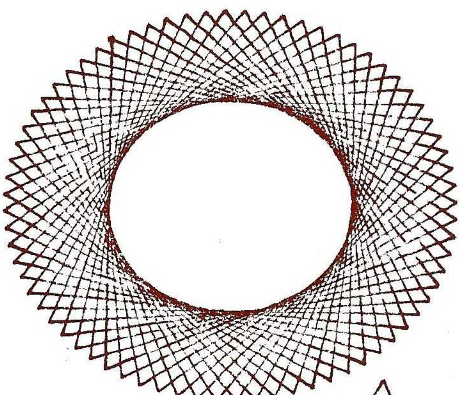
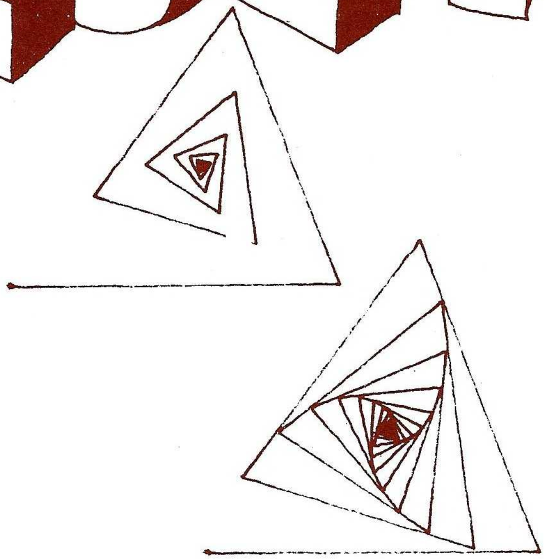
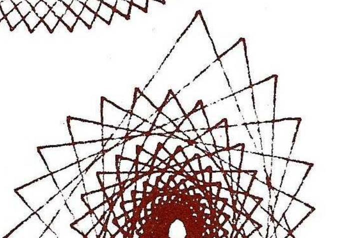
LE PETIT ARCHIMÈDE







dans ce numéro :
les Polygones !

P.A. 14

www.lepetitarchimede.fr

Sommaire

www.lepetitarchimede.fr

Editorial

L'irrégularité des arrivées de PA chez nos abonnés a sûrement perturbé les bonnes habitudes de bon nombre d'entre eux. Mais le «courrier des lecteurs» de PA 14 est quand même fourni.

Pour nos derniers abonnés, je signale de nouveau que PA veut être une jeune revue scientifique inter disciplinaire pour les élèves de douze à vingt-deux ans.

Comme il nous est difficile de deviner vos goûts, besoins, suggestions, critiques,... il semble clair que vous devez nous les signaler et l'équipe de rédaction supportera aisément une lettre par lecteur !

Ce que nous pouvons essayer dès cette troisième année :

— offrir un choix de textes plus vaste, aux difficultés très variées et qui respecterait par exemple des grandes divisions : Physique, Sciences Naturelles, Astronomie, Mathématique... (Si vous constatez des «trous» dans nos numéros, aidez-nous à les combler),

— faire un effort dans la rédaction de ces textes, pourtant très simples ; de jeunes lecteurs «cognent» souvent sur la barrière des mots et ne tentent même pas le plus petit effort pour dépasser ce très léger handicap,

— pour quelques textes (et dans chaque numéro) signaler le degré de difficulté par une marque distinctive (jeunes : 12 à 14 ans ; grands : 15 à...). Mais ceci ne signifie pas que ces textes ne vous concernent pas tous grands et petits !

Tout ceci vous convient-il ?

Ce que nous réclamons de la part de nos lecteurs :

...essentiellement un peu plus de participation ! Les rédacteurs de **votre** *revue ne sont pas des devins !*

Efforcez-vous aussi lorsque vous nous fournissez des textes de préciser la revue ou le livre d'où est extraite votre communication. C'est loin d'être simple, mais c'est nécessaire ! *

Et... savez-vous que notre réserve de dessins de première page est quasi épuisée...

Bonne lecture

*Dans tous les cas... à vos plumes**.*

**PA tente pour tout article de préciser l'origine de son information. Vous lirez donc fréquemment des noms de livres ou de revues russe, anglaise, américaine, polonaise, française... La production de textes originaux par leur inspiration est bien sûr limitée !*

J.M. Becker - Lycée Technique d'Etat 88000 Epinal - essaie de constituer une bibliothèque-PA. Vous pouvez l'aider en lui fournissant des titres.

***Les dessins ne sont exploitables que si vous les fournissez sur papier blanc ! Connaissez-vous l'encre de Chine ? Ce n'est pas indispensable, mais la qualité de la reproduction en dépend !*

www.lepetitarchimede.fr

CHRONIQUE DE LA TETE EN L'AIR

Ce qui demeure dans ce qui change.

Pas besoin d'être un astronome averti pour savoir que l'Univers, dans la conception que nous pouvons en avoir en 1975, est en évolution. Mouvement des planètes autour du Soleil, c'est connu depuis des siècles. Mouvement du Soleil sur lui-même et à l'intérieur de la Galaxie où les milliards d'étoiles qui la constituent participent à une rotation d'ensemble qui donne à la Galaxie une forme spiralée. Mouvement des galaxies les unes par rapport aux autres qui les éloignent les unes des autres : «expansion de l'Univers». Mais il n'y a pas que les mouvements des astres, il y a leur évolution propre : les étoiles rayonnent parce qu'elles sont le siège de réactions nucléaires qui, sur une grande échelle de temps, les modifient profondément. Autrement dit, il n'y a pas que sur la Terre que vie signifie évolution ; de l'Univers, au lieu de dire qu'il existe, mieux vaudrait dire qu'il devient.

Donc, tout change. Et pourtant l'observation banale du ciel nous donne très justement l'impression de l'immuabilité, de la permanence. Au Nord, nous retrouvons chaque soir l'Etoile Polaire, la Petite Ourse, la Grande Ourse. Les dessins qu'en traçait Kepler au début du XVII^{e} siècle ne sont pas différents des images que donnent les photographies d'aujourd'hui.

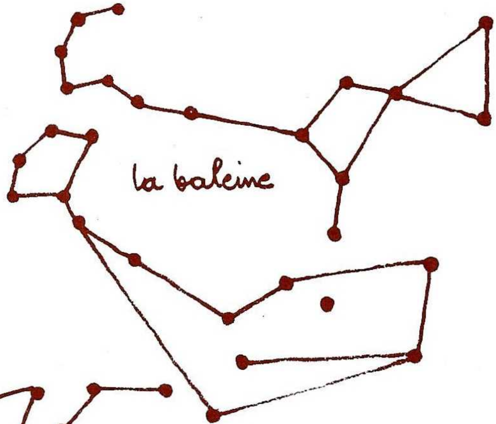
Les hardis navigateurs de l'Antiquité n'avaient pas d'autres moyens de repérer les points cardinaux que d'observer le ciel. Ainsi furent reconnues des configurations particulières formées par les étoiles les plus brillantes. L'imagination aidant, on désigna ces **constellations** *par des noms tirés de la mythologie ou de diverses traditions. Parce que la Petite Ourse avait, pour les Romains, l'apparence d'un chariot (quatre roues) tiré par trois bœufs (triones), dont le premier est l'Etoile Polaire, parce qu'ils finirent par oublier le chariot et voir sept bœufs, sept triones, nous désignons le Nord par le mot* **septentrion...**

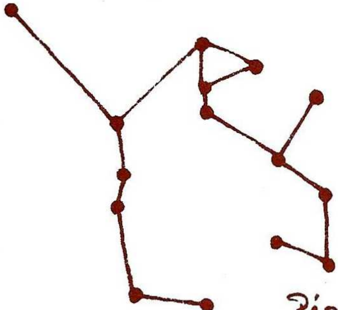
Un document, **l'Atlas Farnese,** *contemporain d'Archimède et rapporté à Rome par Marcellus qui avait assiégé Syracuse, représente les constellations en figurant seulement les personnages, le Centaure, le Sagittaire, les Gémeaux,... et omet les étoiles. Si l'art y gagne, la précision en souffre : reconnaître une baleine dans la constellation qui porte ce nom demande beaucoup de bonne volonté.*

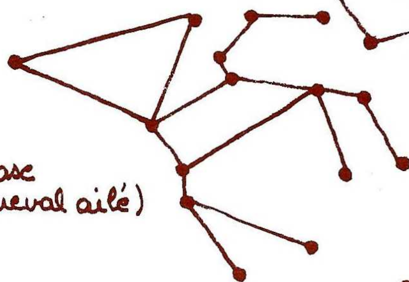
Surtout que la tradition conduit à joindre les astres principaux par des traits fictifs pour faire apparaître la

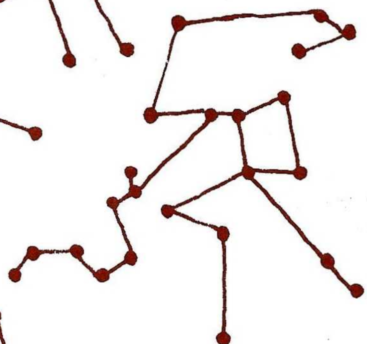
www.lepetitarchimede.fr

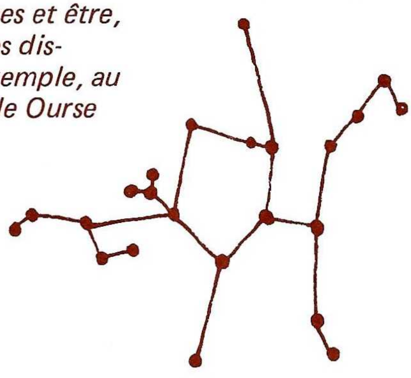
figure souhaitée et le succès de ces tracés n'est pas assuré. Pour preuve, voici trois tracés classiques pour Hercule, Pégase et la Baleine. A côté, trois tracés imaginés récemment par un rédacteur d'une revue russe, **Kvant,** *à qui nous empruntons ce document :*





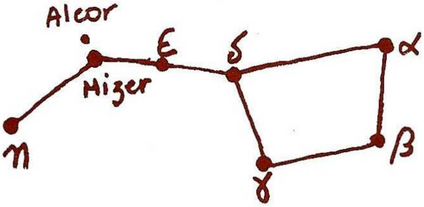






initiative amusante mais, à vrai dire, de peu de portée. Les constellations sont des apparences trompeuses : deux étoiles peuvent paraître voisines et être, en fait, séparées par de grandes distances : Alcor et Mizar, par exemple, au deuxième «bœuf» de la Grande Ourse (écart apparent de 12').

Fig. 2



Observons donc les constellations, reconnaissons-les mais demandons-nous aussi ce que, en 1975, nous devons comprendre de leur apparente permanence : comment ces assemblages peuvent-ils nous paraître invariables alors que, dans l'Univers, tout change ?

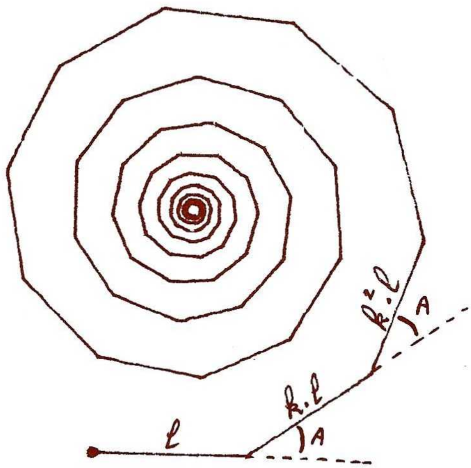
K. MIZAR

www.lepetitarchimede.fr

Les Jolygones

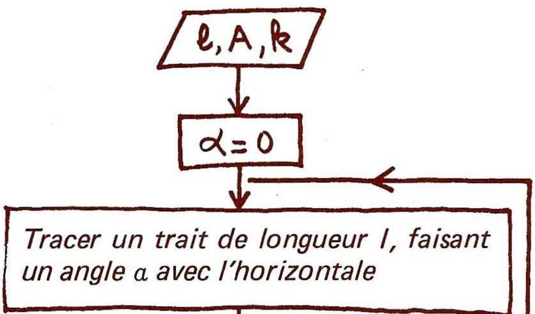
Ce sont des figures très simples à dessiner :

- on trace un trait,
- puis un autre faisant un angle donné A avec le premier et dont la longueur (l) a été multipliée par un nombre donné k ($0 \leqslant k \leqslant 1$),
- et on continue jusqu'à l'obtention du jolygone J(A ; k).



J(35;0.96)

Voici l'organigramme du tracé :

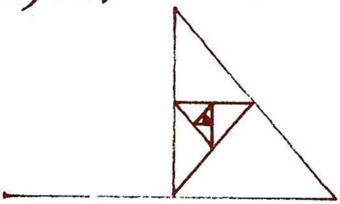


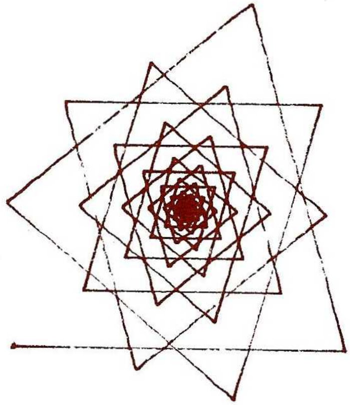
PA attend vos jolygones

www.lepetitarchimede.fr

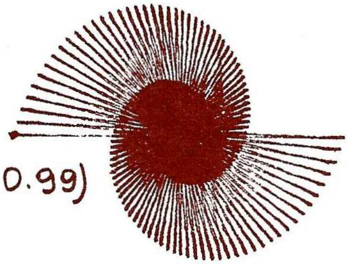
Voici quelques jolygones :

J(135; 0.7)

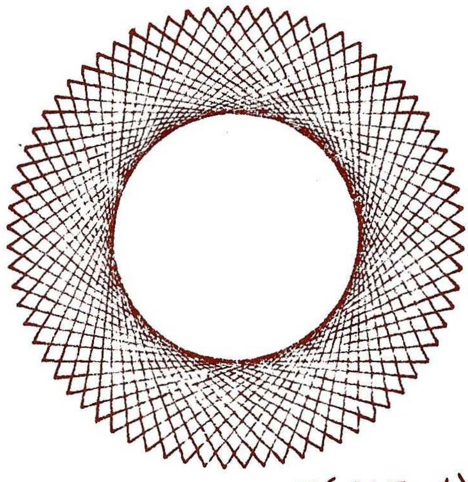




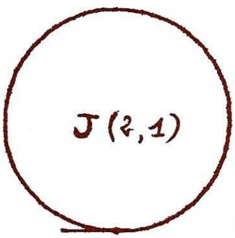
J(108; 0.95)



J(178; 0.99)



J(115; 1)



J(ε, 1)

et J(0, k) :

Et, sur la couverture, on retrouve J (115; 1) - un peu aplati - avec ses acolytes :
J (115 ; 0,98)
J (115 ; 0,90)
J (115 ; 0,80)

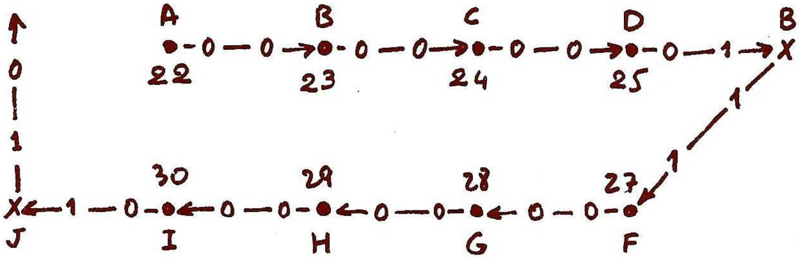
www.lepetitarchimede.fr

l'OPA. et la LPA. (5)

Résumé des chapitres précédents

— Résumons-nous, dit le petit Archimède. Après une série de coups sans signification apparente, Charles nous a montré que ton ordinateur, ô Basile, possédait au moins huit états. Il s'est avéré qu'en entrant constamment la bille à gauche, on ne passait pas cycliquement par ces huit états comme je l'avais d'abord supposé. Reste à tester l'hypothèse suivant laquelle on passait cycliquement par quatre des huit états, et à trouver lesquels.

— Voici donc ce que nous connaissons du diagramme de ton ordinateur, sur lequel je marque le numéro des coups où nous avons identifié l'état de départ.

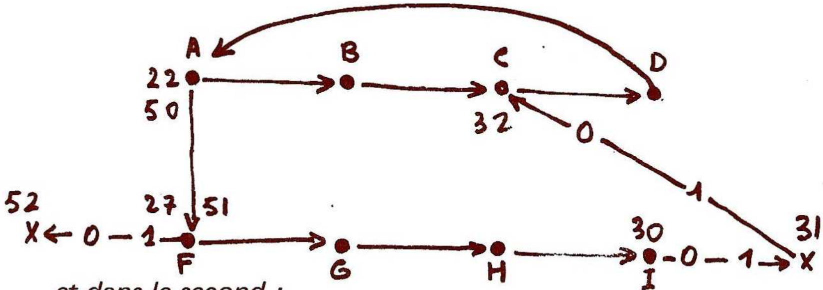


Les deux hypothèses à comparer sont suggérées par le comportement de l'ordinateur entre les coups 32 et 49.

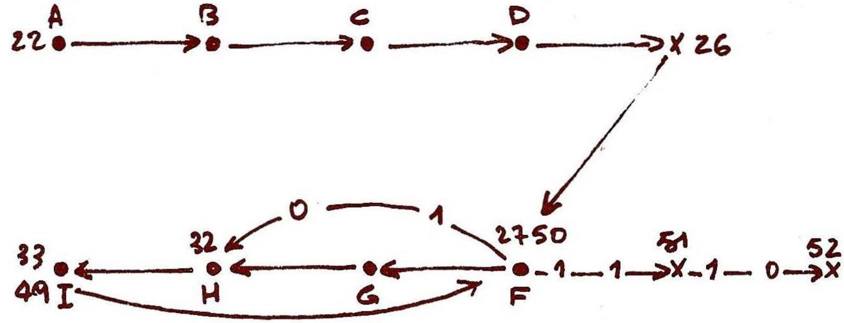
www.lepetitarchimede.fr

Au coup 32, ou bien on est en C et on emprunte le cycle ABCDA..., ou bien on est en H et on emprunte le cycle FGHIF...

Dans le premier cas, nous avons le diagramme suivant :



et dans le second :



Dans le dernier diagramme, il y a une contradiction entre les deux flèches issues de F pour la question 1. Donc le problème est résolu.

— Bravo, Archimède ! Et maintenant ?

— Eh bien ! il reste à découvrir quels sont les états 31 et 52 et à compléter le diagramme avec les cinq flèches manquantes.

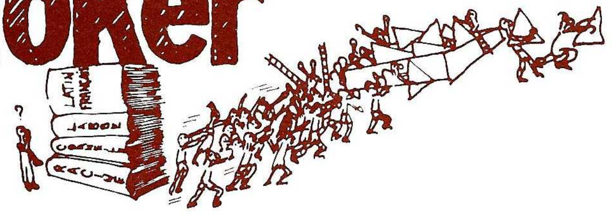
— C'est l'enfance de l'art....

Est-ce votre avis, amis lecteurs ?

(A suivre)

www.lepetitarchimede.fr

le Trioker



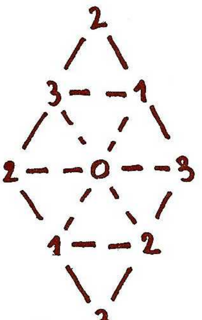


fig. 40

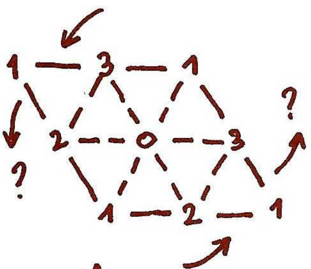


fig. 41

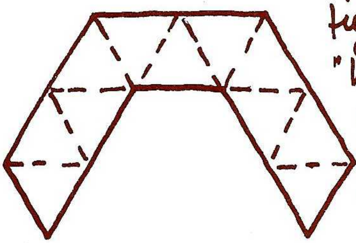


fig. 42 "la passerelle" (11 pièces choisies seulement)

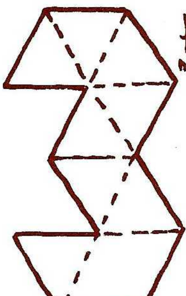


fig. 43 "le 3"

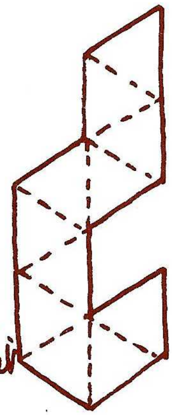


fig. 44 "le crochet"

La figure 40 est un des losanges formé avec vos 8 pièces «simples» — celles qui sont logiquement classées dans les deux colonnes verticales vers la droite dans le tableau de rangement (revoyez la figure 3 page 11 du PA numéro 11). Au centre du losange, vous avez les six sommets portant la valeur «zéro» sur les huit pièces simples — on parle de «losange à centre zéro»... Les deux pièces formant les pointes du losange **ne peuvent pas** *avoir de zéro : ce sont les «123» et «132» — avec trois orientations possibles pour chacune... Pouvez-vous démontrer qu'il y a 36 et seulement 36 losanges différents réalisables avec vos 8 pièces simples ?*

Et que pensez-vous de la figure 41, placée juste à côté de la figure 40 ? Pourquoi ces flèches ?

Maintenant, vous pouvez raisonner avec plus de huit pièces. Prenez parmi vos 24 pièces toutes celles qui n'ont **aucun** *sommet de valeur «trois». Combien en trouvez-vous ? Combien de sommets de valeur «zéro» existent dans l'ensemble de ces pièces ? Et de valeur «un» ?...*

Avec ces pièces, pouvez-vous construire certaines des silhouettes représentées figures 42 à 47 ? Et pouvez-vous prouver que :

— «telle silhouette n'est pas réalisable»

www.lepetitarchimede.fr

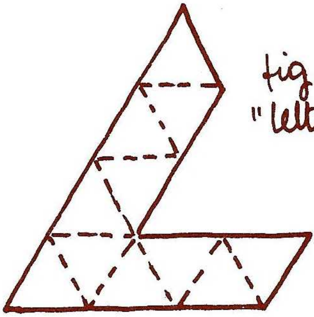
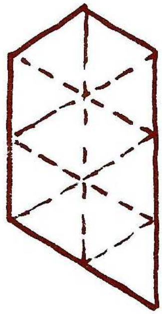
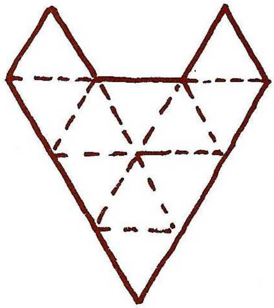


fig. 45
"lettre L"



le pentagone
fig. 45 bis



le loup
fig. 46 bis

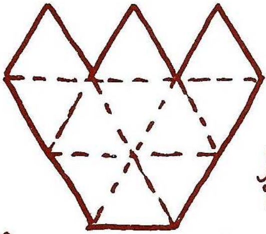


fig. 46
le roi couronné

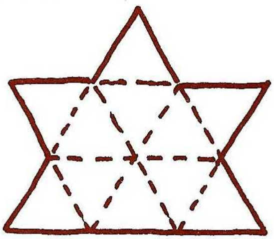


fig. 47
le sucrier

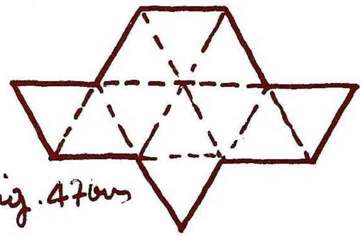


fig. 47 bis
Mexicain au Sombrero

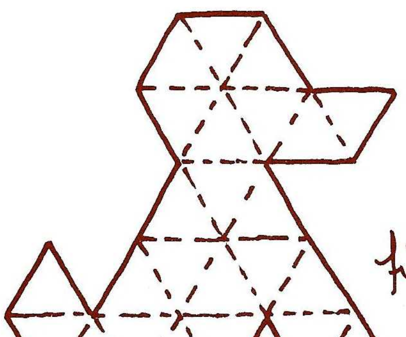


fig. 48

ou bien que
— «telle silhouette est réalisable et il existe N solutions différentes»

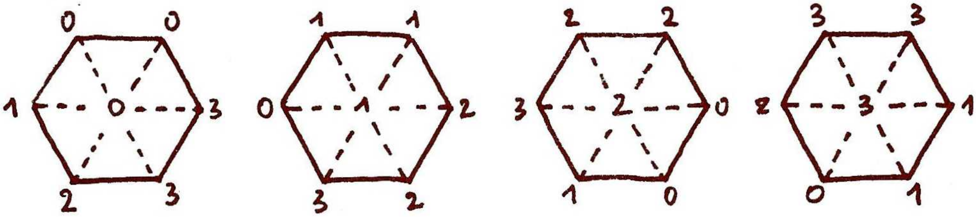
Enfin, pour les futurs champions, voici un puzzle difficile utilisant toutes vos 24 pièces : le chien assis figure 48. A bientôt. J'attends vos solutions pour les récompenser.

M. TRIOKER

www.lepetitarchimede.fr

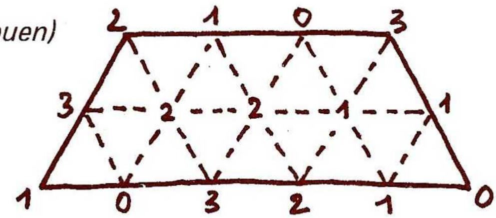
Voici des puzzles Trioker de

Gérard Savary *(Casablanca)*



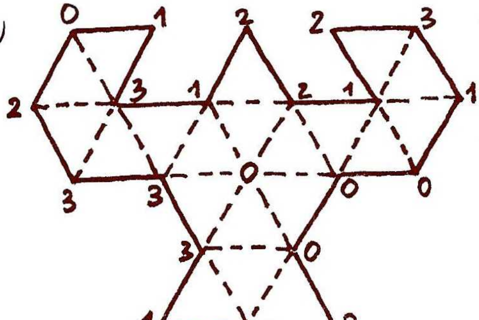
les 4 hexagones

G. Lesourd *(Rouen)*



l'écuelle des chiens

A. Sauze *(Aix)*



Le gorille

(Attention : c'est un puzzle aussi difficile que le caractère de l'animal...)

www.lepetitarchimede.fr

En voyage de la Terre à Jupiter.

La Société Astronomique de France décernera cette année son prix «Gabrielle et Camille Flammarion» d'un montant de 500 F à la classe de Cinquième ou de Sixième qui, dans le cadre de l'utilisation des «10 %» aura présenté le meilleur **rapport collectif** *sur le thème «en voyage de la Terre à Jupiter» :*

«Une fusée décolle d'un point de la Terre et se dirige vers Jupiter. Elle reste dans le plan de l'orbite terrestre (plan de l'écliptique). A son bord, des astronautes et des astronomes. Ceux-ci, sans se préoccuper des problèmes techniques posés par le décollage ou la marche de l'engin, tiennent leur journal de bord et présentent un rapport final à leur retour».

«Le Voyage va durer des années. Les astronomes se sont munis de tous les instruments nécessaires à une recherche méthodique et fructueuse (précisez lesquels). Chaque jour, comme des navigateurs, ils font «le point», en notant le temps et la position de leur engin (comment s'y prennent-ils ?). Ils relèvent tous les phénomènes qu'ils peuvent surprendre et découvrent des planètes (évidemment), des comètes, des étoiles, etc... Ils en font des dessins, des photos même ; ils essaient, en s'en rapprochant le plus possible, d'étudier la nature des astres qu'ils côtoient ou qu'ils abordent (l'abordage est-il toujours possible ?)... Ils arrivent près de Jupiter. Avant de repartir, alors qu'il leur reste très peu de temps, comment utilisent-ils ce temps ? Quelles sont les observations qui leur semblent les plus importantes, les plus urgentes ? ...»

Le jury appréciera tout particulièrement la qualité des **connaissances** *astronomiques des élèves des classes participant à ce concours et la* **présentation** *des documents joints : dessins, photographies (originales si possible). Il tiendra compte également, dans une mesure limitée, de l'imagination des jeunes gens qui ne devront pas s'interdire, à propos du spectacle astronomique, de rêver, de s'émerveiller,... voire de rimer !*

Rapport à fournir avant le 15 juin 1975. Pour tout renseignement s'adresser directement au siège de la Société Astronomique de France, 3 rue Beethoven, 75016 Paris.

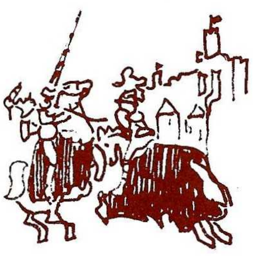
www.lepetitarchimede.fr

Combinatoire

UNE RELANCE...

à deux excellents articles publiés dans PA 7 et PA 8. L'auteur de ces articles voulait ouvrir une nouvelle rubrique ! Mais le thème général «Combinatoire» a-t-il effrayé nos jeunes lecteurs ? ou bien de telles recherches leurs sont-elles tellement étrangères (oh, programmes !). Il est pourtant un fait, aucune réponse à ce jour !

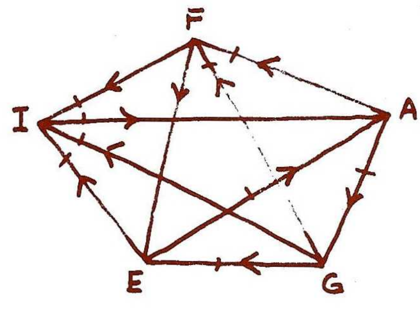
...Je choisis de vous refournir le texte original, je réponds aux deux premiers problèmes (dans un style adapté aux plus jeunes lecteurs) et vous livre d'autres énoncés notés 2', 2". Mais grands ou petits, décidez-vous à répondre !



I — Tournois

Un tournoi d'ordre n est constitué d'un ensemble E de n points (ou équipes ou joueurs) et d'un ensemble de flèches entre ces points, tel que deux points différents soient toujours reliés par une et une seule flèche ; une flèche de A vers B représente le fait que A a battu B ; on n'accepte donc pas les matches nuls ; d'autre part, il n'y a pas de flèches d'un point vers lui-même, donc pas de boucles. On dira de manière plus sophistiquée qu'il s'agit d'un graphe (à cause des flèches), complet (il y a toujours au moins une flèche entre deux points), antisymétrique tiens ! pourquoi ?) il y a donc ici une seule flèche entre deux points).

Si E est l'ensemble (France, Angleterre, Pays de Galles, Ecosse, Irlande) et qu'il n'y a aucun match nul, on obtient un tournoi : le tournoi des cinq nations. En voilà un exemple où j'ai noté F pour France, A pour Angleterre...



Et avant que je ne vous redonne les énoncés des problèmes déjà parus (plus difficiles !), allez donc y jeter un petit coup d'œil.

www.lepetitarchimede.fr

Problème 1 : Dans un tournoi d'ordre n, combien y a-t-il de flèches qui partent d'un point ? Autrement dit, combien chaque équipe dispute-t-elle de matches ?

Problème 2 : Combien y a-t-il de flèches dans un tournoi d'ordre n ? Autrement dit, combien faut-il prévoir de matches pour organiser un tel tournoi ?

Réponse au problème 1

Un tournoi est donc un graphe. L'auteur a préféré une représentation fléchée à une représentation «cartésienne». C'est plus parlant en effet.

Pour le tournoi des cinq nations (fig. I), je compte le nombre de flèches.

I : 1 ; F : 2 ; A : 2 ; G : 3 ; E : 2.

Le texte me semble mal posé. Si l'auteur veut réellement savoir combien de matches dispute chaque équipe, il faut tenir compte des flèches qui «partent» et de celles qui «arrivent» en chaque point !

Il est immédiat que toute équipe rencontrant chacune des autres, dans un tournoi d'ordre n, chaque équipe dispute (n-1) matches.

Réponse au problème 2

Un match est une paire (x, y) d'équipes ; autrement dit combien y a-t-il de paires parmi n éléments ?

Une autre manière de trouver ce nombre est la suivante :

— la première équipe dispute un match contre toutes les autres soit (n-1),

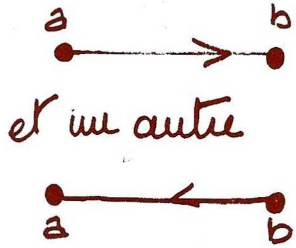
— la deuxième contre les autres sauf la première soit (n-2),

— la troisième contre les autres sauf les deux premières soit (n-3) etc...

Il y a donc (n-1) + (n-2) +...+ 2+1 matches c'est-à-dire la somme des (n-1) premiers nombres. Combien cela fait-il ? (J'entends qu'il est peut-être possible d'écrire cette somme de (n-1) termes sous une forme beaucoup plus condensée. Que d'additions !).

Nouveau problème

Problème 2' : voici un tournoi d'ordre 2



bien sûr il n'y en a pas d'autres.

Pouvez-vous pour n = 3, et n = 4 construire tous les tournois ?

Problème 2" : et maintenant que vous avez la réponse au problème 2, cherchez donc un peu le nombre de tournois dans un ensemble à n éléments. C'est simple !

Suggestion 2‴ : organisez donc effectivement des tournois avec des amis... Ecrivez-nous vos remarques.

p.a.

www.lepetitarchimede.fr

Dilatation.

Le dernier bricolage mettait en évidence, à peu de frais, le phénomène de dilatation d'une tige de fer chauffée.

Regardons d'un peu plus près ce qui se cache derrière ce mot ! Pour cela examinons d'abord le cas d'un gaz comme l'air. Si l'air est assimilé à un «gaz parfait», - ce qui n'est pas tout à fait vrai - on peut montrer qu'un volume V de gaz enfermé dans un récipient, à une pression p, et à une température centigrade (ordinaire) t obéit à l'équation

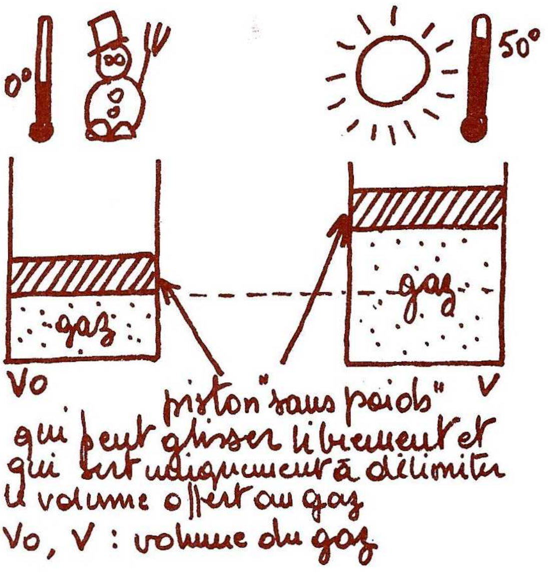
$$P \times V = C^{ste} \times (273 + t)$$

Je ne parlerai pas de la valeur de la constante qui fait intervenir des notions comme le nombre de moles, et la constante R qui ne sont pas familiers à nos jeunes lecteurs. Cette formule veut simplement dire que, si je me donne à priori et à un certain instant une quantité (pas trop énorme, pour éviter les inhomogénéités) de gaz qui occupe un récipient de volume V, et se trouve à une certaine pression P, alors **nécessairement** *la température t du gaz est telle que la formule soit respectée.*

A l'aide de cette formule on peut démontrer **qu'à pression constante** *la variation ΔV du volume d'une certaine quantité de gaz qui à O° C (Brrr!) occupait le volume Vo, et qui occupe à t° C le volume $V = Vo + \Delta V$, est donnée par*

$$\Delta V = \lambda V_0 \, \Delta t \text{ avec } \lambda = 1/273$$

le dessin ci-dessous explicite cela



Pour mieux comprendre cela, appliquons-le à 1 litre de gaz à O°, porté à 50° C

$$\Delta V = V_0 \lambda \Delta t$$

$$= 1 \times \frac{1}{273} \times 50 = 0{,}182 \text{ litre}$$

www.lepetitarchimede.fr

c'est-à-dire que si une certaine quantité de gaz occupe 1 litre à 0° C, alors elle occupe 1,182 litres à 50° C.

Mais... que se passe-t-il si, lors de l'élévation de température le piston n'est plus «déplaçable». Ou, plus précisément quelle force me faudra-t-il pour ramener les 1,182 litres à 1 l, tout en gardant le gaz à 50° C (il est évident que si je laissais le gaz se refroidir, le piston reviendrait tout seul en arrière). Ici il me faut une autre formule, qui me donne la variation de pression en fonction de la variation de température à **volume constant.**

Cette formule est

$$\Delta P = P_0 \lambda \Delta t \text{ avec } \lambda = \frac{1}{273}$$

Donc si une certaine quantité de gaz était à une certaine pression Po (1 atmosphère pour fixer les idées) à t = 0° C, quand on la chauffe à 50° C elle sera à une pression de 1,182 atmosphère, **si le volume qu'on lui laisse occuper est maintenu constant** *(piston bloqué).*

La force F avec laquelle le gaz appuie sur le piston est donnée par

$$|F| = |(P_0 - P) \times S|$$

où S est la surface du piston
Pa la pression qui règne de l'autre côté du piston (Pa = Po)

Dans le cas de 1 litre de gaz, enfermé dans un récipient cylindrique de 50 cm² de section et de 20 cm de hauteur

$$F = 0.182 \times 50 = 9,1 \text{ Kgf}$$

Donc le piston doit être maintenu avec une force de 9,1 kilogrammes, si on veut le maintenir en place, tout en chauffant le litre de gaz qu'il délimite, de 0° à 50° C.

Par contre si le piston était libre, la pression du gaz resterait la même que la pression extérieure, mais le piston s'élèverait de 3,6 cm.

Afin de comparer les gaz avec les liquides ou les solides, nous allons faire des calculs similaires... ou plutôt indiquer des résultats, car dans le cas des liquides ou des solides, on ne dispose pas de formules aussi simples que dans le cas des gaz. Comme liquide nous prendrons le mercure, dont la dilatation est usuellement employée dans les thermomètres. Comme solide nous prendrons l'acier.

	$l_0 = l(0°C)$	$l = l(50°C)$	λ	F
air	20 cm	23,6	1/273	9 Kg
mercure	20 cm	20,18 cm	0,000181	112 tonnes
acier	20 cm	20,012 cm	0,000012	75 tonnes

— *le gaz est l'air dans un récipient cylindrique de 50 cm² de section (1 litre d'air à 0° C et 1 at)*
— *le liquide (mercure) est contenu dans un récipient analogue, lui aussi bouché par un piston (1 litre)*
— *l'acier est une barre cylindrique de 50 cm² de section et de 20 cm de longueur à froid (1 dm³).*

λ *est le cœfficient d'allongement qui intervient dans la formule suivante* $l = l_0(1 + \lambda t)$ *, valable dans les 3 cas.*

www.lepetitarchimede.fr

F est la force avec laquelle il faudrait pousser sur le piston (ou l'extrémité de la barre dans le cas de l'acier) pour empêcher son déplacement quand l'air, le mercure ou l'acier sont portés à 50° C.

Le tableau se passe de commentaires et montre que paradoxalement ce sont les plus petits effets... qui produisent les plus grandes causes : alors que le gaz est très expansif, les effets de cette expansion sont plutôt modestes, tandis que dans le cas des liquides ou des solides les forces mises en jeu sont énormes.

Faisons un peu de science-fiction, et imaginons un matériau qui ait l'expansivité des gaz ($\alpha = 1/273$) et la «dureté» de l'acier ($\chi = 3{,}9\ 10^{-12}$ C.G.S.). Pour un tel matériau

$$\Delta P = \frac{1}{273} \times \frac{1}{3{,}9}\ 10^{12}\ \Delta t \text{ (CGS)}$$

c'est-à-dire qu'une élévation de température de 50 degrés centigrade pour un échantillon comme le nôtre nécessiterait l'application d'une force de 2500 tonnes sur le piston pour empêcher la variation du volume. De tels états de la matière, irréalisables sur terre, se trouvent dans le cœur des étoiles... mais ceci nous entraînerait trop loin.

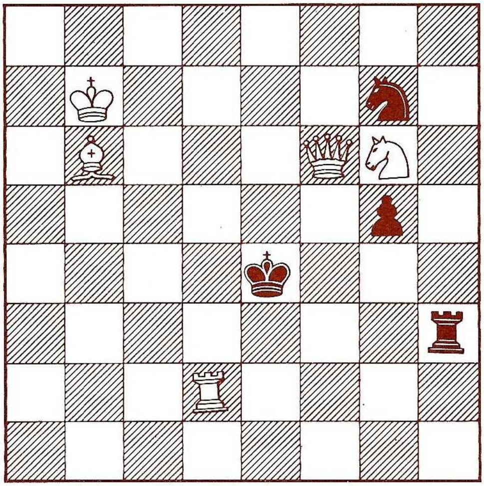
Revenons sur terre, pour parler du caoutchouc qui a la curieuse idée de se contracter quand on le chauffe... et venons-en au cœur de la question : pourquoi y a-t-il dilatation lors de l'échauffement ? Car j'espère que le lecteur s'est rendu compte que jusqu'ici j'ai décrit et pas expliqué. Ce sera le sujet du prochain article.

www.lepetitarchimede.fr

ECHECS

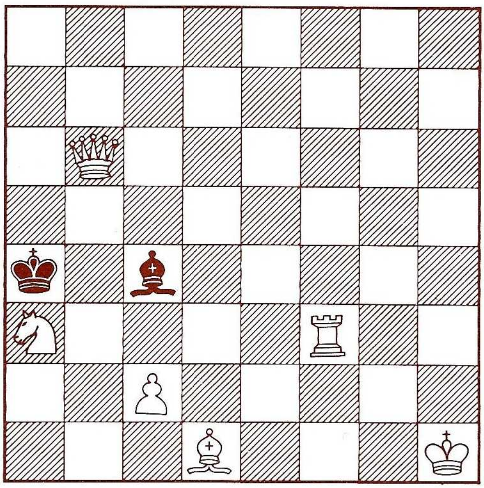
Menaces !

Problème n° 5 Popov
Il due mosse 1959 3e prix



Les blancs jouent et font mat en deux coups

Problème n° 6 C. Seneca B.O.E. 1949



Les blancs jouent et font mat en deux coups

Nous sommes maintenant familiarisés avec les notions de clé, de problème blocus. Nous allons passer cette fois au cas le plus courant : le problème à menace. Par leur coup de clé les blancs menacent d'exécuter un mat au coup suivant, mais les noirs ont dans leur arsenal la possibilité de parer cette menace. Ce sont ces coups appelés «défenses» dont il faut tenir compte dans la rédaction de la solution. Ainsi dans les deux problèmes proposés aujourd'hui, devez-vous trouver : la clé, la menace, et les défenses noires (les coups parant la menace) et enfin les mats exécutés par les blancs à la suite des différentes défenses noires. On appelle tous ces couples : (défense noire ; mat correspondant) des «variantes».

Un bon problème devait proposer autrefois de nombreuses variantes, de nos jours on est plus sensible à la qualité des variantes qu'à leur quantité.

PETIT PHILIDOR vous propose deux problèmes présentant chacun 4 variantes. A vous de découvrir les solutions, mais attention aux fausses pistes !

SOLUTIONS

Problème n° 3 TALABER

Clé : 1. Dç2 ! blocus

1........ Ra1 2.Da4 mat
1........ Ra3 2.Db3 mat
1........ T joue 2.DXb2 mat

Problème n° 4 BAJTAY

Clé : 1. Cd3-f2 ! blocus

1........ Ré1 ou Ré2 2.Dç3 mat
1........ Rç1 2.Db2 mat

www.lepetitarchimede.fr

les PB du PA.

Pour bien commencer, voici, en l'honneur des vaillants postiers, un énoncé qui nous avait été envoyé cet été par M. J.-F. Delarue, de Saint-Jean de Maurienne.

PB 21. Toto doit expédier 8,5 kg de café à son grand-père. Comme les P & T n'acceptent pas de colis pesant plus de 5 kg, force est de répartir la charge en deux colis (on admet que l'emballage est de poids négligeable). Compte tenu des tarifs en vigueur, comment faire cette répartition de telle sorte que la taxe d'affranchissement totale soit minimum ?

Pouvez-vous imaginer un moyen permettant de résoudre le même problème pour n'importe quelle charge comprise entre 5 kg et 10 kg ?

Le PB suivant a été dédié par Madame Mireille Le Buhan à nos plus jeunes lecteurs :

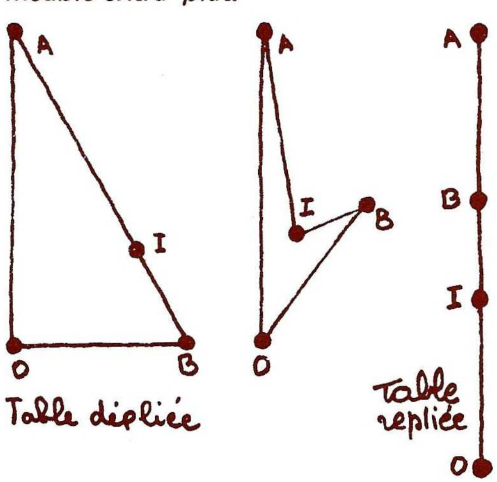
PB 22. Si une poule et demie pond un œuf et demi en un jour et demi, combien d'œufs pondent 7 poules en 6 jours ?

PB 23. La lumière d'un phare est située à 30 m au-dessus du niveau de la mer. A quelle distance est-elle visible par les bateaux ? Et du haut de la tour Eiffel, à quelle distance peut-on voir ?

SOLUTION

PB 17, PA 11 (Meuble de Max)

On suppose connues les longueurs $IA = a$ et $IB = b$, telles que $a > b$. On cherche $OA = x$ et $OB = y$. Quand la table est dépliée, on a : $OA^2 + OB^2 = AB^2$ (théorème de Pythagore), soit : $x^2 + y^2 = (a + b)^2$. Quand elle est repliée, on doit avoir : $OA - OB = IA - IB$ (= AB), soit : $x - y = a - b$. Sans quoi, on ne pourrait replier complètement la table et obtenir un meuble extra-plat.



Il faut donc résoudre le système (ou la «conjonction», comme on dit maintenant) :

www.lepetitarchimede.fr

$$\begin{cases} x^2+y^2=(a+b)^2 \\ x-y=a-b \end{cases}$$

Pour cela, nous avons le choix entre plusieurs méthodes, par exemple remplacer x , dans la première équation, par son expression en fonction de y , tirée de la seconde : $x = a - b + y$.

Ou bien, on peut poser $z = -y$, *et on obtient un système symétrique, que l'on résout en posant* $x + z = S$ *et* $xz = P$. *On a* $S^2 - 2P = (a + b)^2$ *et* $S = a - b$, *d'où l'on tire* $P = -2ab$. x *et* z *sont les racines de l'équation* $X^2 - (a - b)X - 2ab = 0$. *On trouve de toutes manières :*

$$x=\frac{1}{2}\left[\sqrt{(a-b)^2+8ab}+(a-b)\right]$$

$$y=\frac{1}{2}\left[\sqrt{(a-b)^2+8ab}-(a-b)\right]$$

Il y a donc bel et bien une solution et une seule. Par exemple, si on avait pris $a = 30$ cm *et* $b = 25$ cm, *on aurait trouvé :* $x \sim 41{,}31$ cm *et* $y \sim 36{,}31$ cm. *Si l'on est confronté à ce problème pratique, il est impossible de le résoudre par tâtonnements : c'est ce qui est arrivé à mon copain Max, qui savait heureusement résoudre une équation du second degré !*

Ce petit exercice montre que les mathématiques ne naissent pas d'un caprice des mathématiciens mais qu'elles proviennent de la pratique, et, à l'occasion, y retournent.

Bien sûr, je n'ai pas reçu, depuis longtemps, de vos nouvelles, amis lecteurs. J'espère lire dès que possible vos solutions des PB 18 à 23. Envoyez solutions, énoncés, critiques, suggestions et missives diverses, à l'adresse habituelle :

Monsieur CUCULIERE Roger
Lycée d'Etat Mixte
205, rue de Brément
93130 NOISY-LE-SEC.

www.lepetitarchimede.fr

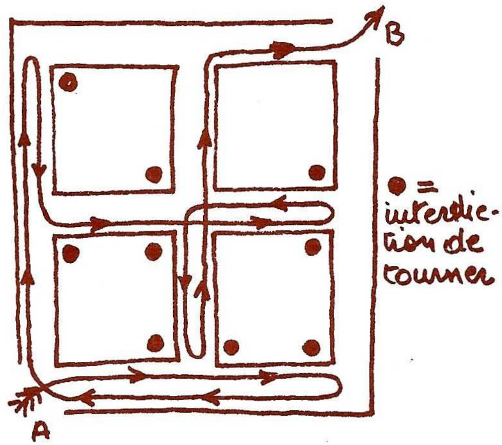
le courrier des lecteurs

L63 - de Jean-Pierre Dhanger (Merleville-Franceville)

«Solution au problème «divers-signalisation» de M. Milgram, paru dans PA 4, page 74 : un maire veut que les automobilistes entrant en A dans le sens de la flèche (voir figure 1) soient obligés de passer par les 9 carrefours. Pour cela il peut interdire les virages. Un panneau placé dans un virage interdit ce virage dans les deux sens. Où placer ces panneaux ?

Depuis un an et demi que ce problème est sorti, je n'ai pas vu tomber une seule réponse. En plaçant 9 panneaux d'interdiction de tourner il me semble qu'une personne voulant se rendre de A en B doit traverser toutes les intersections de 1 à 9.»

R63 - Jean-Pierre Dhanger nous rappelle opportunément que nombre d'énoncés parus dans le PA n'ont pas reçu de solution. Si vous vous plaignez de cette situation, amis lecteurs, faites comme lui : écrivez-nous. Cela dit, sa solution pose des questions : l'itinéraire de la figure est-il le seul qui permette d'aller de A à B ? Ne peut-on pas disposer les panneaux différemment, ou en placer moins ?



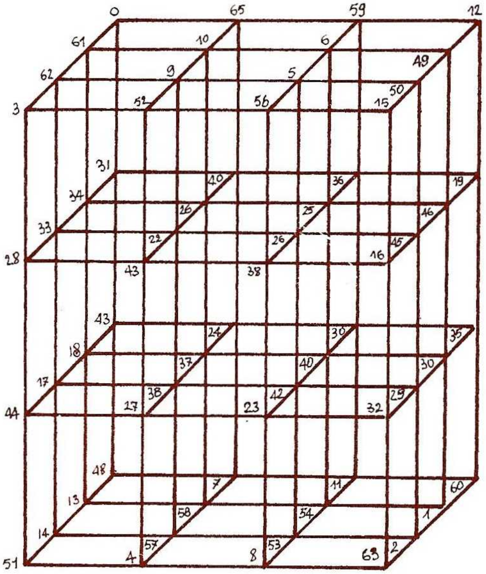
L64 - de Jean-Pierre Dhanger (le même)

«Réponse au cube magique d'ordre 4 (PA 11, page 20). Nous avons à placer tous les nombres de 0 à 63. Leur somme fait $S = \frac{63 \times 64}{2} = 2016$. *La somme s des nombres placés sur une même ligne sera donc* $s = \frac{5}{16} = \frac{2016}{16} = 126$

Il est alors facile de compléter (voir figure 2)». (page 23)

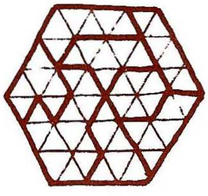
R64 - Il ne me reste plus qu'à remercier ce lecteur qui nous envoie **deux** *lettres, contenant chacune la solution à une question posée dans le PA.*

www.lepetitarchimede.fr



L65 - de Catherine Le Boëté (Gisors)

«Je vous envoie un modèle de figure géométrique, réalisée avec des tricalissons (PA 10, page 219), voir figure 3».



R65 - Les tricalissons, comme les pentaminos, permettent bien des combinaisons. Cette première contribution pourrait peut-être en amener d'autres ?

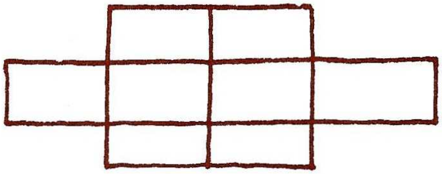
L66 - de Martine Rongier (75004 Paris)

« Le «texte célèbre» cité dans PA 10, page 225, et qui parle d'«octogones exactement imbriqués», est tiré de «la terrasse des Bernardini» de Suzanne Prou».

R66 - Bravo à cette lectrice, qui a été la première à trouver cette réponse, et gagne de ce fait un abonnement gratuit.

L67 - de Mme Simone Sapina, CES Barbey (Bordeaux).

« Voici une figure magique fournie par l'un de mes élèves. Il s'agit d'utiliser les chiffres de 1 à 8 et de les placer dans la figure ci-dessous, de telle façon qu'on n'ait jamais deux chiffres consécutifs l'un près de l'autre (même en diagonale).



Je profite de cette lettre pour dire que mes élèves de 5^e, 4^e et 3^e puisent des idées dans le Petit Archimède et cela m'est fort précieux pour pouvoir varier les activités lors des travaux dirigés de Mathématiques».

R67 - Madame Sapina donne une solution à son petit problème, et dit qu'il en existe une autre. Je préfère vous laisser trouver les deux.

Nous sommes très heureux que le PA puisse aider professeurs et élèves dans leur travail. Ne le cachons pas, c'est là un de nos principaux objectifs.

Mais cet objectif, comment l'atteindrons-nous ? Nous l'atteindrons si l'échange est continu entre nos lecteurs et nous, car des centaines de personnes ont toujours plus d'idées qu'une dizaine.

Ainsi donc, au seuil de cette année 1975 où nous avons eu quelques difficultés de parution, je voudrais vous lancer un appel : abonnez-vous, créez des groupes d'abonnés dans les établissements, utilisez le PA, écrivez-nous, critiquez-nous, envoyez vos suggestions, et **pas seulement en ce qui concerne les mathématiques !**

Alors, le PA pourra vivre et se développer — à votre service.

www.lepetitarchimede.fr

LE PETIT ARCHIMEDE

10 numéros par an (les abonnements pour 1975 partent du n° 11 inclus)

— ABONNEMENT
- individuel : 30 F
-groupés : à partir de 10 abonnements : 25 F par abonnement
Les abonnements groupés sont envoyés à un seul des abonnés.

Abonnement de Soutien : 100 F
Abonnement de Bienfaiteur : 500 F

NOM : ______________________ *Prénom :* ______________________

Adresse d'expédition : ______________________ *N°* ______________

Code Postal : ____________ *Ville :* ______________________

Bureau distributeur : ______________________

Ci-joint ☐ *chèque bancaire*
☐ *chèque postal*
☐ *mandat* *de* ________ **F**

A l'ordre de : **CEDIC 93, avenue d'Italie - 75013 PARIS**
CCP 32 687 60 La Source

Signature : *Date :*

adresser toute correspondance à courrier des lecteurs :

Courrier des lecteurs : **Y. ROUSSEL**
CES Sagebien - 80000 AMIENS

Comité de rédaction :

J.M. Becker - L.T.E.
88000 EPINAL
P. Christofleau (échecs)
105, Fg Chartrain
41100 VENDOME
R. Cuculière
L.E.M.
205, rue Brément
93130 NOISY-LE-SEC
F. Decombe
7, avenue du bijou
01210 FERNEY-VOLTAIRE
M. Dumont
6, Place Abbé de Porcaro
78100 SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

J. Cl. Herz
9, rue Brézin
75014 PARIS
D. Leleu
2, Place Léon Gonthier
80000 AMIENS
A. Myx
9bis, E rue Capitaine Ferber
69300 CALUIRE
M. Odier
85, Boulevard Exelmans
75016 PARIS
G. Walusinski
26, rue Bérengère
92210 SAINT-CLOUD

Directeur de la publication : F. Robineau

© Editions CEDIC *- Dépôt légal 2ème trimestre 1975* Nº 14 — Le numéro 3,50 F

Imprimerie Vaudrey - Lyon

www.lepetitarchimede.fr