

# Graine d'Archimède

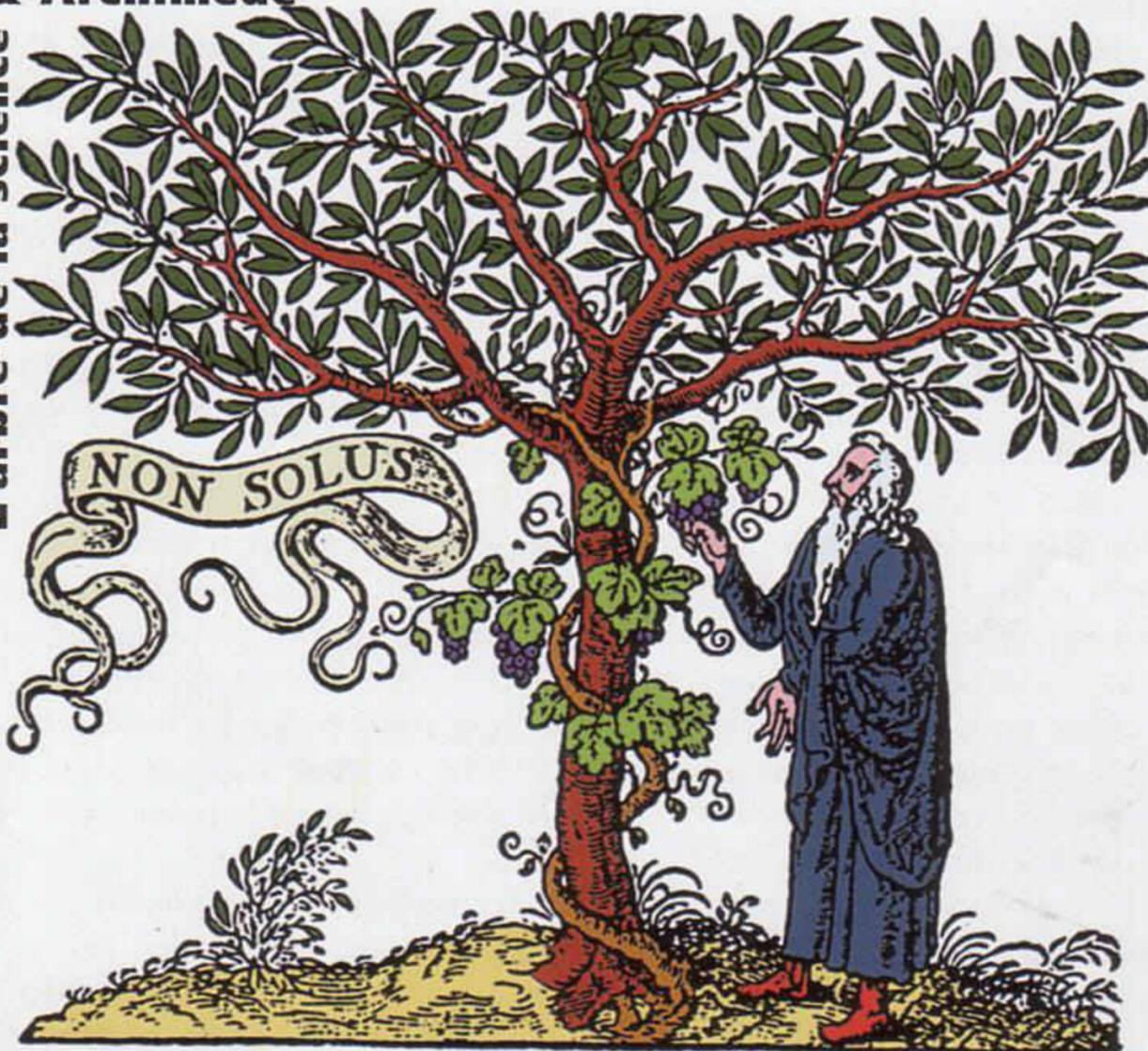
N° 0 MAI 1999  
35 F

Je cherche, j'hésite, je me trompe, je médite, je change de direction, ... donc j'apprends.  
Proverbe kirghize du XVII<sup>e</sup> s.

- **Éclipses de soleil**
- **Sept étonnant**
- **La théorie de l'arc-en-ciel**
- **Jeu-concours**
- **Notes de lecture**

**& Archimède**

L'arbre de la science



Auteur et éditeur : Association pour le Développement de la Culture Scientifique (A.D.C.S.) - Amiens

**Association pour le Développement de la Culture Scientifique**

(A.D.C.S.)

BP 222 80002 AMIENS CEDEX 1

Tél : 03 22 95 56 60

Fax : 03 22 95 13 08

e-mail : adcs@domoptim.com

L'A.D.C.S. est une association régie par la loi de 1901 ; elle est agréée par le Ministère de l'Éducation Nationale

L'A.D.C.S. est auteur et éditeur de la revue

**Rédacteur en chef**

F. Gutmacher

**Comité scientifique**

P. Audin, mathématiques,

F. Casiro, mathématiques,

A. Cauty, ethnologie et mathématiques,

C. Corge, physique

M. Criton, mathématiques, jeux,

J.-P. Delahaye, mathématiques, informatique,

J. Dhombres, mathématiques, histoire,

P. Dron, biologie,

Dr C. Duceux, pharmacie,

M. Dumont, mathématiques, astronomie,

F. Gutmacher, mathématiques, sciences,

J.-C. Herz, informatique, musique,

A. Lebeau, physique,

P. Legrand, mathématiques,

C. Le Guilloud, S.V.T

J.-M. Levy-Leblond, physique,

M. Merigot, mathématiques,

M. Mignotte, mathématiques,

G. Oudenot, astronomie,

J.-P. Pouget, architecture,

D. Reisz, mathématiques

Dr V. Roussel, médecine,

Y. Roussel, président de L'A.D.C.S.,

Th. A. Van Der Kemp, biologie,

A. Viricel, mathématiques,

A. Zalmanski, chimie.

**Comité Pédagogique**

M. Collart, professeur en collège,

J.-C. Gourguechon, professeur des écoles,

G. Poulain, instituteur spécialisé.

L. Trochain, secrétariat.

I.S.S.N., en cours.

Commission paritaire, en cours.

Dépôt légal, en cours.

# Sommaire

p. 3 Concours « Graine d'Archimède »

p. 4 Arc-en-ciel

p. 6 Les mouvements

Soleil-Terre-Lune et les éclipses

p. 8 Poster Éclipse de Soleil

p. 10 L'éclipse à Amiens

p. 11 Abonnement et réponses

p. 12 Sept étonnant

p. 14 Notes de lecture



## Graine d'Archimède

### Qu'est-ce que c'est ?

*Je cherche, j'hésite, je me trompe, je médite, je change de direction, ... donc j'apprends.*  
Proverbe kirghize du XVII<sup>e</sup> siècle

Voici VOTRE nouvelle revue culturelle, interdisciplinaire, scientifique, écrite pour le plus grand nombre que vous soyez professeur, documentaliste, enseignant en formation, parent d'élève de collège, élève de collège, ... et nous souhaitons que vous en soyez longtemps un LECTEUR-ACTEUR.

LECTEUR de « G.A. », vous l'êtes à l'évidence... puisque, à cet instant même, vous lisez VOTRE revue ! Et nous espérons bien que vous la lirez assidûment !

Mais nous espérons aussi que chacune, chacun d'entre vous, deveniez acteur dans cette revue, et celle-ci sera alors tout à fait VOTRE revue. C'est pourquoi dès ce numéro d'appel, vous trouverez l'annonce de la rubrique « Échanges ».

« G.A. » est donc VOTRE revue, dans laquelle nous développerons des articles, des chroniques, des dossiers, des activités pour le plus grand nombre, en Mathématiques, en Astronomie, en Science et Vie de la Terre, en Physique, en Chimie etc. mais vous aurez aussi des jeux, une chronique d'histoire des sciences, une autre d'actualités scientifiques, une rubrique « médias et sciences », etc.

Dans un souci d'échanges entre tous les acteurs de cette revue, professionnels, spécialistes, lecteurs, tous ces articles seront écrits dans un langage et à un niveau parfaitement accessibles à nos jeunes élèves de collèges dont nous connaissons bien les programmes (que nous respecterons) et leurs exigences et qui pourront ainsi devenir des LECTEURS-ACTEURS.

Que nous donnera, que nous apportera cette graine qu'il nous convient de bien traiter ? Nous en espérons beaucoup ! Car, *de la graine naîtra la plante dont les fleurs donneront des fruits, et les fruits passeront la promesse des fleurs, puis des graines de nouveau, ...*

Et, maintenant, comme le disait Archimède le Syracusain (le disait, peut-être !), il nous faut nous mettre au bain, c'est-à-dire servir votre revue.

Yves ROUSSEL

# Le premier **concours** de

# Graine d'Archimède

## C1 C. E. S. en tout sens

Un cryptogramme : Qu'est-ce que c'est ?

Eh bien, voilà ! : deux lettres différentes désignent deux chiffres différents et deux chiffres différents sont notés par deux lettres différentes.

$$\begin{array}{r}
 C C \\
 + E E \\
 + S S \\
 \hline
 = C E S
 \end{array}$$

Sauriez-vous en remplaçant les lettres par des chiffres bien choisis, retrouver cette opération ?

## C2 Mots croisés sans définitions

Cette grille contient : 6 « E », 2 « A », 2 « S », 6 « T ».

De plus le mot en Horizontale 1 se retrouve en Verticale 1, ce que j'écris  $H_1 = V_1$  ; et j'ai aussi  $H_2 = V_2$ ,  $H_3 = V_3$  et  $H_4 = V_4$ .

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>
H <sub>1</sub>		E		E
H <sub>2</sub>				
H <sub>3</sub>				
H <sub>4</sub>				

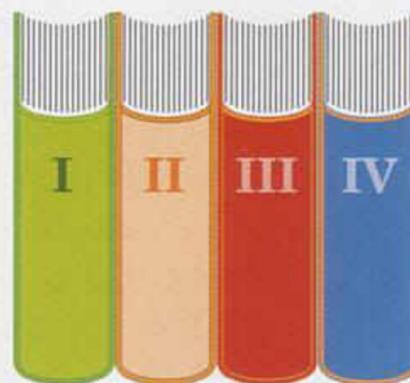
Par ailleurs certains mots sont images miroirs l'un de l'autre (exemples de tels mots : **nier-rein** ; **émir-rime**).

Les mots H<sub>1</sub> et H<sub>4</sub> d'une part le sont. De même que H<sub>2</sub> et H<sub>3</sub>, et par symétrie, ...

## C3 Les mille feuilles

Sur chacune des 2000 pages qui sont sur son bureau, votre serviteur a écrit un problème, une question, une note de lecture, ...

Ces 1000 feuilles ont été réunies en 4 tomes. Le premier numéroté de 1 à 500, le suivant de 501 à 1000, ..., le dernier de 1501 à 2000. Voyez comme ils ont fière allure dans la bibliothèque !



Mais un petit insecte (un lépisme ou « poisson d'argent ») s'est glissé dans ces livres et a traversé toutes les pages de la page 1 à la page 2000 (ces pages comprises et les couvertures non comptabilisées).

**Combien de feuilles le petit insecte a-t-il traversées ?**

## C4 La 1 999<sup>e</sup> décimale

Je divise 1 par 7 et j'obtiens 0,14...

**Mais dites-moi donc quelle est la 1 999<sup>e</sup> décimale de ce nombre ?**



**Bulletin  
réponse  
page 11**

**25**  
abonnements  
à Graine  
d'Archimède  
à gagner !

# L'ARC-EN-CIEL

**Sans cesser d'admirer l'arc-en-ciel, on peut tout de même se demander ce qui le produit.**

**I**l y a très longtemps que les hommes rêvent devant l'arc-en-ciel. Ils y ont vu d'abord un signe divin ; pour les anciens Grecs, c'était l'écharpe d'Iris, la messagère des dieux (c'est pourquoi nous appelons "irisé" ce qui est de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel). Plus tard est née une légende tenace, suivant laquelle, au "pied" de l'arc-en-ciel, il y a toujours un trésor caché... Autres temps, autres dieux !

## ■ Une expérience facile

Appliquer contre un verre lisse, à demi plein d'eau, une bande de papier où l'on a découpé une fente d'un millimètre de large et d'un centimètre de long. Incliner le verre de façon à ce que les rayons du soleil arrivent à peu près d'aplomb sur la fente.

Dans l'ombre projetée par la main qui tient le verre, on voit apparaître une tâche colorée, rouge à un bout, bleue à l'autre,

et jaune au milieu. C'est donc qu'une lumière rouge, une lumière



Un arc-en-ciel à portée de main.

jaune et une lumière bleue arrivent à trois endroits différents. D'où viennent-elles ?

Du soleil ! La lumière "blanche" du soleil est un mélange de lumières de toutes les couleurs. Toutes ces couleurs changent de direction quand elles viennent frapper la surface de l'eau, et différemment les unes des autres : la lumière rouge est la moins déviée, et la lumière bleue la plus déviée. Aussi, elles vont produire ensuite des tâches décalées les unes par rapport aux autres.

## ■ Un mélange de toutes les couleurs

Ainsi, la lumière du soleil est formée d'un mélange de lumières de toutes les couleurs. C'est pour cela, bien entendu que l'arc-en-ciel est irisé, mais en même temps, cela complique un peu les explications. Aussi, nous allons d'abord supposer que la lumière du soleil n'est pas un mélange, et qu'elle est formée d'une seule couleur, par exemple, le jaune.

Mais alors, on ne verrait plus d'arc-en-ciel ? Si ! Mais il serait tout jaune ! Étudions cela d'un peu plus près.

## ■ Pourquoi un arc ?

Pour qu'il y ait un arc-en-ciel, il faut deux choses : du soleil (bien sûr) et des gouttelettes d'eau ; une zone de pluie à distan-

ce, ou simplement la gerbe d'un système d'arrosage. Que font ces gouttelettes à la lumière ?

Imaginons un rayon de lumière jaune, qui vient frapper une gouttelette d'eau bien ronde ; il y entre, en changeant de direction. Le plus souvent, il va se réfléchir au fond de la gouttelette, puis atteint de nouveau la surface, et sort encore, en changeant de nouveau de direction.

Or, ce qui est très curieux, ce parcours compliqué a un résultat simple : le rayon qui sort fait presque toujours un angle très voisin de  $41^\circ$  avec celui qui est entré !

Tous les rayons du soleil qui tombent sur le nuage de gouttelettes sont parallèles : ils ont exactement la même direction. Ceux qui ressortent des gouttelettes ne sont plus du tout parallèles : certains vont vers le haut, d'autres en bas, d'autres à gauche, ... Mais ils font un angle de  $41^\circ$  avec la direction des rayons du soleil.

Quand nous regardons le nuage de gouttelettes, certaines d'entre elles vont nous envoyer des rayons jaunes. Lesquelles ? Il faut que la ligne allant de la gouttelette à l'œil fasse un angle de  $41^\circ$  avec les rayons du soleil.

Prenons un compas, ouvrons-le à  $41^\circ$ . Mettons le pivot près de l'œil, et dirigeons la pointe dans la direction où vont les rayons du soleil : c'est facile, il suffit de la diriger vers l'ombre de notre tête.

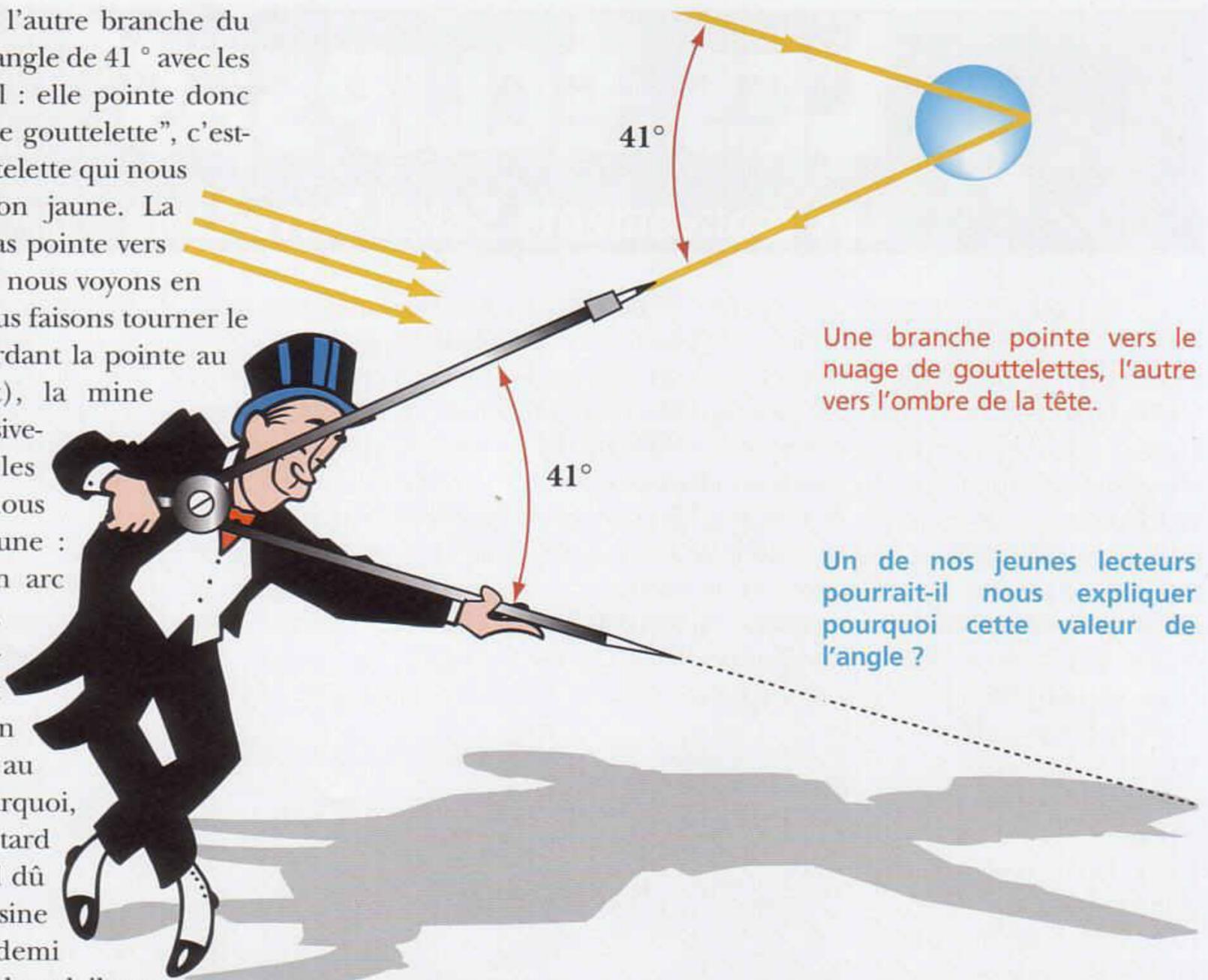
Maintenant, l'autre branche du compas fait un angle de  $41^\circ$  avec les rayons du soleil : elle pointe donc vers une "bonne gouttelette", c'est-à-dire une gouttelette qui nous envoie un rayon jaune. La mine du compas pointe vers un endroit que nous voyons en jaune ! Et si nous faisons tourner le compas (en gardant la pointe au même endroit), la mine montre successivement toutes les directions où nous recevons du jaune : nous voyons un arc de cercle jaune.

Voilà pourquoi on voit l'arc en face en tournant le dos au soleil. Voilà pourquoi, très tôt ou très tard que l'arc-en-ciel dû à la pluie dessine presque un demi cercle : quand le soleil est bas sur l'horizon, la pointe du compas pointe aussi vers l'horizon, et la mine peut décrire un demi cercle, sans pointer vers la Terre...

Enfin, on voit parfois un deuxième arc, plus grand que le premier : ces rayons-là se sont réfléchis deux fois dans la gouttelette avant de ressortir, ...

### ■ Et les "sept couleurs de l'arc-en-ciel" ?

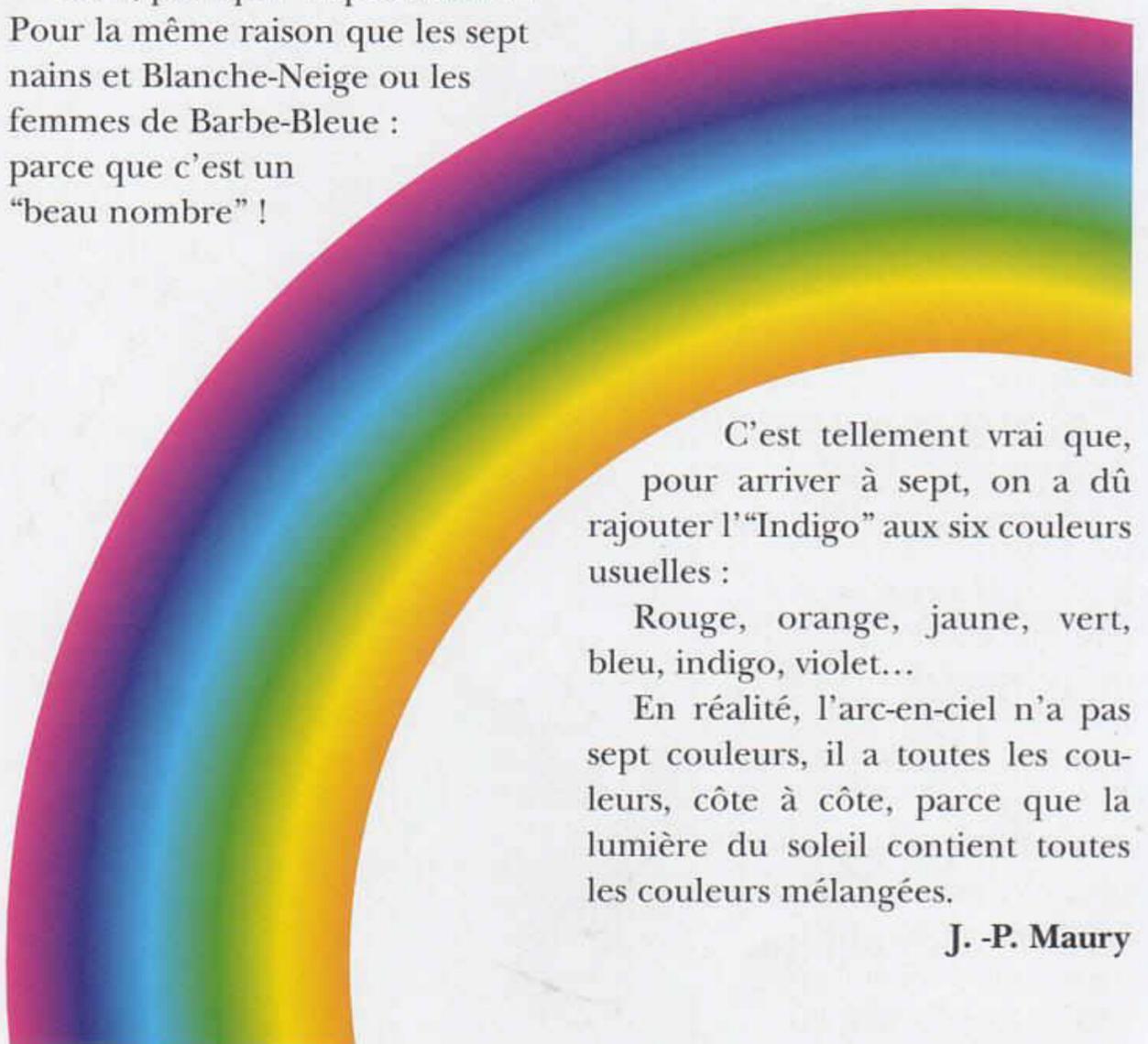
Le jaune sort de la gouttelette en faisant un angle de  $41^\circ$  avec les rayons du soleil. Mais en réalité, ceux-ci contiennent aussi du rouge (qui sort en faisant un angle de  $42^\circ$ ), du bleu ( $40^\circ$ ), etc. Toutes ces lumières forment des arcs successifs, le plus grand étant le rouge, et le plus petit le violet. On passe de l'un à l'autre à travers une succession de nuances très nombreuses.



Une branche pointe vers le nuage de gouttelettes, l'autre vers l'ombre de la tête.

Un de nos jeunes lecteurs pourrait-il nous expliquer pourquoi cette valeur de l'angle ?

Alors, pourquoi "sept couleurs" ? Pour la même raison que les sept nains et Blanche-Neige ou les femmes de Barbe-Bleue : parce que c'est un "beau nombre" !



C'est tellement vrai que, pour arriver à sept, on a dû rajouter l'"Indigo" aux six couleurs usuelles :

Rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet...

En réalité, l'arc-en-ciel n'a pas sept couleurs, il a toutes les couleurs, côte à côte, parce que la lumière du soleil contient toutes les couleurs mélangées.

J. -P. Maury

# LES ÉCLIPSES

## Les mouvements Soleil-Terre-Lune

Le 11 août 1999 en fin de matinée, nous pourrions assister à une éclipse totale de Soleil, en France, si le temps le permet. Le phénomène est suffisamment rare pour qu'on y prête attention. Il ne s'est pas produit en France métropolitaine depuis le 15 février 1961 et ne se reproduira pas avant le 3 septembre 2081. L'éclipse sera totale le long d'une bande de territoire d'environ 100 km de large, qui passe approximativement par Cherbourg, Fécamp, Laon, Metz et Strasbourg. La phase de totalité durera au maximum 2 min 15 s.

L'éclipse sera partielle pour le reste de la France (fig. 1). Au maximum de l'éclipse, il subsistera un mince croissant de Soleil.

### Le Soleil, la Terre et la Lune

Le Soleil est une étoile moyenne de 1 400 000 km de diamètre, soit 110 fois le diamètre terrestre. Il rayonne à chaque instant une énergie colossale qui provient de réactions nucléaires de transformation de son hydrogène en hélium.

La Terre est une planète bleutée, de 12 800 km de diamètre, qui tourne autour du Soleil en 365,25 jours, à une dis-

tance moyenne de 150 millions de kilomètres.

La Lune est notre satellite naturel. C'est un petit corps de 3 500 km de diamètre, à la surface criblée de cratères. La Lune tourne autour de nous en 29,5 jours, à une distance moyenne de 384 000 km, en nous présentant toujours la même face.

### Le mécanisme des éclipses

Il y a éclipse lorsque la Lune, le Soleil et la Terre sont presque alignés. *Éclipse de Lune* lorsque la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune et *éclipse de Soleil* lorsque la Lune se trouve entre le Soleil et la Terre (fig. 2).

Si la Lune se déplaçait

autour de la Terre dans le même plan que la Terre autour du Soleil, le *plan de l'écliptique*, il y aurait une éclipse de Lune à chaque pleine Lune et une éclipse de Soleil à chaque nouvelle Lune ; c'est-à-dire deux éclipses tous les 29,5 jours.

En fait le plan orbital de la Lune et le *plan de l'écliptique* font un angle

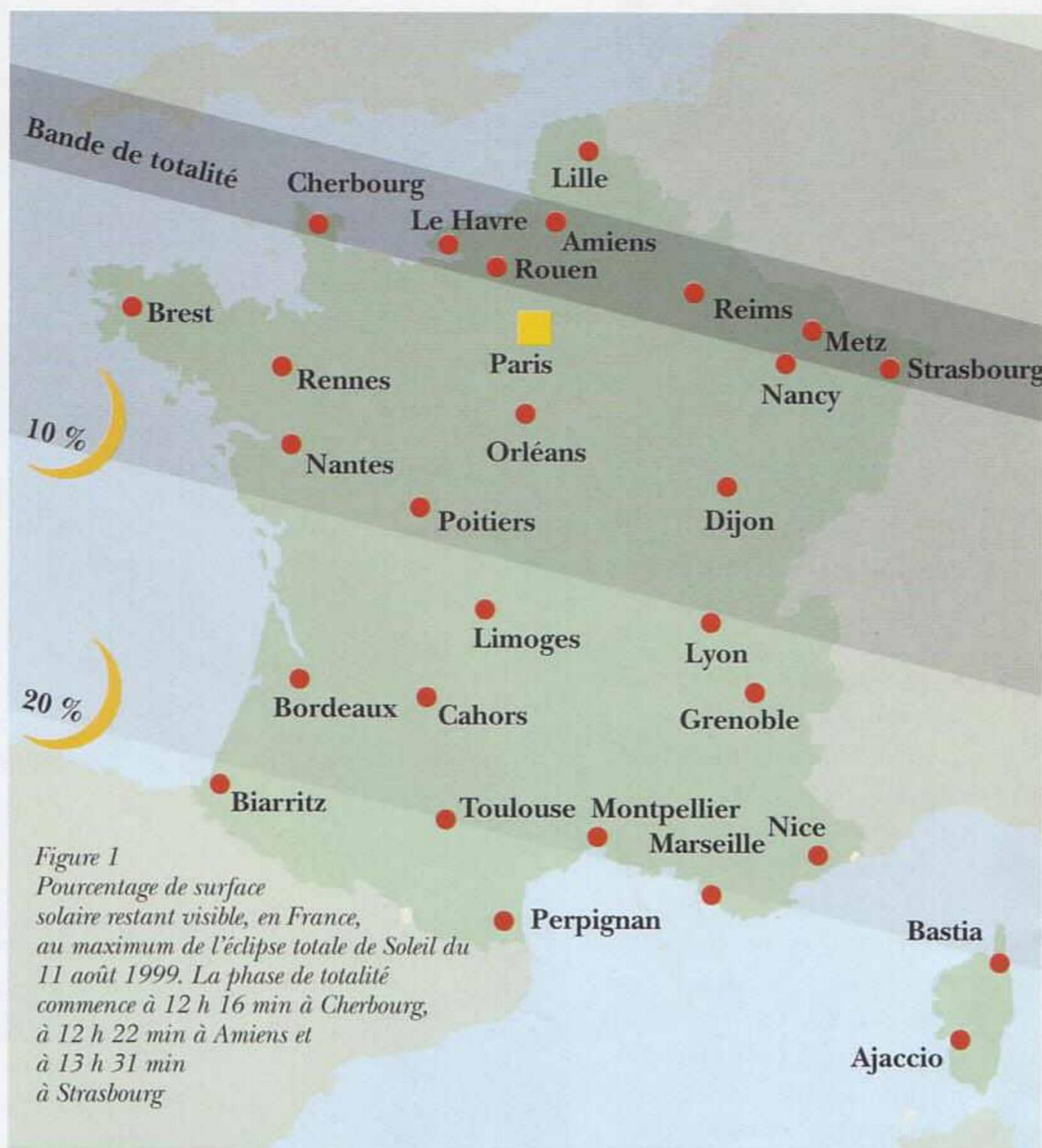




Figure 3  
La couronne solaire pendant l'éclipse totale du Soleil de juin 1973.

de  $5^{\circ} 9'$  ; les alignements des trois astres ne peuvent donc se produire que si la Lune se trouve très proche du plan de l'écliptique (d'où le nom de ce plan).

Cette condition supplémentaire limite le nombre d'éclipses à 7 par an, au maximum.

### Les éclipses de Soleil

Par un hasard extraordinaire, le rapport de la distance du Soleil à son diamètre est égal en moyenne à celui de la Lune. Mais les variations de la distance Terre-Lune et de la distance Soleil-Terre font que la Lune masque plus ou moins le

Soleil, lors d'une éclipse.

Il en résulte trois types d'éclipses :

Les *éclipses partielles*, lorsqu'une partie du Soleil, seulement, disparaît aux yeux de l'observateur.

Les *éclipses totales*, où le disque lunaire supérieur à celui du Soleil, masque entièrement celui-ci.

Les *éclipses annulaires*, où le disque lunaire étant plus petit que celui du Soleil, il subsiste au maximum de l'éclipse un mince anneau de Soleil.

Pendant une éclipse totale, le *cône d'ombre* de la Lune va se déplacer à la surface de la Terre, à la vitesse de 500 m/s, et là où il touchera le sol, il y

aura une éclipse totale de Soleil. La *bande de totalité* est toujours très étroite et ne dépasse jamais 270 km.

Les observateurs placés en dehors de cette bande verront une éclipse partielle s'ils sont situés à moins de 3 500 km de la zone de totalité.

Pour ceux qui se trouvent au delà, il n'y aura pas d'éclipse du tout.

Dans la bande de totalité, le Soleil pourra être caché pendant 7 min 20 s au maximum.

Quelques minutes avant que la Lune ne vienne entièrement masquer le Soleil, la température au sol commence à baisser.

Au moment de la totalité, l'obscurité se fait brutalement ; le Soleil masqué, s'entoure d'une auréole d'un blanc laiteux éclatant, c'est l'atmosphère du Soleil : la *couronne solaire* (fig. 3). Des poses photographiques courtes mettent en évidence les *protuberances*, vastes jets de matière solaire de couleur rougeâtre.

Le phénomène persiste quelques minutes, puis la lumière

revient aussi soudainement qu'elle avait disparu.

### Le danger des éclipses de Soleil

Il est toujours dangereux d'observer les phases partielles sans précaution car, même si le Soleil est réduit à un fin croissant, il émet encore assez d'énergie pour provoquer des brûlures de la rétine. Aussi il est conseillé d'utiliser des filtres appropriés, comme les lunettes en mylar (plastique aluminé).

Il est strictement interdit de regarder le Soleil dans un instrument d'astronomie, vous y perdriez un œil. Avec une paire de jumelles vous perdriez vos deux yeux !

Par contre, en étant prudent, il est très facile d'observer la phase partielle de l'éclipse, par projection de l'image du Soleil sur un écran à partir d'une lunette ou d'un télescope.

Gérard OUDENOT,  
Palais de la Découverte

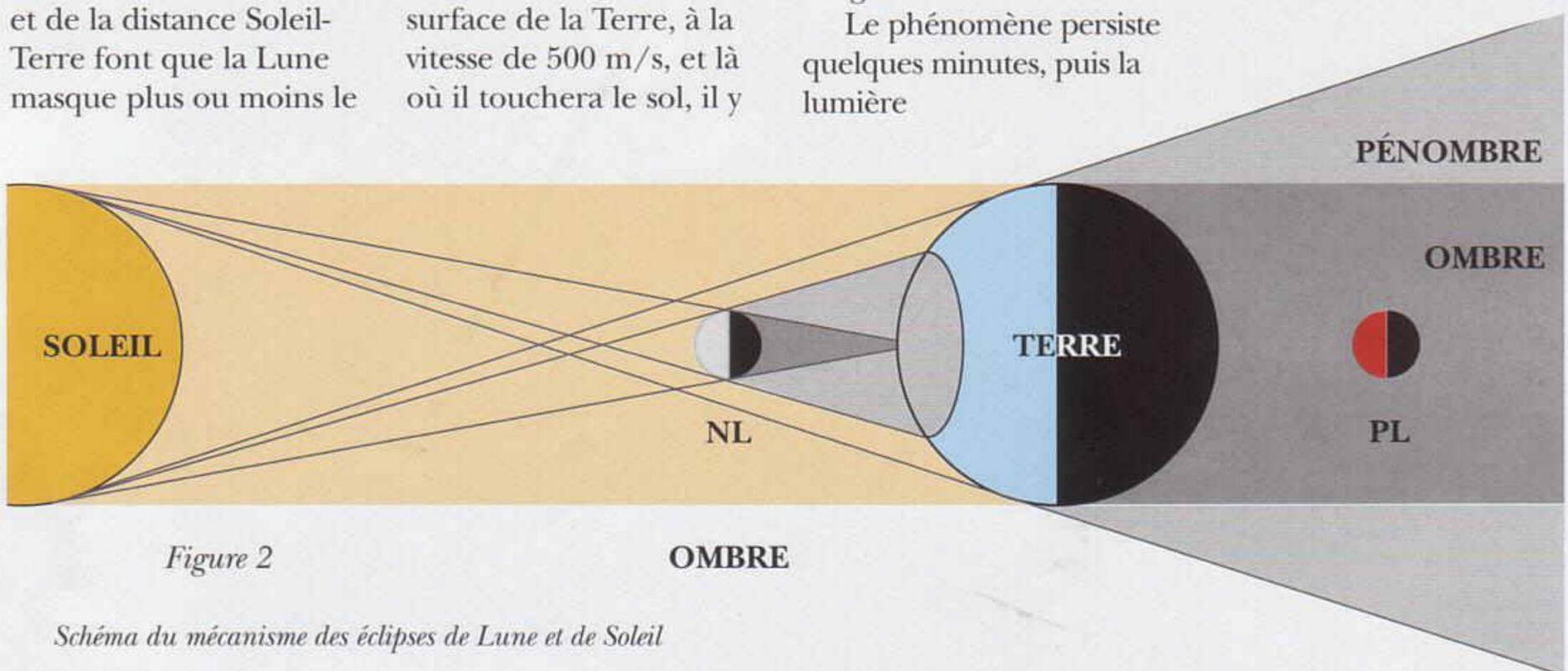


Figure 2

OMBRE

Schéma du mécanisme des éclipses de Lune et de Soleil

Ce cliché de l'éclipse du soleil observé en Inde, en 1995,  
vous est offert par Madame Geneviève DELAYE

La Maison de l'Astronomie  
DEVAUX-CHEVET

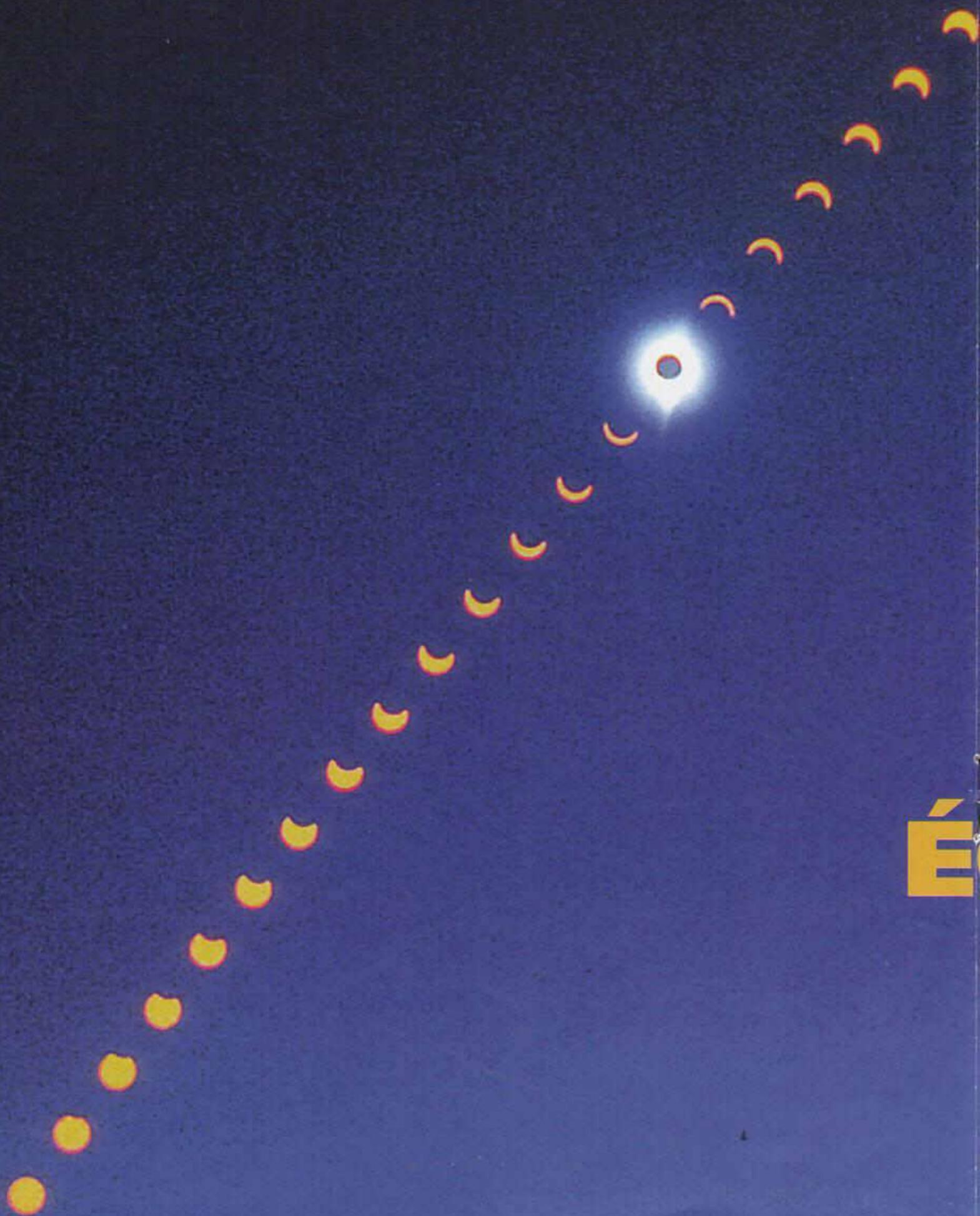
33, 35 rue de Rivoli, 75004 Paris

Tél : 01 42 77 99 55

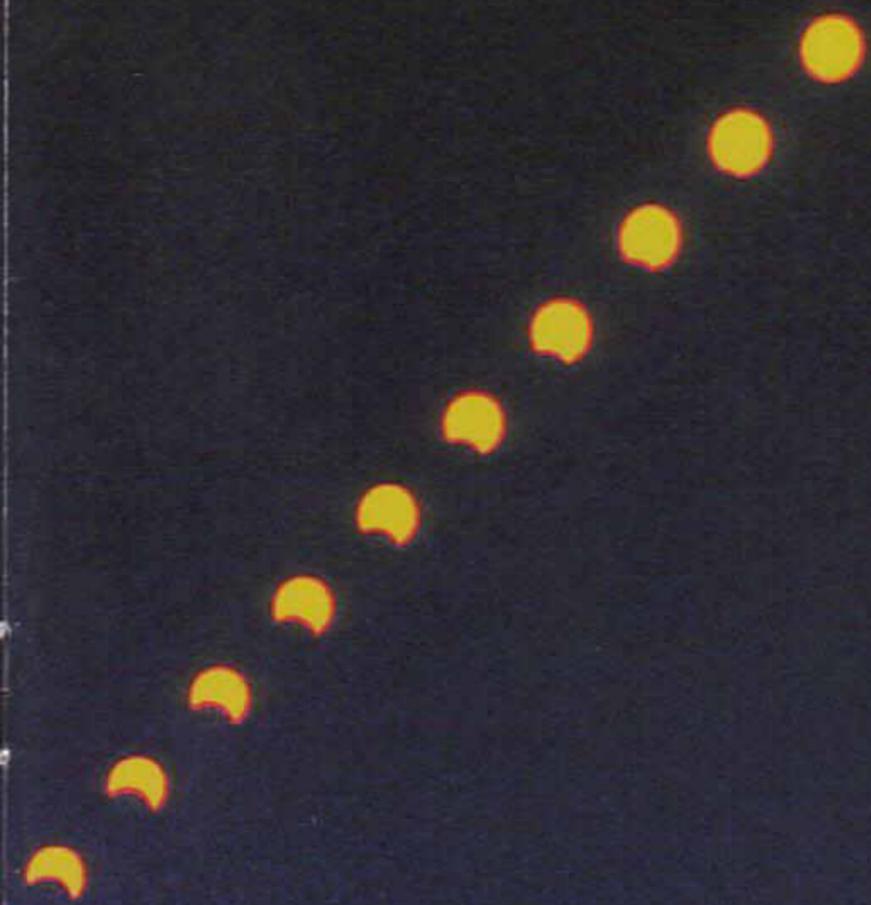
e-mail : [info@maison-astronomie.com](mailto:info@maison-astronomie.com)

spécialisée dans tout ce qui concerne le matériel pour  
l'observation du ciel, édite deux catalogues : le premier  
sur le matériel et les accessoires, le second sur la librairie,  
les CD-Rom et les diapositives.

Ces deux catalogues sont à la disposition des enseignants  
ou documentalistes qui en feraient la demande. Ils leur  
seront adressés gratuitement en se référant à la revue  
« Graine d'Archimède ».



É



# CLIPSE DE SOLEIL

# L'ÉCLIPSE À AMIENS

L'éclipse commence à 11 h 4 m 55 s, le Soleil est à  $41^\circ$  au-dessus de l'horizon ; la Lune commence à mordre le disque par la droite, à  $41^\circ$  du zénith dans le sens des aiguilles d'une montre. Si nous imaginons le Soleil comme une montre, la partie du Soleil qui commence à disparaître est

située entre 1 heure et 2 heures.

Une heure plus tard, plus précisément à 12 h 22 m 5 s, la Lune vient masquer exactement le Soleil alors à  $45^\circ$  au-dessus de l'horizon. Le dernier point de Soleil à disparaître se trouve, compte-tenu de nos conventions, à environ 8 h (de cadran

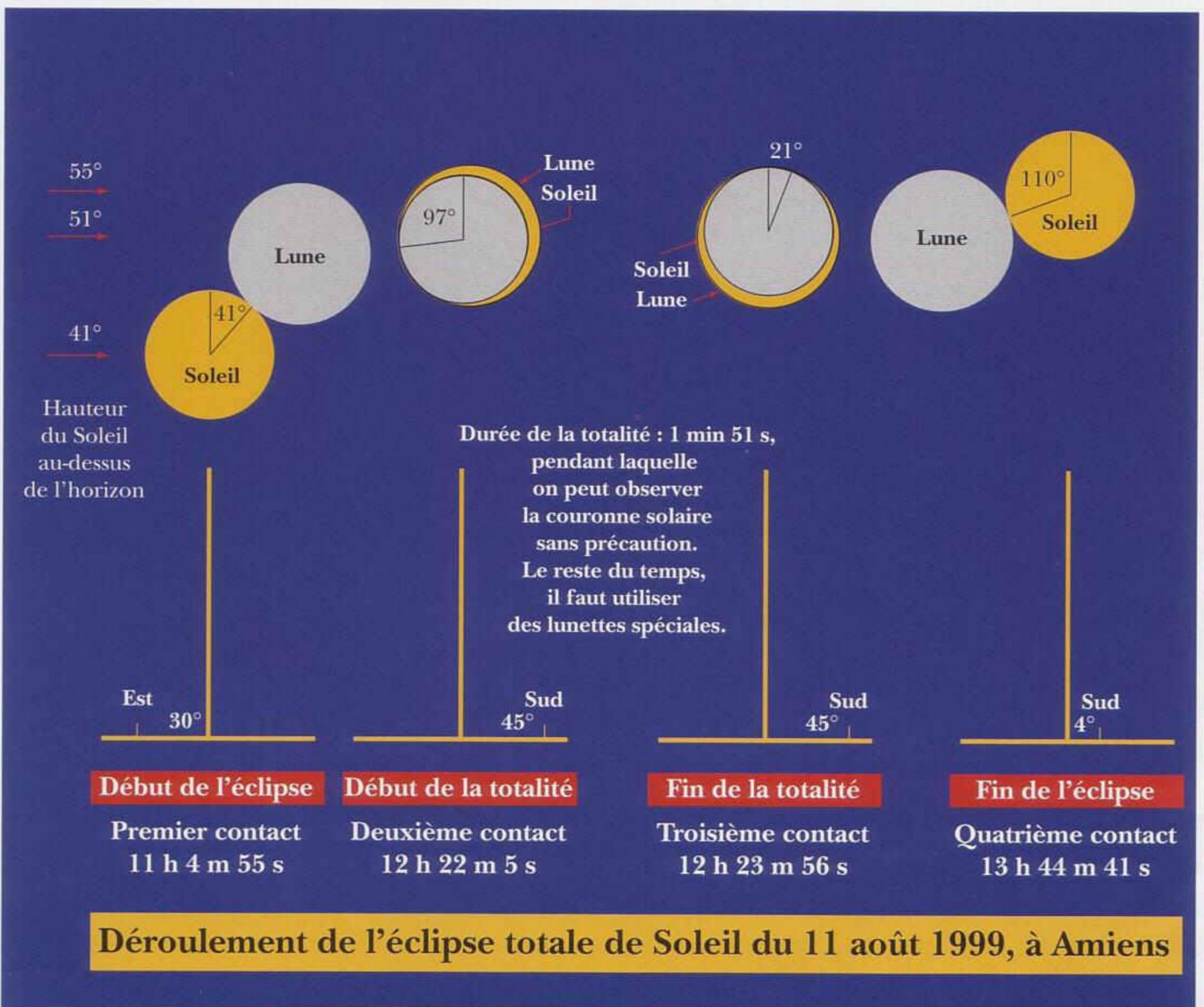
de montre).

À partir de cet instant et pendant 1 m 51 s, la Lune dont la taille apparente est légèrement supérieure à celle du Soleil masque ce dernier ; par contre la couronne solaire apparaît, vaste auréole d'un blanc laiteux éclatant. Aucune précaution visuelle n'est

plus à prendre, l'éclat de la couronne ne dépasse pas celui de la pleine-lune. Puis le Soleil commence à se découvrir à 1 h. À 13 h 44 m 41 s le dernier point de Soleil redevient visible à 8 h (de cadran de montre).

**Gérard OUDENOT**

Palais de la Découverte, Société Astronomique de France.



# BULLETIN RÉPONSE CONCOURS n° 0



## Graine d'Archimède

C1: **CES =**

C3:

C4:

C2:

	<b>E</b>		<b>E</b>

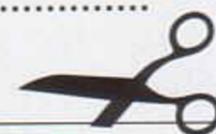
BULLETIN À RETOURNER POUR LE **10 OCTOBRE 99**  
**ADCS-CONCOURS**  
**BP 222**  
**80002 AMIENS CEDEX 1**

Les réponses et la liste des gagnants seront fournies dans le n° 1 de votre revue (octobre 1999).

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

Age (facultatif) : .....



# BULLETIN D'ABONNEMENT



## Graine d'Archimède

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

Age (facultatif) : .....

L'abonnement comprend 5 numéros de 32 pages.

Si vous prenez des abonnements groupés, vous pouvez les recevoir à des adresses différentes.

Joindre la liste de ces adresses sur feuille séparée.

**Abonnement simple : 150 F/an**

**5 abonnements : 600 F/an**

**10 abonnements : 1050 F/an**

et pour une quantité supérieure, vous avez l'abonnement ramené à 100 F  
BULLETIN ET CHÈQUE à ENVOYER à :

**ADCS-Abonnement**  
**BP 222**  
**80002 AMIENS CEDEX 1**

© ADCS

# SEPT ÉTONNANT

Le véritable problème fut posé quand le père Mathieu revint de la foire, poussant devant lui les vingt-huit moutons acquis le matin même. Jusqu'alors, les opérations s'étaient déroulées sans aucune difficulté. Mais il fallait maintenant répartir ces vingt-huit bêtes dans les sept bergeries que comportait la ferme, et ça, croyez-en le père Mathieu, ce n'était pas une mince affaire.

## La division

Il appelle Toine, son fils aîné :

— Toine, lui dit-il, tu vas me prendre ces vingt-huit bêtes et me les installer dans nos sept bergeries. T'en mettras le même nombre dans chacune.

— Et ça en fait combien donc dans chaque ? questionna le Toine.

— Décidément, Toine, t'es pas bien futé.

Apprends que, pour faire un partage, on pose une division. Tiens prends une feuille de papier, je vas te montrer.

— Et le père Mathieu expliqua à Toine les subtilités de l'opération :

$$\begin{array}{r|l} 28 & 7 \\ 21 & 13 \\ \hline 0 & \end{array}$$

— Vingt-huit divisé par sept : En 8 combien de fois 7 ? il y va une fois. Une fois 7 fait 7 ôté de 8 il reste 1. J'abaisse le 2. En 21 combien de fois 7 ? Il y va 3 fois. 3 fois 7 font 21, il reste 0. Tu mettras donc 13 moutons dans chaque bergerie.

— Bien, père, fit le Toine, convaincu par tant de science.

Il partit incontinent, pour procéder à la répartition. Une heure plus tard, Mathieu le vit revenir tout piteux :

— J'y arrive pas, père. Doit y avoir une erreur.

## La multiplication

— Écoute-moi bien dit son père. Y a pas d'erreur possible. D'ailleurs pour te le prouver, on va opérer autrement. Je t'ai dit 13 moutons dans chaque bergerie. Si on multiplie 13 par 7, on doit retrouver les 28 bêtes, allons-y :

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 7 \\ \hline 21 \\ \phantom{21}7 \\ \hline 28 \end{array}$$

Treize multiplié par sept : 7 fois 3 font 21 ; et 7 fois 1 fait 7. Tu vois que 21 et 7, ça fait bien 28.

D'ailleurs, pour être plus sûr, on va faire la preuve par 9 :

$$\begin{array}{r} 4 \\ 1 \times 1 \\ \hline 7 \end{array}$$

3 et 1 font 4. Je pose 4 en haut et j'écris 7 en dessous. 7 fois 4 font 28. 8 et 2 font 10. J'écris 1 à gauche. Maintenant le résultat : 8 et 2 font 10. J'écris 1 à droite. Tu vois bien que...

Allez va t'en me mettre treize bêtes dans chaque bergerie.

(Ici, normalement, Mathieu aurait dû s'inquiéter, puisque 7

fois 13, comme 7 fois 4 font également 28. Mais s'il fallait encore s'attacher à tant de menus détails, on n'avancerait jamais. On continue donc.)

C'est un Toine effondré qui revint une heure plus tard.

— J'y arrive toujours pas. Y a sûrement quelque chose qui va pas dans les comptes.

## L'addition

— Y a surtout qu't'es pas bien malin, fils, dit le père Mathieu. La division, la multiplication, c'est trop fort pour toi. L'addition, ça doit aller mieux :



1 3  
 1 3  
 1 3  
 1 3  
 1 3  
 1 3  
 1 3  
 2 8

J'écris 13, sept fois de suite, et j'additionne : 3 et 3, 6 et 3, 9 ; et 3, 12 ; et 3, 15 ; et 3, 18 ; et 3, 21 ; et 1, 22 ; et 1, 23 ; et 1, 24, 25, 26 ; 27 ; 28.

Es-tu convaincu, cette fois ? Allez, va.

Et le Toine repartit encore une fois, loger les maudites bêtes.

En fin de soirée, il

revint triomphant.

— Ça y est, père, tous les moutons sont rentrés.

— Comment que t'as fait ?

— Je les ai fait rentrer un par un en faisant le tour des bergeries. Et pour être tout à fait sûr, quand ils ont tous été placés, moi aussi, j'ai fait mes comptes.

— Comment cela ?

— J'ai compté les pattes, dit le Toine.

— Et ça va ?

— Oui, dans chaque bergerie, j'ai trouvé 16 pattes.

— Attends voir, dit le père Mathieu. Faut pas s'emballer. T'as bien dit 16 pattes dans chaque bergerie.

Étant donné qu'un mouton a 4 pattes, si je divise 16

par 4, je saurai combien tu as mis de bêtes dans chacune.

Et la nouvelle division fut posée : seize divisé par quatre : en 6 combien de fois 4 ? Il y va une fois. Une fois 4 fait 4 ; ôté de 6, il reste 2. J'abaisse mon 1. En 12 combien de fois 4 ? Il y va 3 fois. 3 fois 4 font 12 ; ôté de 12, il reste 0.

$$\begin{array}{r|l} 16 & 4 \\ 12 & 13 \\ \hline 0 & \end{array}$$

— Tu vois bien, triompha le père Mathieu ; qu'est-ce que je t'avais dit ? Il y en a bien 13 dans chaque bergerie.

Depuis ce jour, le Toine déborde d'admiration pour la haute compétence mathématique de son père. Quant au

père Mathieu, il pense sérieusement à se rendre au bureau de l'état-civil, pour y demander qu'on supprime

la lettre I de son nom.

Matheu

**Le courrier des lecteurs :** votre demande ou proposition sera publiée avec une réponse même provisoire.

**SVP-Archimède :** Nous vous proposons dans cette rubrique de fournir une réponse à toute question scientifique et ce, par un spécialiste du sujet. Le texte fourni sera toujours lisible par un élève de collège.

**Recherches :** Ensemble, nous construirons votre revue et l'auteur peut aussi vous solliciter. Par exemple, pour les prochains dossiers, nous recherchons :

- des traces (souvent des monuments, appelés bornes méridiennes) érigées le long ou à proximité du méridien de Paris, provenant des mesures faites il y a deux siècles par Delambre et Méchain lors de la mesure de l'arc du méridien Dunkerque-Barcelone, mesure qui donnera naissance au Système Métrique.
  - des photographies d'objets utilisés jadis pour mesurer des longueurs, des masses, ...
  - des photos des points « zéro » que l'on trouve en France et qui permettent de préciser ce qu'est le niveau 0 de la mer.
  - des articles concernant un savant qui a donné son nom à une rue, une place, une école, de votre ville.
- (L'auteur n'hésitera pas, si votre article est retenu par le comité de rédaction à vous demander si besoin est, une bonne photographie).

Tout courrier concernant la rédaction est à faire parvenir à A.D.C.S. - Graine d'Archimède - BP 222 - 80002 Amiens CEDEX 01 (Tél : 03 22 95 56 60 - Fax : 03 22 95 13 08).

# NOTES DE LECTURE

## Jeux mathématiques du "Scientific American"

Martin Gardner

Adapté par Yves Roussel



Rédaction par A.D.C.S. - Arriens

Diffusion par A.D.C.S. et  
Librairie Blanchard - Paris



## Jeux mathématiques du Scientific American

Ce livre est une adaptation française d'un célèbre livre américain écrit par **Martin Gardner**.

Plus qu'aucun autre, Martin Gardner a su, en une foule d'articles écrits dans la célèbre revue *Scientific American* présenter d'excellentes études regroupées ultérieurement dans des livres avec un art parfaitement consommé de la « montée en difficulté ».

J'entends par là que la première partie de chaque article est simple et parfaitement lisible par nos lecteurs de *Graine d'Archimède*, puis, élévation sensible de niveau, et même si la fin des articles réclame plus de compétences et de savoirs que ceux de nos lecteurs, parions que cette splendide invitation saura les combler. Graine et espoir !

Voici quelques chapitres (parmi 21) : *Le pont aux ânes* (théorème de Pythagore), *Jeux insolites sur damiers*, *Tours de magie mathématiques*, *les Taquins*.

## Le système métrique, hier et aujourd'hui

Ouvrage créé par l'Association pour le Développement de la Culture Scientifique (A. D. C. S.), auteur de votre revue pour commémorer à sa façon l'une des plus importantes créations de l'homme.

À un système d'unités de mesure, tout entier différent d'une région à une autre (et parfois dans la même ville selon par exemple que l'on mesure une pièce de drap ou de toile), la jeune Révolution Française proposait un système simple, cohérent, dédié « À TOUS LES TEMPS, À TOUS LES PEUPLES ».

J'ai beaucoup aimé ses trois parties (Création, Diffusion, Jeunesse et permanence), ses tableaux d'unités très complets ; et aussi, pour la première fois pour moi, j'ai découvert les textes constitutifs du *Système Métrique*.

## Le Système Métrique, hier et aujourd'hui

Par

Louis Marquet  
Albert Le Bouch  
Yves Roussel



A TOUS LES TEMPS, A TOUS LES PEUPLES.

• Edition A.D.C.S. 1996



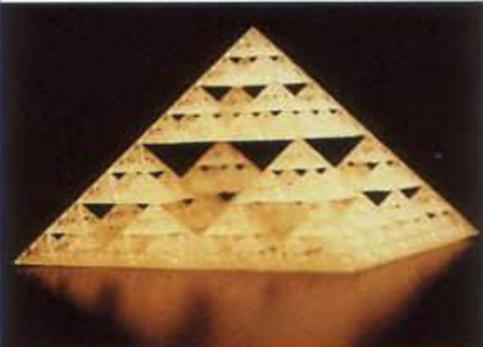
Ces deux ouvrages sont édités par L'A.D.C.S. au coût de 150 FF pièce. Pour les lecteurs de *Graine d'Archimède* et jusqu'au 10/10/99, nous vous les proposons pour le coût de 250 FF (tous les deux, port et emballage compris.)

Expédition par retour du courrier dès réception du chèque — Pensez à vos cadeaux !

# Les expositions mathématiques de l'an 2000

**Centre-Sciences**

Exposition réalisée et diffusée par Centre-Sciences, l'ADECUM, la Cité des Sciences et de l'Industrie



**exposition interactive 200 m<sup>2</sup>**

Déjà présentée en France, Grèce, Pérou...

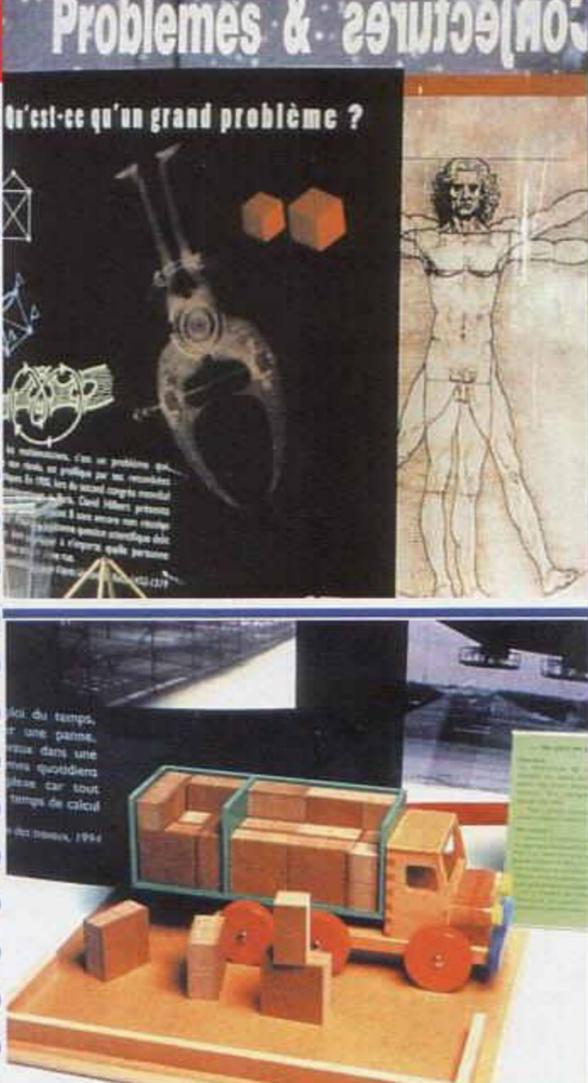
**Maths 2000**

Manipuler, comprendre ce que font les mathématiciens d'aujourd'hui, c'est ce que propose cette nouvelle exposition qui complète et actualise l'exposition "Horizons mathématiques" créée il y a 15 ans et qui rencontre toujours un égal succès auprès des jeunes et des moins jeunes.

Avec de nouvelles manipulations, cette exposition vous invite à approcher, de façon ludique et interactive, les grands problèmes mathématiques d'aujourd'hui et, peut-être, de demain.

**Problèmes & solutions**

Qu'est-ce qu'un grand problème ?



**autres expositions interactives 100 m<sup>2</sup>**



**Pythagore**  
tout public écoles et collèges

**ordre et chaos dans la nature**  
tout public

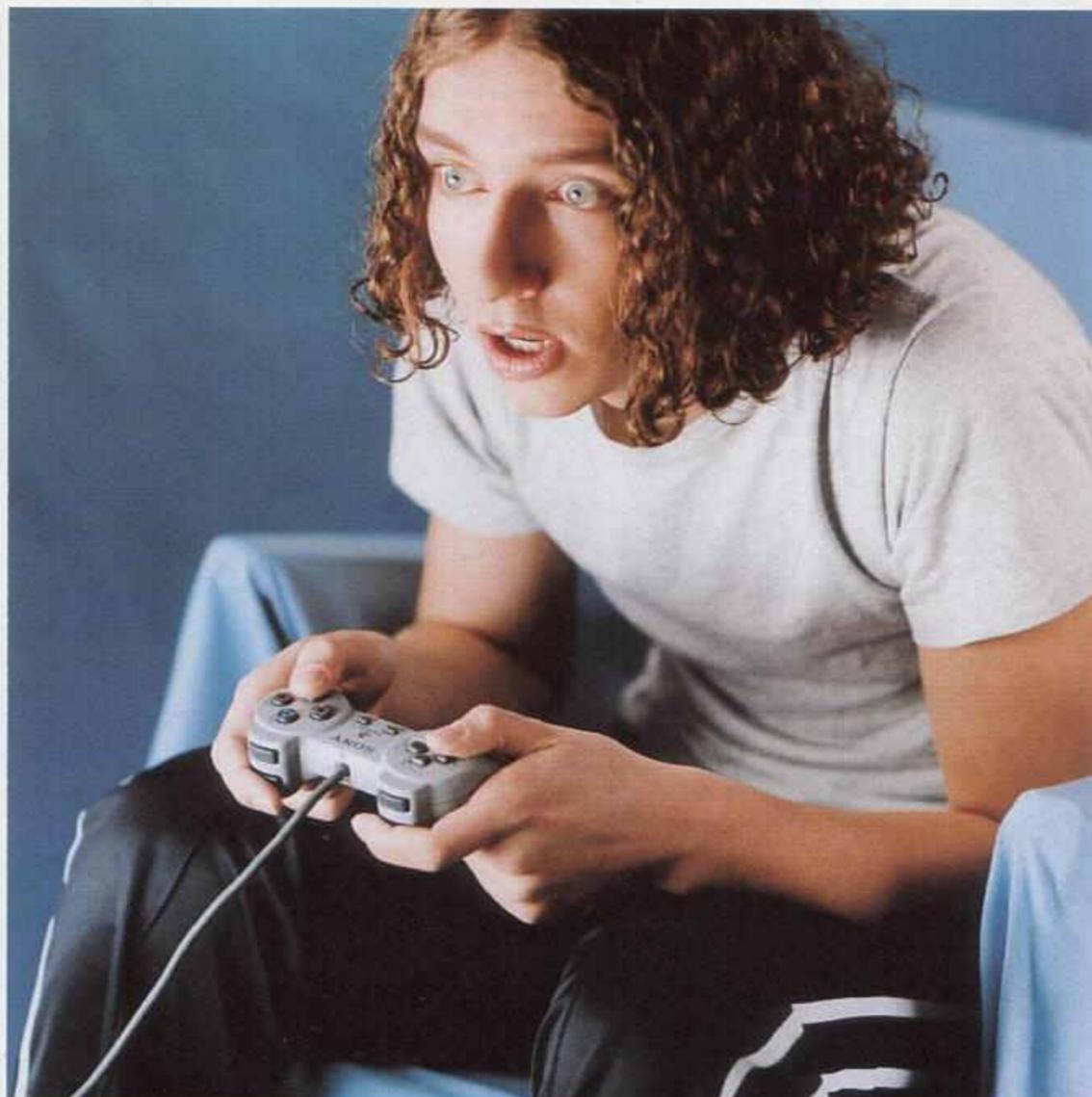
**jeux africains**  
exposition interactive 60 m<sup>2</sup>

**jeux hasards et stratégies**  
exposition interactive 60 m<sup>2</sup>

**Pour obtenir des informations sur ces expositions il suffit d'écrire à**

Centre-Sciences  
CCSTI de la région Centre  
72, Faubourg Bourgogne  
45000 ORLEANS

centre•sciences@wanadoo.fr



# Carte Tribu : prenez aussi les commandes de votre compte.

Avec le Compte TRIBU de la Caisse d'Epargne, apprenez à gérer votre argent en toute autonomie.

Le Compte TRIBU est un dispositif spécialement conçu pour les jeunes à partir de 12 ans. Il vous propose un Livret Jeune et une carte de retrait assortie de nombreux avantages.

Avec le Livret Jeune, vos économies vous rapportent : en plaçant jusqu'à 10 000 francs, vous touchez 4,75 %\* d'intérêts nets d'impôt.

Grâce à la Carte TRIBU, vous retirez de l'argent 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 dans tous les distributeurs Caisse d'Epargne. Sa nouvelle version, TRIBU Cirrus, vous fait profiter de services exclusifs, notamment à l'étranger.

Pour en savoir plus sur le Compte TRIBU, n'hésitez pas à venir consulter un conseiller financier dans une agence de la Caisse d'Epargne.

\*Taux en vigueur au 01/12/97.

<http://www.caisse-epargne.fr>



## CAISSE D'ÉPARGNE

***Vous seriez tellement mieux à la Caisse d'Epargne***