appartenance aux mathématiques.

Lemniscate de Bernoulli

On donne deux points F_1 et F_2 et l'arc MO de leur segment, alors le point mobile M décrivant la courbe a pour définition $|MF_1| \cdot |MF_2| = |OM|^2$.

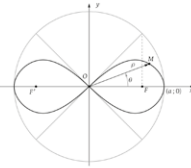
En fait $|OM|^2 = \frac{a^2}{2}$
 En coordonnées cartésiennes, l'équation de la courbe est :
 $(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$
 En coordonnées polaires, elle devient : $r^2 = a^2 \cos(2\theta)$

En coordonnées paramétriques, c'est alors :
 $x = a \frac{1 + t^2}{1 + t^4}$
 $y = a \frac{t - t^3}{1 + t^4}$

La longueur de la lemniscate est : $l = 2a\sqrt{2}$, où G est la constante de Gauss.
 L'aire délimitée par la lemniscate est : $A = a^2$

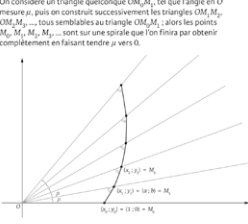
La lemniscate (à x, y en grec = serpent) aurait donné le signe «infini» de l'analyse, mais d'autres prétendent que le signe est dû à John Wallis (1616-1703).

Equation de Bernoulli
 Equation différentielle du type $x(y' - y) + 2xy = c(x^2 - y^2)$
 Elle se résout comme une équation différentielle linéaire du premier ordre.



Spirale de Bernoulli ou spirale logarithmique

On considère un triangle quelconque OM_1M_2 , tel que l'angle en O mesure α , puis on construit successivement les triangles OM_1M_2 , OM_2M_3 , ... tous semblables au triangle OM_1M_2 , alors les points $M_1, M_2, M_3, M_4, \dots$ sont sur une spirale que l'on finira par obtenir complètement en faisant tendre α vers 0.



Rapport de similitude :
 $\frac{|OM_1|}{|OM_2|} = \frac{|OM_2|}{|OM_3|} = \dots = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{1} = \sqrt{a^2 + b^2}$
 $\frac{|OM_1|}{|OM_2|} = |OM_2| = (\sqrt{a^2 + b^2})^2$, notamment $|OM_3| = (\sqrt{a^2 + b^2})^3 = a^3 + b^3$
 D'où :
 $\begin{cases} x_2 = |OM_2| \cdot \cos(2\alpha) = |OM_1| \cdot (\cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha)) = \dots = a^2 - b^2 \\ y_2 = |OM_2| \cdot \sin(2\alpha) = |OM_1| \cdot (2\sin(\alpha)\cos(\alpha)) = \dots = 2ab \end{cases}$
 En écriture matricielle, on a :
 $\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$ puis $\begin{pmatrix} x_3 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$... enfin :
 $\begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix}^n \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$

En se référant au plan complexe, on a donc affaire aux puissances de la spirale

John Venn

1834-1923



John Venn a 3 ans quand sa mère meurt en couches à la naissance de son petit frère. Il est élevé par son père, le révérend Henry Venn, recteur de la paroisse de Droyppel. Ce dernier est très engagé dans les missions en Afrique, la réforme des prisons et la lutte contre l'esclavage.

Après avoir eu quelques précepteurs, Venn fréquente la Chalmers' School de Highbury, puis suit des études de théologie à l'Université de Cambridge. Il est gradué en 1852, diacre en 1858, puis prêtre anglican en 1859. Se débrouillant mal avec les tâches paroissiales, il est nommé lecteur en sciences morales à l'Université de Cambridge en 1860. Il quitte la prêtrise en 1885.

Venn est aussi un ingénieur bécoteur et invente diverses machines, dont une pour lancer des balles de cricket, qui sera très longtemps utilisée par les joueurs pour leur entraînement. Il s'intéresse aussi à la logique et aux probabilités, domaines devenus à la mode, qui conduisent à sa première publication, *The Logic of Chance*, en 1866. Il oriente alors vers une carrière de mathématicien : il rejoint au Gonville and Caius College de Cambridge. Les fameux diagrammes de Venn, inspirés des cercles d'Euler, paraissent en 1881 sous le titre *On the Diagrammatic and Mechanical Representation of Propositions and Reasonings*.

Marié en 1867 avec Susanna, fille d'un pasteur, il a un fils, John Archibald, qui fera aussi une carrière universitaire au Queens College de Cambridge. Dans ses loisirs, il est un botaniste pointu, un randonneur et un varappeur.

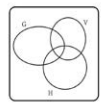
Venn est élu à la Royal Society en 1881. Attaché à son Collège, très impliqué dans son fonctionnement et son développement, il écrit *History of the Society in several lives*. A sa mort, son fils termine sa rédaction : dernier volume paré en 1953.

La direction du Gonville and Caius College sévère d'histoire Venn en faisant fabriquer un vase en céramique au sein d'un atelier d'art. Venn n'aurait pas su aller à manger. Venn n'aurait pas su aller à manger.

Diagrammes de Venn

Schémas de courbes fermées, utilisés pour représenter des notions logico-mathématiques, notamment pour les ensembles et les probabilités qui seraient attachées.

« Dans la population (U) d'un village, durant le dernier hiver, le médecin répertorie les personnes atteintes de la grippe (G), celles qui s'étaient fait vacciner (V) à l'automne, et distingue les hommes (H) et les femmes. » Cette situation est représentable par le diagramme ci-après.



On peut en outre distinguer :

- Le complémentaire d'un sous-ensemble $\bar{H} = C_U(H)$ = l'ensemble des femmes
- L'intersection de 2 sous-ensembles $1 = H \cap V$ = l'ensemble des habitants hommes et vaccinés
- La réunion de 2 sous-ensembles $R = H \cup V$ = l'ensemble des habitants hommes ou vaccinés