

Mathématiques et physique

Une nouvelle définition du système international d'unités
 La danse des maths et de la physique

DOSSIER

Deux disciplines
 longtemps inséparables

Dans l'histoire du développement de la pensée scientifique, il est souvent difficile de distinguer ce qui revient aux mathématiques de ce qui est initié par la physique. De la méthode d'exhaustion à l'étude des sections coniques dérivant de l'optique, de nombreux exemples sont à explorer.

- Deux disciplines intriquées
- Géométrie de la mesure, de l'exhaustion aux indivisibles
- Quand la lumière éclaire les mathématiques
- Les fluxions de Newton et le calcul infinitésimal
- La lente reconnaissance des infiniment petits
- Une polémique autour des engrenages
- Claude Mydorge, de l'optique aux sections coniques
- La méthode des images électriques
- L'équation de Laplace

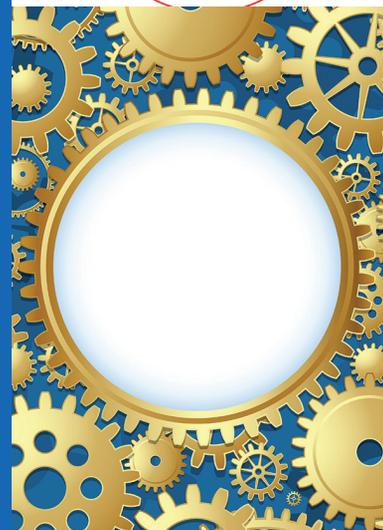
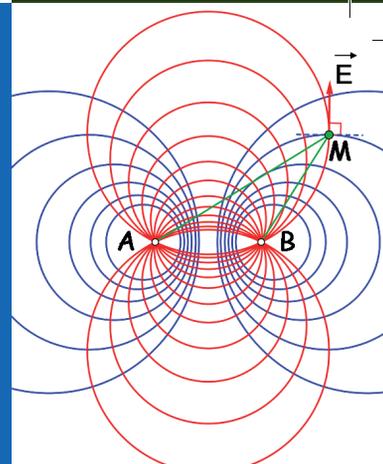
DOSSIER

La naissance de la physique théorique

Les puissantes théories mathématiques pour la physique qui voient le jour depuis l'époque de Joseph Fourier n'ont pas encore livré tous leurs secrets. Elles sont au commencement du processus d'unification dans la modélisation des phénomènes physiques, encore loin d'être achevé aujourd'hui.

- Joseph Fourier, initiateur de la physique mathématique
- Résoudre l'équation de la chaleur
- Les naissances et les phases de la lune, ce que disent les données
- James Clerk Maxwell, l'unification du magnétisme et de l'électricité
- Michael Faraday et la découverte des champs
- Ludwig Boltzmann, aux origines de la mécanique statistique
- La physique statistique

(suite du sommaire au verso)



6
14

17

18

20

24

28

32

36

42

46

50

51

52

58

64

70

74

76

80

DOSSIER Une évolution de la pensée scientifique

L'étude du mouvement des astres illustre la transformation du rapport aux mathématiques qu'ont eu les physiciens. Après la méthode synthétique de Newton, la méthode analytique de Lagrange, exploitant la puissance du calcul intégral, a donné naissance à la théorie des équations différentielles.

Une science en mouvement	84
La méthode synthétique de Newton	88
Lagrange et la méthode analytique	94
Du problème des trois corps au chaos mathématique	100
L'espace des phases	105
Henri Poincaré, prince des mathématiques	106
Chaos et systèmes dynamiques	110

DOSSIER Un autre regard

Les scientifiques comme le grand public sont bien souvent capables de citer des applications spectaculaires des mathématiques à la physique. La réciproque est souvent moins vraie. On peut pourtant démontrer des théorèmes de maths par l'expérience, ou concevoir une « analyse dimensionnelle » utile aux maths.

La mathématique des incertitudes	118
L'homogénéité, c'est fort utile... même en maths !	122
De l'intérêt des lois d'échelle	126
Des théorèmes prouvés... par la physique !	130
Quand la physique « démontre » un résultat mathématique	134
Des utilisations de la dérivée seconde	140
Des interactions fructueuses	144

En bref

5, 27,
41, 99,
139, 143

Notes de lecture

31, 63,
73, 87,
154

Mathématiques récréatives

Nouvelle
Problèmes
Solutions

45
79
148
152

