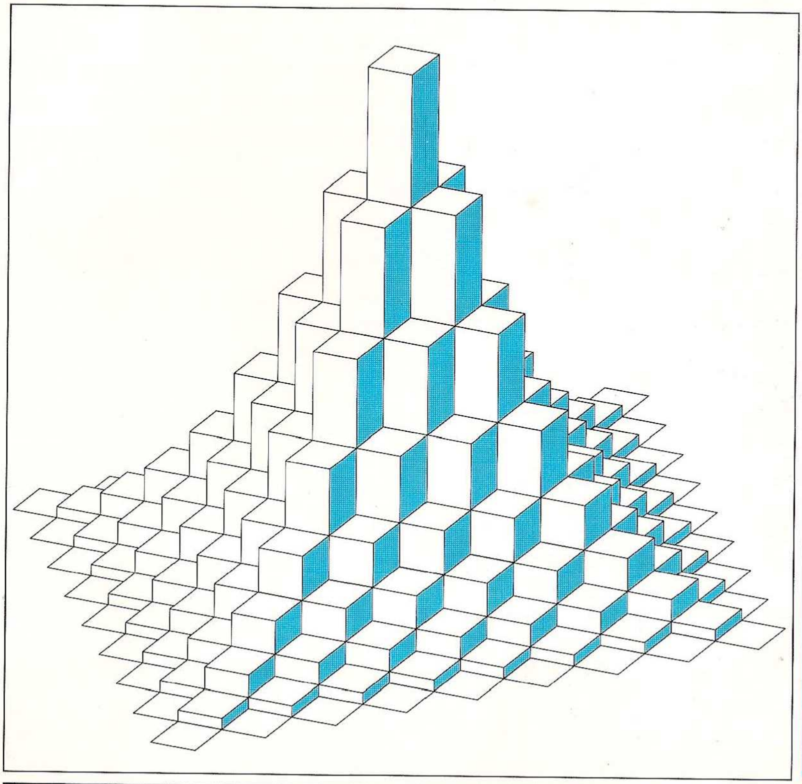
Le Jeune Archimède

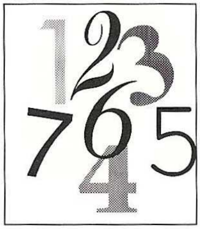
ISSN 0999-5056



N° 7 JANVIER-FÉVRIER 91

18F

SOMMAIRE



J.A. 7. C'est bien pour cela que nous vous offrons en page 3, ce texte ancien : "Sept étonnant". Heureux homophone ! *Et n'oubliez pas, que J.A, c'est maintenant 6 numéros par an. A propos, bonne année aux lecteurs de JA !*

S
E
P
ETONNANT

Dans cette rubrique que nous inaugurons, nous reprendrons quelques pages anciennes de notre ancêtre, entendez du "Petit Archimède"; aujourd'hui, vous lisez les pages 52-53 du numéro 3 de Mai 1973.

Le véritable problème fut posé quand le père Matthieu revient 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 les vingt-huit bêtes dans les sept bergeries que comportait la ferme, et ça, croyez-en le père Matthieu, ce n'était pas une mince affaire.

Il appela le 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 fait combien donc dans chaque? questionna le Toine.

— Décidement, Toine, tu n'es pas bien fûté. Apprends que, pour faire un partage, on pose une division. Tiens, prends une feuille de papier, je vas te montrer.

Et le père Matthieu expliqua au Toine les subtilités de l' opération :

$$\begin{array}{r|l} \mathbf{28} & \mathbf{7} \\ \cline{2-2} \mathbf{21} & \mathbf{13} \\ \mathbf{0} & \end{array}$$

— 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; ôté de 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, Matthieu le vit revenir tout piteux :

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

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

— Ecoute-moi bien, lui dit le 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 têtes. Allons-y :
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 :

	4	
1		1
	7	

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 c'est juste.

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

(Ici, normalement, Matthieu 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 continua donc).

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

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

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

13
13
13
13
13
13
13
28

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 ; 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.
— Ca 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 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 Matthieu. Faut pas s'emballer. T'as bien dit 16 pattes dans chaque bergerie ?

Etant donné qu'un mouton a quatre pattes, si je divise 16 par 4, je saurai combien tu as mis de bêtes dans chacune.

16	**4**
12	**13**
0	

Et la nouvelle division fut posée : 16 divisé par 4 : en 6 combien de fois 4 ? il y va 1 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.

— Tu vois bien, triompha le père Matthieu. 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 Matthieu, il pense sérieusement à se rendre au bureau de l'état-civil, pour y demander que l'on supprime la lettre "i" de son nom.

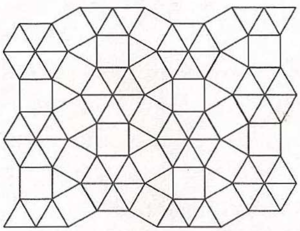
M.A.T.H.

dit : **A. Thuizat**

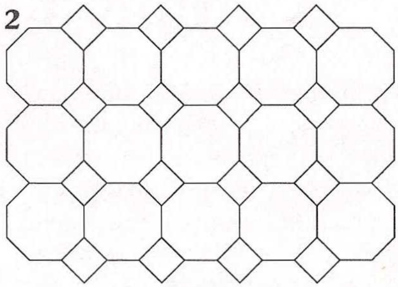
Professeur à l'E.N.N.A. de Paris-Nord

CHASSEZ L'INTRUS

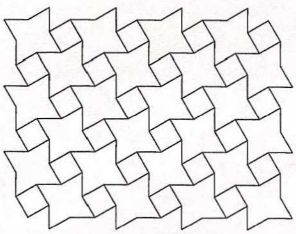
1



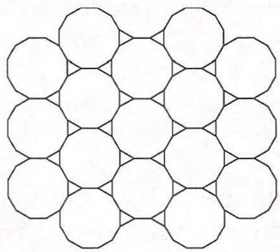
2



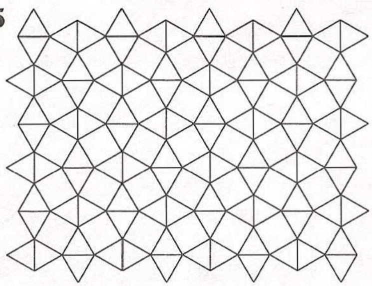
3



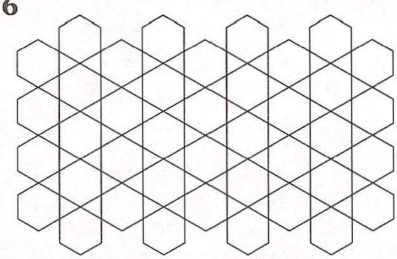
4



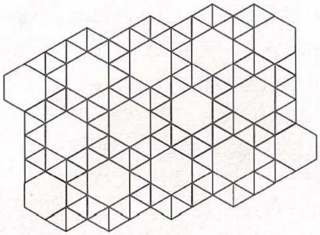
5



6



7



Parmi ces sept pavages périodiques du plan, six ont un point commun. Trouvez ce point commun et détectez l'intrus.

Jean-Paul Delahaye.

Le théorème de Pick complété par Viricel

Dans le numéro 5 de J.A., nous vous avons proposé de rechercher l'aire d'un domaine polygonal dont les sommets sont dessinés sur un quadrillage, et ce en comptant son nombre i de noeuds intérieurs, et son nombre p de noeuds périphériques. De nombreux cas étaient à étudier, les figures proposées étaient assez simples puis plus complexes et un tableau vous permettait pour chacune de noter la valeur de i, de p, et nous vous proposions d'essayer de déduire la valeur de $(a + 1)$ (où a désigne l'aire) à partir de celle de i et de celle de p.

Vous êtes déjà nombreux à nous avoir proposé la "formule" $a + 1 = i + \frac{p}{2}$, que nous réécrivons sous la forme

$$\boxed{a = i + \frac{p}{2} - 1}$$

formule effectivement démontrée par le mathématicien tchèque **Pick** en 1899 (la démonstration n'est pas du niveau de JA) et habituellement appelée "formule de Pick". Contrôlez sur la figure 1 !

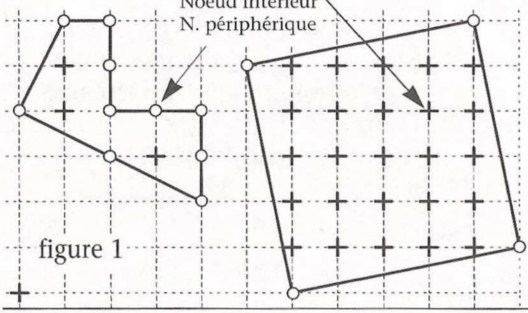
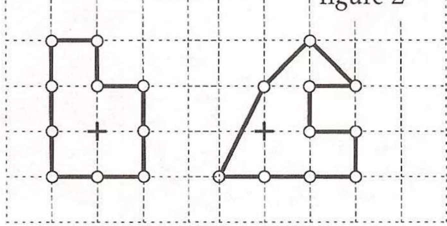


figure 1

Pouvez-vous maintenant essayer de rechercher pour un domaine polygonal dont l'aire est 5 et qui comporte un seul point intérieur ($i = 1$), toutes les configurations possibles ? (la figure 2 vous propose deux solutions).

figure 2



Ce problème presque centenaire a des prolongements.

Les uns très connus : le domaine peut comporter des trous.

D'autres moins ou pas du tout.

1°) Les trous peuvent être eux-mêmes troués... qui eux mêmes,...

2°) Certains nœuds intérieurs peuvent appartenir à plusieurs trous (nœuds multiples). (Voir la figure 3)

Il y a quelques années, notre collaborateur André Viricel de Nancy a proposé une formule applicable à tous les cas.

Alors que Pick privilégiait dans le quadrillage les nœuds, A.Viricel s'est aussi intéressé aux arêtes et aux mailles.

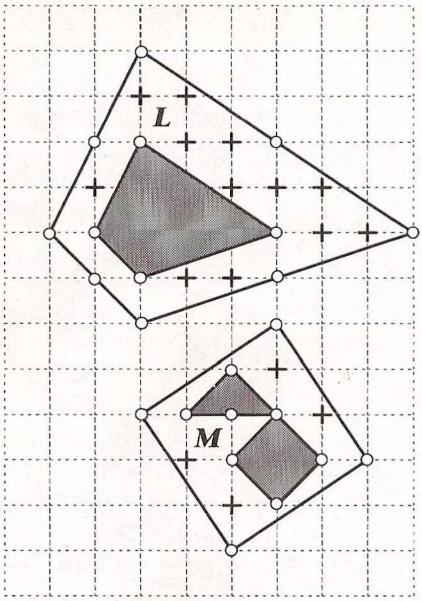


figure 3

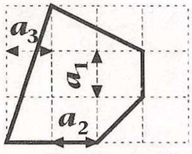
Les formules obtenues, que nous croyons inédites, sont d'ailleurs valables sans qu'on ait à tenir compte des trous et des nœuds multiples.

FORMULE DES ARETES (A.Viricel)

Sur la figure 4, nous avons mis en évidence trois types d'arêtes (on appelle arête un segment joignant deux nœuds voisins du quadrillage sur une horizontale ou sur une verticale); Appelons, sur cette figure, a_1 une arête "intérieure", a_2 une arête de "pourtour", a_3 une arête "coupée".

Appelons pour tout domaine polygonal i, p, c, les nombres respectifs de ces arêtes (pour la figure 4, $i = 9$, $p = 3$, $c = 3$).

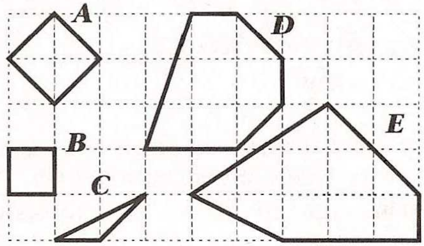
figure 4



Compter i ou p n'est jamais difficile. A.Viricel donne des régles précises pour le comptage de c. Nos dessins, simples, n'auront pas à les mettre en jeu.

Mais comment évaluer l'aire d'un domaine (essayez donc sur les quelques figures fournies) par simple comptage de ces arêtes, c'est-à-dire en connaissant i, p, et c.

Prenons quelques domaines simples (figure 5 ci-dessous)



Pour les domaines proposés :

domaine	i	p	c	a
A	4	0	0	2
B	0	4	0	1
C	0	1	1	0,5

Trouverez-vous la formule ?
Une relation simple donnant l'aire a du polygone , en fonction des trois nombres i, p, et c ?
Ou vous faut-il procéder à d'autres essais ?

D	10	4	2	6,5
E	14	4	4	9

Maintenant, vous devriez y parvenir. Une indication : cette formule ne comporte que des termes du premier degré". Elle s'écrit alors $a = ki + tp + mc$ (les coefficients k, t, m, , étant à déterminer). Cherchez avant de tourner la page.

La formule des arêtes s'écrit :

$$\boxed{a = i/2 + p/4 + c/4}$$

Et nos lecteurs peuvent contrôler que les aires des polygones de la figure 5 vérifient bien cette formule.

Nous rappelons à nos jeunes lecteurs que ceci ne constitue en fait qu'une vérification de cette formule, et non une démonstration rigoureuse.

FORMULE DES MAILLES (A. Viricel)

Appelons maintenant "maille" un carré de côté 1 de notre quadrillage. Un domaine contient des mailles entières et des mailles coupées. Soit i' et c' leurs nombres respectifs. Tout comme pour la première formule, Viricel a montré que l'aire a est de la forme $a = pi' + qc'$ (où p et q représentent certaines valeurs à déterminer : cherchez-les en complétant le tableau de la page précédente à l'aide des nombres i' et c'.).

$$\boxed{a = i' + c'/2}$$

Là encore, ce qui précède ne démontre rien. C'est une vérification expérimentale.
Viricel, lui, l'a démontré. Sa démonstration s'applique également à des cas plus "tordus". Des règles précisées non données ici, indiquent alors les mailles qu'il faut compter dans c'.

Texte composé par **Yves Roussel** sur les documents originaux fournis par **André Viricel.**

EXPOSITIONS SCIENTIFIQUES

La communication des Sciences et des Techniques a utilisé et utilise encore essentiellement le support-papier. De nouveaux media sont actuellement porteurs de telles informations : la vidéo-cassette, le film, l'affiche,... très utilisés aussi dans de nombreux P.A.E..
Il nous semble tout à fait essentiel que LE JEUNE ARCHIMEDE attache son nom à une meilleure connaissance et à une plus grande diffusion de ces nouvelles approches, de ces nouvelles présentations.

Nous proposons que dans chaque numéro de votre revue, une page soit consacrée à une exposition itinérante, à son contenu, aux conditions de location.

Ceci est donc l'affaire de chacun d'entre nous : lecteur qui a pu apprécier telle exposition et qui souhaite la voir plus connue, association ou musée qui produit et souhaite faire mieux connaître son exposition,...
Les conditions d'insertion d'un document sur une exposition vous seront communiquées aux adresses suivantes : FFJM, 31 av des Gobelins 75013 Paris ou auprès de la rédaction du Jeune Archimède : A.D.C.S.-Expositions B.P. 222-80002 Amiens Cedex.

$$
\begin{array}{r}
\text{CUATRO} \\
+\ \text{CUATRO} \\
+\ \text{CUATRO} \\
+\ \text{CUATRO} \\
+\ \text{CUATRO} \\
\hline
=\ \text{VEINTE}
\end{array}
$$

Chacune des 10 lettres utilisées dans ce cryptogramme est à remplacer par un chiffre (à 2 lettres différentes correspondent 2 chiffres différents).

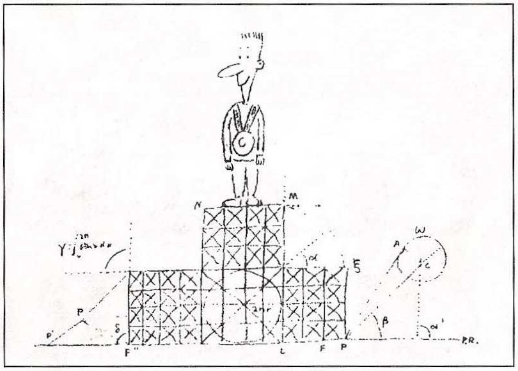
Vous obtiendrez aussi une "vraie" opération où CUATRO et VEINTE représentent deux nombres de 5 et 6 chiffres.

Ce "cryptogramme" a une solution unique.

Cinq personnes tirées au sort parmi celles qui nous auront envoyé la bonne réponse gagneront un abonnement à J.A. pour une personne de leur choix.

Adresser le courrier à l'A.D.C.S. BP 222 80002 Amiens Cedex

Erratum : Une erreur de transcription rendait incompréhensible le concours de JA6. Nous prions nos lecteurs de nous en excuser.



Participez au 5° Championnat !

Le Jeune Archimède est partenaire du Championnat International des Jeux Mathématiques et Logiques. Il permet donc à tous ses lecteurs collégiens de participer à l'édition 1991 de cette épreuve. Vous avez jusqu'au 4 février pour envoyer le bulletin réponse figurant en page 13, et vous qualifier donc pour les demi-finales. Bonne chance !

Comme chaque année depuis la création du Jeune Archimède, vous allez pouvoir être acteur de ce qu'on a coutume d'appeler maintenant "l'événement le plus astucieux de l'année". Nous vous avons donné dans JA6 la recette pour participer dans votre établissement scolaire. Voici, en huit questions, la manière de participer cette fois individuellement.

Quelle est votre catégorie ?
C1, si vous êtes en sixième ou en cinquième, C2 si vous êtes en quatrième ou en troisième. N'oubliez pas de l'indiquer sur le bulletin réponse.

Quels problèmes faut-il chercher ?
Ces énoncés figurent sur les pages 12 et 13, mais vous avez déjà dû les rencontrer, surtout si vous avez suivi l'émission Tangente, sur FR3, les mardis. Mais attention, vous ne devez pas forcément répondre à toutes les questions ! **Si vous êtes C1, répondez aux questions 1 à 4. Si vous êtes C2, répondez aux questions 1 à 6.**

Attention, si vous trouvez plusieurs réponses à une question, indiquez-le.

Faut-il s'inscrire à la FFJM ?
Il le faudra si vous êtes qualifié pour les demi-finales. Aussi, est-il préférable d'anticiper en adhérant en même temps que vous envoyez votre réponse, pour gagner du temps. Mais ce n'est pas obligatoire à ce stade de l'épreuve.

La date limite est-elle stricte ?
Oui. Vous devez adresser votre bulletin réponse avant le 4 février au soir, le cachet de la poste faisant foi. En effet, les demi-finales ayant lieu le 16 mars, l'organisation n'aura pas le temps de traiter les réponses tardives.

A-t-on droit à une erreur ?
Oui, vous serez repêché si vous faites une faute, et même, en cas de place dans le centre de demi-finale le plus proche de chez vous, si vous ne faites que deux fautes. En revanche, il est peu vraisemblable qu'on tolère trois fautes.

Comment saura-t-on qu'on est qualifié ?
En recevant une convocation individuelle. Mais il vous sera possible dès la fin février de consulter sur minitel 3615 JEULOGIC la liste des demi-finalistes.

Que peut-on gagner ?
Il y aura des prix lors des demi-finales et des finales régionales. Mais en outre, si vous atteignez la finale internationale, vous êtes assuré de gagner l'un des prix mis en jeu. En tout, près de 500 000 F de prix ! Parmi eux, des ordinateurs Toshiba portables offerts par "La Règle à Calcul", des collections complètes Encyclopaedia Universalis, des calculatrices Hewlett Packard, des voyages et séjours, des livres et logiciels Hatier, des abonnements, etc.

Quel est le calendrier du championnat ?
4 février : date limite éliminatoires
16 mars : demi-finales régionales
25 mai : finales régionales
7 septembre : finale internationale

[redacted]

Demandez les autocollants du Championnat

Pour obtenir un autocollant du championnat, demandez-le à votre libraire le plus proche. Il vous en donnera un gratuitement. S'il ne lui en reste plus, vous pouvez en commander auprès de la FFJM, au 31 avenue des Gobelins 75013 Paris. Contre une enveloppe 15x21 à votre adresse, et 25F en timbres ou chèque, il vous sera adressé un paquet de 50 autocollants.

Les annales du Championnat

Dans la collection "Jeux Mathématiques", chez Hatier, viennent de paraître deux livres d'annales du précédent championnat : Les Rouges et le Noirs, et Le Triangle Patriotique, plus spécialement réservé aux collégiens. Vous pouvez trouver ces livres dans toutes les (bonnes) librairies, ou auprès de la FFJM. Prix d'un volume : 48 F. Ne pas oublier d'ajouter 25 F pour les frais d'expédition, si vous les commandez par correspondance.

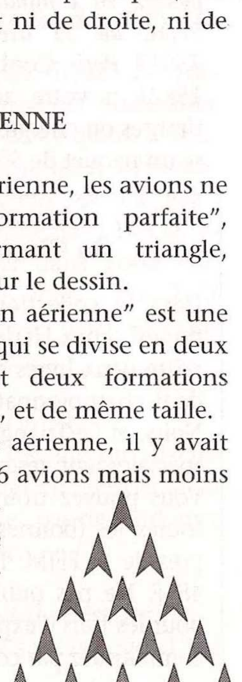
ENONCES DES ELIMINATOIRES DU CHAMPIONNAT DE FRANCE DES JEUX MATHEMATIQUES

1 EH ! LES GANTS !

Le petit Geoffroy Audoy est un garçon très désordonné. Dans un tiroir de sa commode, on trouve pêle-mêle, 3 paires de chaussettes bleues, 3 paires de chaussettes rouges, 5 paires de gants marron et 5 paires de gants jaunes.
Un matin, d'hiver, il fait encore nuit et l'électricité est en panne. Les doigts de Geoffroy sont tellement engourdis qu'il est incapable de distinguer un gant d'une chaussette.
Combien Geoffroy doit-il sortir au minimum d'éléments pour être certain d'avoir au moins une paire de chaussettes assorties et une paire de gants assortis ?
(On précise que contrairement aux gants et aux hommes politiques, les chaussettes ne sont ni de droite, ni de gauche).

2 LA REVUE AERIENNE

Lors d'une revue aérienne, les avions ne passent qu'en "formation parfaite", c'est-à-dire en formant un triangle, comme on le voit sur le dessin.
Une "démonstration aérienne" est une formation parfaite qui se divise en deux groupes, reformant deux formations toutt aussi parfaites, et de même taille.
Lors de cette revue aérienne, il y avait nettement plus de 6 avions mais moins de 1991, qui purent effectuer une démonstration aérienne.
Combien y avait-il d'avions ?

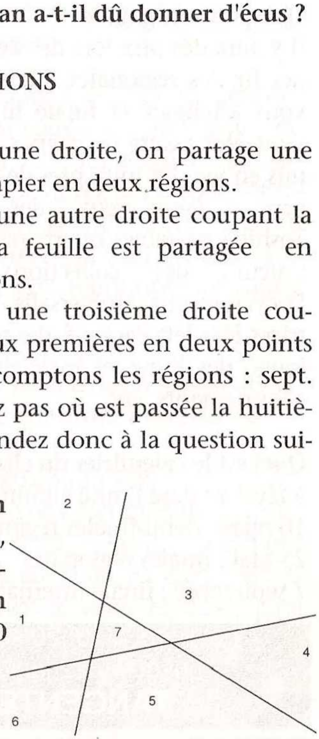


3 JEAN DE LA FONTAINE

Dans ce pays lointain, il y a bien longtemps, le seigneur du lieu dit à Jean :
- Voici 2 cruches en cuivre.
L'une contient exactement 8 pintes et l'autre 11 pintes. Va à la fontaine, et sans l'aide d'aucun objet, rapporte-moi exactement 15 pintes.
De plus je t'impose l'épreuve suivante :
• à chaque fois que tu rempliras, tu me donneras un écu
• à chaque fois que tu videras, tu me donneras un écu ;
• à chaque fois que tu transvaseras, tu me donneras un écu.
Jean, qui n'était pas riche, trouva la solution qui lui revenait au moindre coût.
Combien Jean a-t-il dû donner d'écus ?

4 LES RÉGIONS

En traçant une droite, on partage une feuille de papier en deux régions.
En traçant une autre droite coupant la première, la feuille est partagée en quatre régions.
En traçant une troisième droite coupant les deux premières en deux points différents, comptons les régions : sept.
Ne cherchez pas où est passée la huitième, et répondez donc à la question suivante :
Combien de régions, au plus, obtient-on avec 100 droites ?

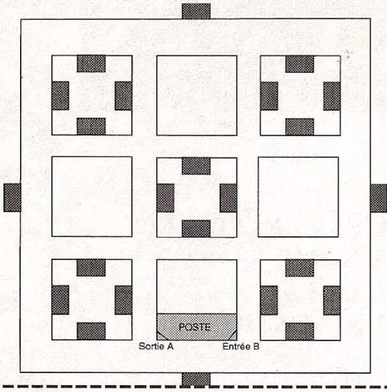


5 LE FACTEUR X

Le facteur X doit distribuer le courrier à chacune des 24 maisons du quartier de l'orange dont le plan est fourni ci-contre.X part de A pour arriver à B.

Quelle est la longueur du trajet minimum ?

Chaque bloc fait 200 mètres de long, et la largeur des rues est négligeable.



6 LE LIEVRE ET LA TORTUE

La piste du champiodrome a la forme suivante : deux arcs formant les trois-quarts d'un cercle, raccordés par les deux diagonales d'un carré, ces deux diagonales se coupant en un carrefour.

Au même instant, une tortue et un lièvre partent du carrefour, empruntant deux diagonales différentes menant à deux arcs de cercles différents (sur le dessin, une flèche pour la tortue, deux flèches pour le lièvre).

Les deux animaux courent à une vitesse constante, et la tortue met 363 secondes pour parcourir la distance parcourue par le lièvre en une seconde.

Aprés 1991 rencontres (dépassements, ou croisements au carrefour) hormis le départ, le lièvre abandonne.

Combien de fois avait-il croisé la tortue au carrefour ?

5ᵉ Championnat International de France des Jeux Mathématiques et Logiques

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE	└┘ └┴┘

BULLETIN REPONSE INDIVIDUEL COLLEGIENS

à retourner avant le 4 février1991 à : FFJM, 31 av des Gobelins 75013 Paris

CATEGORIE : Cochez impérativement ☐ C1 ☐ C2

Nom,... **prénom,**...

Adresse...

Code postal : ....**Ville** :...

N° FFJM ....

(Numéro à n'inscrire que si vous avez déjà adhéré pour 90-91, ou si vous réadhérez à l'aide de ce bulletin. Inscrivez I si l'inscription est en cours et que vous ignorez votre numéro).

L'adhésion à la FFJM est facultative pour participer aux éliminatoires du championnat, mais sera exigée à partir des demi-finales. **Si vous souhaitez adhérer, cochez la case ci-dessous.**

REPONSES

Votre ou vos solutions

1 Combien d'éléments ? ....

2 Combien d'avions ? ....

3 Combien d'écus ? ....

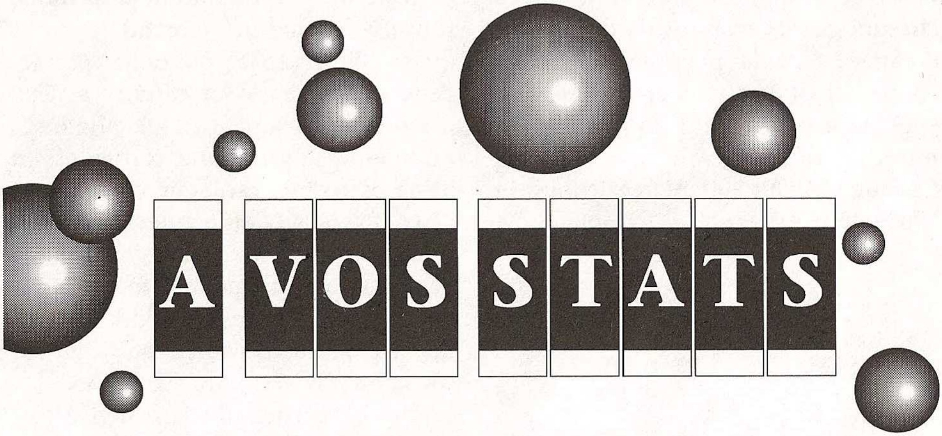
4 Combien de régions ? ....

Les C1 ne doivent répondre qu'à 4 questions.

5 Longueur du trajet ? ....

6 Combien de croisements ?....................

☐ Je demande à (ré)adhérer à la FFJM et je joins un chèque de : 40F (C1) ou 50F (C2)



CONCOURS DE REPRESENTATIONS GRAPHIQUES
ORGANISE PAR DIX IREM *
AVEC LE SOUTIEN DE LA
FONDATION "LA SCIENCE STATISTIQUE"

■ Ouvert aux élèves des collèges et des 4ème et 3ème Technologiques.

■ Vise à familiariser les élèves avec l'expression graphique des données statistiques.

■ Peut s'articuler harmonieusement aux activités scolaires en mathématiques mais aussi dans d'autres disciplines (sciences expérimentales, géographie,...).

■ De nombreuses récompenses dans chaque région concernée (prix en espèces, voyages à Paris,...).

■ Deux premiers prix nationaux de 10 000 F, deux seconds prix de 5 000 F.

■ Date limite de dépôt des documents soumis au concours : 10 Avril 1991.

■ N'hésitez pas à vous renseigner auprès de votre IREM (Institut de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques; demandez l'adresse à votre professeur).

*** Besançon, Clermont-Ferrand, Lyon, Montpellier, Orléans, Paris VII, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse. Le concours est ouvert uniquement dans les académies correspondant à ces IREM.***

LES PROBLEMES DU J.A.

Nous devons tout particulièrement remercier Gilles Hainry, André Guillemot, Francis Casiro, Gérard Crézé, Gérard Bruche et Sophie Fourneaux qui nous ont communiqué quelques beaux problèmes. Voilà qui entraînera nos lecteurs à en faire de même.

PB 47 — C.E.S. EN TOUT SENS

Un nouveau cryptogramme :

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

Deux lettres différentes désignent deux chiffres différents et deux chiffres différents sont notés par deux lettres différentes. ***Saurez-vous en remplaçant les lettres par des chiffres bien choisis, retrouver cette opération?***

PB 48 — FRACTIONS EGALES

3/6 = 9/18 = 27/54

Vous remarquerez que ces trois fractions sont égales et que pour leur écriture, on a utilisé les 9 chiffres de 1 à 9, une fois et une fois seulement.

Pouvez-vous trouver d'autres triplets de fractions ayant cette propriété ?

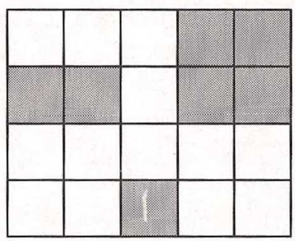
1/8 = 4/32 = 95/760

Cette fois tous les chiffres de 0 à 9 ont été utilisés une fois et une fois seulement.

Pouvez-vous trouver d'autres tels triplets ?

PB 49 — LE RECTANGLE ET LES CARRES

Sur le réseau à maille carrée ci-dessus, on peut dessiner les contours d'un grand nombre de rectangles.



Nous en avons dessinés trois.

Combien peut-on en dessiner en tout ?

(Ne pas oublier qu'un carré est un rectangle).

L'AUTOMOBILE

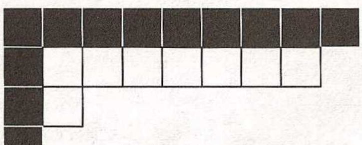
PB 50

Si je roule à 40 km/h, j'arrive à destination à 16h. Si je roule à 60 km/h, j'arrive à destination à 13h.
A quelle heure suis-je parti ? Quelle distance ai-je parcourue ?

LA SALLE DE BAINS

PB 51

Je dispose d'une salle de bains rectangulaire de moins de cinq mètres carrés et je décide de recouvrir le sol de dalles plastiques carrées de 30 cm de côté.
La rangée de bord est de couleur noire et le reste, comme l'indique le dessin, de couleur blanche.



J'ai utilisé autant de dalles blanches que de dalles noires. ***Mais au fait combien ai-je utilisé de dalles ?***

L'AGE DES TROIS FILLES

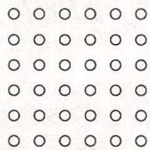
PB 52

Le facteur entre dans une maison dont il connaît la famille.
Parlant au propriétaire, il demande : "Quel est l'âge de vos 3 filles?".
L'autre répond : "le produit de leurs âges est 36 et leur somme est égale au numéro de la maison d'en face."
Le facteur regarde le numéro et dit: "Il me manque une donnée, je ne peux pas conclure". L'autre répond : "C'est exact : L'aînée est blonde".
Le facteur trouve les âges respectifs. Et vous ?

DANS LES CHOUX

PB 53

M Harry Cover jardinier-géomètre de son état contemple son carré de choux :

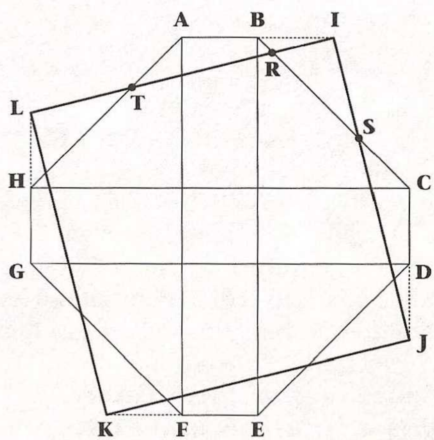


Il décide de récolter la moitié de ses choux de telle sorte que les choux restants ne soient jamais les sommets d'un carré.
Quel est le nombre de façons de procéder, aux symétries et aux rotations près ? Et n'oubliez pas le conseil du jardinier,... celui de penser aux carrés obliques !

LE CARRE ET L'OCTOGONE

PB 54

Une croix est obtenue en superposant deux rectangles de dimensions 2×10 : ABEF et CDGH. On trace l'octogone ABCDEFGH. On mène $\overrightarrow{BI} = \overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{DJ} = \overrightarrow{CD}$; $\overrightarrow{FK} = \overrightarrow{EF}$; $\overrightarrow{HL} = \overrightarrow{GH}$. IL coupe BC en R et AH en T ; IJ coupe BC en S.
Montrer que le quadrilatère ABRT et le triangle IRS ont même aire.



F. Gutmacher, Y.Roussel, A.Viricel

PB 41

DECOUPAGES RECTANGULAIRES

Le problème de Gérard a plusieurs solutions, en voici une :

$$4 \times 4 + 2 \times 5 = 26$$
$$3 \times 4 + 1 \times 5 = 17$$

Le second découpage peut se faire comme suit :

$$29 = 5 \times 5 + 1 \times 4$$
$$29 = 1 \times 5 + 6 \times 4$$
$$19 = 3 \times 5 + 1 \times 4$$

Trou restant : Aire 11
Périmètre : 16

PB 42

PARTAGE CONTESTE

Pour que le partage soit possible il faut grouper 1 avec 9, 2 avec 8, 3 avec 7, 4 avec 6 cela seul permet de garder une moyenne de 5 livres par enfants. Il y a donc 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 livres (45 livres) et neuf enfants.

PB 43

CHAMPIONNAT INTERNATIONAL

Contrairement à une impression immédiate, le mot "quarteron" désigne (désignait à l'époque où il était utilisé), non pas quatre objets, mais vingt-cinq. Nos 25 amis se sont ainsi dispersés en deux groupes de 16 et 9.

PB 44

PARTAGES

Il y avait 5 pains pour trois. Chaque voyageur a donc mangé 5/3 de pain. Celui qui avait deux pains a donné 1/3 de pain au voyageur. Celui qui avait trois pains a donné 4/3 de pain au voyageur (6/3 – 5/3 = 1/3 ; 9/3 – 5/3 = 4/3).
Le second voyageur a donc donné 4 fois plus que le premier voyageur, il est donc normal qu'il reçoive 4 fois plus de pièces que le premier voyageur.
Le premier prendra 2 pièces et le second 8 pièces de 1 F.
C'est la seule réponse équitable.

PB 45

A PLEINES MAINS

Il est clair qu'il faut d'abord trouver combien de mains a serré M. Treize.
M. Douze serre la main à tous les autres... donc à M. Un.
M. Onze serre la main à tous les ministres sauf à M. Un qui ne serre qu'une main.
M. Dix serre la main à tous, sauf à Un et Deux.
M. Neuf serre la main à tous, sauf à Un, Deux et Trois.
M. Huit serre la main à tous, sauf à Un, Deux, Trois et Quatre.
M. Sept serre la main à tous, sauf à Un, Deux, Trois, Quatre et Cinq.
Et c'est terminé : M. Six a déjà serré les mains de Sept, Huit, Neuf, Dix, Onze et Douze.
M. Treize a serré, lui aussi, les mains de Sept, Huit, Neuf, Dix, Onze et Douze, soit 6 mains.
Le nombre de poignées de mains s'obtient en divisant par deux le nombre total de mains serrées !
Il y a eu 42 poignées de mains.

F.G., Y.R., A.V.

LES DEFIS

Défi : "Provocation à une lutte, à un effort de dépassement".

DICTIONNAIRE ENCYCLOPEDIQUE DE PEDAGOGIE GENERALE.

DEFI "MOT CACHÉ"

Il s'agit de découvrir le mot de sept lettres caché ci-dessous :

⬡ △ ○ ◇ ⌓ □ ⏢

On dispose des renseignements suivants :

⏢ . . . × 0,25 = 1

□ 200% de 10

⌓ nombres de dixièmes de 1,654

◇ quotient de 1 par 0,125

○ 3% de 200

△ . . . × 1,5 = 0

⬡ prix en francs de 400g d'un produit qui coûte 9F les 300g.

Il suffit maintenant de remplacer chaque nombre trouvé par la lettre correspondante dans l'alphabet en respectant la règle :

0 → A, 1 → B, 2 → C, 3 → D, etc.

Niveau 6ème-5ème

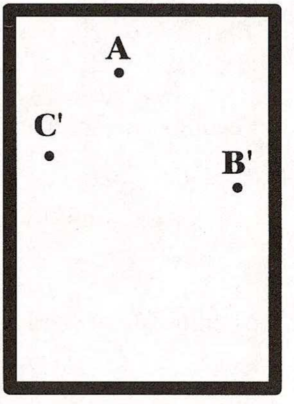
DEFI "DANS LE CADRE"

Il s'agit de construire le centre de gravité du triangle ABC avec pour seules données :

— le sommet A,

— les milieux B' et C' des côtés AC et AB.

Bien sûr, les tracés doivent être effectués à l'intérieur du cadre !



Niveau 4ème -3ème

DEFI "QUI EST QUI "

ANDRE, BERNARD, CHARLES et DENIS sont quatre amis. Nous avons sur eux les renseignements suivants :

—- ANDRE rencontre souvent l'instituteur et CHARLES.

— Le docteur soigne CHARLES et ANDRE.

— Chaque vendredi, le docteur et le pharmacien font une partie de cartes avec BERNARD et CHARLES.

Au fait, il y a parmi eux un capitaine. . .

Qui est-ce ?

Pour tous

Gérard Vinrich

SOLUTION DES DEFIS de J.A. 6

"LES 5 LETTRES"

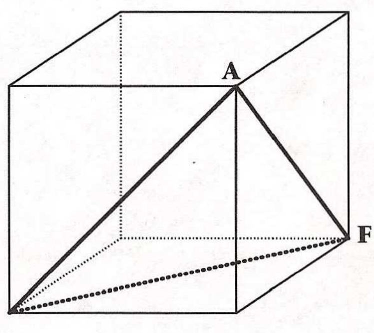
○	cent fois un centième ●●●●●●●●●●●●●●●●●	1
⬡	chiffre des millièmes du nombre 3,2104 ●●●●●●●●	0
□	nombre de dixièmes du nombre 1,456 ●●●●●●●●●	14
◇	arrondi à l'unité du nombre 20,8 ●●●●●●●●●●●●	21
△	nombres de dizaines de mille du nombre 178960 ●●●●	17

○	△	⬡	◇	□
B	**R**	**A**	**V**	**O**

"PERSPECTIVE"

Le triangle CAF est **équilatéral** car les trois côtés sont des diagonales de carrés ayant la même dimension (faces d'un cube).

La mesure de l'angle $\widehat{CAF}$ est donc de 60°



"9 CHIFFRES"

On peut fabriquer $9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9$ nombres de 9 chiffres (sans le zéro) soit :

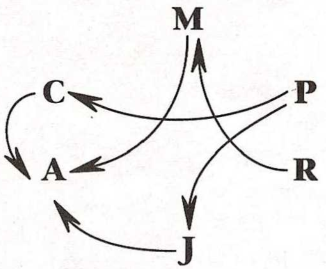
$$\mathbf{9^9 = 387\,420\,489}$$

Il est donc bien exact que l'on peut en fabriquer un peu moins de quatre cent millions.

"COURSE"

Après avoir remplacé les renseignements FAUX par des renseignements VRAIS en "permutant" les phrases, un schéma fléché permet de faire une bonne représentation de la situation. Chaque flèche traduisant l'expression :

"... est arrivé avant ..."



Le dernier de la course est celui qui "reçoit" toutes les flèches ou celui d'où ne part aucune flèche.

Le dernier de la course ne peut être qu'ANDRE.

Les enfants susceptibles d'avoir remporté la course sont ceux qui, pour l'instant ne reçoivent aucune flèche.

Le vainqueur est soit PIERRE, soit RENE.

Gérard Vinrich

UNE IMMENSE MACHINE

"Les mondes naissent et meurent, la mer avance et recule, et ce qui est la terre peut devenir la mer. Tout change avec le temps,..."

Aristote

En regard des frontières politiques que tracent les hommes et qui changent sans cesse au gré des guerres et des révolutions, celles que trace la nature (océans, fleuves, montagnes, ...) paraissent devoir demeurer éternellement égales à elles-mêmes. C'est ce que semble penser la sagesse populaire quand elle attribue à tel troisième ligne particulièrement implacable ou à tel "encaisseur" n'allant jamais au tapis, la fermeté et la solidité du roc.

Or, il n'en est rien. La terre a la bougeotte et modifie constamment son visage. Elle a la fièvre, frissonne et ce sont les séismes meurtriers d'Arménie et de Californie. Elle est prise de nausée, vomit cendre et lave, et c'est l'éruption du Vésuve qui pétrifie Pompéi, celle de la Soufrière ou du Krakatoa. Elle somnole? ça n'empêche pas l'Europe et l'Amérique de s'éloigner l'une de l'autre tant et si bien que chaque année, il nous en coûte 5 cm de plus pour se rendre de Paris à New York.

La Terre est en fait une immense machine qui ne s'accorde jamais de repos. Un véritable tourbillon. Si cela ne nous saute pas aux yeux, c'est que l'échelle des phénomènes géologiques n'a pas de commune mesure avec la durée de la vie d'un être humain, ni même avec celle de l'espèce humaine. Ainsi estime-t-on à 4 500 millions d'années l'âge de notre planète, mais à guère plus de deux l'apparition des premiers hominiens. Les plus anciennes roches connues sont âgées de 3 700 mil-

DERIVE DES CONTINENTS.

Le géophysicien et météorologue allemand Alfred Wegener (1880-1930) fut le premier à proposer dans son livre "L'Origine des continents et des océans" (1915), l'idée que les continents se déplaçaient. Plus précisément, il pensait qu'autrefois (à la fin du Primaire) une masse continentale unique (la Pangée à laquelle s'opposait un océan unique: la Panthalassa) occupait la Terre. C'est la fragmentation de cette masse, puis le déplacement relatif de ses différentes parties qui peu à peu conféra à notre planète son visage actuel. Plusieurs types d'arguments plaidaient en faveur de cette hypothèse: certains continents, comme l'Amérique du Sud et l'Afrique, s'emboîtent aisément; certaines parties de continents, aujourd'hui séparés, possèdent des séries stratigraphiques très semblables, ou encore la paléontologie indique de grandes analogies de faune entre eux. Cette théorie de Wegener fut cependant rejetée, en partie parce que les géophysiciens montrèrent que les continents ne sauraient se déplacer par le simple jeu des forces d'inertie liées à la rotation terrestre, ce que pensait Wegener. Il fallut ainsi attendre les années 60, les théories de l'expansion océanique et de la tectonique des plaques pour que la dérive des continents retrouve, semble-t-il définitivement, son crédit.

lions d'années, l'homme moderne (Sa Majesté homo sapiens) fête à peine son quarante millième anniversaire. Il faut 5 millions d'années pour fabriquer une montagne et 30 millions pour l'éroder, quelques centaines de mois suffisent pour faire d'un bébé un homme et d'un homme un vieillard. Comment fonctionne cette immense machine? Quel est son moteur? Peut-on prévoir ses caprices, reconstituer son passé?

DORSALES.

Parmi les plus connues citons la dorsale médio-atlantique qui parcourt l'Atlantique de l'Islande à l'île Bouvet, la dorsale indienne qui s'étend de l'île Rodriguez au golfe d'Aden à travers l'Océan Indien, ou encore la dorsale Est-Pacifique qui borde l'Amérique du sud depuis le Chili jusqu'au Mexique.

Si les Sciences de la Terre, depuis quelques années seulement, sont en mesure d'apporter à ces questions des éléments de réponses satisfaisants, c'est en partie grâce à une théorie que le grand public connaît sous le nom de tectonique des plaques.

La terre est une sphère aplatie d'un rayon moyen de 6371 km. On peut distinguer trois couches successives : au centre, un noyau solide et élastique, le nifé ; puis une couche visqueuse, le manteau, ou sima; enfin une couche superficielle, d'une épaisseur moyenne de 100 km, le sial. Cette couche superficielle peut être comparée à une coquille. Mais cette coquille n'est pas d'un seul tenant, elle est brisée en plusieurs morceaux que l'on appelle des plaques. On en compte actuellement une douzaine.

FOSSES.

On dit encore zones de subduction (du latin "subducere", tirer vers le bas). Leur profondeur dépasse parfois 10 km au-dessous de la surface de la mer. Citons-en quelques-unes : les fosses des Kouriles, la fosse du Japon, la fosse des Tonga,...

De la dorsale à la fosse.

Le matériau qui constitue ces plaques naît et se solidifie rapidement en bordure de ces grandes ceintures volcaniques qui parcourent le fond des océans et que l'on appelle des dorsales. Les plaques vont par deux, naissent jumelles. Leurs destins sont symétriques : elles se mettent à dériver de part et d'autre de leur berceau de dorsale comme emportées par un tapis roulant. Puis, après un trajet plus ou moins long, elles replongent dans le manteau en donnant naissance à ces grandes cicatrices qui balafrent le fond des océans et que l'on appelle les fosses.

FAILLES.

Une faille est une cassure, allant du millimètre à plusieurs centaines de kilomètres, qui se produit dans un ensemble rocheux sous l'effet plus ou moins direct du mouvement des plaques. On distingue une catégorie particulière de failles, les "transformantes"; elles sont à l'échelle des plaques et jouent un rôle essentiel dans l'équilibre du système dorsales-fosses. Certaines sont devenues célèbres: par exemple la faille de San Andreas qui lie la dorsale Est-Pacifique à la dorsale de Juan da Fuca.

Ne pas confondre plaques et continents.

Attention: ce qui précède ne concerne que le domaine océanique. Les continents sont incrustés dans les plaques comme des bateaux pris dans la banquise. Ils sont emportés, dérivent avec les plaques, sont solidaires de leurs mouvements mais ne doivent pas être confondus avec elles. Les continents ne naissent pas aux dorsales et ne replongent pas dans les entrailles de la terre. Ils sont beaucoup plus vieux que les plaques et n'ont pas la même composition chimique.

Un troisième type de frontière : les failles.

Il existe une troisième sorte de frontières délimitant les plaques, qui ne sont réductibles ni aux dorsales (zones génitrices) ni aux fosses (zones destructrices) : les failles. Ce sont de simples cassures le long desquelles les mouvements complexes des différentes plaques s'ajustent et se transforment.

MAGMA.

Le magma est un bain liquide de silicates fondus dépassant les 900° et l'ingrédient commun à tous les volcans.

NIFE.

On appelle ainsi le noyau de la Terre à cause de ses deux constituants principaux : le (ni)ckel et le (fe)r.

Tout se passe aux frontières.

Malgré leurs mouvements compliqués, les plaques sont rigides et ne se déforment pas. C'est aux frontières que tout se passe, que se créent les montagnes, qu'apparaissent les océans, et que se dissipe la formidable énergie accumulée par la machine terrestre. Les deux manifestations les plus spectaculaires de cette dissipation sont les volcans et les séismes.

Malheureusement la réalité ne coïncide pas exactement avec ce schéma idéal. Il est des volcans ailleurs qu'aux frontières des plaques, la terre tremble là où elle ne devrait pas,...Pour expliquer certaines de ces exceptions, il faut tenir compte des points chauds et de la collision des continents.

SCIENCES DE LA TERRE.

(d'après Encyclopédie Universalis) . Au Moyen Age la "geologia" était l'étude de tout ce qui était terrestre (y compris les sciences humaines), par opposition au divin. Le terme "géologie" n'a pris le sens de science de la Terre qu'au XVIIe siècle. Plusieurs disciplines se partagent aujourd'hui l'étude de la Terre. La géologie se limite plutôt à la constitution et à l'histoire de l'écorce. La géophysique se réserve les couches plus profondes du globe. La géographie physique décrit l'image actuelle de la planète. L'aéronomie et la météorologie s'intéressent à l'atmosphère. L'océanographie et l'hydrologie étudient "l'hydrosphère",...

Les points chauds.

Il existerait à l'intérieur du globe des zones beaucoup plus chaudes que d'autres à partir desquelles du magma serait projeté verticalement. Ces jets peuvent perforer les plaques et former un volcan; Quand le tapis roulant que constitue la plaque défile à "grande" vitesse et que les jets sont multiples, ça donne, par exemple, le chapelet linéaire des îles Hawaii ; quand il défile lentement, on obtient les archipels en grappe des Açores et des Canaries.

Les continents se rompent et s'entrechoquent.

On a vu que, contrairement aux fonds océaniques, les continents se contentent de suivre le mouvement, sont passifs. Ce qui ne veut pas dire que leur existence ne soit pas parsemée d'embûches. Il leur arrive de se briser sous l'effet de l'apparition d'une nouvelle dorsale : c'est ainsi qu'il y a quelque 150 millions d'années apparut la dorsale à partir de laquelle s'ouvrit l'océan Atlantique. Il leur arrive aussi de rentrer en collision, de monter l'un sur l'autre, de se chevaucher: ainsi quand, il y a environ 45 millions d'années, l'Inde en errance vers le Nord, rencontre sur son chemin l'Asie, le choc donne naissance à l'actuelle chaîne Himalayenne; ainsi l'Europe et l'Afrique ont déjà eu l'occasion de s'entrechoquer plusieurs fois, la dernière fois ça a donné lieu à l'émergence des Alpes, la prochaine fois (dans environ 20 millions d'années) ça fera disparaître la Méditerranée.

SEISMES

(d'après Claude Allègre) . Le mot commun de tremblement de terre décrit très bien le phénomène qu'on appelle en langage savant un séisme (du grec "seiein", secouer). C'est en effet un véritable frisson qui secoue la Terre. Une pierre jetée dans l'eau donne naissance à des ondes qui s'éloignent du point d'impact. De la même façon, des ondes sismiques (enregistrées par des sismographes) se propagent à partir du "foyer" d'un tremblement de terre. Ce foyer, cette source, est un déplacement brusque entre deux blocs rocheux adjacents. Un tremblement de terre est donc à la fois une rupture et une émission d'ondes.

SIAL.

On nomme parfois ainsi la couche superficielle de la terre à cause de ses deux composants principaux : le (si)licium et l'(al)uminium.

SIMA.

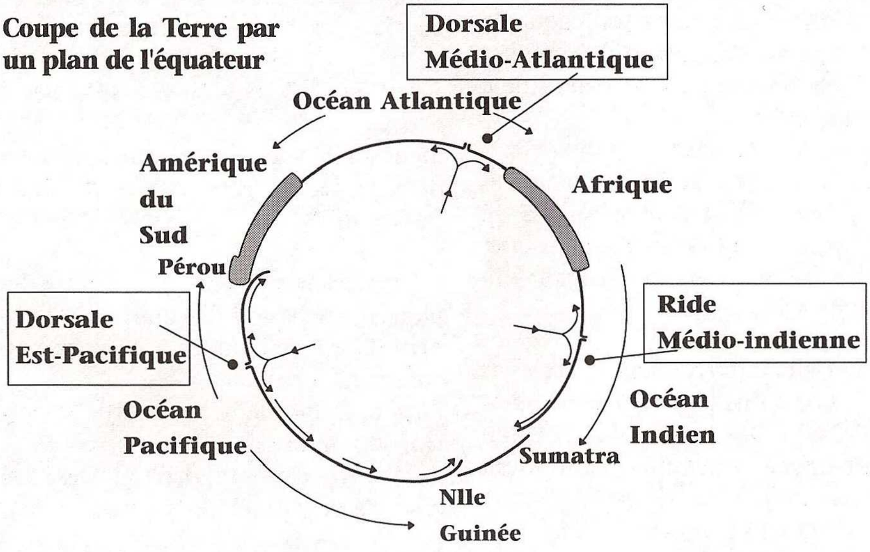
On nomme ainsi le manteau terrestre par référence à ses deux composants principaux : le (si)licium et le (ma)gnésium.

VOLCANS

Les Volcans sont des montagnes qui crachent le feu. Les éruptions volcaniques sont de types multiples. Certaines, comme de véritables canonnades, projettent vers les cieux des gaz, des bombes et des cendres à des vitesses parfois supersoniques (c'est ainsi que Pompéi fut enseveli par le Vésuve, ou qu'en 1883 l'île de Krakatoa disparut). D'autres émettent des laves incandescentes qui coulent lentement mais inexorablement, brûlant et détruisant tout sur leur passage (Hawaii, l'Etna, l'Islande). Un dernier type d'éruptions, parmi les plus dangereuses, sont celles que l'on appelle "nuées ardentes" : de l'orifice volcanique surgit très lentement un dôme d'un produit mousseux à croûte durcie et craquelée, qui soudain se met à dévaler la pente à près de 200 km/h (Saint-Pierre de la Martinique, le Mont Helens aux Etats-Unis, la Soufrière de Saint-Vincent aux Antilles).

D'après E.PERRODO

Coupe de la Terre par un plan de l'équateur



QUELQUES TOURS DE CARTES

Nous voulons vous proposer ici, pendant quelques numéros, des tours à base mathématique, c'est-à-dire des tours qui réussissent toujours, automatiquement ; sans aucun "tour de main" de prestidigitateur devant le public.
Ecrivez-nous si cela vous intéresse, et si vous en connaisssez vous-même et voulez nous les dévoiler..

VOILA LA CARTE CHOISIE

Le magicien demande à une personne de constituer secrètement un paquet d'entre 20 et 29 cartes, puis d'additionner les 2 chiffres du nombre et de regarder à partir du dessous de son paquet la carte située à cette position. Exemple : avec 27 cartes il regarde la neuvième à partir du dessous car 2+7=9.
La personne doit retenir le nom de cette carte sans la bouger, puis compléter par en dessous son paquet jusqu'à 32 ou 52 cartes avant de tendre le paquet complet au magicien qui devrait être bien embêté.

Le magicien retrouve alors la carte en épelant une à une les lettres de la phrase : "V-O-I-L-A L-A C-A-R-T-E C-H-O-I-S-I-E" en même temps qu'il jette une à une les cartes. La carte jetée avec la lettre E finale est la bonne.

EXPLICATION

Cette phrase est constituée de 19 lettres. La personne aboutit toujours à regarder la dix-neuvième carte à partir du dessus.
Avec 27 cartes, la neuvième carte à partir du dessous est la dix-neuvième à partir du dessus. Mais si la personne en avait choisi 28, la dixième à partir du dessous serait encore la dix-neuvième à partir du dessus.

EPELEZ LES PIQUES

Il faut préparer le jeu et ranger les piques dans l'ordre suivant du haut en bas, faces cachées sur le dessus :

6-As-8-Roi-4-2-10-7-Dame-5-3-9-Valet

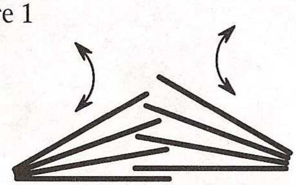
Bien sûr il vaut mieux les disséminer dans le paquet pour que le public se méfie moins.

Le magicien propose de prendre les piques "au hasard ", comme ils viennent dans le jeu. Il les regroupe face cachée sur le dessus.
Ensuite il appelle chaque carte en épelant son nom:
A-S la carte correspondant au A est placée sous le paquet des piques, le S est

retourné et dévoile l'as de pique. On l'écarte du jeu.
On continue avec D-E-U-X, chaque carte passant une à une sous le paquet et le x fournissant le deux de pique, qu'on écarte.
Et ainsi de suite jusqu'à VALET, DAME, ROI.

Remarque : le tour paraîtrait encore plus miraculeux si le jeu était mélangé devant le spectateur. Pour cela, placer tous les piques bien ordonnés groupés au centre du paquet, couper bien au milieu puis essayer de mélanger les deux moitiés en alternance ainsi :

figure 1



Il reste à recouper bien au milieu, les piques seront ordonnés et disséminés.

A VOUS D'INVENTER

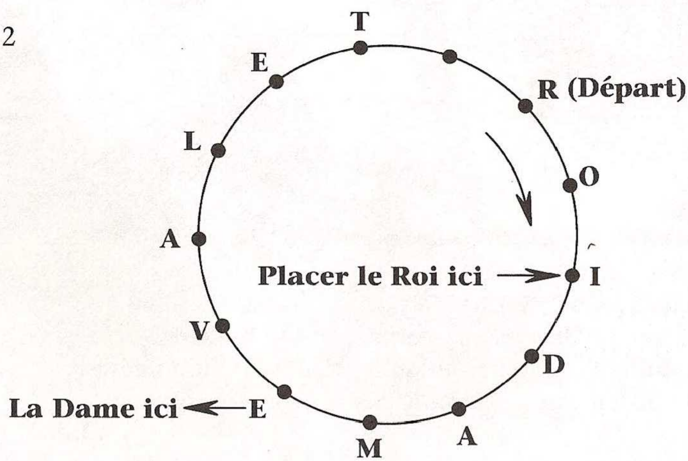
Quel ordre de cartes choisiriez-vous pour épeler à l'envers, Roi, Dame, Valet, Dix...?
Commencez un cercle de 13 points et complétez-le (figure 2).

A vous de finir !

Après cela, faîtes-le en Anglais pour épater votre correspondante anglaise qui viendra bientôt...

Dominique Souder

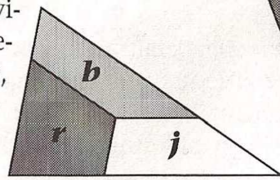
figure 2

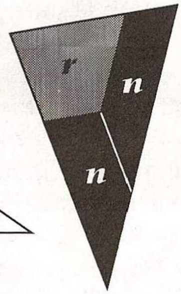


LE TRIMINAL

DESCRIPTION :

Un triminal est un triangle non isocèle divisé en trois parties, dont chacune, contenant un sommet, est peinte en bleu, jaune, rouge ou noir. Tous les triminaux sont superposables (le découpage est fixé une fois pour toutes).



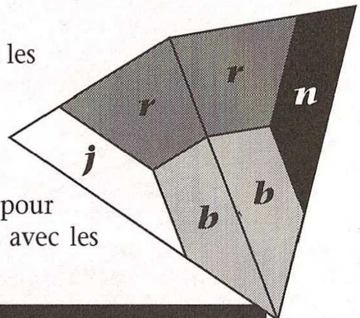


Question : **Combien existe t-il de triminaux distincts ?**

REGLE DE JUXTAPOSITION :

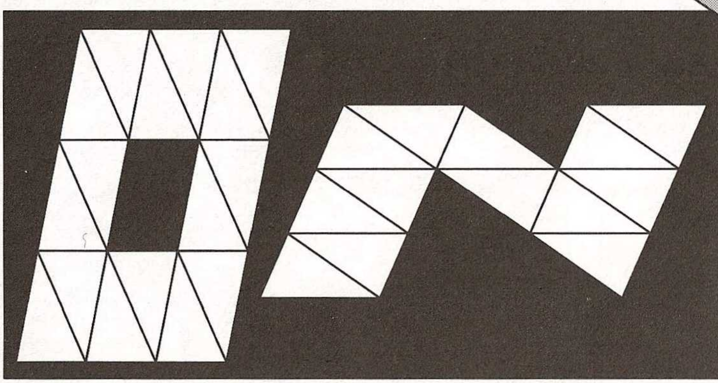
Deux triminaux ne peuvent être juxtaposés que si les sommets communs sont de même couleur.

Exemple :



JEUX POUR UN JOUEUR :

Voici deux exemples d'utilisation de triminaux pour former des lettres de l'alphabet. Reconstituez-les avec les couleurs, ce sera bien plus joli.



Autres jeux :

1°) Réalisez les figures suivantes :
triangle, trapèze, parallélogramme, pentagone ou hexagone

2°) Dallez la surface d'un tétraède équifacial, c'est-à-dire à faces isométriques.

Question subsidiaire : un tel tétraède peut-il avoir un angle obtus ?

Claude PAGANO.

ELECTIONS-PIEGES

Dans cette ville, il y a 35 quartiers, à regrouper pour les élections en 5 arrondissements. Si un quartier vote à droite, alors il est marqué D. S'il vote à gauche, alors il est marqué G. Ici, on a 19 D et 16 G.
Comment délimiter les arrondissements ?

G	G	G	G	D	D	D
G	G	G	G	D	D	D
G	G	G	G	D	D	D
G	D	D	D	G	G	G
D	D	D	D	D	D	D

"Horizontalement" disent les uns. On voit que cela donne 4 sièges G et un siège D.
"En quartiers ramassés" disent les autres. Cette fois il y a 2 sièges G et 3 sièges D.

G	G	G	G	D	D	D
G	G	G	G	D	D	D
G	G	G	G	D	D	D
G	D	D	D	G	G	G
D	D	D	D	D	D	D

G	G	G	G	D	D	D
G	G	G	G	D	D	D
G	G	G	G	D	D	D
G	D	D	D	G	G	G
D	D	D	D	D	D	D

C'est un Américain, Elbridge Gerry, qui serait à l'origine de ces charcutages orientés vers 1850. Mais plus près de nous, en mars 1983, G.D. a été élu maire de M. avec 3438 voix de moins que son concurrent évincé J.C.G..

Sauriez-vous découper de deux façons un rectangle 9 x 5 pour qu'il y ait soit 8 sièges G, un siège D soit 2 sièges G, 7 sièges D ?
A vous de bien répartir les G et les D (disons 24 G et 21 D) d'une part, et de bien découper d'autre part. Bien entendu, il y a ici 9 arrondissements (à 5 voix).

Les conseils du grand chef en cuisine électorale :
1 : Concentrer "l'adversaire" au maximun là où on accepte de perdre.
2 : Mettre ensemble un nombre de partisans juste suffisant pour les faire gagner partout ailleurs.

LES NOMBRES NÉGATIFS

L'interprétation des nombres négatifs fut longtemps une énigme pour les mathématiciens.
Voici, par exemple, ce qu'écrit **D'Alembert** à l'article **NEGATIF** de la Grande Encyclopédie, parue en 1772 :

"Il faut avouer, dit-il, qu'il n'est pas facile de fixer l'idée des quantités négatives, et que quelques habiles gens ont même contribué à l'embrouiller par des notions peu exactes qu'ils ont données ....

"Quand on considère l'exactitude et la simplicité des opérations algébriques sur les quantités négatives, on est bien tenté de croire que l'idée précise qu'on doit attacher aux quantités négatives, doit être une idée simple, et n'être point déduite d'une métaphysique alambiquée. pour tâcher d'en découvrir la vraie notion, on doit d'abord remarquer que les quantités qu'on appelle négatives, et qu'on regarde faussement comme au -dessous de zéro, sont très-souvent représentées par des quantités réelles, comme dans la géométrie, où les lignes négatives ne diffèrent des positives, que par leur situation à l'égard de quelque ligne ou point commun ...."

Un peu plus tard, **Lazare Carnot** a consacré un livre entier aux différents problèmes de signes posés par la démonstration et l'exploitation de diverses formules ; il s'agit de la *Géométrie de position* parue en 1803. Il commence par combattre les idées d'**Euler** et de **Newton** qui pensaient que "les quantités négatives étaient moindres que zéro !"
Et il défend son opinion par une argumentation qui ne manque pas de poids ; avant de vous en laisser lire le texte, je préfère vous la résumer dans notre langue d'aujourd'hui.

Voyons si vous en détecterez l'erreur :

Soit d'abord l'égalité

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\,;$$

si, dans cette proportion, b est plus petit que a, alors c'est que d est plus petit que c. Cela ne fait aucun doute !

Soit maintenant l'égalité

$$\frac{1}{-1}=\frac{-1}{1}\,,$$

dont la vérité ne fait non plus aucun doute, puisque chaque membre vaut – 1. Si, donc, on suppose que –1 (b) est plus petit que 1 (a), alors c'est que 1 (d) est plus petit que – 1 (c) !

On aboutit ainsi à la conclusion que – 1 est à la fois plus petit et plus grand que 1 ; ce qui est étonnant !

Voici maintenant le texte de Carnot, dans lequel $a : b :: c : d$ signifie

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\,.$$

Soit, dit-il, cette proportion 1 : – 1 : : – 1 : 1 ; si la notion combattue étoit exacte, c'est-à-dire, si – 1 étoit moindre que 0, à plus forte raison seroit-il moindre que 1 ; donc le second terme de cette proportion seroit moindre que le premier ; donc le quatrième devroit être moindre que le troisième ; c'est-à-dire que – 1 ; donc – 1 seroit tout ensemble moindre et plus grand que 1 ; ce qui est contradictoire.

Lorsqu'on arrive à une conclusion absurde, c'est que l'un des maillons, au moins, du raisonnement est faux ; habitué aux inégalités entre quantités positives, Carnot se trompe de maillon et conclut que – 1 ne peut pas être plus petit que 1. Il a tort, évidemment, mais cela n'empêche pas son livre d'être rempli de résultats intéressants. Par exemple, on y trouve d'importantes généralisations qui donneront aux mathématiciens de bonnes idées sur le calcul vectoriel et sur les espaces à plus de trois dimensions. Comme quoi on peut faire des erreurs : en acceptant de discuter ce que l'on affirme, on fera toujours des progrès !

En ce qui concerne les nombres négatifs, Carnot conclut :

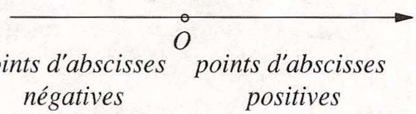
"1°. que toute quantité négative isolée est un être de raison, et que celles qu'on rencontre dans le calcul, ne sont que de simples formes algébriques, incapables de représenter aucune quantité réelle et effective.

2°. Que chacune de ces formes algébriques étant prise, abstraction faite de son signe, n'est autre chose que la différence de deux autres quantités absolues, dont celle qui étoit la plus grande dans le cas sur le quel on a établi le raisonnement, se trouve la plus petite dans le cas auquel on veut appliquer les résultats du calcul."

(par "être de raison", Carnot veut parler d'êtres qui n'existent pas réellement et qui ne se trouvent que dans notre tête).

Comme disait D'Alembert, "quelques habiles gens ont plutôt contribué à embrouiller l'idée" que l'on se fait des quantités négatives !

Aujourd'hui, vous savez bien que les nombres négatifs sont exactement les nombres plus petits que 0 ; quant à l'idée simple que l'on peut s'en faire, le mieux est d'imaginer une droite munie d'une origine : les points d'abscisses positives sont d'un côté de cette origine et les points d'abscisses négatives de l'autre.



La géométrie peut alors être entièrement remplacée par des calculs sur des nombres ; mais ceci est une autre histoire, dont on trouve des bribes chez Apollonius environ 200 ans avant J.C., qui commence vraiment avec Descartes au XVII° siècle, pour se développer avec Lagrange (contemporain de Carnot) avant de devenir "classique" dès le début du XIX° siècle.

André DELEDICQ

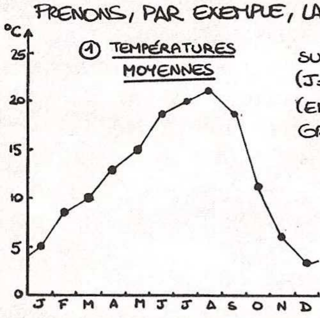
P.S. : CARNOT fut un des grands acteurs de la Révolution française ; regardez votre livre d'histoire ! vous le retrouverez député de l'Assemblée Législative, puis à la Convention, membre du Comité du Salut Public, "Organisateur de la Victoire", membre du Directoire, exilé puis Ministre de la guerre de Napoléon (qui avait pris sa place à l'Académie des Sciences), Membre de l'Institut, Ministre de l'Intérieur pendant les Cent jours ; il finira sa vie exilé à Magdebourg avec son fils, Sadi, qui énoncera les grands principes de la Thermodynamique.

C'EST L'ÉTÉ. IL PLEUT. TOUT VA BIEN : LES AGRICULTEURS SONT CONTENTS, CAR IL Y A DE L'EAU POUR LEURS CULTURES. MAIS LE SOLEIL PERSISTE ; LES ORAGES SONT DE PLUS EN PLUS RARES : ATTENTION, LA SÉCHERESSE MENACE ! SI LA TEMPÉRATURE EST TROP ÉLEVÉE, TOUTE L'EAU TOMBÉE DU CIEL S'ÉVAPORE TRÈS RAPIDEMENT ET LA TERRE S'ASSÈCHE...
MAIS COMMENT MESURER SCIENTIFI- -QUEMENT S'IL Y A EU SÉCHERESSE OU NON DURANT UNE CERTAINE PÉRIODE DE L'ANNÉE ?

LES MÉTÉOROLOGUES ONT PROPOSÉ LE PRINCIPE SUIVANT : IL SUFFIT DE SUPERPOSER LE GRAPHIQUE DES TEMPÉRATURES MOYENNES (MESURÉES EN DEGRÉS CENTIGRADES (°C)) AVEC L'HISTOGRAMME DES PRÉCIPITATIONS MOYENNES (HAUTEUR D'EAU TOMBÉE DU CIEL) (MESURÉES EN MILLIMÈTRES) ; EN UTILISANT LA CORRESPONDANCE SUIVANTE : À 1°C DE TEMPÉRATURE CORRESPOND 2 mm D'EAU. LE DIAGRAMME OBTENU S'APPELLE UN

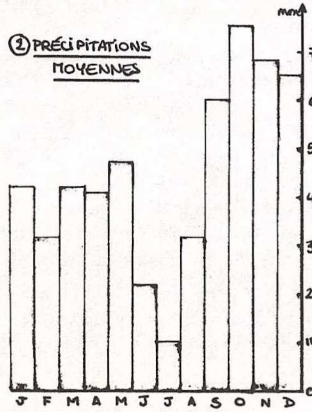
DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE

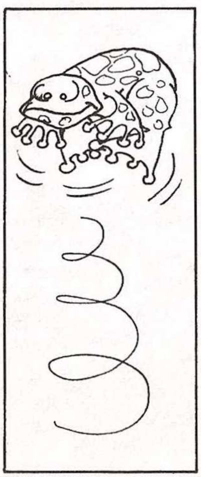
PRENONS, PAR EXEMPLE, LA VILLE DE MARSEILLE :

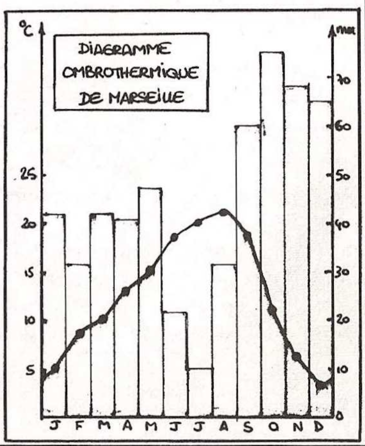


SUR L'AXE HORIZONTAL SONT PLACÉS LES MOIS DE L'ANNÉE (J=JANVIER ; F=FÉVRIER ; M=MARS ; ...). LE DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE (EN BAS, À DROITE) A DONC ÉTÉ ÉTABLI EN SUPERPOSANT LES GRAPHIQUES ① ET ②.

AINSI, ON PEUT LIRE SUR CE DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE QU'AU MOIS DE MARS ("M"), LA TEMPÉRATURE MOYENNE EST D'ENVIRON 10°C TANDIS QUE LA MOYENNE DES PRÉCIPITATIONS EST D'ENVIRON 42 mm.



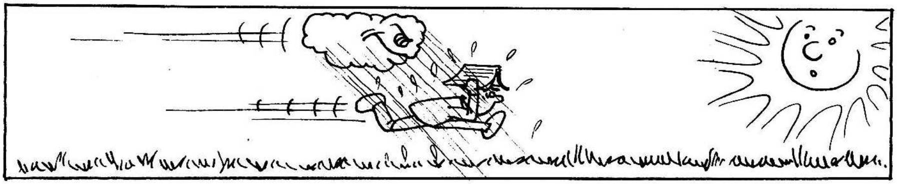




A. LIRE UN GRAPHIQUE

EN LISANT LE DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE MARSEILLE, PAGE PRÉCÉDENTE, RÉPONDRE AUX QUESTIONS SUIVANTES:

1. QUEL A ÉTÉ LE MOIS LE PLUS CHAUD? QUELLE EST SA TEMPÉRATURE MOYENNE?
2. QUELS SONT LES MOIS OÙ LA TEMPÉRATURE MOYENNE EST INFÉRIEURE À 10°C?
3. QUELS SONT LES MOIS OÙ LES PRÉCIPITATIONS MOYENNES SONT INFÉRIEURES À 40 mm?
4. LORSQUE LA COURBE DE TEMPÉRATURES DÉPASSE LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS ON EST EN PÉRIODE DE SÉCHERESSE. QUELS SONT LES MOIS DE SÉCHERESSE À MARSEILLE?
5. QUELLE EST LA HAUTEUR DES PRÉCIPITATIONS DURANT LE MOIS LE PLUS CHAUD?
6. QUELLE EST LA TEMPÉRATURE DURANT LE MOIS LE PLUS HUMIDE?

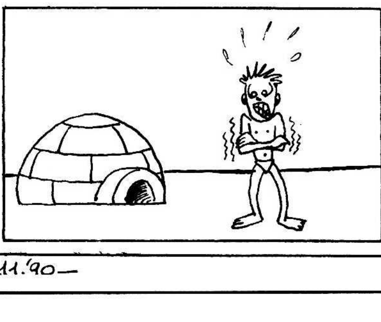


B. FAIRE UN GRAPHIQUE

LE TABLEAU SUIVANT DONNE LES HAUTEURS MOYENNES DE PRÉCIPITATIONS EN mm ET LES TEMPÉRATURES MOYENNES EN °C ÉTABLIES À PARTIR DES MESURES EFFECTUÉES AU CENTRE DÉPARTEMENTAL DE LA MÉTÉOROLOGIE DE BRÉTIGNY SUR ORGE, DANS L'ESSONNE, DE 1951 À 1989:

TEMPÉRATURE EN °C	3,0	3,9	6,7	9,5	13,0	16,2	18,4	18,0	15,5	11,3	6,5	4,1
PRÉCIPITATIONS EN mm	50,2	40,8	47,1	41,7	54,8	53,0	51,1	49,5	51,7	49,5	53,5	48,5
MOIS	JANV.	FÉVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.

1. FAIRE LE DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE BRÉTIGNY EN PRENANT: 1 cm POUR 1 MOIS ; 0,5 cm POUR 1°C ; 2,5 cm POUR 10 mm D'EAU. TRACER LA COURBE DES TEMPÉRATURES EN ROUGE ; COLORIER LES RECTANGLES DES PRÉCIPITATIONS EN BLEU CLAIR.
2. REPRENDRE TOUTES LES QUESTIONS DE LA PARTIE A, POUR BRÉTIGNY.
3. EN COMPARANT LES DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES DE MARSEILLE ET DE BRÉTIGNY, PEUT-ON DIRE QUELLE VILLE A UNE MOYENNE ANNUELLE DES TEMPÉRATURES LA PLUS ÉLEVÉE? QUEL CALCUL FAUT-IL FAIRE POUR S'EN ASSURER?

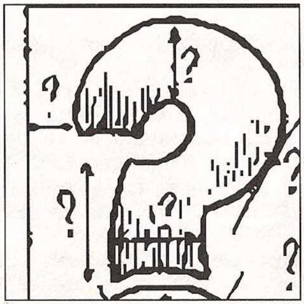


LES RECORDS À BRÉTIGNY:

TEMPÉRATURE MAXIMALE : LE 28 JUILLET 1947..... 39,3°
TEMPÉRATURE MINIMALE : LE 17 JANVIER 1985.....-19,6°
HAUTEUR DE PRÉCIPITATIONS LE 18 SEPTEMBRE 1953....73,8 mm
HAUTEUR DE LA NEIGE LE 23 FÉVRIER 1948........20 cm
VITESSE DU VENT LE 3 FÉVRIER 1990.....158 km/h

SOURCES: MÉTÉO-FRANCE

11.'90 — G. CHAUMEIL



210 rue du faubourg Saint Martin 75010 PARIS
Co-édité par POLE S.A.R.L. 19 rue Poliveau 75005 Paris et par la S.A.R.L. Editions Archimède 210 rue du faubourg Saint Martin 75010 Paris.

Commission paritaire : AS 71494 - Dépot légal janvier 1991.
Edité avec le concours du Centre National des Lettres

Imprimé par Imprim'tout, Rue de Roubaix, 292, Mouscron Belgique.

Directeur de la publication : Gilles Cohen
Gestion, Abonnements : Joseph Césaro
Direction de la rédaction : Association pour le Développement de la Culture Scientifique (A. D. C. S., Président Yves Roussel)
BP 222, 80002 Amiens Cedex
Rédacteur en chef : Francis Gutmacher
Responsable des rubriques : Gérard Oudenot (Astronomie)
André Viricel, Gérard Vinrich, Yves Roussel (Mathématiques), Jean-Marie Becker (Informatique), Didier Cauchy (Physique-Chimie), François Marat (Sciences naturelles), Jean-Michel Hubert (Philatélie)
Conseiller de la rédaction et P.A.O. : Francis Casiro
Dessins : Géraud Chaumeil, Francis Casiro
Régie de publicité : Ariane Sponsorégie, 16 rue Colisée 75008 Paris
Tel : 42 25 05 55
Chef de publicité : Roland Friedland

Ecrivez à l'ADCS pour tout courrier concernant la Rédaction et :
— Pour les collections anciennes du Petit Archimède, ou celles du Nouvel Archimède
— Pour le numéro "spécial π" du Petit Archimède

[redacted]

BULLETIN D'ABONNEMENT

à adresser aux Editions Archimède
210 rue du faubourg Saint Martin 75010 Paris
Tarif valable jusqu'au 31/08/91

NOM du responsable de la commande : ....

PRENOM : .... N° FFJM : ....

ADRESSE : ....

CODE POSTAL : .... VILLE : ....

En cas de réabonnement, précisez votre numéro : ....
Profession : **1** collégien **2** lycéen **3** enseignant **4** autre

☐ ABONNEMENT INDIVIDUEL

☐ TANGENTE 1 an - 6 numéros	☐ Normal 148 F	☐ Adhérent :135 F	Etranger + 45 F
☐ *Le Jeune Archimède* 1 an - 6 numéros	☐ 1 an 80 F	☐ Adhérent : 60 F	Etranger + 30 F
☐ *PLOT* 1 an - 4 numéros	☐ 1 an 100 F	☐ Adhérent : 80 F	Etranger + 40 F

☐ ABONNEMENTS GROUPES

(réservé aux élèves et professeurs - minimum 5)

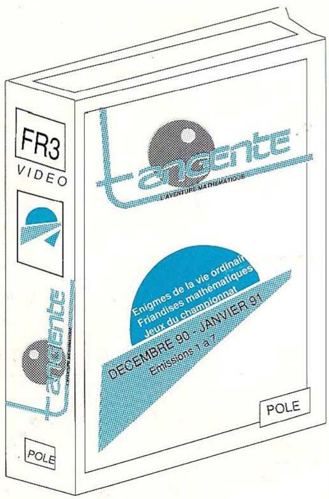
☐ TANGENTE 135 F par personne ☐ LE JEUNE ARCHIMEDE 60 F par personne

Nombre d' abonnements : ....

Je joins sur papier libre la liste des abonnés à servir avec leur adresse complète.
Je joins un chèque libellé à l'ordre des Editions Archimède

SIGNATURE :

LA CASSETTE VIDEO
TANGENTE



TOUTES les émissions Tangente (de 1 à 7) diffusées sur FR3, soit :

90 minutes d'enregistrement !

Tous les contenus mathématiques détaillés dans le N° 20 de Tangente !

En option, le T-Shirt des présentateurs Ariane et Arnaud (avec la tête d'Einstein)

BON DE COMMANDE Valable jusqu'au 28 02 91

(A recopier, découper, ou photocopier et à adresser aux Edition Archimède 210 rue du Fg St Martin 75010 Paris)

Nom : .... **Prénom** : ....

Adresse : ....

❒ ***Je demande à recevoir la cassette des émissions TV en même temps que le N° 20 de Tangente.***

❒ Je suis déjà abonné à Tangente sous le N° .... Je joins **150F**

❒ J'en profite pour m'abonner à Tangente au prix exceptionnel de **280F** représentant la cassette + 6 Nos de Tangente, dont le N° 20

❒ Je ne suis pas abonné à Tangente - Je joins **183F** (pour la cassette + le N° 20)

❒ ***Je souhaite également recevoir le T-Shirt*** : **99 F**. Taille : ❒ Moyen (M) ❒ Grand (XL)