

# Nature et Mathématiques

Jean-Pierre Kahane, membre de l'Académie des Sciences

**"L'étude approfondie de la nature est la source la plus féconde des découvertes mathématiques"**

Joseph Fourier

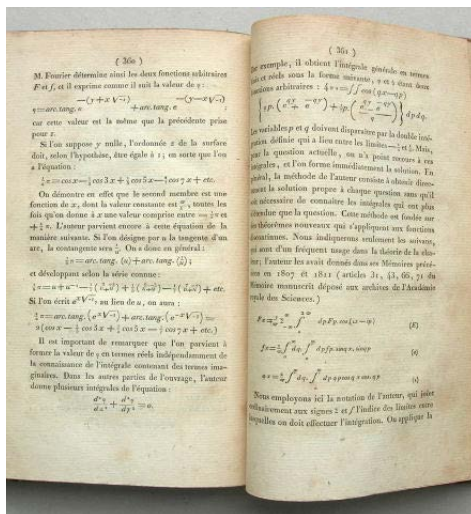
Joseph Fourier avait une multitude de talents, parmi lesquels un talent littéraire. La citation mise en exergue est extraite du DISCOURS PRÉLIMINAIRE DE LA THÉORIE ANALYTIQUE DE LA CHALEUR, œuvre scientifique majeure de Fourier publiée en 1822.

Ce DISCOURS PRÉLIMINAIRE mérite d'être un classique de la littérature scientifique. Fourier s'attache au mouvement de la chaleur dans les corps solides comme un sujet d'intérêt pratique et théorique (quelle est la source de la chaleur terrestre ?), il en établit les lois, et en particulier l'équation de la chaleur, puis il développe comme outil de résolution ce qu'on devait appeler plus tard *les séries* et *les transformées de Fourier*.

Dans ce texte, il montre à la fois la nature physique du problème et l'intérêt de sa solution mathématique.

Depuis lors, l'analyse de Fourier s'est développée comme une des branches des mathématiques, aussi riche d'applications à l'intérieur qu'à l'extérieur des mathématiques. Ses avatars contemporains dont la théorie des ondelettes et tout ce qui s'y rattache renouent avec le point de vue

de Fourier. Dans ce cas comme dans d'autres, ce sont des problèmes venus de l'extérieur, et quelquefois l'observation par des biologistes de phénomènes naturels, qui ont amené les progrès les plus récents.



La formule de Fourier dépasse de beaucoup l'analyse de Fourier. Elle sonne comme un manifeste. Il est tentant de la compléter par une sorte de contre-manifeste, contenu dans une lettre écrite juste après la mort de Fourier par un jeune et brillant mathématicien allemand, Jacobi :

*"M. Fourier avait l'opinion que le but principal des mathématiques était l'utilité publique et l'explication des phénomènes naturels. Mais un philosophe comme lui aurait dû savoir que le but unique de la science est l'honneur de l'esprit humain..."*

Belle formule, qui naguère a servi d'emblème à la mathématique, et qui semble en opposition formelle avec celle de Fourier.

Et pourtant...N'est-il pas vrai que c'est à l'honneur de l'esprit humain que de s'interroger devant la nature, de tenter de dégager ses lois, et de créer pour cela des outils qui deviennent eux-mêmes des objets de pensée ? N'est-il pas vrai que relier les mathématiques à leur origine historique et naturelle ne fait qu'en exalter la force et la beauté ?

C'est encore Fourier qui déclare dans le DISCOURS HISTORIQUE :

*" l'analyse mathématique semble être une faculté de la raison humaine destinée à suppléer à l'insuffisance des sens et à la brièveté de la vie . "*

Au moment où j'écris cette préface me parvient le dernier livre du physicien, Roland Omnès, dont la lecture exigeante et nourrissante apporte un point de vue nouveau et important sur la nature des mathématiques. Le physisme , qu'il expose, établit la source de la vision mathématique dans les lois de la nature.

Ainsi *La révélation des lois de la nature* (c'est le titre du livre) est le fondement commun des sciences physiques et des mathématiques.



Joseph Fourier 1768-1830

Souhaitons que cette brochure *Maths Nature Express*, coordonnée par le Comité International des Jeux Mathématiques, riche de la diversité apportée par la contribution de nombreux chercheurs, donne envie à ses lecteurs d'approfondir les liens étroits qui lient Nature et Mathématiques.

