

Le Jeune Archimède

ISSN 0999-5056

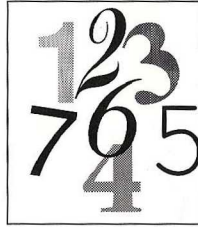


Mort d'Archimède (École de Raphaël) - Avec le numéro 13, renaîtra un JA en couleur !

N° 12 DÉCEMBRE-JANVIER

92

17F



Université d'été	3
La dérive des continents	4
Nutrition : la vitamine A	6
Topsy-Turvy	8
Jeu et stratégie	10
Les problèmes du JA	13
Solutions des problèmes	14
Tournoi de classes primaires	16
Les défis	18
Solutions des défis du JA 11	20
Solution du concours du JA 10	22
Question de méthode	26
La première B.D. de G. Chaumeil	28
La numération Shadok	29
La deuxième B.D. de G. Chaumeil	32
Bulletin d'abonnement	35
Concours permanent	36

2^{ème} UNIVERSITÉ MATHÉMATIQUE D'ÉTÉ

Pour la première fois en France, des collégiens sont invités à choisir des vacances mathématiques.

Catégorie Collégiens : **Promotion Archimède**

Catégorie Lycéens : **Promotion Descartes**

08-16 juillet 1991

PARTHENAY

3

Vous êtes collégien ou lycéen ? Les mathématiques vous concernent ? Elles peuvent vous amuser et vous passionner !

L'Université Mathématique d'Été de la FFJM (Fédération Française des Jeux Mathématiques) vous attend pour vous le prouver. Elle vous permettra d'exercer votre créativité, de manipuler des réalisations mathématiques, de découvrir des notions et des jeux inédits, de voir des films étonnants, et de passer avec des garçons et filles de votre âge des vacances dont vous vous souviendrez, dans le cadre du Festival Ludique de Parthenay. Une visite au Futuroscope, une compétition de logique, un rallye mathématique, sont également prévus.

Dans l'équipe d'encadrement, vous retrouverez des membres du jury du Championnat de France, parmi lesquels Francis Gutmacher, rédacteur en chef du Jeune Archimède. Des invités, chercheurs et industriels seront de passage.

***Demandez vite la documentation** et le dossier d'inscription à FFJM, Centre de Châteaubaillard, 1 av Foch, 94700 Maisons Alfort.*

Attention, le nombre de places est limité !

LA DÉRIVE DES CONTINENTS

A. WEGENER (1880-1930)

4

Sans que l'Allemand **Alfred Wegener** soit à l'origine de cette théorie, il est celui qui a le plus œuvré pour l'étudier et la diffuser.

Selon la théorie de la dérive des continents, ceux-ci se déplacent à la surface du globe, se morcellent (de nos jours encore, l'Afrique craque de l'Éthiopie au Mozambique, où l'on observe des phénomènes spectaculaires) ou se regroupent (un morceau de l'Inde, le Dekkan, a quitté l'Afrique du Sud pour aller emboutir le Sud de l'Asie : d'où l'Himalaya).

Le principal argument de Wegener est que les côtes Est de l'Amérique du Sud et de l'Afrique paraissent être deux morceaux d'un dessin déchiré. Simple coïncidence, ricanent les adversaires. Mais les géologues relèvent des similitudes entre les roches des deux continents. Les paléontologues, de leur côté, signalent d'étranges parentés entre les flores et les faunes de ces régions dont l'origine ne pouvait venir que d'une ancienne proximité.

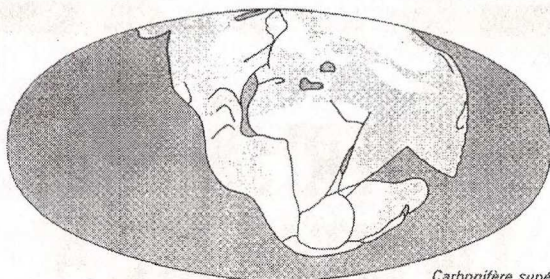
Wegener pensait que les continents, tels des navires, flottaient sur un fond visqueux. Les opposants affirmaient que l'ampleur des forces nécessaires à ces mouvements ne pouvait s'expliquer.

Avant de montrer comment la théorie publiée en 1912, puis un peu oubliée, a subi vers 1950 un certain regain d'intérêt dû à des découvertes ultérieures, disons un mot de Wegener. Météorologue de profession, il s'est intéressé au Groenland qu'il a traversé seul en 1928. Sans vouloir diminuer le mérite de ceux qui arpentent les régions polaires aujourd'hui, dotés d'un matériel adapté, d'une nourriture étudiée et surtout de moyens de repérage et de communication, disons que les conditions de vie que Wegener a connues, rendent son exploit admirable.

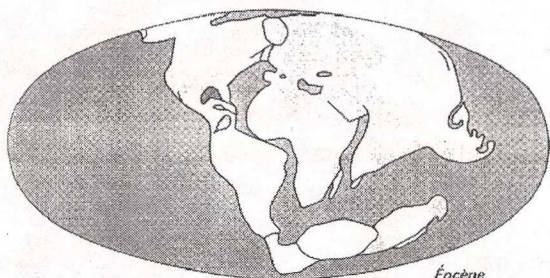
Des orteils gelés menaçant de se gangrener, il s'ampute lui-même avec un couteau ! Deux ans plus tard, une équipe étant en difficulté au Groenland, il part pour la secourir, mais c'est lui qui meurt (1930). On n'a retrouvé son corps, pris dans la glace, que l'année suivante.

Rappelons que le Norvégien Amundsen et le Français Guilbaud sont morts dans des conditions analogues en essayant de retrouver l'expédition (1928).

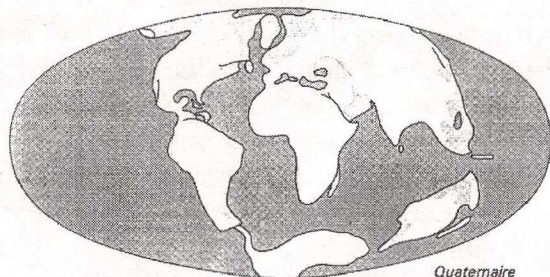
On a mieux compris cette dérive des continents lorsqu'on a connu l'existence des dorsales médio-océaniques : une montée



Carbonifère supérieur



Éocène



Quaternaire

magmatique, le long d'une longue ligne de fractures, fait surgir du manteau supérieur des laves qui durcissent en s'aimantant et en s'écartant, donnant une chaîne continue dominant les fonds voisins de quelques 1500 mètres. Bien entendu, d'autres parties de ces fonds sont réabsorbées dans des fosses. Les fonds des océans apparaissent comme une sorte de tapis roulant géant.

Les fonds sont donc jeunes près des dorsales et près des fosses où l'épaisseur des sédiments est faible alors qu'elle est épaisse de plusieurs kilomètres près des continents.

Le champ magnétique de la Terre qui varie et s'inverse même, au cours de périodes de

l'ordre de 200 000 ans, aimante les roches neuves ; la direction d'aimantation se fige dans la pierre et les échantillons donnent ainsi leur date de naissance et permettent de déterminer la vitesse à laquelle se déplacent "les plaques", blocs formés d'un morceau de continent et d'une partie océanique. Cette vitesse est variable d'un point à l'autre. De grandes cassures, des failles, des séismes, des volcans, des chaînes de montagnes jalonnent les limites entre plaques, actuelles ou anciennes : les géologues pensent maintenant autrement la vie de la Terre.

André Viricel

NUTRITION : LA VITAMINE A

Dans les aliments élaborés par la nature se trouvent, en petite quantité, des substances indispensables au fonctionnement de nos cellules.

Ce sont les vitamines, minéraux, oligo-éléments, enzymes ...

Quand on sait qu'on peut trouver, chez une personne souffrant de surcharge pondérale par suralimentation, des carences en vitamines, minéraux et enzymes par manque d'aliments vivants, on comprend mieux qu'il est important de ne pas n'importe quoi, ni n'importe comment !

Or c'est jeune qu'il faut apprendre à bien se nourrir ! Voilà ce qui pousse le Jeune Archimède à vous informer sur la nutrition.

Que sont les vitamines ?

Les vitamines sont des substances organiques qui existent à doses infimes. Elles n'apportent pas d'énergie mais sont indispensables pour déclencher ou favoriser nombre de réactions chimiques à l'intérieur de nos tissus (on dit qu'elles jouent un rôle de catalyseur). Sans elles on ne pourrait assimiler nos aliments.

Les vitamines sont des substances fragiles (sensibles à la chaleur, à la lumière, aux

oxydants) indispensables à la vie. Notre organisme ne peut pas les élaborer et leur carence peut entraîner des troubles graves !

Il existe de nombreuses vitamines.

Certaines sont hydrosolubles (solubles dans l'eau), d'autres sont liposolubles (solubles dans les graisses) : A, D, E et K ... en général, les vitamines sont mesurées en microgrammes (10^{-6} g).

L'action de chaque vitamine est spécifique. Pour cette fois nous proposons la "carte de visite" de la vitamine A.

LA VITAMINE A

Historique

Au début du XX^e siècle, on s'est douté de son existence en observant l'alimentation des rats. C'est à une graisse qu'on a d'abord donné le nom de vitamine A. Elle a été ensuite extraite du beurre et du jaune d'œuf vers 1913. Ce n'est qu'en 1946 que sa synthèse fut réalisée.

Personnalité

La vitamine A se présente dans la nature sous deux formes différentes : la vitamine A1 (rétinol) et la vitamine A2

(3-déhydro-rétinol). La vitamine A peut également être fabriquée par l'organisme à partir des *pro-vitamines A*. Parmi les *pro-vitamines A*, le *béta-carotène* est important car présent dans de nombreux végétaux !

Utilisation

La vitamine A

— participe au bon fonctionnement de la vue (adaptation aux changements de luminosité) ;

— maintient le bon état de la peau et des muqueuses ;

— est vitale pour la croissance et la résistance aux infections ;

— joue un rôle de désintoxication de l'organisme.

Sensibilité

La vitamine A est très sensible à la lumière et aux oxydants, sensible à la chaleur.

Doses quotidiennes

Les vitamines A sont mesurées en microgrammes (μg) ou équivalent rétinol (ER) et parfois en UI (unités internationales).

1 ER = $1 \mu\text{g}$ = 3,33 UI de rétinol

1ER = $6\mu\text{g}$ = 10 UI de bétacarotène.

En moyenne 1000 ER pour les adultes et de 400 à 1000 ER pour les enfants sont une dose journalière convenable.

Attention la fumée de cigarette et la pollution augmentent les besoins en vitamine A.

Sources

Vitamine A : huile de foie de flétan, foie de veau, lait, fromages, beurre, œufs.

Provitamine A : persil, carottes, choux, épinards, poivrons, salades, abricots, mûres, myrtilles, fruits oléagineux, huiles végétales, et aussi les piments rouges, la luzerne germée (voir J.A. n° 5), le pollen.

Conseil

Crues ou cuites les carottes vous fournissent plus de vitamines A si vous les accompagnez d'une matière grasse (beurre, crème, olives ...).

À suivre

F. Gutmacher

N. de la R. : Nos jeunes lecteurs, curieux d'en savoir plus sur ce sujet passionnant et vital pourront consulter un livre de biologie de 1^{ère} S ou, dans la collection "Que sais-je ?" l'ouvrage de Suzanne Gallot : Les Vitamines.

TOPSY-TURVY

Pour réaliser ce double effet de prédiction, il faut vous arranger pour connaître deux informations à l'insu des spectateurs :

1. La carte occupant la vingt-et-unième position à partir du dessus d'un jeu mélangé et,

2. Le nombre exact de cartes rouges et de cartes noires composant les 21 cartes supérieures du jeu (y compris la vingt-et-unième).

8

Il existe plusieurs méthodes permettant de se procurer ces renseignements sous le nez même des spectateurs sans que ceux-ci s'en doutent, et après que l'un d'eux a lui-même mélangé le jeu. La plus simple sans doute consiste à étaler le jeu qui vient d'être mélangé faces en haut de gauche à droite sur la table, à compter du regard jusqu'à la vingt-et-unième à partir de la gauche de l'étalement, à se rappeler cette carte qui constituera votre carte-clef, puis à repasser encore une fois les mêmes cartes en revue pour y compter celles dont la couleur est la moins bien représentée afin d'aller plus vite. Une simple soustraction de 21 vous donnera alors automatiquement le nombre de cartes de l'autre couleur. Ces opérations peuvent être effectuées rapidement et discrètement avec un tant soit peu d'entraînement, sous le pré-

texte de montrer aux spectateurs que les cartes sont parfaitement mélangées.

Supposons donc que, d'une manière ou d'une autre, vous ayez réussi à obtenir les informations nécessaires. Admettons que la carte en vingt-et-unième position soit l'As de pique, et que les 21 cartes supérieures du jeu (y compris l'As de pique) soient composées de 12 noires et de 9 rouges.

Prenez une feuille de papier et écrivez la prédiction suivante : " il y aura exactement 21 cartes faces en bas dans le jeu mélangé, dont 12 noires et 9 rouges." Pliez la feuille ainsi rédigée et posez-la à l'écart bien en vue sur la table.

Pour l'instant, le jeu se trouve toujours étalé faces en haut sur la table (ce qui vous permet d'ailleurs de compter encore les cartes pendant que vous rédigez votre prédiction); séparez maintenant l'étalement à votre carte-clef, de manière à ce que celle-ci se retrouve sur la face de la portion gauche de l'étalement, que vous remettez au spectateur qui vous sert d'assistant. Ce faisant, il faut que vous donniez l'impression de séparer le jeu au hasard, afin que nul ne puisse vous soupçonner de connaître le nombre de cartes que vous venez de remettre au spectateur, et que tout

le monde croie que ce nombre est totalement arbitraire. Gardez le restant des cartes pour vous. Chacun rassemble ses cartes et les pose en un paquet faces en bas et égalisé devant lui.

Demandez maintenant au spectateur de mélanger son paquet. Vous faites la même chose avec le vôtre. Les cartes étant à nouveau bien égalisées et posées faces en bas devant vous, chacun de vous coupe un petit ou un gros paquet de cartes sur le dessus de sa portion, le retourne faces en haut, et le pose sur les cartes restantes du paquet de l'autre.

Puis, chacun mélange à nouveau son paquet, dans lequel se trouvent maintenant, pêle-mêle, des cartes faces en haut et des cartes faces en bas.

A nouveau, chacun de vous coupe un paquet de cartes du dessus de sa portion et le pose sur les cartes restantes de la portion de l'autre, après l'avoir retourné. Puis, chacun mélange à nouveau son paquet.

Une dernière fois, chacun coupe un paquet de cartes du dessus de sa portion et le pose sur les cartes restantes de la portion de l'autre, après l'avoir retourné.

Enfin, chacun mélange une dernière fois son paquet dans lequel se trouve pêle-mêle un nombre inconnu de cartes faces en haut et faces en bas.

Finalement, reconstituez vous-mêmes le jeu en mélangeant votre portion dans celle du spectateur, mais après l'avoir secrètement retournée. Il s'agit là du seul retournement qui doit être effectué à l'insu des spectateurs, et sur lequel repose tout l'effet. Les cartes étant pêle-mêle faces en

haut, faces en bas, ce retournement supplémentaire de votre moitié du jeu passera complètement inaperçu si vous l'effectuez nonchalamment.

Avant de poursuivre, rappelez au spectateur que, dans les conditions dans lesquelles les coupes et les mélanges réussis ont été effectués, il était impossible à quiconque de connaître ou de prévoir le nombre de cartes qui seraient respectivement faces en haut et faces en bas dans le jeu, ou encore leur distribution quant aux couleurs. Comme cela semble être effectivement le cas, vous n'aurez aucun mal à convaincre les spectateurs de la véracité de vos affirmations, les différentes manœuvres auxquelles vous vous êtes livré avec le spectateur ayant apparemment réparti les cartes faces en haut et faces en bas, ainsi que les rouges et les noires, d'une manière totalement imprévisible, arbitraire et incontrôlable par qui que ce soit.

Demandez maintenant au spectateur de lire votre prédiction, puis de la vérifier en distribuant d'abord le jeu en deux paquets, un paquet avec les cartes qui sont faces en haut et un autre avec celles qui sont faces en bas, tout en comptant les cartes qui sont faces en bas au fur et à mesure qu'elles apparaissent; puis en comptant respectivement les rouges et les noirs dans le paquet faces en bas.

Comme vous pourrez le constater, à sa grande surprise (et peut-être à la vôtre aussi!) votre prédiction se révélera en tous points parfaitement exacte!

Richard Vollmer

Le Jeune Archimède n° 12

VARIANTE DU SOLITAIRE

Dans l'excellente revue suisse Math Ecole * (n° 150) nous trouvons une sympathique étude d'un jeu solitaire effectué par une élève, Myriam, de Peseux.

Nous n'avons pas résisté à vous montrer ce jeu et cette étude.
Serez-vous d'accord avec la "conjecture de Myriam" ?

Matériel : 15 cases disposées selon un réseau triangulaire, 14 pions occupant toutes les cases sauf une.

But du jeu : Eliminer tous les pions sauf un.

Règle du jeu : on applique la règle du "solitaire". Un pion passe par-dessus un pion voisin, dans la case voisine lorsque

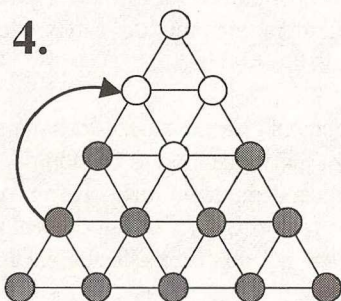
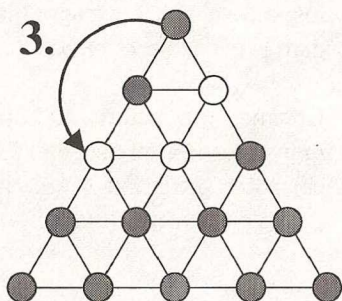
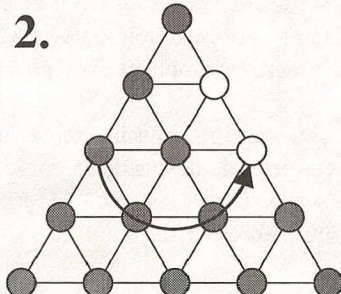
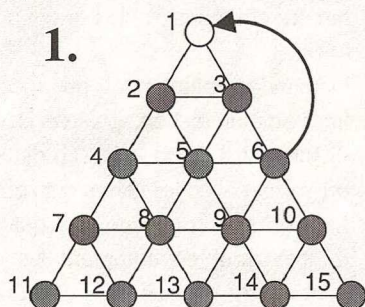
celle-ci est libre, et le pion sauté est retiré du jeu.

Les déplacements se font en suivant les lignes du réseau.

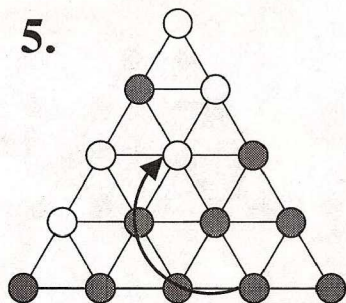
Est-il possible de réduire le jeu à 1 seul pion, quelle que soit la case vide au départ ?

10

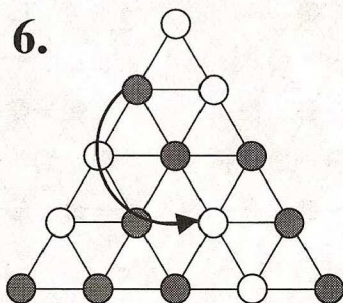
Variante du solitaire
avec comme case vide le 1, 11 ou 15



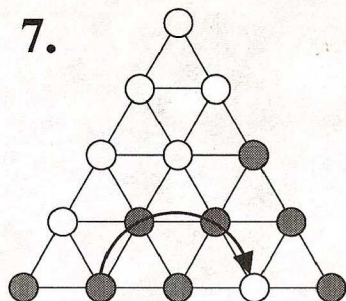
5.



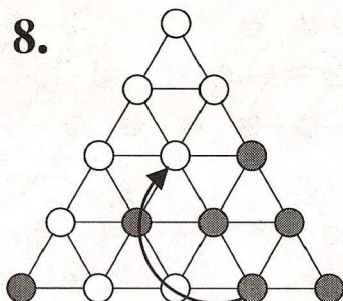
6.



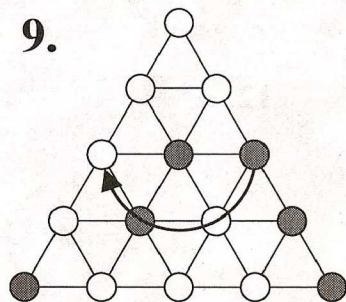
7.



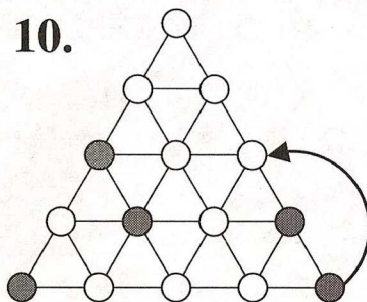
8.



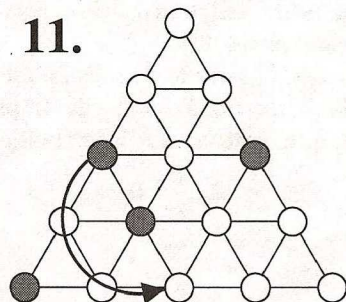
9.



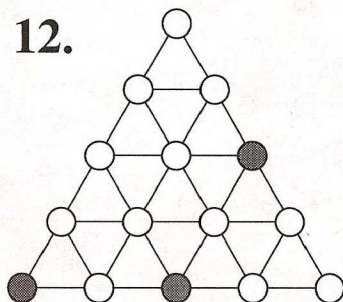
10.



11.

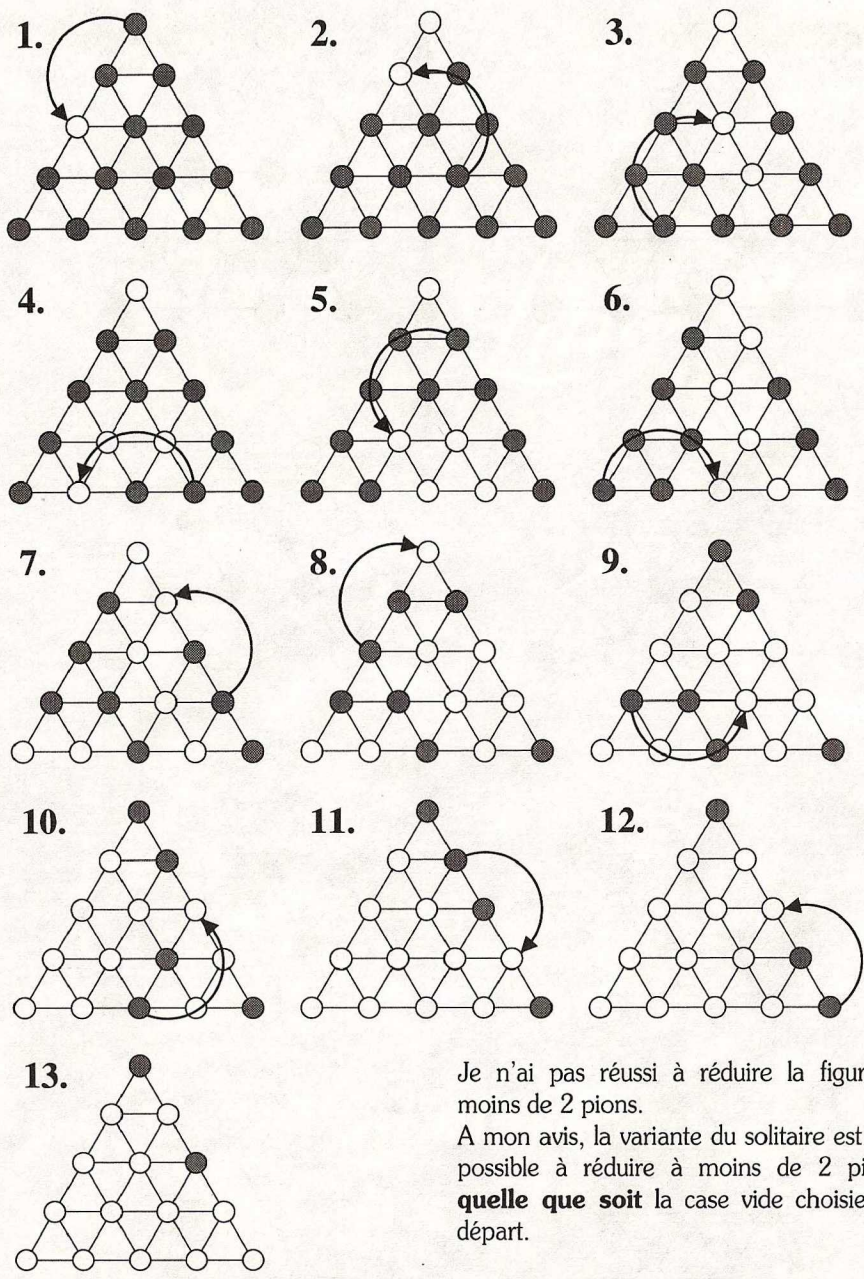


12.



Je n'ai pas réussi à réduire le jeu à moins de 3 pions (sauf une fois à 2, mais je n'avais pas noté la solution).

Variante du solitaire avec comme case vide le 4, 6 ou 13.



Je n'ai pas réussi à réduire la figure à moins de 2 pions.
 A mon avis, la variante du solitaire est impossible à réduire à moins de 2 pions **quelle que soit** la case vide choisie au départ.

Poursuivez l'étude de Myriam sur d'autres figures utilisant le même réseau triangulaire (10 cases, 21 cases, ...).

Envoyez-nous vos cogitations, vos études, vos dessins !
F.G.
 * Math Ecole 20 bis rue du stand -CH- 1211 Genève 11. CP 119

LES PROBLEMES DU J.A.



UN FLEURISTE BON MARCHÉ

Une dame entre chez un fleuriste. Elle hésite entre l'achat d'un bouquet de roses, de tulipes ou d'œillets.

Les roses valent 6F pièce, les tulipes 5F et les œillets 4F. Après un moment d'hésitation, la dame se décide, prend le bouquet qu'elle a choisi et paye en donnant un billet de 100F. Le fleuriste lui rend deux pièces de 10F et une autre pièce de monnaie. (On ignore s'il s'agit d'une pièce de 1F, 2F ou de 5F).

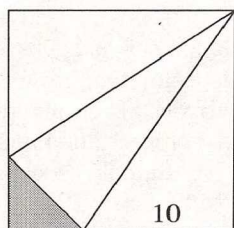
Sachant que la dame est superstitieuse et que pour rien au monde elle n'aurait acheté un bouquet de 13 fleurs, **on demande si son bouquet est constitué de roses, de tulipes ou d'œillets !**



LE POTAGER TRIANGULAIRE

Loïc possède un terrain de 225m^2 qui a la forme d'un carré. Il décide d'y installer un potager triangulaire qui a la forme indiquée sur le dessin.

Quelle est l'aire de ce potager ?



LA BALANCE DE GILLES

Tu disposes d'une balance Roberval (à deux plateaux) (Gilles Personne, tu connais ? Documente-toi !) et de 4 masses de 1 g, 3 g, 9 g et 27 g.

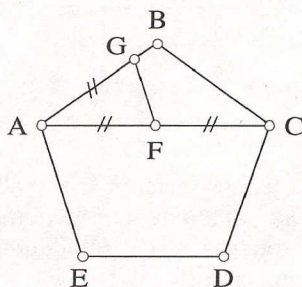
Quelles masses peux-tu peser à 1 gramme près ?



DU PENTAGONE AU PARALLELOGRAMME

Voici un pentagone régulier (si tu ne sais pas en tracer un, regarde la "construction" dans J.A. n°8).

- Observe et reproduis les tracés.
- Calcule tous les angles de cette figure par raisonnement.
- Comment former avec les trois "morceaux" un parallélogramme ? Explique.
- Découpe ta figure et forme un parallélogramme.





Remonter le temps.

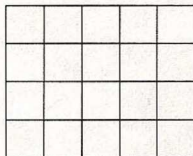
Hier, un réveil et une pendule sont remis à l'heure en même temps ; mais la pendule retarde de deux minutes par heure, le réveil avance de une minute par heure. Ce matin, la pendule indique 7 heures à l'instant où le réveil indique 8h. A quelle heure pendule et réveil ont-ils été remontés ?

Toutes les heures, nous allons constater un décalage de 3 min entre réveil et horloge. Le décalage total de 1 heure a donc eu lieu 20 h après l'instant où ces outils ont été remis à l'heure. 1/3 de cette heure provient de l'avance du réveil, soit 20 min. Il est donc 8h-20min. Nous pouvons aussi dire que les 2/3 de cette différence, soit 40 min proviennent de la pendule qui devrait donc indiquer 7 h + 40 min. 20 heures ont bien eu lieu entre ces événements. 7 h 40 min (ou 8h - 20 min, choisissez) moins 20 h, cela fait donc que nos outils ont été remis à l'heure à 11h 40 min.

Des rectangles



Combien y a-t-il de rectangles dessinés dans ce rectangle ?



Pour nos jeunes lecteurs, nous allons fournir une méthode par dénombrement de tous les rectangles d'aires 1, 2, 3, 4... jusqu'à 20.

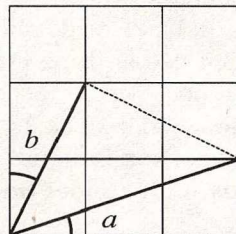
Aire	Nombre
1	20
2	31
3	22
4	25
5	4
6	17
8	10
9	6
10	3
12	7
15	2
16	2
20	1

Soit un total de 150 rectangles.



45° chez J.A.

Une erreur dans notre schéma rendait le texte sans intérêt.



Veuillez nous en excuser. Mais que ce texte était beau !

Il utilisait en effet le théorème de Pythagore et sa réciproque.

En effet le triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont 3 et 1 a pour hypoténuse $\sqrt{10}$; le triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont 2 et 1 a pour hypoténuse $\sqrt{5}$.

Que peut-on dire du triangle mis en évidence sur la figure ? Clairement, il est isocèle et ses côtés mesurent donc $\sqrt{5}, \sqrt{5}, \sqrt{10}$. Prenons les carrés de ces trois nombres, et nous vérifions bien que ce triangle isocèle est aussi rectangle ($5 + 5 = 10$).



Les angles à la base valent donc 45° , et $a + b = 45^\circ$.

Quel est le nombre de multiples de 13 compris entre 1 et 10 milliards, à la fois pairs et carrés.

Remarque 1 : Les carrés parfaits compris entre 1 et 10^{10} sont les carrés de nombre compris entre 1 et 10^5 .

Remarque 2 : Les nombres cherchés sont divisibles par 13 et par 2, leur racine carrée aussi.

Remarque 3 : Il suffit de chercher combien de nombres compris entre 1 et 10^5 sont des multiples de 26 pour

savoir combien il y a de carrés pairs multiples de 13 entre 1 et 10 milliards puisque chacun de ces nombres correspond à un des carrés cherchés.

Remarque 4 : Pour savoir combien il y a de multiples de 26 entre 1 et 10^5 , il suffit de prendre la partie entière de la division de 10^5 par 26.

$$100000 : 26 = 3846,15$$

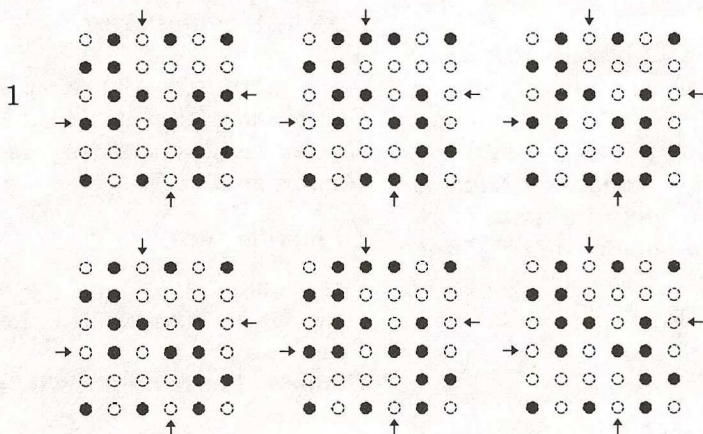
Le nombre cherché est 3 846.

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



Harry Cover, jardinier de son état, veut récolter la moitié de ses choux en sorte que les choux restants ne soient jamais les sommets d'un carré. (le jardin comporte six rangées de six choux).

Toutes les solutions se déduisent de 1 en remplaçant deux des 4 flèches par des choux.



TOURNOIS MATHÉMATIQUES EN CLASSES PRIMAIRES

Le jeune Archimède est heureux de vous faire connaître l'existence d'un tournoi organisé à Laval. Il s'agit du tournoi de la Mayenne, il est organisé par Quadrature Infernale, une sympathique association d'étudiants de l'I.U.T. de techniques de commercialisation de Laval. Les textes nous ont été gentiment fournis par Irène et Gilles Hainry qui sont d'ailleurs les auteurs de beaucoup de ces problèmes. Les dix textes que nous vous proposons ont été choisis parmi les épreuves de 1989, 1990 et 1991. Un quatrième tournoi est prévu cette année, nous en reparlerons.

Les bonbons

Un sac contient 12 bonbons rouges et 8 bonbons verts. Ces bonbons sont enveloppés d'un papier doré si bien qu'on ne peut pas voir leur couleur.

Combien de bonbons Laurent Outan doit-il prendre pour être certain d'en avoir deux d'une même couleur ? (on donnera la réponse la plus petite possible !).

Enfantillages

La maman de Julie a trois enfants: PIM, PAM, et ... complétez !

Les corbeaux et les renards



En se promenant dans la forêt, Jean chassant a pu remarquer un certain nombre de corbeaux et de renards.

Il se rappelle avoir vu en tout 50 pieds et 15 têtes.

Combien a-t-il vu de corbeaux ?

Quel âge?

Madame Eva Nouy a deux enfants, Gaston et Léon.

L'âge de Gaston plus l'âge de Léon font 21.

L'âge de Léon plus l'âge de sa mère font 48.

Eva, la mère, est quatre fois plus âgée que Gaston et trois fois plus âgée que Léon.

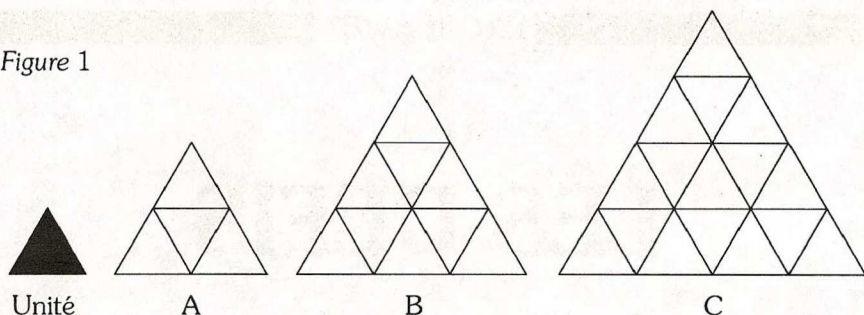
Quels sont les âges de Eva, Gaston et Léon ?

La famille

Jean, le fils aîné de Pierre a trois frères. Marie, la plus jeune fille de Pierre a deux sœurs.

Combien Pierre a-t-il d'enfants ?

Figure 1



Aires

L'unité d'aire étant teintée en noir, trouvez les aires des figures A, B, et C. (Voir la figure 1.)

Imaginez ensuite les aires des figures suivantes E, F, et G.

Drôle de livre

Un roman de 172 pages n'a que les pages de droite qui sont numérotées: 1, 3, 5, 7, ... jusqu'à 171.

Combien de fois a-t-on utilisé le chiffre 4 pour numéroté ces pages ?

Troisième millénaire

Noël a eu 9 ans le 25 décembre 1990. C'était un mardi.

Quel jour sera-t-on quand il aura 20 ans en l'an 2001, le 25 décembre ?

A la bonne heure

Laure Logery possède une montre qui prend 1 minute d'avance toutes les 24 heures. Avant hier à 0 heure, elle retardait de 2 minutes et 30 secondes. Son fonctionnement est régulier. Dans sa cuisine, la pendule est arrêtée depuis 15 jours.

Laure n'ayant à aucun moment touché le remontoir de sa montre ou les aiguilles de

sa pendule, écrire vrai ou faux en face des affirmations suivantes :

- La montre n'est jamais à l'heure.
- La pendule est toujours à l'heure.
- La pendule n'est jamais à l'heure.
- Aujourd'hui à midi, la montre donnait l'heure exacte.
- La pendule donne l'heure exacte 2 fois par jour.

Le cauchemar d'Adhémair

Adhémair Melade rêve qu'un renard mange 4 de ses 30 poules !

Il calcule alors que son stock de blé lui permettra de nourrir les suivantes pendant 15 jours. Au réveil, bonne surprise, le renard n'est pas venu !

Pendant combien de jours peut-il nourrir ses 30 poules avec son stock de blé ?

F.G.

LES DEFIS

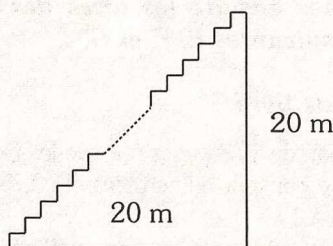
Défi : “Provocation à une lutte, à un effort de dépassement”.

DICTIONNAIRE ENCYCLOPEDIQUE DE PEDAGOGIE GENERALE.

DÉFI “L'ESCALIER DE JÉRÔME”

Il comporte 100 marches.

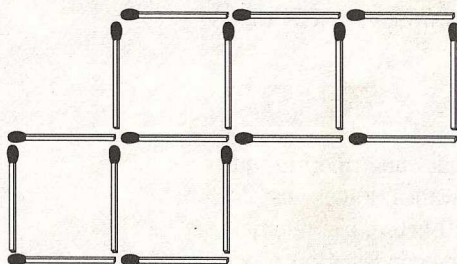
Quelle est sa longueur ?



Niveau 6^{ème}-5^{ème}

DÉFI “VÉRO LA FUMEUSE”

Véro dispose 16 allumettes (voir dessin) et vous demande
— d'en déplacer 2 pour obtenir 4 carrés-unités

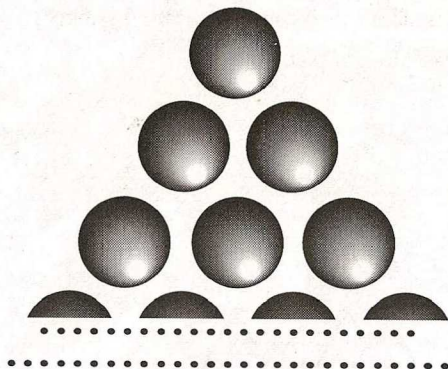


— puis d'en prendre 12 seulement pour obtenir 6 carrés-unités.

Niveau 6^{ème}-5^{ème}

DÉFI "LES BILLES DE CLAIRE"

Claire a moins de 50 billes. Elle les dispose tout d'abord pour en faire un carré, puis les place pour former un triangle ($1 + 2 + 3 \dots$).



Combien notre amie a-t-elle de billes ?

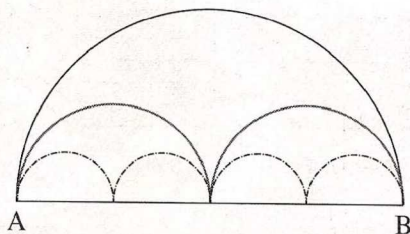
Niveau 6^{ème} - 5^{ème}

19

DÉFI "NINA LA PUCE"

Nina ne se déplace que par bonds d'un demi-cercle. Voici pour aller de A à B (distance 10m) trois parcours.

Quel est le plus long ?

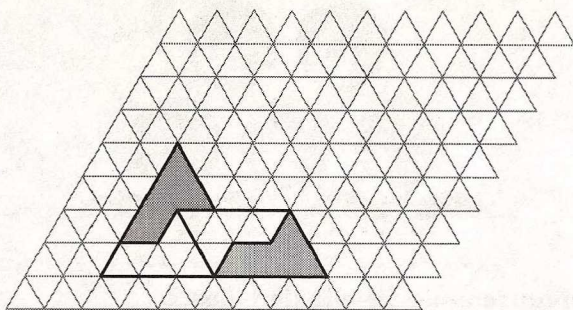


Niveau 5^{ème} - 4^{ème}

SOLUTION DES DEFIS de J.A. 11

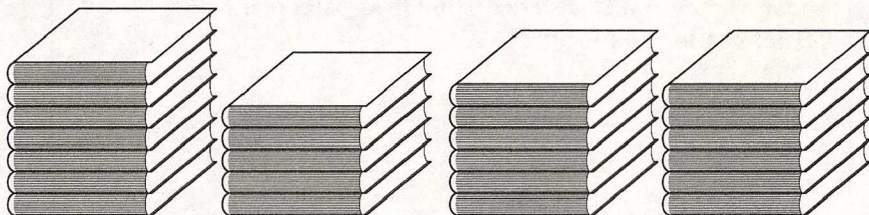
"LES SPHINX DE LAURENCE"

Sur un réseau régulier à mailles triangulaires, voici un 4-sphinx.
Nous pouvons ainsi "paver" tout le plan.



20

"LES BOUQUINS DE VÉRONIQUE ET DE SYLVIE"



SYLVIE

VERONIQUE

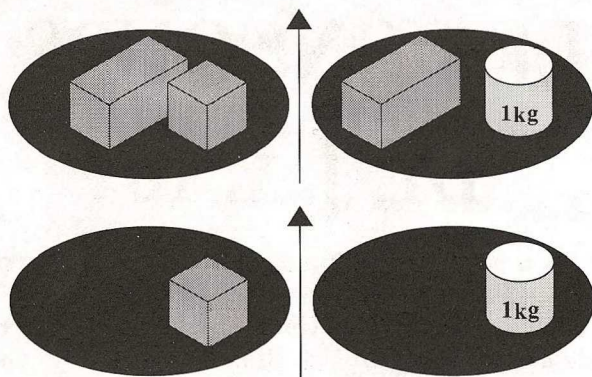
SYLVIE

VERONIQUE

AVANT

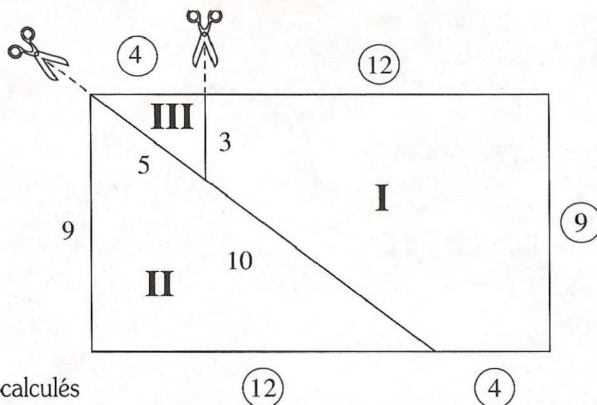
APRES

"LA BRIQUE DE LIMA"

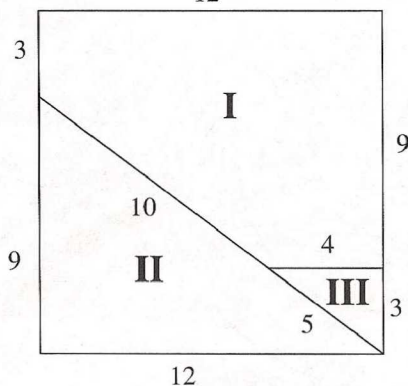


donc une brique pèse 2 kg.

"LES DEUX COUPS DE DOMINIQUE"



Les nombres calculés
sont entourés.



LE CONCOURS DE J.A. 10

Ce concours nous a valu de nombreuses lettres et nous avons le plaisir d'annoncer à Gérard Royand de Kruth (68), Philippe Valbert de Maurecourt (78), Manon Didry de Vandoeuvre (54), Serge Paichard de Laval (53) et de Jacques Legrand de Biarritz (64), qu'ils ont gagné une BD "Mathématico-humoristique".

Et c'est en raison de cet afflux de courrier que nous faisons un texte sur ce passionnant problème.

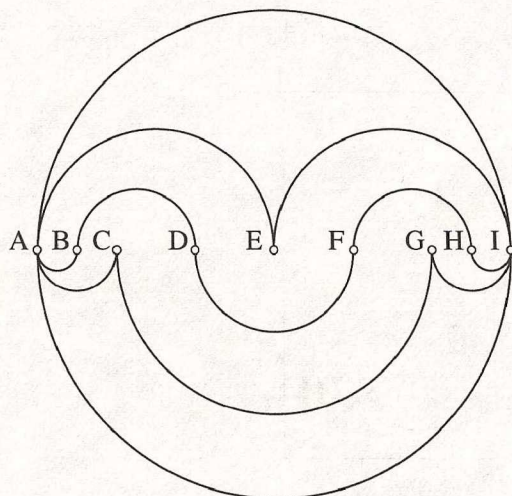
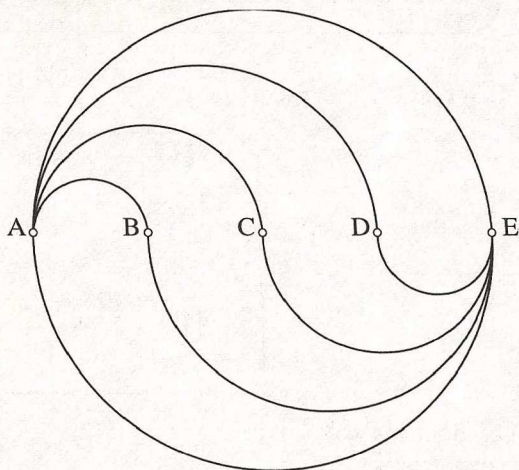
1 le schéma 1 fourni est très simple; les 3 courbes ont bien la même longueur ?

Oui (à ce propos, voyez donc les "défis" de ce numéro !)

Les 4 plages de ce disque ont-elles la même aire ?

Oui, contrôle très simple :

(dans ce dessin, $AB = BC = CD = DE$).



2 Une variante :

ici

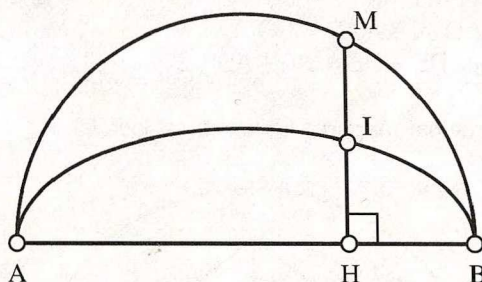
$AB = BC = GH = HI$

$CD = AC = DE = EF = FG$.

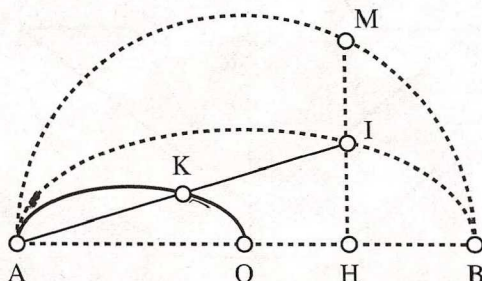
Nous vous laissons le soin de faire les contrôles de longueurs, et d'aires.

3 (Démonstrations réservées aux élèves des grandes classes de lycées).

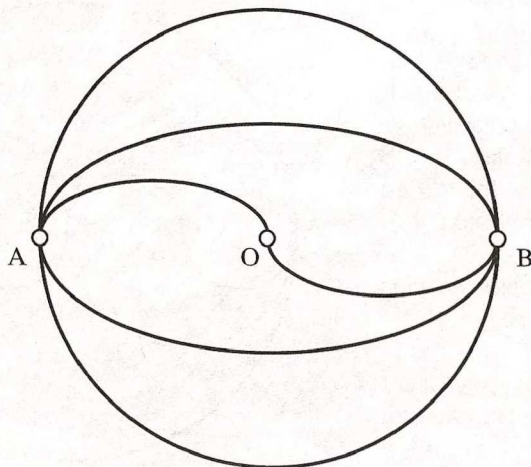
3-1 Le demi-cercle est transformé en une demi-ellipse de la façon suivante : Projetons tout point M du demi-cercle, en H sur le diamètre AB . Appelons I le milieu du segment MH . L'ensemble de ces points I forme une demi-ellipse.



3-2 Seconde transformation, non pas du demi-cercle d'origine, mais de la demi-ellipse. A tout point I de cette demi-ellipse, on fait correspondre le milieu de K de AI . Lorsque I parcourt la demi-ellipse d'axe AB , K parcourt une demi-ellipse d'axe AO .



3-3 Enfin, dernière transformation. Par symétrie par rapport à O , le demi-cercle original et les deux demi-ellipses nous donnent bien un demi-cercle et deux autres demi-ellipses. Nous demandons à nos jeunes lecteurs de bien vouloir admettre que les 3 courbes ainsi tracées ont la même longueur, et les quatre plages du dessin, ont la même aire.

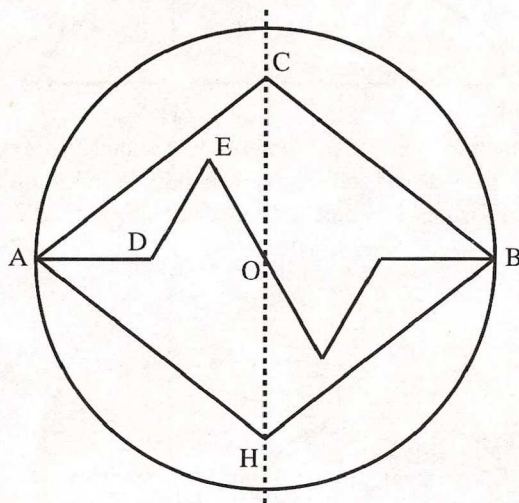


4 Courbes formées de segments de droites :

Voici le schéma de construction :

- Tracez le cercle de diamètre AB, de centre O
- Puis C et H sur le diamètre perpendiculaire à AB tel que $OC = OH = \pi R/4$
- Tracez AC et AH
- Puis D sur AO tel que $AD = DO$
- Puis E tel que $DE = OE = (AC - AD) / 2$.

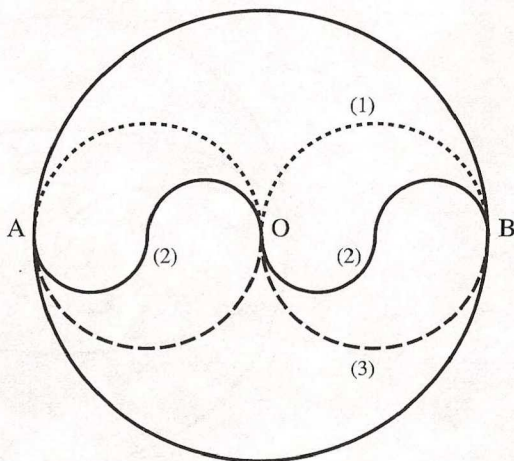
Enfin opérez une symétrie par rapport à O, le tour est joué !



24

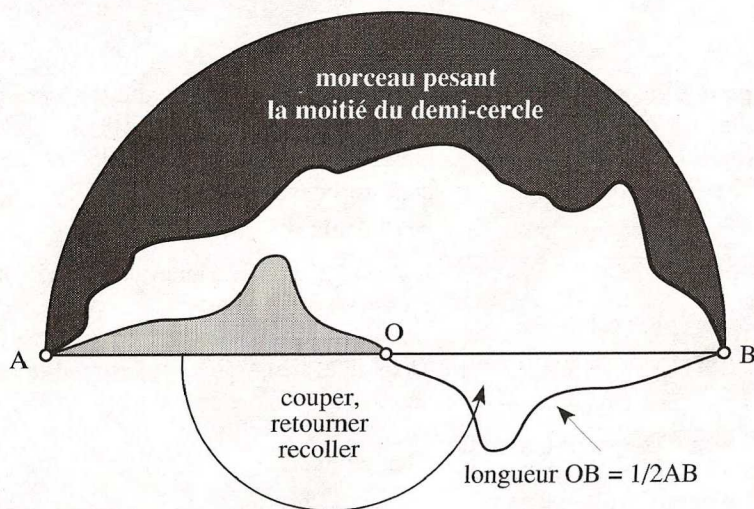
5 Attention à bien lire cette figure :

- La courbe (2) est composée de 4 demi-cercles de même rayon.
- Parmi ses particularités, elle a un centre de symétrie, le point O, et admet une tangente en O (la perpendiculaire à AB), qu'elle traverse.
- La courbe (1) est composée de deux demi-cercles, n'a pas de centre de symétrie, a un axe de symétrie (la perpendiculaire à AB passant par O), et ce point O est appelé point de rebroussement de la courbe.
- La courbe (3) est bien entendu la symétrique de (1) par rapport à AB.
- Les trois courbes ne se coupent pas ! Elles répondent par ailleurs à la question.



6 Une solution pour les "manuels".

- Découper un demi-disque dans du carton (homogène).
- Recouper ce carton en partant de A et finissant en B de telle sorte que chaque morceau ait le même poids (si ça ne marche pas du premier coup, recouper un bout dans le morceau le plus lourd et le recoller à l'autre ...)
- En plaquant un bout de laine sur la découpe, mesurer la longueur de la courbe, découper ce bout de laine en 2 parties égales (facile !).
- Placer au hasard ("harmonieusement") ce $1/2$ bout de laine en partant de A et finissant en O (sans déborder) sur le morceau contenant le point O.
- Découper en suivant la laine et recoller le morceau sans le retourner en faisant coïncider O et O, A et B.
- Recopier ces 2 morceaux pour en obtenir 2 exemplaires de chaque; l'ensemble s'ajuste pour faire un cercle.



QUESTION DE MÉTHODE

Dans cette rubrique nous traitons de problèmes qui nécessitent de la part de ceux qui les cherchent des qualités d'observation, d'intuition, d'initiative et de méthode... La découverte d'une méthode pour trouver un problème importe peut-être autant que le résultat lui-même : c'est grâce à de multiples découvertes de ce type que l'on parvient à acquérir l'expérience mathématique et cette fameuse intuition !

ÉNONCÉ :

Découper un gros bloc parallélépipédique en cent morceaux identiques, en minimisant le nombre de coupes (PB 80, page 7, JA 10).

26

Nos lecteurs auront remarqué une erreur dans le corrigé de ce problème, publié dans le numéro 11, page 21. Nous les prions de bien vouloir nous excuser.

Le choix de la coupe. Il s'agit de découper un gros bloc de bois parallélépipédique en 100 morceaux identiques. Le menuisier chef dit à son commis : "Tu as bien compris ce que l'on te demande, alors prépare moi un projet". Son commis est astucieux et, le lendemain, déclare : "Il y avait plusieurs façons de faire, mais je préfère celle qui demande le moins de coupes !"

Ami, dis-nous combien il y avait de projets différents possibles, et combien de coupes nécessite le projet finalement choisi par le commis !

Remarque 1 :

Les morceaux identiques sont des parallélépipèdes. Pour former de petits parallélépipèdes, on peut couper le bloc de bois dans trois directions différentes.

Remarque 2 :

Il y a un problème d'intervalles : une coupe entraîne deux parts, deux coupes dans une même direction entraînent trois parts. Dans une même direction, n coupes entraînent $(n + 1)$ parts.

Remarque 3 :

Si on coupe dans des directions différentes, par exemple m parts horizontalement et n parts verticalement, on obtient un nombre de parts égal au produit dans ces directions, ici $n \times m$.

Le problème revient donc à trouver les décompositions de 100 en produits de trois facteurs !

Par exemple : $1 \times 1 \times 100$ donne une solution dans laquelle on coupe 99 fois dans une direction et pas dans les autres.

Autre exemple :

$2 \times 5 \times 10$ donne une solution dans laquelle on coupe 1 fois dans une direction, 4 fois dans une autre et 9 fois dans la troisième.

Remarque 4 :

Cherchons toutes les décompositions de 100 en produit de trois facteurs :

$1 \times 1 \times 100$; $1 \times 2 \times 50$; $1 \times 4 \times 25$;
 $2 \times 2 \times 25$; $1 \times 5 \times 20$; $1 \times 10 \times 10$;
 $2 \times 5 \times 10$; $4 \times 5 \times 5$.

Remarque 5 :

Ces décompositions sont de deux types : celles où deux facteurs sont identiques :

$1 \times 1 \times 100$; $2 \times 2 \times 25$;
 $1 \times 10 \times 10$; $4 \times 5 \times 5$.

et celles où les trois facteurs sont différents :

$1 \times 2 \times 50$; $1 \times 4 \times 25$;
 $1 \times 5 \times 20$; $2 \times 5 \times 10$.

Si pour plus de généralité, on suppose que les trois "faces" du grand parallélépipède sont différentes, on peut observer que les décompositions du type $2 \times 2 \times 25$ peuvent se faire de trois façons différentes (on peut couper en 25 chacune des trois faces !).

D'autre part, les décomposition du type $2 \times 5 \times 10$ peuvent se faire de six façons

différentes !

Remarque 6 :

On peut classer toutes les remarques précédentes sous forme d'un tableau :

Conclusion :

Les projets B, C, E et G peuvent-être réalisés chacun de 6 façons (24 façons).

Les projets A, D, F et H peuvent-être réalisés chacun de 3 façons (12 façons).

Parmi les 36 projets, le commis a choisi un projet du type H qui ne demande que 11 coupes !

F.G.

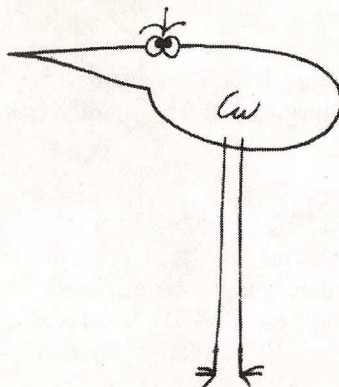
27

Décomposition	Nombre de façons différentes de la réaliser	Nombre de coupes
A : $1 \times 1 \times 100$	3	$0 + 0 + 99 = 99$
B : $1 \times 2 \times 50$	6	$0 + 1 + 49 = 50$
C : $1 \times 4 \times 25$	6	$0 + 3 + 24 = 27$
D : $2 \times 2 \times 20$	3	$1 + 1 + 24 = 26$
E : $1 \times 5 \times 25$	6	$0 + 4 + 19 = 23$
F : $1 \times 10 \times 10$	3	$0 + 9 + 9 = 18$
G : $2 \times 5 \times 10$	6	$1 + 4 + 9 = 14$
H : $4 \times 5 \times 5$	3	$3 + 4 + 4 = 11$
Total	36	

Pouvez-vous compléter ces deux tables d'addition et de multiplication ?

+	GA	BU	ZO	MEU
GA	GA			
BU				
ZO				
MEU				

×	GA	BU	ZO	MEU
GA	GA			
BU				
ZO				
MEU				



Vous voyez, ce n'est pas bien difficile ; et maintenant pouvez-vous faire ces opérations ?

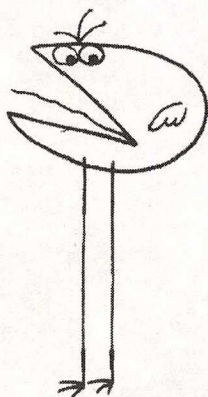
$$\begin{array}{r} \text{BU ZO GA} \\ + \text{ZO ZO MEU} \\ \hline = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{ZO BU} \\ \times \text{MEU GA} \\ \hline = \end{array}$$

$$\text{BU ZO} \times \text{BUGA} =$$

$$\text{BU MEU} \times \text{BUGA} =$$

$$\text{MEU BU} \times \text{BUGA} =$$



Mais oui, il y a longtemps que je savais que multiplier par BUGA, c'est écrire GA à droite du nombre !

Adaptation d'un texte de

C.K. de Vierzon,

d'après une étude réalisée
en classe de sixième.

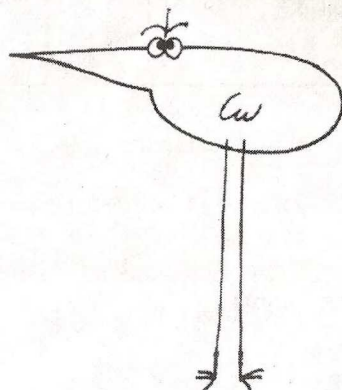
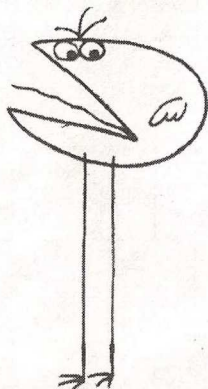
LA NUMÉRATION SHADOK

Dans J.A. 9, Dominique Souder nous explique un tour de cartes en utilisant fort astucieusement "la base de numération 3". Pour nos jeunes lecteurs, il explique dans un encadré ce que cela signifie.

Est-ce ce texte qui a rappelé à un de nos lecteurs un texte déjà ancien écrit par des élèves d'une classe de sixième de Vierzon (dans le Cher) sur la "numération Shadok"? Peut-être : en tous cas il plaira sûrement à nos jeunes lecteurs.

GA.BU.ZO.MEU

Chez les Shadoks on ne dispose que de quatre **chiffres** pour écrire des nombres : GA, BU, ZO, MEU.



Aucune graphie particulière ; "85" pour nous peut s'écrire et se lire "quatre vingt cinq". Chez les Shadoks, nous n'avons pas ces subtilités entre divers langages.

GA, c'est GA (c'est notre "0")

BU, c'est BU (c'est notre "1")

ZO, c'est ZO (c'est notre "2")

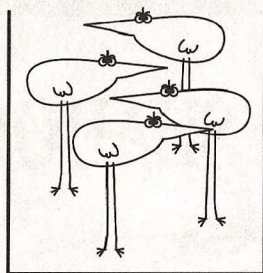
MEU, c'est MEU (c'est notre "3").

LES PETITES POUBELLES

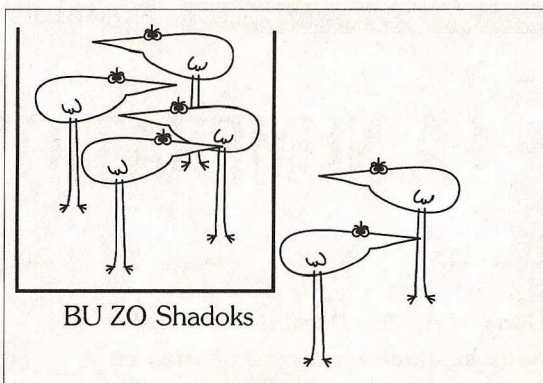
Mais que faire pour compter un nombre plus grand que MEU ?, sans bien entendu créer de nouveaux mots ? c'est-à-dire en utilisant savamment ceux que nous possédons déjà. Eh bien nos amis ont tout simplement recours à une petite poubelle. Il fallait y penser !

Dès qu'un quatrième Shadok arrive, on les met tous dans une poubelle.

(Les Shadoks : Titre d'une émission diffusée à la télévision en 74-75 ; la B.D. que nous consultons, éditée chez Grasset et Fasquelle en 1975 est signée pour le texte et pour les dessins par Jacques Rouxel !)



une poubelle ou
BU GA Shadoks



BU ZO Shadoks

Il est donc assez facile de compter les petits nombres. Voici les premiers GA, BU, ZO, MEU, BUGA, BUBU, BUZO, BU-MEU, ZOGA, ZOBU, ...

Mais nous n'irons pas loin ainsi !

LES GRANDES POUBELLES

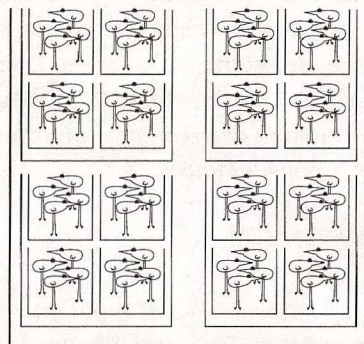
Très simple. Il fallait y penser ; nous amis ont créé la grande poubelle.

Cette grande poubelle contient exactement BUGA poubelles qui contiennent chacune exactement BUGA Shadoks.

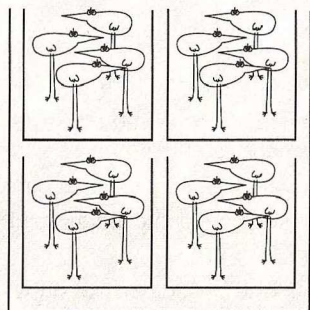
C'est tout.

LES CONTAINERS

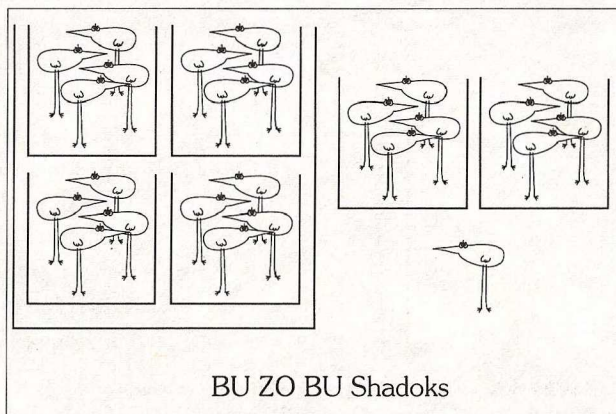
Et comme l'on ne s'embête pas dans ce pays, on n'hésitera pas à créer l'unité immédiatement supérieure : le container.



J'ai ici exactement
BUGAGAGA Shadoks



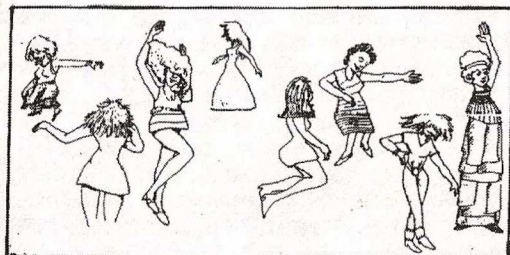
Une grande poubelle
c'est-à-dire
BU GA GA Shadoks



BU ZO BU Shadoks

8=7 : la preuve!

LIN AMI M'AVAIT DEMANDÉ DE LUI FAIRE UN DESSIN REPRÉSENTANT DES DANSEUSES



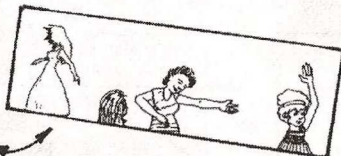
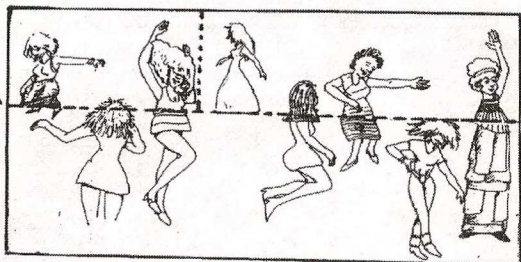
JE LUI PRÉSENTAIS CELUI-CI.



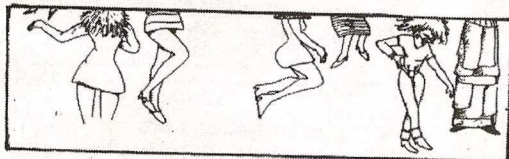
À LA TÊTE QU'IL A FAITE, J'AI BIEN VU QU'IL NE LUI CONVENAIT PAS.

IL M'A DIT : "TU EN AS FAIT 8 ... ET ELLES NE SONT PAS TERRIBLES ... J'EN AURAIS PRÉFÉRÉ 7, MAIS MIEUX DESSINÉES ..."

N'ÉCOUTANT QUE MON COURSE, JE PRIS MA PAIRE DE CISEAUX ET COUPAI ALORS LE DESSIN SELON LES POINTILLES :

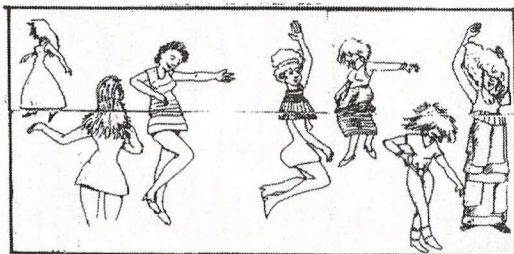


PUIS J'ÉCHANGÉAIS LES DEUX PARTIES SUPÉRIEURES...



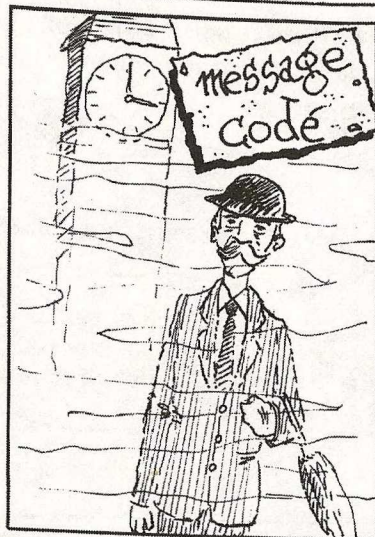
VOILÀ, LUI DIS-JE : TU N'A PLUS QUE 7 DANSEUSES...

MON SEUL PROBLÈME, C'EST DE SAVOIR OÙ EST PASSÉE LA HUITIÈME ...



G. CHAUVET

18.91

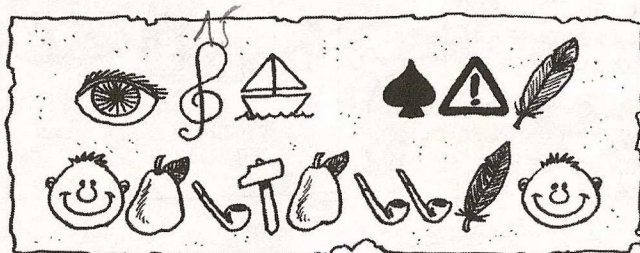


MICHAËL J. AXON EST LE NOMBRE DU M.I.S⁽¹⁾ LE PLUS INCAPABLE QUE LES SERVICES DE SA GRACIEUSE MAJESTÉ AIENT JAMAIS RECRUTÉ... SON SUPÉRIEUR HÉRARCHIQUE DIRECT, LE COLONEL AMOS, NE SACHANT CONTINUER S'EN DÉBARRASSER, LUI CONFIE UN MESSAGE CODÉ À DÉCHIFFRER. IL LUI DONNE LES CONSIGNES SUIVANTES:

"À CHAQUE SYMBOLE CORRESPOND UN NOMBRE, ET LES NOMBRES QUE VOUS TROUVerez CORRESPONDENT TOUS À UNE LETTRE DE L'ALPHABET: AINSI, A=1; B=2; C=3; ETC... DÉCODEZ CHAQUE SYMBOLE ET VOUS AUREZ DONC LA TENEUR DU MESSAGE. ATTENTION: J'EXIGE UNE CLARTÉ IRRÉPRO-
-CHABLE DANS VOS RECHERCHES; DÉTAI-
LÉZ CHAQUE RAISONNEMENT ET PRÉSENTEZ-MOI VOTRE TRAVAIL DE TELLE SORTE QUE MÊME LA REINE-MÈRE PUISSE COMPRENDRE, EXÉCUTION!".

(1): M.I.S: SERVICES SECRETS BRITANNIQUES.

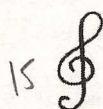
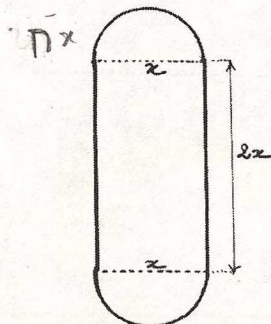
LE
MESSAGE



LES
CODES



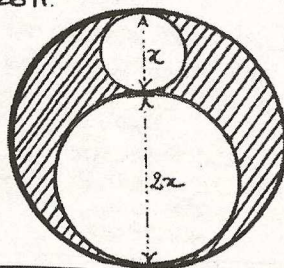
EST LA VALEUR QU'IL FAUT DONNER À x , EN MÈTRES, POUR QUE LA LONGUEUR DE CETTE PISTE SOIT DE 175 m. (ON PRENDRA $\pi = 3$).



EST LE PREMIER DES TROIS NOMBRES CONSÉCUTIFS DONT LA SOMME VAUT 48.



EST LA VALEUR DE x POUR LAQUELLE LE PÉRIMÈTRE DE LA PARTIE HACHURÉE EST DE 126 π .

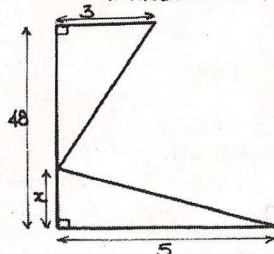




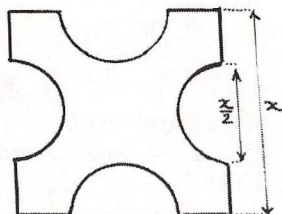
VAUT : $83875683470^4 - 83875683469 \times 83875683471$



EST LA VALEUR DE x
POUR LAQUELLE LES
AIRES DES DEUX
TRIANGLES SONT ÉGALES;



EST LA VALEUR DE x POUR
QUE LE PÉRIMÈTRE DE CETTE
PLAQUE "CARRÉE" VALE $48\sqrt{25}$
SI L'ON PREND $\pi = 3$.



EST LA DISTANCE EN MÈTRES
ENTRE DEUX PIQUETS D'UNE
CLÔTURE DE 48m DE LONG
COMPORTANT 13 PIQUETS



33



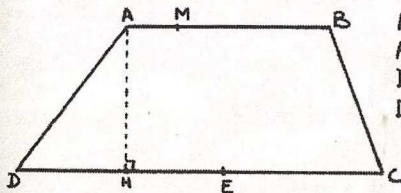
EST LE NOMBRE
VÉRIFIANT:
 $(2x+1)^2 = 4x^2 + 37$



EST SOLUTION DE
 $2x - 25 = 32 - x$



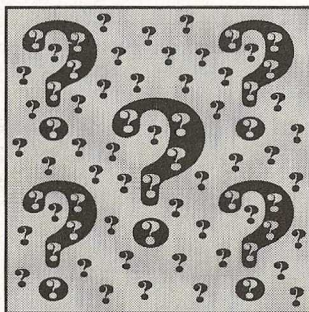
EST LA VALEUR DE x
POUR LAQUELLE LES
AIRES DES TRAPÈZES
AMED ET MBCE
SONT ÉGALES.



$AB = 14$
 $AM = 4$
 $DC = 20$
 $DE = x$

il ne vous reste
plus qu'à
transcrire les nombres
en lettres.....





11 bis allée H. Wallon 95100 Argenteuil

Co-édité par POLE S.A.R.L. 19 rue Poliveau 75005 Paris et par la
S.A.R.L. Editions Archimède 11 bis allée H. Wallon 95100 Argenteuil
© 1991.

Commission paritaire : AS 71494 - Dépôt légal à parution.

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

Directeur de la publication : Gilles Cohen

Gestion, Abonnements : Joseph Césaro

34 Direction de la rédaction (auteur) : Association pour le Développe-
ment de la Culture Scientifique (A. D. C. S.)

BP 222, 80002 Amiens Cedex

Rédacteur en chef : Francis Gutmacher

Responsables des rubriques : Gérard Oudenot (Astronomie)

André Viricel, Gérard Vinrich, Yves Roussel (Mathématiques),

Jean-Marie Becker (Informatique), Didier Cauchy (Physique-Chimie),

• Histoire des sciences (André Deledicq), François Marat (Sciences na-
turelles), Jean-Michel Hubert (Philatélie)

Conseiller de la rédaction et P.A.O. : Francis Casiro

Dessins : Géraud Chaumeil, Francis Casiro, Jean-Pierre Petit

Régie de publicité : Ariane Sponsorégie, 16 rue Colisée 75008 Paris

Tel : 42 25 05 55. Chef de publicité : Julie Hubert

Ecrivez à l'ADCS

— Pour les collections anciennes du Petit Archimède, ou celles du
Nouvel Archimède

— Pour le numéro "spécial π " du Petit Archimède

— Pour proposer vos articles, solutions, et tout courrier concernant
la rédaction.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à adresser aux Editions Archimède
11 bis allée H. Walllon 95100 Argenteuil
Tarif valable jusqu'au 31/05/92

NOM du responsable de la commande :

PRENOM : Cochez ici si vous êtes abonné à Tangente ☐

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 152 F | Etranger + 45 F |
| ☐ <i>Le Jeune Archimède</i>
1 an - 6 numéros | ☐ 1 an 80 F | Etranger + 30 F |
| ☐ PLOT
1 an - 4 numéros | ☐ 1 an 100 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 :

CONCOURS

1, 2, 4, 8, 16, 23, 28, 38,
49, 62, 70, 77, 91, 101,
103, 107, 115, 122, 127,
137, 148, 161, 169, 185,
199, 218, 229, 242, 250,
257, 271, 281, 292, ...

LES SUITES DE KAPREKAR

Prenez un nombre, additionnez les chiffres qui le composent, ajoutez ce résultat au nombre initial ; vous obtenez ainsi un nouveau nombre : recommencez l'opération avec ce nombre. On construit ainsi une suite de nombres. Le nombre de départ qui engendre cette suite est appelé le patriarche de la suite. Tout nombre de la suite est un fils du patriarche.

Par exemple, à partir du patriarche 56, on obtient 67 ($67 = 56 + 5 + 6$), puis 80 ($80 = 67 + 6 + 7$) et ainsi de suite.

Quel est le plus petit fils engendré par deux patriarches différents ?

**Cinq personnes tirées au sort parmi celles qui nous auront envoyé la
bonne réponse gagneront une affiche B.D.
mathématico-humoristique Tangente.**

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