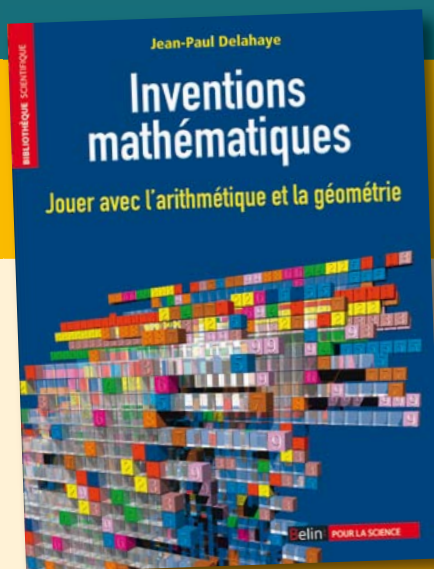


L'univers mathématique

de Jean-Paul Delahaye



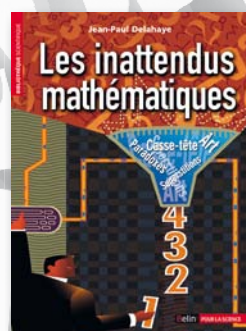
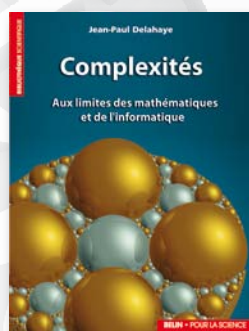
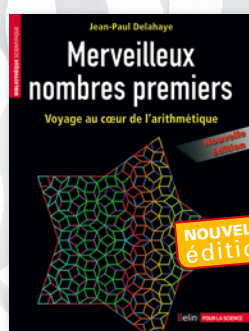
NOUVEAU !

Inventions mathématiques

Jouer avec l'arithmétique
et la géométrie

Les mathématiques sont vivantes et l'imagination des chercheurs et des amateurs n'est jamais en repos. Sans cesse, de nouvelles idées conduisent à des inventions qui réjouissent, étonnent et instruisent. Dans ce livre, vous trouverez des figures paradoxales, des jeux classiques comme le Tangram et le cube de Rubik, des problèmes du quotidien tels le découpage d'une pizza ou l'accrochage d'un tableau, des énigmes élémentaires ou complexes, ou encore des images grises où la cryptographie cache des visages et des animaux. Vous serez étonné... à chaque page !

À l'occasion de la parution de son nouveau livre **Inventions Mathématiques**, redécouvrez l'ensemble de ses ouvrages parus dans la collection Bibliothèque scientifique.



**Retrouvez
Jean-Paul Delahaye
chaque mois**
dans la rubrique
"Logique et calcul"
de *Pour la Science* !

Jean-Paul Delahaye est professeur d'informatique à l'Université des sciences et technologies de Lille et chercheur au Laboratoire d'informatique fondamentale du CNRS, à Lille.

POINT DE VUE

Pour une économie morale des gènes

Aux États-Unis, un jugement récent a décidé que les gènes non modifiés par l'homme ne sont pas brevetables. Pour des raisons qui tiennent tant à l'économie qu'à l'éthique, l'Europe devrait elle aussi revenir sur sa position autorisant la brevetabilité des gènes.

Maurice Cassier

En juin 2013, huit des neuf juges de la Cour suprême des États-Unis décidaient que les gènes isolés de leur environnement naturel ne sont pas brevetables. Ce faisant, la Cour remettait en question 30 années de pratique de l'Office américain des brevets, issus de la recherche privée ou de la recherche publique, au point qu'on estime qu'aujourd'hui 5 000 gènes humains (soit 1/5 du total) ont été soumis à des brevets. Ce jugement suivait la position du Gouvernement des États-Unis, publiée en octobre 2010 et pour qui les gènes isolés par des biologistes, et n'ayant subi aucune modification, ne sont pas brevetables, tandis que les gènes modifiés en laboratoire, les séquences d'ADN complémentaire construites par les chercheurs, peuvent l'être. Il s'agissait bien d'une révision fondamentale de la politique des brevets des gènes suivie jusqu'alors aux États-Unis.

D'où vient un tel revirement ? Qu'en est-il de la situation européenne ? Il apparaît une singulière asymétrie, entre les États-Unis, où les gènes naturels sont dans le domaine public, et la France et l'Europe, où ils demeurent appropriables par brevet. De surcroît, la question de la brevetabilité des gènes, qui a agité la communauté médicale européenne il y a quelques années, inquiète aujourd'hui celle des semenciers et des agriculteurs.

La décision américaine de 2013 clôturait un procès de plusieurs plaignants contre les Laboratoires *Myriad* qui commercialisaient

un test de dépistage des gènes BRCA1 et BRCA2 de prédisposition au cancer du sein. Ces gènes ont été séquencés en 1994, et plusieurs brevets pour des tests de dépistage ont été déposés par divers laboratoires privés, tel *Myriad*, mais aussi publics. Ainsi, entre 1994 et 1998, des tests ont été proposés aux Américaines, avant même l'obtention des brevets. Mais, en 1998, ce sont les Laboratoires *Myriad* qui ont décroché le brevet, face à tous leurs concurrents, s'imposant sur le marché nord-américain du dépistage de la prédisposition au cancer du sein.

LE PARLEMENT ET LE CONSEIL EUROPÉENS devraient placer les entités biologiques et les gènes simplement isolés de leur environnement dans le domaine commun de la science et de l'innovation.

Lors du procès de 2013, les grandes associations de patients et de médecins ont fait valoir que les brevets de gènes, compte tenu de l'étendue du monopole qu'ils autorisaient, étaient susceptibles de contrarier l'éthique médicale : des généticiens pourraient être sommés par ceux qui détenaient les brevets de cesser de proposer leurs tests sous peine d'être poursuivis pour contrefaçon. Les associations de patientes ont soutenu que de tels brevets, qui empêchent une libre concurrence, renchérissent les tests génétiques, lesquels deviennent inabordables pour les femmes aux revenus modestes.

La récente décision de la Cour suprême a changé la donne, puisque tous les gènes isolés en laboratoire sont tombés dans le

domaine public, si bien que tout laboratoire clinique ou entreprise peut les utiliser librement pour développer des tests génétiques ou des technologies médicales.

L'invalidation des brevets de gènes par la Cour suprême reposerait sur des justifications qui tiennent à l'économie de l'innovation et à une morale de la non-appropriation des « produits de la nature », inscrite dans la jurisprudence des brevets depuis plus d'un siècle aux États-Unis. Il existerait deux types de gènes : les gènes « simplement isolés » de la nature, qui ne doivent pas être brevetés,

et les gènes « construits en laboratoire » qui pourraient l'être. Ainsi, le jugement de la Cour suprême a restauré une conception du droit des brevets qui sépare les produits de la nature, considérés

comme un bien commun, et les produits créés par l'homme, sur lesquels on peut instaurer un monopole temporaire. C'était notamment la position de John Locke, philosophe anglais du XVII^e siècle, pour qui l'homme s'approprie les biens de la nature dès lors qu'il y mêle son travail.

En outre, par leur décision, les juges de la Cour suprême entendaient stimuler l'innovation des sociétés de biotechnologie qui testent simultanément un grand nombre de gènes et seraient entravées par la fragmentation de la propriété.

Quelle était la situation en Europe au moment où les Laboratoires *Myriad* obtenaient leur brevet ? Les aspects éthiques et économiques y étaient également au cœur