

# Le Petit ARCHIMEDE



LE PETIT ARCHIMEDE

EST SORTI DU BAIN

n:6

## CHRONIQUE DE LA TÊTE EN L'AIR

### 6. Planètes, satellites et comètes dans le ciel d'hiver

Les nuits d'hiver sont froides mais longues ; si les nuages, les brouillards ou les brumes veulent bien se dissiper, il y a, il y aura du spectacle en décembre et janvier.

Je ne sais pas si vous avez pu observer le passage de Mercure sur le Soleil, le 10 novembre. A Paris, le ciel est resté couvert toute la journée, nous n'avons rien vu ; tout était prêt, pourtant, pour une observation du Soleil par projection, installation qui peut servir à l'observation des taches du Soleil. Par contre, une correspondante de Draguignan a suivi le phénomène de bout en bout ; pour elle, Mercure apparaissait très voisin du centre du disque solaire à 11 h 33 (10 h 33 T.U.).

Peu de jours auparavant, le 3 novembre, la NASA avait lancé le satellite Mariner 10 dont la mission est intéressante à suivre. Il survolera Vénus le 5 février 1974, soit 94 jours après son départ, avant de survoler Mercure le 29 mars 1974, soit 146 jours après son départ. Dessinez donc vous-même un schéma approximatif en représentant les orbites des planètes par des cercles concentriques (l'approximation est suffisante en la circonstance) : 39 mm pour le rayon de l'orbite de Mercure, 72 mm pour celle de Vénus, 100 mm pour celle de la Terre ; et n'oubliez pas que les périodes de révolution autour du Soleil des trois planètes sont respectivement : 88 jours, 225 jours et 365,25 jours ; enfin que Mercure passait devant le Soleil le 10 novembre alors que Vénus était à son maximum d'élongation, 47° à l'Est du Soleil le 13 novembre. Sur ce schéma, vous pourrez suivre la progression de Mariner 10 durant les mois à venir : ce sera un peu comme si vous étiez du voyage. L'hebdomadaire anglais NEW SCIENTIST qui donnait lui-même ce schéma publie également un croquis de la structure compliquée de Mariner 10 : antennes de transmission des images enregistrées par diverses caméras et des renseignements recueillis par divers appareils. Comme cela est devenu habituel, l'orientation de l'ensemble est déterminée par observation de l'étoile Canopus et de vastes panneaux solaires alimentent le tout en énergie électrique. Pourquoi tout cet appareillage ? On espère recueillir des données intéressantes sur une planète difficile à observer de la Terre en raison de sa proximité du Soleil qui justement doit donner à son atmosphère s'il y en a une, et à son sol (probablement troué de cratères comme celui de la Lune et comme celui de Mars) des caractères très particuliers. Suivons donc Mariner 10 ; NEW SCIENTIST du 8 novembre nous donnait une photo des dernières révisions du Satellite avant son lancement : une belle machine, ma foi.

Vénus dont l'ascension droite croît en décembre de 20 h à 21 h (pendant que celle du Soleil, pendant cette période varie de 16 h 27 à 18 h 40), se couche, le 12 décembre, 3 h 17 mn après le Soleil. Jupiter se rapproche de Vénus et ne reste donc visible qu'au début de la nuit. Mais un autre satellite de la Nasa s'en rapproche après un long voyage de plus de deux ans : nous en reparlerons car ce visiteur aura beaucoup de choses à nous dire. Mars a une ascension droite le 1 h 36 mn le 7 décembre et ne se couche que vers 3 h (TU). Saturne qui est encore plus à l'est brille toute la nuit : avec une lunette de 6 cm d'ouverture et grossissant 50 fois, vous pouvez observer les anneaux et si vous les montrez à des amis qui ne les ont jamais vus, notez leurs exclamations : je n'ai pas connu de personne qui n'en soit émerveillé.

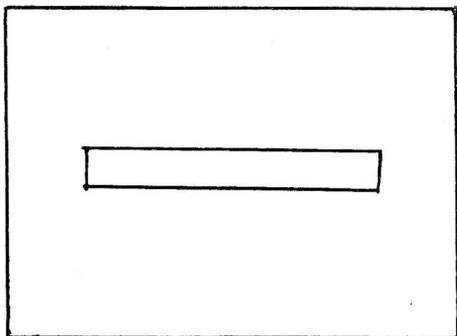
En décembre, que d'évènements ! Solstice d'hiver le 22 à 0 h 8 mn TU ; Eclipse à 1 h 45 mn TU (difficile à observer car une très faible partie du disque lunaire pénètre dans le cône d'ombre de la Terre). Éclipse annulaire du Soleil le 24 décembre, visible en France comme éclipse partielle, maximum de l'éclipse à 15 h 2 mn TU.

Mais, bien sûr, l'évènement du mois qui ne vous échappera pas, c'est la comète KOHOUTEK du nom de l'astronome tchèque qui l'a découverte en mars de cette année alors qu'elle était très loin du Soleil. En décembre, elle deviendra observable à la jumelle et même à l'œil nu : comme toute comète son éclat augmente quand elle s'approche du Soleil.

La comète passe à son périhélie, distance minimale au Soleil soit 0,144 unité astronomique, le 28 décembre. Avant cette date, c'est avant le lever du Soleil, dans les lueurs de l'aube qu'il faut la chercher ; par exemple, le 2 décembre, la comète se lève 3 heures avant le Soleil, le 20 décembre une heure seulement. Après le passage au périhélie, c'est le soir, après le coucher du Soleil, dans les lueurs du crépuscule que vous l'observerez : le 31 décembre, elle se couche une heure après le Soleil, le 10 janvier, 3 heures après. Quel dommage que nous ne soyons pas dans la compagnie des astronautes de Skylab III : nous pourrions la photographier tout à notre aise.

Quand vous l'aurez observée, nous reparlerons des comètes.

K. MIZAR

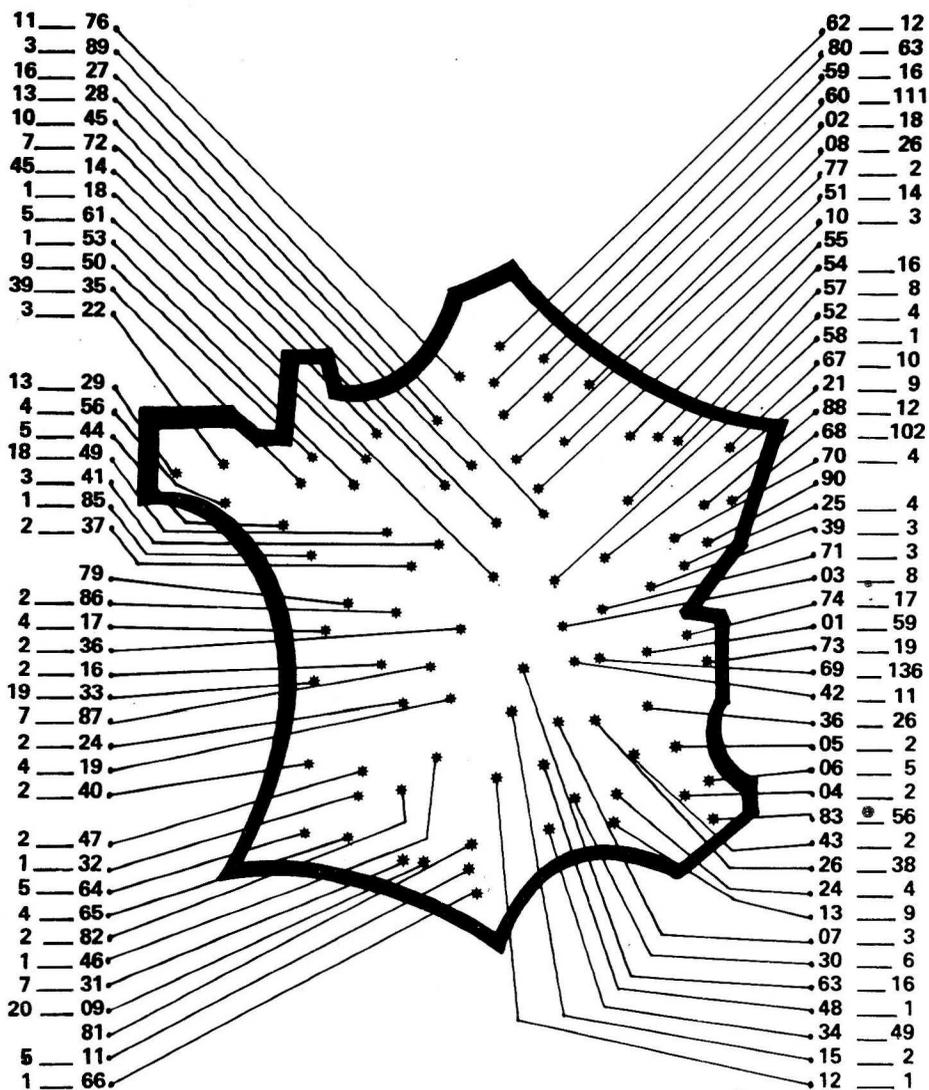


## DEUX COUPS DE CISEAUX

Après avoir matérialisé ce rectangle percé dans du carton, il s'agit, en deux coups de ciseaux, d'obtenir des morceaux, qui, réadaptés, formeront un carré.

P. JULLIEN  
Grenoble

P.S. — Les coups de ciseaux à donner ne sont peut-être pas rectilignes !



### NOS ABONNÉS AU 10 NOVEMBRE 1973

(Environ 120 abonnés à l'étranger : Maroc, Tunisie, Canada, Réunion, Belgique, Pays-Bas, Algérie, Espagne, Italie, Côte d'Ivoire, Kinshasa, Nouvelle-Calédonie, Liban, U.S.A., URSS)

## LE PETIT ARCHIMEDE EST SORTI DU BAIN.

Le numéro «Zéro» du Petit Archimède diffusé à de nombreux amis contenait outre quelques pages reprises dans les P.A. suivants, une invitation pressante à nous rejoindre pour «faire» ce journal et cet article se terminait par la vigoureuse et amicale injonction «tous dans le bain».

Et bien, nous y sommes plus nombreux chaque jour. Une preuve : feuillotez donc ce numéro et vous y trouverez une page de Physique. Et bien d'autres à venir dans les numéros suivants (J'ai lu les premiers brouillons de M. Schaeffer de Strasbourg. C'est bigrement intéressant). Et puis pour très bientôt, de nouvelles rubriques dans un P.A. qui pourra peut être s'offrir le luxe d'une rpésentation améliorée, et qui, de plus, aura des pages en couleur ! Bien des textes et illustrations soigneusement rangés dans mes cartons pourront alors vous être proposés.

La carte de France ci-jointe vous indique dans chaque département le nombre d'abonnés au dix novembre. (le premier abonné a réglé son abonnement début Février). C'est donc bien grâce à vous tous, abonnés individuels ou groupés, et à vous qui nous avez très gentiment offert cet abonnement de soutien ou de bienfaiteur que PA termine sa première année sans être forcé de lancer quelques S.O.S. à des amis sûrs tels Galion, ...

Mais, comment maintenant faire pour que P.A. améliore son contenu !

**D'ABORD EN NOUS ÉCRIVANT ET VOS CRITIQUES, REMARQUES, SOUHAITS, SUGGESTIONS, ÉLÉMENTS DE RÉPONSES, ... EN N'HÉSITANT PAS NON PLUS A RECRUTER ET DE NOUVELLES PLUMES ET DE NOUVEAUX LECTEURS!**

Je vous propose (mais il est indispensable que vous me signaliez si ceci vous convient)

— dans PA 7 et PA 8 de faire le tour de tous les textes fournis et qui n'ont pas encore eu de réponses dans un numéro suivant (mais qu'attendez-vous pour écrire !). Je ne veux pas dire par là que «le» corrigé sera donné. Avez-vous d'ailleurs déjà vu un sujet définitivement épuisé ? Moi pas. Des éléments de réponses seront donnés. Il restera du travail à faire !

— de signaler au plus tard dans le numéro n + 2 des renseignements sur un sujet présenté dans le numéro n.

— d'offrir des pages ou articles plus particulièrement destinés aux lecteurs les plus jeunes (élèves du premier cycle). Ils seront tous repérés par un signe distinctif, ce qui n'empêchera pas les autres lecteurs d'y puiser bien des choses, et de nous écrire aussi.

**J'ATTENDS DONC VOTRE COURRIER. PROFITEZ DE CETTE OCCASION POUR RENVOYER LA FEUILLE BLEUE ANNEXÉE DANS CE NUMÉRO A LA TRÉSORIERE QUI ME FOURNIRA TOUTES VOS LETTRES.**

Et, si par hasard et par le fait peut-être de l'existence pour cette année de trois formules d'abonnement, vous constatiez quelques légers retards dans l'acheminement. de votre PA, vite, signalez-le !

**... le prochain numéro : avant le 20 Février.**

*Bonne chance et bonnes lectures !*

Y.R.

29

Voici aujourd'hui le dernier article sur le chiffrage des messages. En effet, après le système Jules César, il ne restait plus guère grand chose à inventer, si ce n'est un système où le décalage entre les lettres ne serait plus systématiquement de 1, 2 ; ; ; mais varierait le plus possible, sans liaison d'un mot avec le suivant. Il s'agit du système de la « phrase clé » et de ses dérivées.

Principe de cette méthode :

Écrire le message en entier sur une ligne,  
Écrire en dessous la phrase clé lettre à lettre,  
Effectuer la transposition.

Un exemple remplaçant cent discours pontifiants, supposons que :

- 1) Le message à transmettre est : « VENEZ PRENDRE LE CAFÉ DEMAIN A DIX HEURES »
- 2) La phrase clé du jour est « L'ÉTUDE DES DIVERS AMENDEMENTS DE LA CONSTITUTION DES ÉTATS UNIS PERMET DE CONNAITRE L'ÉVOLUTION DE LA MENTALITÉ ET DES MOEURS DU PEUPLE AMÉRICAIN ET L'INFLUENCE DES DIVERSES IMMIGRATIONS SUCCESSIVES » ou tout autre phrase assez longue, évidente et facile à retenir.

Voici donc ce que fera l'expéditeur :

VENEZ PRENDRE LE CAFÉ DEMAIN A DIX HEURES.  
LETUD EDESDIV ER SAME NDEMEN T SDE LACONS  
KAUKW LOAVAJZ TN KASA QBIOEA H LFT WESDRA

Message que l'expéditeur peut expédier de cette manière, ou si il trouve que c'est encore trop (!) compréhensible, il le divise en « mots » de cinq lettres : en complétant éventuellement : « KAUKW LOAVA JZTNK ASAQB IOEAH LFTWS DRAME ».

Le destinataire, de son côté n'a plus qu'à effectuer la manœuvre en sens inverse, c'est à dire : écrire sous le message la phrase clé, puis transposer en sens inverse.

Il est bien évident que, pour quiconque qui n'est pas de la piscine, un message chiffre de cette manière est impossible à lire. Et beaucoup de monde pense, à tort maintenant qu'un tel système est sûr. Depuis l'avènement des calculateurs électroniques, cela n'est plus vrai. Des études mathématiques très sérieuses, ont montré que :

— si la langue de l'expéditeur est connue, que la clé est constante, et que le message fait deux fois la longueur de la clé, 50 % du message est décodé en 15 minutes de temps machine. Si on possède simplement soit quelques mots probables du texte, soit de la clé le pourcentage devient de 80 %.

— Une première parade a été alors de donner comme référence un livre, une page et une colonne. Malgré cela, si le genre littéraire est du style « série noire » ou « confidence », 40 % du texte livrera son secret. Seuls sont considérés comme « coriaces » les ouvrages très courants du genre « Codex » « Précis de chimie analytique des Organomagnésiens » « Traité d'Épistémologie comparé du Haut-patois du Hainaut », enfin des ouvrages que tout un chacun possède dans sa bibliothèque, et transporte en voyage couramment !.

Donc voici la situation. Il n'existe plus, à l'heure actuelle de vrais messages chiffrés. Ce que un homme a inventé, tout autre homme, aidé de machines et de temps, avec une expérience de la langue peut le décrypter. Mais que cela ne vous empêche pas de vous amuser entre vous ! Au contraire, voici quelques nouvelles idées, tout en vous précisant que la technique de la phrase clé vous IMPOSE de la faire connaître à votre correspondant.

Quelques phrases clés particulières et célèbres :  
(au fait quelle particularité ont-elles ? )

- Voyez le brick géant que j'examine près du wharf.
- Portez ce vieux whisky au juge blond qui fume.

(G.B) - The quick brown fox jumps over the lazy dog.

(USA) - William Jex quickly caught five dozen republicans.

(D) - Kaufen Sie jede Woche vier gute bequeme Pelze XY.

Un autre procédé, variante du précédent est celui de la clé-chiffre. Au lieu de lettre, nous allons utiliser des chiffres, convenus à l'avance, par exemple 2410875347241. Si le possesseur de ce numéro d'immatriculation SS nous écrit, la rédaction lui offrira un abonnement gratuit. Au fait comment est obtenu le n° INSEE qui désigne chacun d'entre nous ? Le savez-vous ?

J	E	N	A	I	M	E	Q	U	E	L	E	T	H	E
24	10	87	53	47	24	12	41	08	75	34	72	41	24	10
H	O	M	B	D	K	Q	F	C	B	T	Y	I	F	O

Le message devient donc : «HOMBD KQFCB TYIFO»

Voici maintenant un procédé original pour obtenir une clé-chiffre originale et dont les chiffres sont «presque» au hasard. Il est possible de le réaliser à la main avec du papier et un crayon, mais il est surtout prévu pour les mini-calculatrices de poche, disposant de ce que l'on nomme la virgule flottante. Ce programme a été conçu pour une calculatrice donnant huit chiffres.

**a) Prendre le nombre clé. Est-il inférieur à 10000 ?**

NON : Le diviser par une puissance de dix telle qu'il soit compris entre 1 et 10. Aller en b.  
OUI : aller en b.

**b) Multiplier le nombre par lui même** (sur ces machines cela se fait par pression sur une touche, et sans aucune erreur de report). Reporter les nouveaux chiffres de la clé, sans tenir compte de la virgule. Retourner en a.

*Exemple de calcul pratiques*

Nombre clé de départ 21,17	000021,17
	0448,1689
	200855,36 → 2,0085536
	4,0842875
	16,275475

d'ou la clé 21174481589200855364084287516275475 . . . . .

Nombre clé de départ 241087,53	2,4108753
	5,8123197
	033,78306
	1141,2951
	1302554,5 → 1,3025545
	1,6966482

24108753581231973378306114129511302554516966482 . . . . .

A  
U  
J  
O  
U  
R  
D  
HIER  
U

DEMAIN

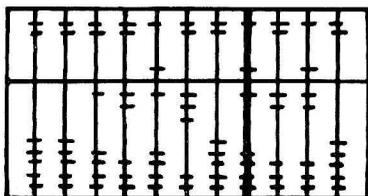
## ou Éléments d'Histoire des Sciences

### «LE SUAN PAN ...

Il y a vingt cinq siècles»

LISEZ DONC LE Zhou bi suan jing, et vous verrez que ce matériel est déjà connu en Chine, dès l'époque des Printemps et des Automnes (770-221 av.J.C.)

Le boulier actuel (zhu suan pan) que je vous décris maintenant est le grand boulier à 7 boules par rangée ; il peut avoir 11, 13 ou 17 rangées de boules serties dans un cadre en bois. Deux étages de boules (zhu) sont séparées par une barre.



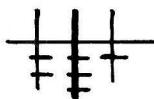
Attention à la remarque suivante : elle est essentielle. Seules les boules qui touchent la barre sont prises en compte. Par convention, une boule du haut compte pour 5 unités (il y en a deux) ; une boule du bas compte pour une unité (il y en a cinq).

Enfin, une tringle en fer signale la colonne des unités. Le nombre écrit sur ce premier boulier est donc : 126 306,27.

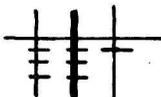
### L'ADDITION

23,1 + 15,3

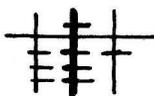
Inscrire 23,1



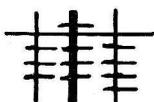
Ajouter 10



Ajouter 5



Ajouter 0,3



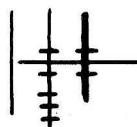
Lire le résultat

*Voyez comme c'est facile ! Essayez donc avec la suivante, commencez toujours par les chiffres de plus fort poids.*

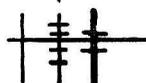
110

96 + 35

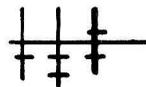
Inscrire 96



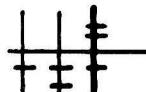
Ajouter 30  
(30 = 50 - 20)



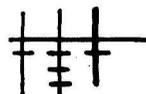
Conversion



Ajouter 5



Conversion

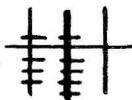


Lire le résultat

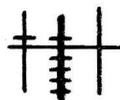
## LA SOUSTRACTION

89 - 35

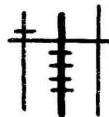
Écrire 89



Oter 30



Oter 5



Lire le résultat

## LA MULTIPLICATION

La priorité toujours accordée aux chiffres de plus forts poids nous obligerait à transformer la disposition usuelle de notre multiplication

$$\begin{array}{r} 53 \\ \times 5 \\ \hline 15 \\ \underline{25} \\ = 265 \end{array}$$

deviendrait

$$\begin{array}{r} 53 \\ \times 5 \\ \hline 25 \\ \underline{15} \\ = 265 \end{array}$$

De même

437 x 4 se «poserait» et pour 67 x 28, on obtiendrait

$$\begin{array}{r} 437 \\ \times 4 \\ \hline 16 \dots \\ 12 \dots \\ 28 \\ \hline = 1748 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ \times 28 \\ \hline 12 \dots \\ 48 \dots \\ 14 \dots \\ \hline 56 \\ = 1876 \end{array}$$

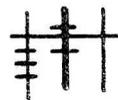
56 - 24

Écrire 56



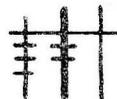
Oter 20

(20 50 - 30 ; il s'agit donc en fait d'oter 50 et d'ajouter 30)

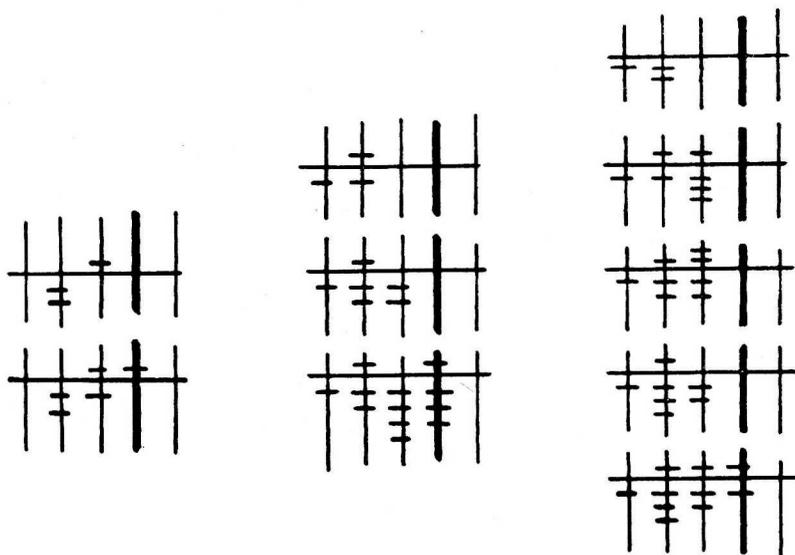


Oter 4

(4 5-1)



Les trois exemples précédents conduisent donc à :



Je ne vous parlerai de la division que dans le prochain numéro de P.A. Mais si trop pressé, vous voulez déjà en savoir plus ou avoir quelques renseignements sur l'extraordinaire habileté des gestes et mouvements de doigt du Chinois face à son boulier, vous pouvez toujours consulter l'Encyclopédie de voyage Nagel : CHINE, qui m'a fourni cette documentation.

p.a.

## SAIS-TU JOUER AUX «MOTS DE 6 LETTRES» ?

Paul pense à un mot de 6 lettres, choisi par exemple parmi les noms communs de la langue française, écrits au singulier.

Pierre doit identifier ce mot. Il demande pour cela des informations à Paul, de la façon suivante.

Il écrit, lui-même, un mot de 6 lettres. Paul lui indique le nombre  $n$  de lettres de ce mot qui sont communes avec celles du mot à identifier et qui occupent, dans ces deux mots, la même place.

Par exemple, si Paul a pensé au mot SOURIS, et si Pierre a écrit POIVRE, Paul lui indique le nombre 1 ; en effet, ces deux mots ont en commun la lettre O et cette lettre occupe la même place dans les deux mots (la 2<sup>ème</sup> place) ; les autres lettres communes, R et I, n'interviennent pas.

Voici, si tu veux, une autre façon de dire la même règle du jeu. Tu peux associer à chaque lettre d'un mot le numéro de sa place dans ce mot ; tu obtiens ainsi, pour le mot POIVRE, un ensemble E de six couples :  $\{(P;1), (O;2), (I;3), (V;4), (R;5), (E;6)\}$  ; il existe de même, pour le mot qu'a écrit Pierre, un ensemble F de 6 couples. Paul indique à Pierre le nombre  $n$  d'éléments de  $E \cap F$ .

Si  $n = 6$ , c'est que Pierre a deviné le nom qu'avait choisi Paul ; il a eu beaucoup de chance. Sinon, Pierre écrit un nouveau mot de 6 lettres auquel Paul répond de la même façon par le nombre de lettres exactes placées aux bons endroits. Et ainsi de suite. Les informations qu'accumule ainsi Pierre lui permettent de progresser jusqu'à l'identification du mot auquel a pensé Paul.

Si tu pratiques ce jeu dans le rôle de Pierre, tu rencontreras de nombreuses occasions, à partir des informations que tu recevras, de déduire des certitudes, c'est-à-dire de raisonner. Tu te poseras des questions et choisiras tes mots en vue d'obtenir les réponses à ces questions. Les raisonnements que tu feras seront de types très variés.

P. Jacquemier  
Grenoble.



### LES HUIT DAMES !

Ce casse-tête consiste à placer huit dames sur un échiquier de 64 cases de telle sorte qu'aucune de ces dames ne puisse être prise par une autre. Il ne peut donc y avoir deux dames sur une même verticale, ni sur une même horizontale, ni sur une même diagonale.

Existe-t-il une ou plusieurs solutions ? Faites-le-nous savoir.

Le grand mathématicien Gauss (1777-1855) se passionna pour ce problème, et le résolut entièrement. Pourquoi pas vous ?

### LE TRIOMPHE DU CAVALIER !

Voici une solution de ce problème présenté dans P.A. n° 5.

Le cavalier part de la case g7. Il va manger tous les pions du carré supérieur, de la façon suivante :  
g7 - e6 - g5 - f7 - e5 - g6 - e7 - f5

Puis sans interruption, le cavalier affamé, va sauter sur le pion d4, pour engloûtir le deuxième carré :  
d4 - b3 - d2 - c4 - b2 - d3 - b4 - c2

Mais il existe d'autres solutions !

Alors trouvez-les. Bon courage !

### SOLUTIONS

Pb n° 5

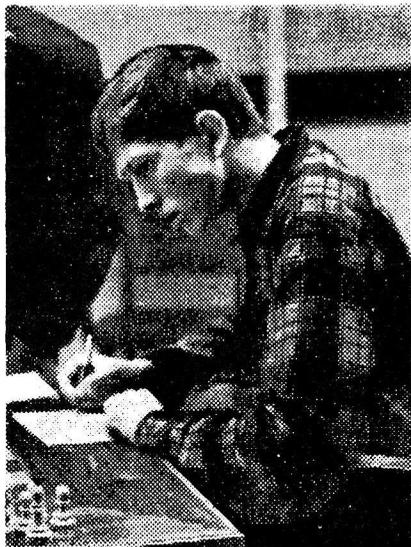
Si la dame prend la tour ; le roi noir est pat ! En effet, il ne peut bouger sans se mettre en échec, et le cavalier est cloué. Si la dame donne un échec en d6 ou f4, le mat demande au moins trois coups.

Clé : 1. Fh7 - g6, menace mat, en amenant la tour en f7.

- Si 1. ... Tc8 - c7  
2. Db8 x Ce8 mat.
- Si 1. ... Ce8 - c7  
2. Db8 -b4 mat
- Si 1. ... Ce8 - d6  
2. Db8 x Cd6 mat.
- Si 1. ... Ce8 - f6  
2. Db8 -d6 mat.
- Si 1. ... Ce8 - f7  
2. Db8 -d6 mat.

### 17 ans !

- Clé : 1. Da3 - f8 Rf1 - e1  
2. Df8 - d6 Re1 - f2  
3. Dd6 - f4 Rf2 - e1  
4. Df4 - d4 Re1 - f1  
5. Dd4 - g1 mat !



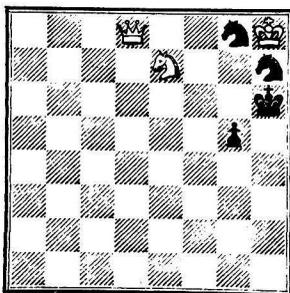
QUI EST-CE ?

## PION LIBRE

Comme le montre la photo ci-contre, un pion est libre lorsqu'il ne rencontre plus aucune résistance devant lui. Ne pouvant être pris par le roi adverse occupé à en découdre avec son rival, il ira sur la 8<sup>o</sup> rangée pour se transformer en dame, et gagner la partie.



LA FUITE DU PION LIBRE



2 Coups

## PROBLEME N° 6

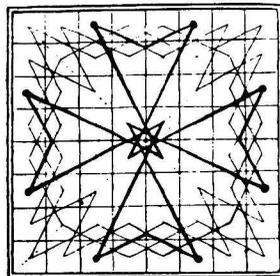
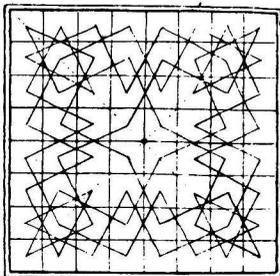
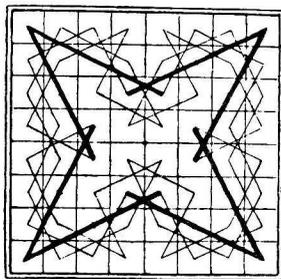
A peine plus difficile que le précédent, ce problème peut-être résolu par tout le monde.

Dans la position du diagramme ci-contre, les blancs jouent les premiers, et matent le roi noir en deux coups, contre toutes défenses.

Blancs : Roi en h8, Dame en d8, Cavalier en e7.  
Noirs : Roi en h6, Cavaliers en g8, h7, Pion en g5.

## PROBLEME DU CAVALIER

Nous vous présentons trois nouvelles solutions de ce problème, à caractère symétrique. Nous vous rappelons que vous pouvez nous envoyer vos découvertes, qui seront publiées. En particulier, nous remercions M. Pascal Capron, TCI, L.E.M. Amiens, pour ses réponses.



Courrier : M. Daniel LELEU, 2, place Léon Gontier - 80000 Amiens

## BRIS – COLLAGE

### Le Petit Archimède construit une fusée . . . dans un lavabo

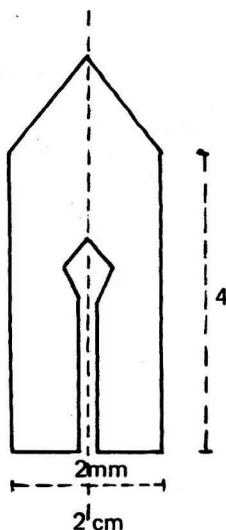
**Matériel :**

- quelques gouttes d’huile de moteur
- un lavabo (ou une grande baignoire)
- un vieux protège-cahier en nylon.

**la fusée :**

réservoir

tuyère



- découpée dans un morceau de nylon (protège cahier par exemple)
- doit être bien plate
- la tuyère doit être exactement dans l’axe de la fusée.

**l’expérience :**

Avec le matériel très simple décrit ci-dessus, tu vas constater qu’il est possible de réaliser une très amusante expérience de physique.

Pour cela, remplir le lavabo ou la baignoire avec de l’eau tiède (comme cela l’huile sera plus fluide). Attendre que la surface de l’eau soit très calme. L’eau doit être très propre (surtout pas grasse).

Jette la fusée bien à plat sur l’eau, et au besoin, attends que la surface de celle-ci soit de nouveau calme.



bon



mauvais



très mauvais

La fusée doit reposer bien à plat sur l’eau. Si ce n’est pas le cas, inutile de continuer, l’expérience va rater (voir figure).

Le dessus de la fusée doit être parfaitement sec.

**La fusée doit reposer à plat sur l’eau.**

A l'aide d'un compte-goutte (ou d'une paille) laisse délicatement tomber une goutte d'huile dans le réservoir de la fusée. Celle-ci va bondir en avant. Au bout d'un certain nombre de recharges ça ne marche plus. Il faut alors changer l'eau du lavabo.

### **QUE S'EST-IL PASSÉ ? POURQUOI LA FUSÉE A-T-ELLE FAIT CE BOND EN AVANT ?**

Pour vérifier tes hypothèses tu peux faire d'autres expériences en «variant certains paramètres» comme diraient les physiciens dans leur jargon (décentrer la tuyère, chercher la taille optimale pour cette tuyère, essayer d'autres liquides que l'huile, construire une fusée avec une tuyère bouchée ... etc ... etc ...)

*J'attends tes explications. A bientôt.*

EMKAES

*P.S. Si tu peux te procurer un peu de camphre (pharmacie) tu verras qu'en remplaçant l'huile par une paillette de camphre, l'effet sera bien plus spectaculaire encore.*

**Adresser toute correspondance concernant cette rubrique au Petit Archimède qui transmettra.**

### **LE BATEAU DANS LA BAIGNOIRE**

Une baignoire à moitié pleine d'eau. Un bateau modèle qui flotte dedans. Dans le bateau, une pierre. Noter le niveau de l'eau dans la baignoire. On prend la pierre qu'on met dans l'eau. **Le niveau de l'eau dans la baignoire monte-t-il, reste-t-il au même endroit ou baisse-t-il ?**

d'après Facteur X

## LES P.B. DU P.A.

Bientôt la neige de décembre, et la Belle Marquise se morfond : aucun lecteur n'a encore su dire combien de compliments M. Jourdain pourrait lui adresser, par simple permutation (voir PB 1 dans PA4). Les solutions et suggestions qui nous arrivent sont rares, rarissimes.

Voici néanmoins quelques énoncés, assez divers pour être à même d'inspirer plusieurs lecteurs.

### PB 10

J'ai un nombre entier naturel  $N \geq 3$ . Tous les entiers compris entre 1 et  $N-1$ , et premiers avec  $N$ , sont premiers. **Quel peut être ce nombre  $N$  ?**

### PB 11

Un test de diagnostic décèle une maladie dans 99% des cas ; il décèle de même l'absence de maladie dans 99% des cas. Dans une population où il y a 0,5 % de personnes atteintes de cette maladie, une personne subit le test, qui la déclare malade. **Quelle est la probabilité pour que cette personne soit réellement malade ?**

### PB 12

Un vieux problème, posé par M. Euler : trois hommes jouent. A chaque partie, il y a un perdant et deux gagnants. Le perdant doit doubler l'avoir des deux autres. Au bout de trois parties, chacun a perdu une fois. Ils se retirent alors avec la même somme, 40 F chacun. **Combien chacun avait-il au début ? Si vous ne trouvez pas, que pouvez-vous dire de M. Euler ?**

### PB 13

**Avec  $n$  coups de couteau, en combien de morceaux au maximum puis-je couper un camembert ?** Même question pour un fromage de Hollande : ce fromage ayant à peu près la forme d'une boule, les coups de couteau ne sont pas forcément verticaux, comme pour un camembert.

### PB 14

Tout le monde sait comment est faite une guitare : pour jouer, on pose les doigts sur des cases (facile à dire ...) **Mais pourquoi ces cases sont-elles plus larges en haut qu'en bas ? Pouvez-vous prendre une guitare, mesurer toutes ses cases, et découvrir la loi de cette suite de longueurs ?**

Ce sera tout. Faut-il préciser que nous n'attendons pas de réponse luxueusement calligraphiée sur papier ministre ? Remercions M. CAPRON, du L.E.M. d'Amiens, qui nous a fourni le texte du PB 11. Puissent beaucoup de lecteurs, et en particulier des élèves, faire comme lui, et collaborer à cette rubrique.

Nous publierons sous peu les premières solutions. Bon courage, et faites-nous profiter du fruit de vos réflexions.

*Adressez toute correspondance concernant cette rubrique à  
Roger CUCULIERE – Lycée d'État Mixte – 205, rue de Brément  
93130 NOISY LE SEC*

## LES MÉMOIRES D'UN JEUNE CENTENAIRE

### 5. Enfin, l'humanité !

Depuis des siècles on en parlait. A force, il y avait des hommes et des femmes qui croyaient à son existence alors que tout le démentait. Du temps de ma jeunesse, l'humanité n'était encore qu'un mot. L'inégalité du développement social, économique ou culturel des peuples renforçait leur cloisonnement en nations qui s'opposaient pour affirmer leur existence contre nature. Au nom de l'intérêt national, forme « raffinée » d'égoïsme collectif, les peuples les plus dépourvus perdaient la plus grande partie de leur énergie à fabriquer ou à acheter des armements de plus en plus perfectionnés dont le premier effet, avant même leur utilisation pour le massacre ou la destruction, était de ruiner leurs « heureux » propriétaires. Mais il paraissait d'autant plus indispensable de se lancer dans cette politique totalement vaine de l'armement à outrance que, si on ne l'avait pas fait, on pouvait craindre d'être la victime de voisins rapaces. Sachant que les voisins d'une nation étaient toujours considérés comme des rapaces par les citoyens de cette nation.

Il y avait du vrai dans cette croyance : chaque peuple de la Terre était bien entouré de peuples avides puisque tous les peuples l'étaient. Survivance des âges très anciens où la lutte pour la vie, une lutte très dure et qui se soldait plus souvent par un échec que par une réussite, où cette lutte occupait tous les instants de l'existence de chaque homme comme de chaque animal dans la jungle. D'ailleurs, c'est un peu vers ce temps là que Brecht avait écrit « Dans la jungle des villes ».

Comment aurait-il pu en être autrement ? La faim est mauvaise conseillère chez ceux qu'elle torture, chez les plus dépourvus, et la méfiance qu'elle engendre chez les nantis ne conduit pas ceux-ci à la compréhension des autres. Or la faim ne trouvait aucun apaisement pour les premiers du fait qu'ils se ruinaient en armements, la méfiance ne diminuait pas chez les autres qui se croyaient obligés d'avoir des armements encore plus perfectionnés pour défendre leurs privilèges de repus. Situation d'autant plus angoissante pour ceux qui en avaient conscience (mon père était de ceux-là) qu'elle semblait ne pouvoir évoluer que vers la catastrophe d'une troisième et dernière guerre mondiale, celle de l'anéantissement nucléaire.

Comment avons-nous échappé à cet entraînement fatal ? La menace illustrée par la bombe d'Hiroshima en 1945 a sans doute joué son rôle : ce fut peut-être la grande peur de l'an deux mille.

A mon avis, cela n'aurait pas suffi : il y a un vertige du cataclysme qui pousse à s'y précipiter celui, justement, qui craint d'y tomber. Il a fallu des actions positives, s'adressant moins aux réflexes de peur ou de défense qu'à la raison. Ce ne pouvait être que par une information sérieuse de tous les peuples sur les besoins des uns et des autres, sur les difficultés de leur existence, les obstacles s'opposant aux progrès de leurs développements. Oui, l'information, j'en suis persuadé, a joué un rôle déterminant dans cet heureux changement de cap de l'évolution des sociétés humaines.

Mon père me racontait que dans les débuts de la télévision, entre 1950 et 1980, la nécessité de relais terrestres pour sa diffusion entraînait que, dans beaucoup de pays, on ne pouvait recevoir qu'un nombre très limité de programmes. Certains États pouvaient ainsi empêcher pratiquement la plus grande partie des citoyens d'avoir accès à une autre information que celle dont ils autorisaient la diffusion. Or, il n'y a pas d'information véritable là où il y a empêchement légal ou matériel d'avoir accès à toutes les sources. Les satellites stationnaires qui se sont multipliés et qui servent de relais aux télécommunications ont permis à n'importe quel programme, quelle que soit son origine, d'atteindre n'importe quel récepteur ; le BMT, Bureau Mondial des Télécommunications constitué à l'image du BIH, le Bureau International de l'Heure (qui a conservé son nom alors que la fédération des peuples du monde a supprimé toutes les nations ; international n'a plus de sens), le BMT est l'organisme technique qui assure ces transmissions sans intervenir sur le contenu et la signification des programmes.

A propos de la libre circulation de l'information, il s'est produit ce qu'il advenait, dans un très vieux film du mathématicien Sainte-Lagüe, à des êtres plats, des êtres à deux dimensions qui ne pouvaient que glisser dans leur plan. Le moindre muret de un millimètre de haut suffisait à les emprisonner. Jusqu'au jour où, ayant appris à quitter leur plan, à profiter de la troisième dimension, ils pouvaient sauter par dessus l'obstacle. Emprisonnés dans le réseau des télévisions nationales, un jour les hommes ont pu, grâce aux satellites de télécommunications, accéder à l'information libre.

Bien sûr, cette liberté de recevoir toutes les émissions de télévision ne pouvait suffire. Encore faut-il les comprendre : on apprend peu à peu à lire les images, à distinguer celles qui sont de la fiction, comme des séquences de films, de celles qui sont directes prises de vue de faits réels ; on apprend peu à peu une autre langue que celle de ses premiers balbutiements. Il a bien fallu que la plus grande diffusion de l'information aille de pair avec un progrès dans la culture des auditeurs. La faim vient en mangeant, comme on dit parfois.

De façon figurée, pour la faim de culture ou la faim de lecture. Car pour la faim toute simple, c'est justement parce que des peuples entiers de la Terre en ressentaient la morsure qu'ils ne pouvaient pas penser à autre chose. Ce qui nous paraît aujourd'hui, en 2072, tellement naturel, que chaque individu ait accès aux biens de consommation pour sa subsistance ou même à sa suffisance (et il y a de gros appétits), il y a cent ans, ce n'était pas naturel du tout ; une année de sécheresse en Afrique et des centaines de milliers de personnes mouraient de faim dans l'indifférence générale. On mesurait ainsi quels progrès ont été accomplis dans un domaine aussi fondamental. Sans miracle : par une exploitation raisonnable des ressources terrestres, des espaces incultes ont été fertilisés, des espaces sauvages ont été préservés, l'extraordinaire richesse de la flore, de la faune marine et même celle du sous-sol des océans a été étudiée afin qu'une partie puisse être utilisée sans que soit amoindri l'immense capital de ressources mis ainsi à la disposition des hommes.

Encore fallait-il que la meilleure alimentation de TOUS les peuples ne les conduise pas à se multiplier à l'excès. L'évidence était là : notre Terre a une surface illimitée mais finie ; pas de bord, donc illimitée, mais finie comme le moindre élève du Cours Moyen sait la calculer. Alors que dans les temps préhistoriques, les nouveaux-nés étaient exposés aux pires dangers, la proportion des enfants qui atteignaient l'âge adulte était très faible et l'homme de quarante ans passait pour un vieillard. Déjà, il y a un siècle, les progrès de la médecine avaient anticipé ceux de l'agriculture et certains pays comptaient des millions d'enfants mal nourris candidats à toutes les épidémies, à toutes les famines. Les progrès mieux coordonnés des sciences, le profond changement des mentalités facilité par la libre circulation des informations et des idées ont rendu possible la réalisation d'un équilibre biologique.

Aujourd'hui, il y a vingt milliards d'habitants sur la Terre, il y en avait moins du cinquième quand je suis né. C'est beaucoup mais la preuve est faite que c'est possible sans entassement sans pollution, sans famine sans guerres locales, sans guerre mondiale non plus puisque l'humanité existe enfin. Elle a pris d'autant plus conscience de son unité, de son identité, qu'elle se sent très diverse. Un peu comme l'arbre, dont parlait le poète Supervielle, qui découvrait avec ravissement qu'il était si feuillu !

Oui, je crois que je devais l'écrire : l'humanité existe enfin. Pour mes contemporains cela n'est pas étonnant, pour mes parents c'était presque incroyable, utopique de l'espérer. Je dois donc revenir encore sur les péripéties de cette naissance.

J.S.

**UNE RÉPONSE à un problème posé dans PA 1 (page 15) avec réponses dans PA 3 p.58 (L.8) :**

Voici (puisque depuis PA 5 page 86, vous connaissez tous, la signification de n !) une écriture de 15

$$15 = \frac{6!}{(6 \times 6) + 6 + 6}$$

**Mais acceptez-vous cette réponse (relire le texte...) et quant à 16, je n'ai pas encore trouvé ... et vous ? Mais attendons PA 7.**

J. Brette - Palais de la Découverte  
Paris

## LE COIN DU PHILOSOPHE

Certains d'entre vous se sont peut-être demandé pourquoi le COIN DU PHILOSOPHE du PETIT ARCHIMEDE se trouvait, avec ALICE, au Pays des Merveilles, au Pays imaginé par LEWIS CARROLL. Il est temps que nous parlions un peu de lui, car vous croyez peut-être qu'il est seulement l'auteur de ce «merveilleux» conte. En fait, il a écrit de nombreux livres dont je vous conseille la lecture (demandez à votre établissement scolaire de les acheter pour la bibliothèque et profitez des vacances de Noël pour les dévorer\*) «ALICE AU PAYS DES MERVEILLES», «DE L'AUTRE COTÉ DU MIROIR» «LA CHASSE AU SNARK», «SYLVIE ET BRUNO», «LOGIQUE SANS PEINE» (celui-ci est un ouvrage qui regroupe plusieurs publications de LEWIS CARROLL) et «DIVERSIONS ET DIGRESSIONS» (qui regroupe des textes divers à titre posthume).

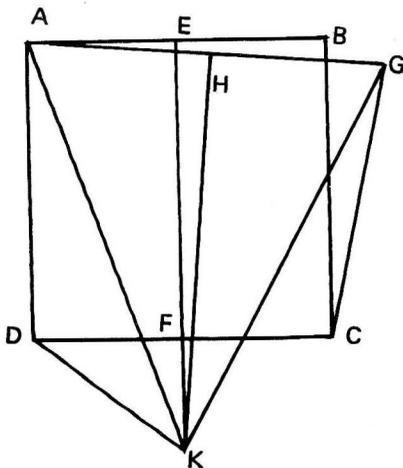
Il s'appelait en réalité CHARLES LUTWIDGE DODGSON (1833-1898) et enseignait les Mathématiques (et plus particulièrement la logique) à l'Université d'Oxford. Il était très passionné par ces questions de logique mais il semble, d'après plusieurs témoignages, qu'il n'était pas très bon pédagogue et que ses cours étaient très secs et désertés par les étudiants. En fait ceux-ci ne l'intéressaient probablement pas. Il aimait surtout raconter des histoires extraordinaires aux jeunes enfants, et particulièrement aux petites filles, et savait les émerveiller.

Il avait aussi une autre passion, la photographie, ce qui était très rare à l'époque, et il a laissé beaucoup de photographies des petites filles qui lui ont inspiré les aventures d'Alice ou de Sylvie.

Je vous proposerai de temps en temps quelques uns des petits problèmes à la fois drôles et profonds qu'il a créés pour exercer ses jeunes amis à la réflexion.

Figurez-vous qu'il a même, un jour, prétendu démontrer qu'un angle obtus pouvait avoir même mesure qu'un angle droit.

Bien sûr, vous savez (et lui aussi !) que tout angle obtus est plus grand que tout angle droit. Alors examinez bien sa démonstration et tâchez de trouver où il avait posé son piège.



Soient ABCD un carré, E et F les milieux de AB et CD respectivement.

Soit G un point tel que  $CG \cong CB$ . Joignons A et G. Appelons H le milieu de AG et élevons de H la perpendiculaire à AG. Soit K le point où elle coupe EF (puisque AB et AG ne sont pas parallèles).

Traçons les droites KD, KA, KG et KC.

Comme  $AH \cong HG$  et que HK est commun aux deux triangles rectangles KAH et KGH, ces deux triangles sont isométriques et donc  $KA \cong KG$ .

De même les triangles KDF et KCF sont isométriques et  $KD \cong KC$  et les angles KDF et KCF ont même mesure. Or  $DA \cong CB \cong CG$ . Donc les triangles KDA et KCG ont tous leurs côtés de même longueur, donc les angles KDA et KCG ont même mesure.

Retranchons-leur respectivement les angles KDF et KCF qui ont même mesure, il restera deux angles de même mesure. Or DCG est un angle obtus et ADC est un angle droit, donc il peut arriver qu'un angle obtus ait même mesure qu'un angle droit.

C. Q. F. D. !

ALICE

\* Si vous savez bien l'Anglais, il vaut mieux les lire dans le texte d'origine, car ils sont pleins de jeux de mots intraduisibles.



## 1973 (Suite et fin)

— Par quel chiffre se termine le nombre

1973

1973

1973

Si 1973 est écrit 1 9 7 3 fois ?

— Un professeur de Léninegrad a trouvé un algorithme pour déterminer si un nombre était divisible par 1973. Sans aucun doute son utilité pratique est faible mais il est curieux et ... demande une preuve.

Soit un nombre  $n$ . On efface le dernier chiffre. On triple le nombre restant et on retranche au résultat le produit du chiffre effacé par 197 ou bien, et ceci alternativement, on ajoute au nombre restant, non triplé, le produit du chiffre effacé par 592. On répète ces opérations jusqu'à obtenir un reste  $r$  dont la divisibilité ou non divisibilité par 1973 soit évidente.

**Démontrer que  $n$  et  $r$  sont simultanément multiples ou non de 1973.**

Mme Motte - Toulon

(Exercices extraits de la revue soviétique « La Mathématique à l'école » (Cf. PA5 page 86) Communiqués à ce journal par B.A. Kordiemski et Rosentouller)

### A la manière de . . .

Vous savez que 17 est un naturel premier, de même que 89. Vous vérifierez que 1789 l'est aussi.

Est-ce toujours le cas ? (le nombre de quatre chiffres obtenu en rapprochant deux nombres premiers de deux chiffres est-il premier ? par exemple 8917 est-il premier ?)

Pour cette année 1789 qui a quand même été une date dans l'histoire, on trouve aussi  $17 : 8 - 9$ .

Alors voici des questions. 19 et 73 sont-ils des naturels premiers ? Et 1973 ? Quant à  $1+9$  et  $7+3$  faut-il vous demander quelle relation les lie ?

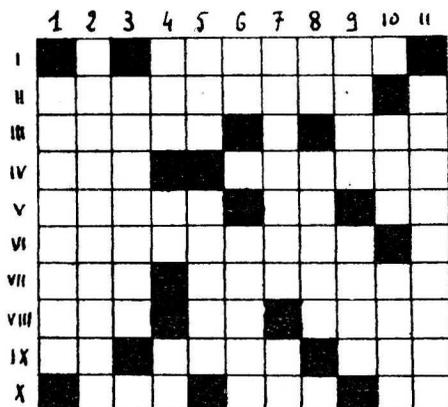
G.W.

## Avec 10 chiffres

a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, représentent les dix chiffres du système décimal. Ils seront tous utilisés une fois et une fois seulement pour former des nombres dans chacun des exercices suivants :

$$\begin{aligned} a b + c d e f &= g h i j \\ a + b c + d e f &= g h i j \\ a b c + d e f &= g h i j \\ a \times b c d e &= f g h i j \\ a b \times c d e &= f g h i j \end{aligned}$$

J.M. Becker - Épinal



# Pour les Cruci verbistes

**Horizontalement.** — 1 : Polygone — II : Sa table est bien connue — III : Ville de Belgique - Attribut d'un sujet difficile à traiter — IV : Carte - Unité électrique — V : A un noyau - Pronom - Cardinaux — VI : Plan défini par deux points — VII : Suffixe féminin - Se reposera — VIII : Cardinal à l'envers - Indéfini - Souci — IX : Cardinaux - Vase - Dans la rose des vents de droite à gauche — X : Cardinal - Dure un trimestre - Indique généralement un produit dans l'étude des fractions.

**Verticalement.** — 1 : Polyèdre — 2 : Côté principal d'un certain polygone — 3 : Nombres dans un calculateur électronique — 4 : Désaltère - Note - Note — 5 : Qualifie les cheveux courts - Suffixe du néologisme de Georges Bizet dans Carmen — 6 : Vieux phonétiquement - Mégagramme — 7 : Son fruit n'a pas de noyau - Conjonction — 8 : Note à l'envers - Dépouillé — 9 : Sert de repère à la troisième dimension - Fait des vers — 10 : Trois quarts d'un grand pays - Peut se dire d'un nombre entier — 11 : Entre deux et trois douzaines.



# LE COURRIER DES LECTEURS

L.22

VLADIMIR KOURGANOFF, Professeur d'Astrophysique. Université de Paris-Paris-Sud.

Bien que relativement en désaccord avec la tendance du «Petit-Archimède» (confusion entre «esprit d'astuce» et «esprit de recherche», c'est-à-dire entre «devinette» et «problème»), je suis heureux de vous apporter mon soutien.

L.23

J. KUNTZMANN. Mathématiques appliquées. Université de Grenoble.

... je ne suis pas très d'accord avec l'orientation du Petit Archimède. La mathématique n'est pas à mon avis une succession de casse-têtes et qui en plus est inutiles. Je ne suis pas non plus d'accord pour voir réapparaître de vieux problèmes qui traînaient déjà partout il y a quarante ans.

Quoiqu'il en soit ... je vous propose ci-joint un thème.

R.22 et 23/1

*Je me garderai bien de tenter de répondre. En fait, j'espère bien que ces deux lettres amorceront un véritable débat où se trouveront confrontés des points de vue et des conceptions sur «les Sciences», les «Mathématiques», l'importance de leurs développements sur notre vie de tous les jours, «l'Enseignement», ... Enfin, quelques bonnes pages au bout de vos plumes, lecteurs !*

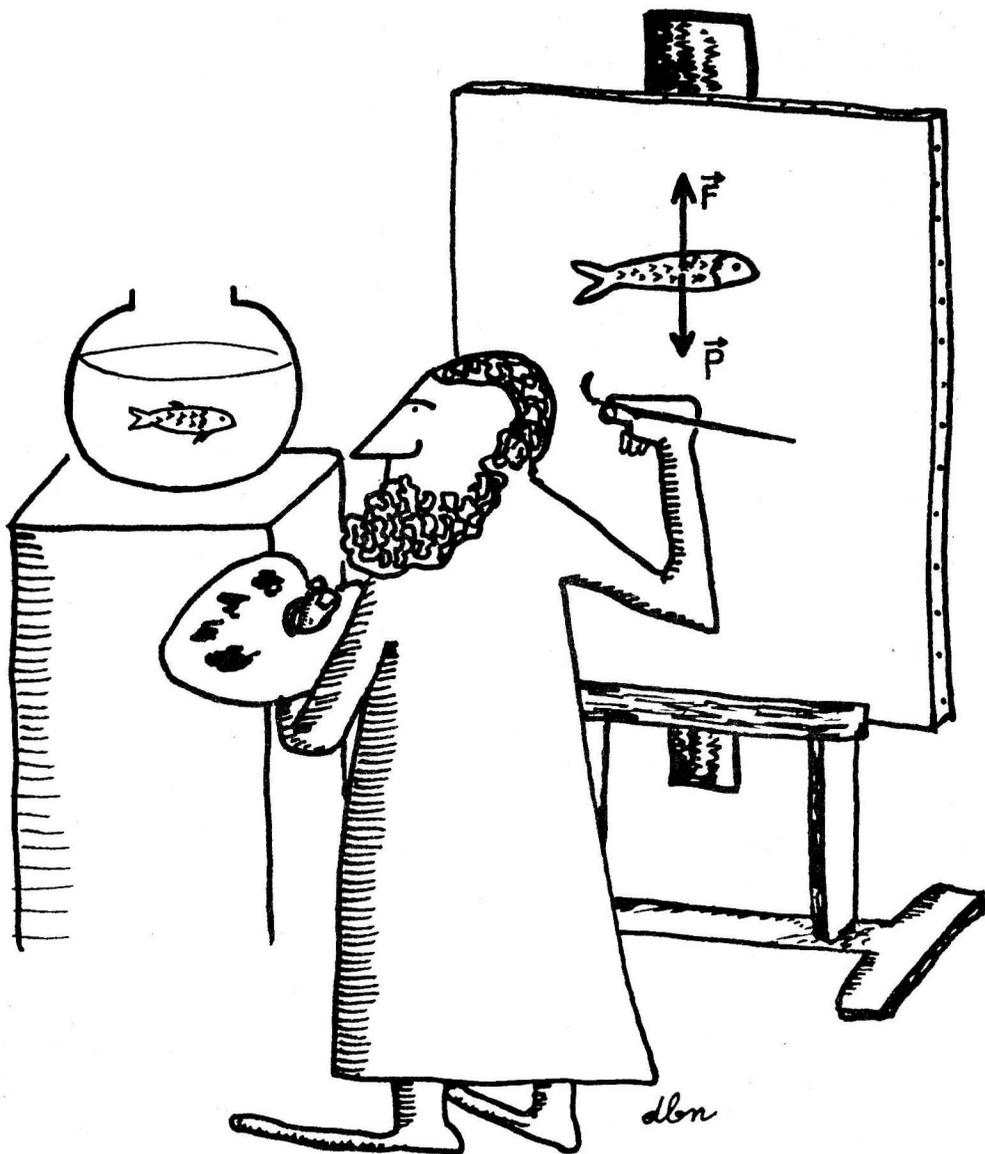
*(J'ai volontairement coupé votre lettre Monsieur Kuntzmann ; et ce, afin de ne pas dévoiler une nouvelle page de PA 7)*

URGENT : Qui peut nous aider à trouver les nouvelles adresses de :

- Mlle Andrée Chabrière - 58, rue Moreau - 78 Emancé
- M. Chauvet Bernard - La Résidence, Bat. A, rue des Hâles - 26240 St Vallier
- Mme Lafaille - Lycée Champollion - 38000 Grenoble
- M. Jean-Claude Guignan - 17, rue Jean Jaur-es - 51000 Châlon/Marne

*N'oubliez pas non plus de communiquer votre nouvelle adresse si d'aventure, vous en changez !*

**VOTRE COURRIER : AVANT LE 10 JANVIER, SI VOUS VOULEZ QU'IL EN SOIT FAIT ÉVENTUELLEMENT ÉTAT DANS PA 7.**



REVUE EDITEE PAR L'ADCS

Le Directeur de la Publication : J.-C. HERZ

Imprimé par SEROFSER 6 rue Sauval 75001 Paris  
Dépôt légal : juin 1976

N° 5-6 (nouveau tirage) - Le numéro 7F