

**Un problème
mathématique
à résoudre
chaque jour...
À vous de jouer !**

**Découvrez les motifs
mathématiques de
la nature expliqués
par les textes de Ian
Stewart et résolvez
quotidiennement un
problème élaboré par
des mathématiciens
professionnels.**

**Un motif de la nature
par mois**

Janvier

Les arcs-en-ciel

Février

Les galaxies

Mars

La marche des animaux

Avril

Les ondes

Mai

Les flocons de neige

Juin

Les dunes

Juillet

Les spirales de Fibonacci

Août

Taches et rayures

Septembre

Les plantes fractales

Octobre

Les coquillages

Novembre

Le buckminsterfullerène

Décembre

Les virus

Parution
1^{er} OCTOBRE
2014

CALENDRIER MATHÉMATIQUE

2015

UN DÉFI QUOTIDIEN

Les motifs
de la nature

AVEC LA PARTICIPATION DE
IAN STEWART

CALENDRIER
MATHÉMATIQUE
UN DÉFI QUOTIDIEN

2015

Solutions
des problèmes

Le **Calendrier
mathématique 2015**
est accompagné d'un
livret des solutions de
112 pages qui détaille,
avec précision,
la (ou les) réponse(s)
à chaque problème.
En annexe sont proposés
tous les théorèmes et
définitions nécessaires
pour bien assimiler
chaque exercice.

15 € TTC

**Calendrier mathématique 2015
Un défi quotidien
Les motifs de la nature**

Sous la direction d'Ana Rechtman
Bulajich, Anne Alberro Semerena
et Radmila Bulajich Manfrino

Avec la participation
de Ian Stewart

Sortie en librairie :
1^{er} octobre 2014

Calendrier :

28 pages illustrées, 29 x 29 cm

Livret des solutions :

112 pages, 15 x 22 cm

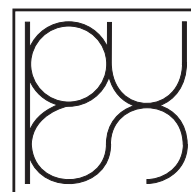
Mis sous film

Prix : 15 euros TTC

ISBN : 978-2-86820-606-0

Diffusion:

Vente en librairie ou
sur le site www.lcdpu.fr



Contact :

Presses universitaires
de Strasbourg
pu-strasbourg@unistra.fr
Tél. 03 68 85 62 65

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

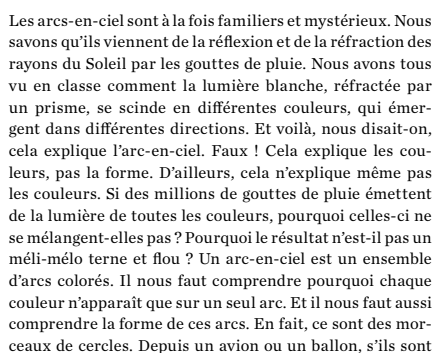
Les textes de Ian Stewart vous proposent, chaque mois, une explication scientifique des plus beaux phénomènes de la nature. Découvrez la présence des mathématiques dans les arcs-en-ciel, les galaxies, le mouvement des animaux, les ondes, les flocons de neige, les dunes, les spirales de Fibonacci, les taches et les rayures, les plantes fractales, les coquillages, le buckminsterfullérène et les virus.

Chaque jour, un problème mathématique est posé, excepté le week-end.

Ana Rechtman Bulajich est maîtresse de conférences en mathématiques à l'Université de Strasbourg depuis 2011.

Radmila Bulajich Manfrino
est professeur en mathématiques
à l'Université autonome de Morelos
au Mexique.

**261
problèmes
pour
un défi
quotidien !**



Pour comprendre l'arc-en-ciel, il faut faire un peu de géométrie. Des rayons de lumière traversent une gouttelette d'eau. Comme le Soleil est très loin et la goutte très petite, ces rayons sont pratiquement parallèles. Concentrons-nous sur une couleur en particulier. Chaque rayon atteint l'avant de la goutte, où il est réfracté. Puis il est réfléchi par le fond de la goutte. Enfin, il est à nouveau réfracté et ressort par l'avant, repartant peu ou prou dans la direction du Soleil. La géométrie nous apprend que chaque rayon dans le groupe de rayons parallèles ressort à un angle différent, mais qu'ils se trouvent tous à proximité d'un angle critique. En fait, cet angle donne lieu à une singularité mathématique – un « pli », en théorie des catastrophes. Cela signifie que les rayons qui émergent à proxi-

L'ensemble goutte + rayons incidents possède une symétrie rotationnelle autour de la droite qui relie le centre de la goutte au Soleil. La goutte émet une lumière vive à un certain angle de cette droite, et cette lumière émergente se concentre sur un cône, dont le sommet est au centre de la goutte. Un observateur au sol ne peut voir la lumière émise par une goutte donnée que si celle-ci se trouve sur un deuxième cône, dont le sommet est dans l'œil de l'observateur. Ainsi, ce dernier voit un arc circulaire — la base du cône — de la couleur en question.

Le phénomène se répète pour chaque couleur, selon un angle différent. De ce fait, les arcs correspondants ne se superposent pas : ils forment des cercles concentriques. Voilà pourquoi les arcs-en-ciel nous présentent leurs couleurs bien séparées les unes des autres.

lundi

mardi

mercredi

jeudi

vendredi

samedi

dimanche

5

Un carré et un triangle vérifient les propriétés suivantes : lorsqu'on place le carré sur le triangle on peut recouvrir les deux tiers de la surface du triangle ; si l'on place le triangle sur le carré on peut recouvrir les trois quarts de la surface du carré. Déterminer le rapport entre l'aire du carré et celle du triangle.

6

Si n est un entier positif, S_n désigne la somme des dix premiers multiples de n . Par exemple, $S_2 = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 + 20$. Combien vaut $S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{10}$?

7

Le nombre de bonbons qu'Anna a dans son sac est un nombre à deux chiffres. Anna calcule la somme de ces deux chiffres et retire autant de bonbons de son sac. Elle recommence l'opération jusqu'à ce qu'il ne reste qu'un nombre à un seul chiffre de bonbons. Combien en reste-t-il ?

1

Depuis le 1^{er} janvier 2015, Louis calcule chaque jour la somme des chiffres de la date du jour. Par exemple, le 1/1/2015, Louis a trouvé $1 + 1 + 2 + 0 + 1 + 5 = 10$. Quel est le plus grand nombre qu'il va obtenir durant l'année 2015 ?

2

Si le côté du carré est 1 cm et que le rayon des demi-cercles mesure 0,3 cm, quelle est l'aire maximale pouvant être recouverte avec toutes ces pièces ?

3

4

12

Une suite de nombres est écrite au tableau. Les deux premiers nombres inscrits sont 1 et 2, puis on écrit $1 + 2 + (1 \times 2) = 5$, puis $2 + 5 + (2 \times 5) = 17$. Si m et n sont deux nombres inscrits consécutivement, le suivant est $m + n + mn$. Donner une expression de tous les nombres qui seront inscrits.

13

Jean, Louis et Ana ont respectivement 99, 100 et 101 jetons. À chaque tour, le joueur ayant le plus de jetons en donne un à chacun des deux autres et en pose un sur la table. Le jeu se termine quand l'un des joueurs n'a plus de jetons. Combien de tours a-t-il joué de tours ?

14

Quelle est la plus petite valeur possible de la somme de 18 entiers positifs consécutifs qui soit un carré parfait ?

15

Combien de nombres distincts peuvent être exprimés comme somme de trois nombres différents de l'ensemble $\{1, 4, 7, 10, 13, 16, 19\}$?

16

Un sous-ensemble de $\{1, 2, 3, \dots, 20\}$ est dit superpair si le produit de deux nombres quelconques de cet ensemble est pair. Quel est le plus grand nombre d'éléments d'un sous-ensemble superpair ?

17

18

19

Trouver le plus petit nombre divisible par 15 qui s'écrit uniquement avec des 0 et des 1.

20

Sophie possède 20 billets dont certains valent 5 €, et les autres 10 €. Si ses billets de 5 € étaient des billets de 10 € et ceux de 10 € des billets de 5 €, elle aurait 70 € de plus. Combien d'argent a Sophie ?

21

Les nombres indiquent les aires des zones colorées exprimées en cm^2 . Combien vaut x ?

22

Soient a, b, c et d quatre entiers positifs tels que $a < 2b$, $b < 3c$, $c < 4d$ et $d < 4a$. Quelle est la plus grande valeur possible de a ?

23

Hugo, Paco et Luis sont trois colocataires. L'un est médecin, l'autre ingénieur et le troisième mathématicien. Le médecin est le plus jeune et il est fils unique. Luis est plus âgé que l'ingénieur et il est l'époux de la sœur d'Hugo. Qui est le médecin, l'ingénieur, le mathématicien ? (Donner la réponse dans cet ordre.)

24

25

26

Si n est un entier positif, le n -ième nombre triangulaire est défini comme la somme $T_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n$. Trouver tous les couples de nombres triangulaires dont la différence est 2011.

27

Quelle est l'aire du trapèze ?

28

Une classe compte 25 garçons et 20 filles. Pendant les vacances, 60% sont partis faire des travaux d'intérêt général. Quel nombre minimal de filles y a participé ?

29

Combien de nombres qui sont des cubes divisent $3! \times 5! \times 7! ?$ ($n! = 1 \times 2 \times \dots \times n$.)

30

Diviser un rectangle de côtés 9 cm et 3 cm en 8 carrés.

31

261
problème
pour
un défi
mathématique