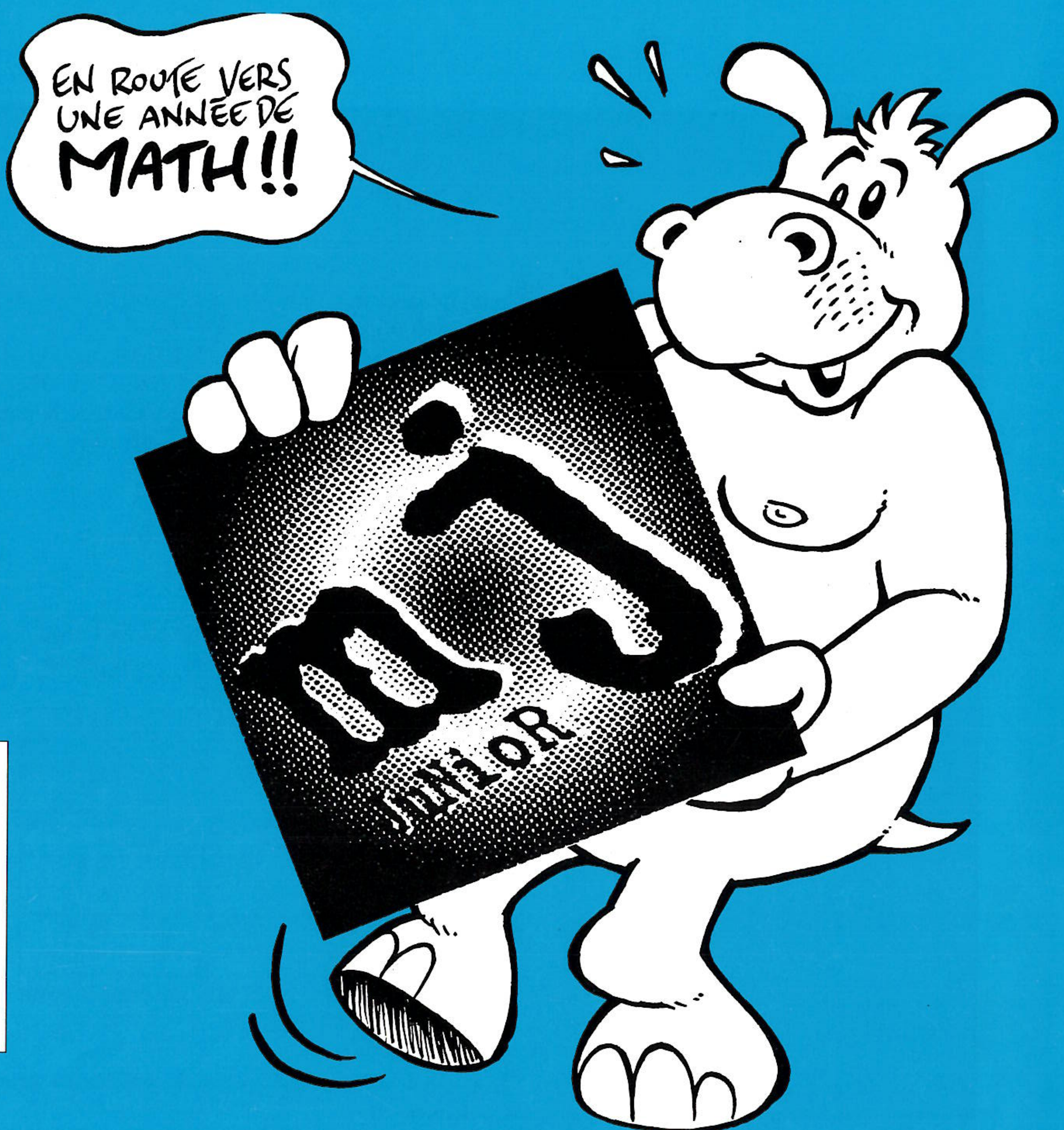
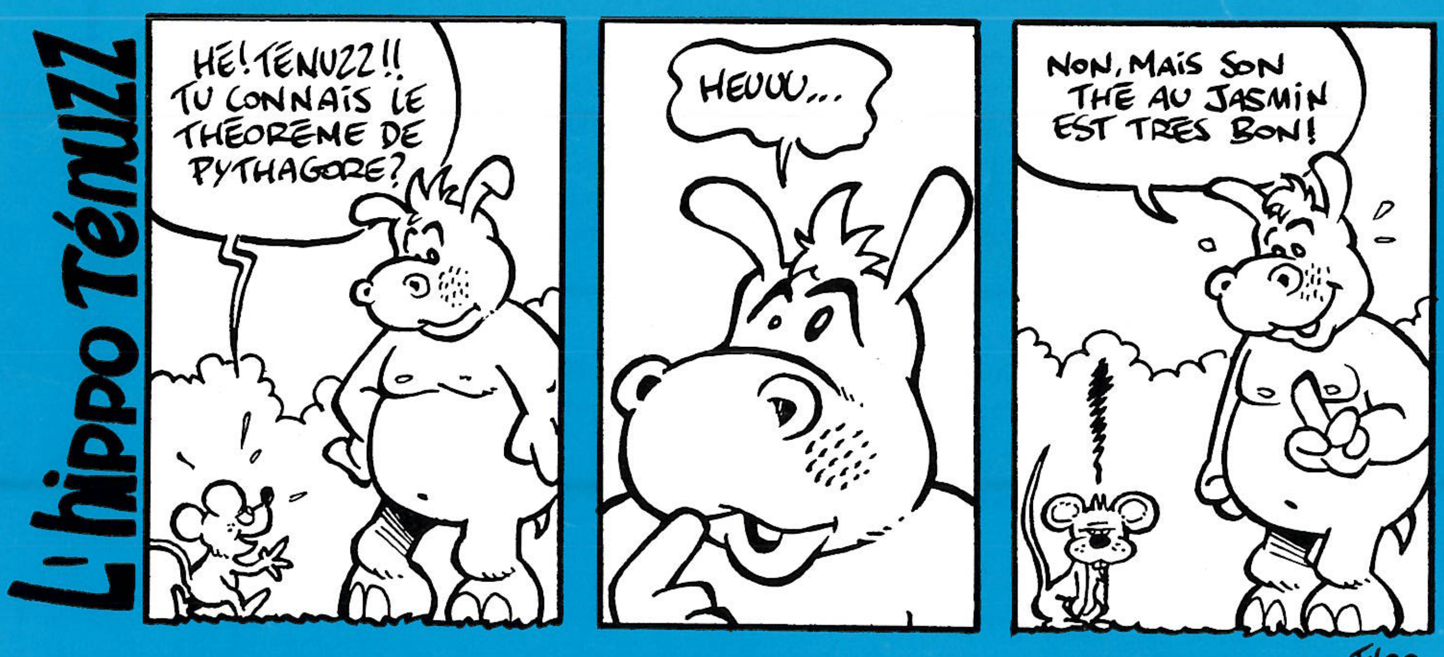


22e année
Novembre 2000 – N° 95J
Bureau de dépôt : Mons 1



Math-Jeunes

Revue trimestrielle publiée par la Société Belge des Professeurs de Mathématique d'expression française

Le courrier et les projets d'articles doivent être envoyés aux rédactions respectives.

Abonnements : sauf mention contraire, les prix sont indiqués en EUROS

	Belgique	Union Européenne	Europe hors Union	Hors Europe prioritaire	Hors Europe non priorit.
Abonnement isolé		(*) 4 numéros (**) 7 numéros			
Math-Jeunes junior ou *Math-Jeunes*(*)	200 BEF ou 4.96	9.2	10.2	20.4	11.4
Les deux revues (**)	350 BEF ou 8.68	16.5	17.17	35.6	20
Abonnements groupés (au moins 5)		(*) 4 numéros (**) 7 numéros			
Math-Jeunes junior ou *Math-Jeunes*(*)	150 BEF ou 3.72	6	7.6	15.2	8.6
Les deux revues (**)	265 BEF ou 6.57	10.6	13.4	26.6	15.1

Pour connaître la liste des anciens numéros encore disponibles et le prix de ceux-ci selon votre région, adressez-vous à la S.B.P.M.e.f., rue de la Halle 15, 7000 Mons

Tél. 32-(0)65-373729

Les abonnements destinés aux élèves de l'enseignement secondaire sont de préférence pris par l'intermédiaire d'un professeur. Effectuez vos paiements :

- pour la Belgique : par virement au Compte n° 001-0828109-96 de *Math-Jeunes*, rue de la Halle 15, 7000 Mons
- pour la France : par virement au Compte CCP Lille 10 036 48 S
- pour l'étranger (sauf la France) : par virement international au Compte n° 000-0728014-29 de la *S.B.P.M.e.f.*, rue de la Halle 15, B 7000 Mons, Belgique. Il est vivement conseillé aux étrangers qui ne peuvent faire un virement de C.C.P. à C.C.P. de nous envoyer un mandat postal international. En principe, seuls les chèques encaissables dans une banque belge sont acceptés (tout chèque bancaire non encaissable en Belgique devra être majoré de 200 BEF pour frais d'encaissement.)

Éditeurs responsables :

- pour *Math-Jeunes* : M. Ballieu, Bld. de l'Europe 36/1, 1420 Braine-l'Alleud
- pour *Math-Jeunes junior* : A. Paternottre, Rue du Moulin 78, 7300 Boussu

N° 95 J Vingt-deuxième année 2000

Math-Jeunes junior

Le rhomboèdre (1)

A. Paternottre, *I.T.C. Boussu*

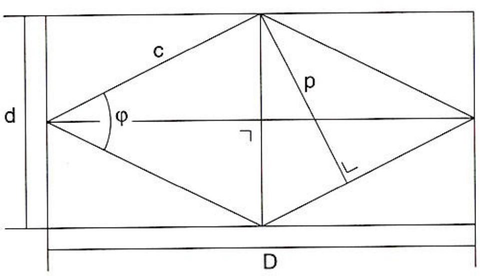
Dans la panoplie des polyèdres, le rhomboèdre fait figure de parent pauvre. Peu de manuels scolaires en parlent, les dictionnaires et encyclopédies lui réservent quelques maigres lignes. Votre revue a décidé de combler cette lacune. Ce sera l'occasion de mettre en pratique vos connaissances de géométrie plane et dans l'espace, d'algèbre et de trigonométrie.

Et tout d'abord qu'est-ce qu'un rhomboèdre (nous dirons un « *rhombo* ») ?
Le substantif « rhombe », inusité aujourd'hui est synonyme de losange. Il ne vous étonnera donc pas d'apprendre qu'**un rhomboèdre est un parallélipipède dont les six faces sont des losanges isométriques**. Voilà pour la définition. Pour le reste, nous vous proposons de découvrir vous-mêmes des propriétés et formules relatives au losange d'abord, au rhombo ensuite. Sachez encore que le rhombo est l'une des formes géométriques qu'affectent certains cristaux que l'on trouve dans la nature : quartz et spath d'Islande notamment.

1. Le losange ... quid ?

Intéressons-nous d'abord au losange, ce quadrilatère plan pour lequel nous adoptons la définition suivante qui permet de le construire et d'en déduire facilement les propriétés :

Le losange est le quadrilatère obtenu en joignant les milieux des côtés consécutifs d'un rectangle.



A partir de cette définition, nous vous laissons le soin d'établir les propositions suivantes :

Dans tout losange :

- Les côtés opposés sont parallèles.
- Les quatre côtés ont même longueur.
- Les deux diagonales se coupent perpendiculairement en un point situé au milieu de chacune d'elles.
- Les diagonales sont des axes de symétrie et leur point de rencontre un centre de symétrie.

Sachant que l'on désigne par :
- D et d les longueurs des grande et petite diagonales du losange ($0 < d \leqslant D$),
- c la longueur du côté du losange,
- φ l'amplitude de l'angle AIGU du losange,
- S l'aire du losange,
- p la distance d'un sommet du losange à un côté opposé,

vous devez normalement pouvoir calculer en fonctions des données D et d :

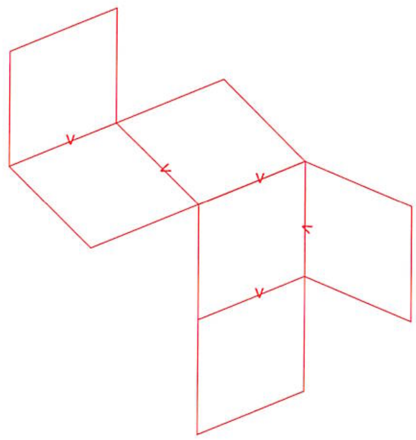
1. c
2. S
3. p (en égalant l'expression de S en fonction de D et d et l'expression de S en fonction de p et c) et si vous connaissez les notions de sinus, cosinus et tangente dans le triangle rectangle :
4. $\sin\frac{\varphi}{2}$; $\cos\frac{\varphi}{2}$; $\tan\frac{\varphi}{2}$
5. $\sin\varphi$; $\cos\varphi$; $\tan\varphi$

Remarquons encore que si deux losanges L (d, D) et L' (d', D') sont tels que $d/D = d'/D'$ alors ceux deux losanges ont le même angle aigu φ. Ils sont donc semblables et leur rapport de similitude est le nombre $x = d/D$. Comme on a supposé que $0 < d \leqslant D$, on a aussi que $0 < x \leqslant 1$.

Exprimez chacun des nombres trigonométriques des numéros (d) et (e) ci-avant en fonction de x.

2. Fabriquons un rhombo

Venons-en à notre rhomboèdre. Afin de vous en faire une idée précise, je vous propose d'en confectionner un. Pour ce faire, prenez une feuille de carton pas trop épais et sur cette feuille dessinez six losanges isométriques. La mesure de chacune des diagonales est laissée à votre choix. Découpez ensuite chacun de ces six losanges et disposez-les comme indiqué sur la figure ci-dessous :



Une fois cette disposition réalisée, vous reliez au moyen d'un papier collant deux losanges ayant un côté commun (ces côtés sont repérés par un « v » sur la figure). Repliez à présent l'ensemble de ces six losanges accolés de façon à obtenir un polyèdre qui n'est autre que notre rhomboèdre. Il reste alors à placer quelques papiers collants sur certaines arêtes pour que le rhomboèdre tienne debout. Observez attentivement cette drôle de boîte dont les six faces sont des losanges isométriques. Regardez-la tant à l'intérieur qu'à l'extérieur et tentez de donner une réponse aux questions posées ci-après. Ces réponses seront publiées dans un prochain numéro de *Math-Jeunes* junior.

Questions à propos du « rhombo » pour lequel on ne connaît au départ que les longueurs D et d des diagonales de chacune de ses faces.

1. Que devient le rhombo dans le cas où $D = d$?
2. On désigne par β le plan de base du rhombo, par γ le plan déterminé par les *grandes* diagonales de la base et de la face opposée à cette base, par π le plan déterminé par les *petites* diagonales de ces deux mêmes faces opposées (voir dessin).
   - Quelles sont les positions relatives de chacun de ces plans pris deux à deux ?
   - Quelle est la nature de la section plaine du rhombo par le plan γ ? Et par le plan π ?
3. Que peut-on dire à propos des intersections des quatre diagonales du rhombo ?
4. Calculez l'aire totale du rhombo en fonction de D et d.
5. Par le sommet P' construisez les deux segments suivants :
   - le segment $[P'H]$ perpendiculaire au plan β en H. On admet que le point H appartient à la grande diagonale $[PR]$. On pose $h = |P'H|$. h est donc la hauteur du rhombo.
   - Le segment $[P'U]$ perpendiculaire à l'arête $[PS]$ en U. On a donc $|P'U| = p$ (vous avez déjà calculé p en fonction de D et d plus haut).

   Il est possible de démontrer alors que le triangle PUH est rectangle en U. On pose encore $q = |PU|$, $r = |UH|$, $s = |PH|$.

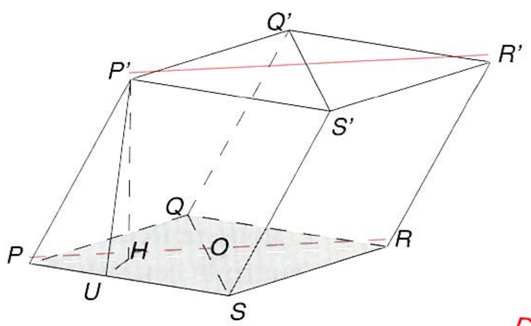
   Calculez ensuite en fonction de D et d :

   (a) les longueurs q, r, h, s (respectez cette ordre),

   (b) le volume du rhombo. Réponse : $V = \frac{d^2}{4}\sqrt{3D^2 - d^2}$,

   (c) l'aire de la section plane du rhombo par le plan π. Et par le plan γ,

   (d) la longueur des diagonales du rhombo.



Les nombres cachés (1)

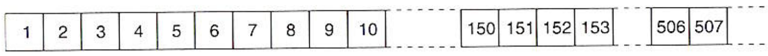
Y. Noël-Roch

Math-Jeunes junior n°95 J,4–9, 2000

1. Serpentons

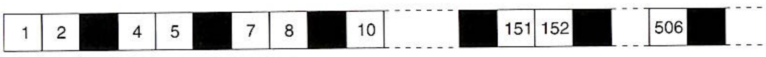
1.1. Il y a très longtemps ...

Sur de très longs rubans, j'ai écrit le début de la suite des nombres naturels non nuls :



Sur un ruban, j'ai noirci les cases contenant des multiples de 5 :

Sur un autre ruban, j'ai noirci les cases contenant les multiples de 3 :

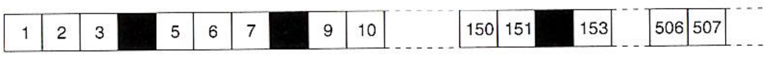


Sur d'autres rubans, j'ai utilisé les multiples d'autres nombres. Chaque fois, j'ai noirci toutes les cases contenant les multiples d'un nombre a compris entre 3 et 10 ($3 \leqslant a \leqslant 10$).

1.2. Observe

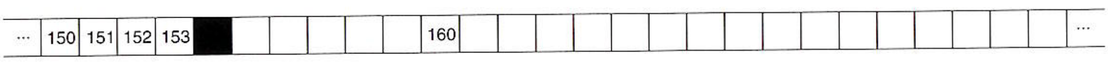
Exécute toi-même le travail pour :

$a = 4$



$a = 10$

Nous disposons d'un morceau de bandelette dont le début a été déchiré et dont les nombres ne sont pas tous écrits comme ci-dessous :



J'y ai noirci une case contenant un multiple de 7. Coche les autres cases contenant un multiple de 7 sur ce ruban. As-tu effectué des calculs compliqués ?

L'essentiel est de constater que les cases sont noircies avec une **période liée au nombre** a **choisi** : si $a = 7$, nous noircissons une case sur sept. Ainsi, tu peux passer d'un multiple (inconnu !) de 7 au multiple consécutif en comptant simplement jusqu'à 7.

En effet, si n est un multiple de 7, alors $n + 7$, $n + 14$, $n + 21$, ... sont les multiples suivants.

1.3. L'autre jour ...

J'ai retrouvé une bandelette sur laquelle tous les nombres ont été effacés. Il ne reste que des cases blanches et des cases noires. Voici la bandelette :

Quel est le nombre a dont les multiples occupaient les cases noires ? Recherche plusieurs façons de reconstituer un contenu numérique pour ce morceau de ruban.

Tu as sans doute trouvé la valeur de a en observant la bandelette :

			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
......		**n**	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	**n+6**						**n+12**			......

Nous ne connaissons pas n mais nous savons que n, $n+6$, $n+12$, doivent tous être multiples de a. La **périodicité** avec laquelle les cases noires se succèdent montre que $\boxed{a = 6}$.

Par contre, nous pouvons compléter la bandelette d'une infinité de manières différentes parce que nous ne connaissons pas le nombre initial. Ainsi nous pouvons proposer :

......	5	**6**	7	8	9	10	11	**12**	13	14	15	16	17	**18**	19	20	......

ou

......	41	**42**	43	44	45	46	47	**48**	49	50	51	52	53	**54**	55	56	......

ou

......	599	**600**	601	602	603	604	605	**606**	607	608	609	610	611	**612**	613	614	......

Tu as probablement trouvé d'autres solutions tout aussi correctes ! Dans chaque cas, n, $n+6$, $n+12$ ... sont tous multiples de 6.

2. Carrelons

Dans un tableau de largeur 16, j'ai rempli les cases, ligne après ligne, en utilisant la suite des nombres naturels non nuls :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 1

Ensuite, j'ai
- choisi un nombre naturel a ($3 \leqslant a \leqslant 10$),
- noirci les cases contenant les multiples de a,
- et effacé tous les nombres.

Voici par exemple le résultat lorsque $a = 5$

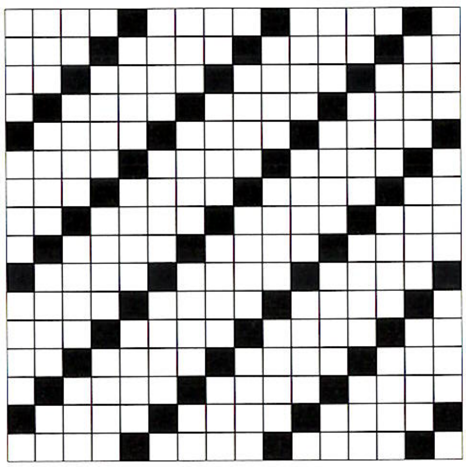
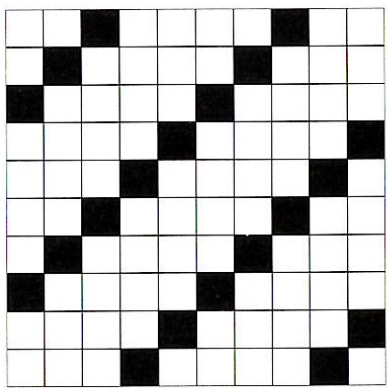


Tableau 2

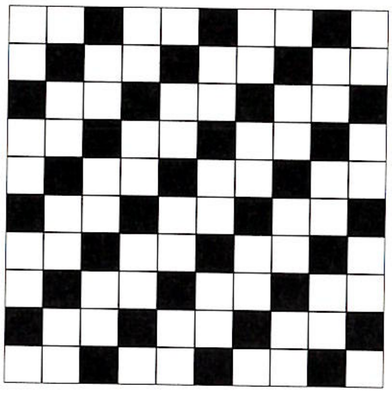
Enfin, une fenêtre de 10 sur 10 a été découpée aléatoirement dans le tableau précédent. Voici une fenêtre possible :



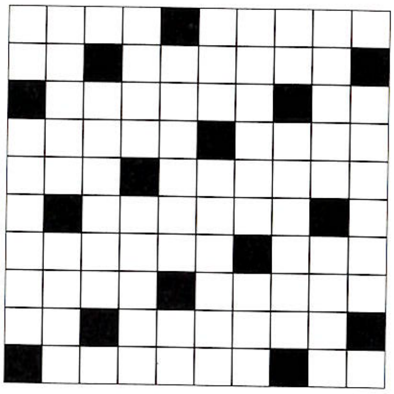
Fenêtre 1

Notre jeu :
En ne connaissant que cette fenêtre, il s'agit de retrouver le nombre a ($3 \leqslant a \leqslant 10$) dont les multiples occupaient les cases noires et de rechercher un découpage pratiqué dans le tableau initial (de largeur L=16).

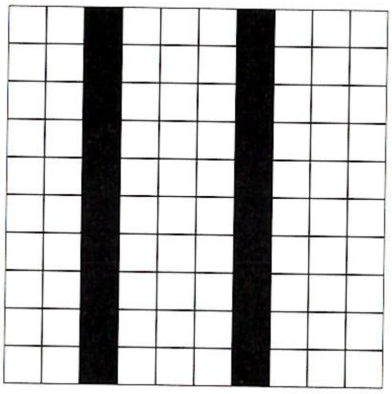
Voici quelques fenêtres sur lesquelles tu peux t'exercer avant de continuer ta lecture. Note tes solutions avant de consulter notre analyse.



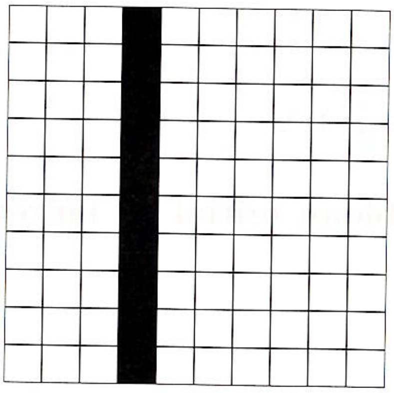
Fenêtre 2



Fenêtre 3



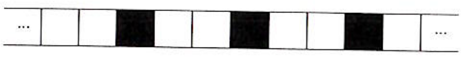
Fenêtre 4



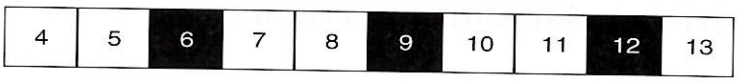
Fenêtre 5

3. Analysons

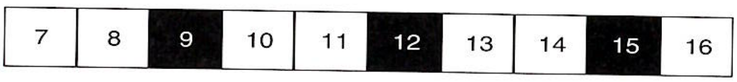
Dans la fenêtre 2, la première ligne suffit pour trouver la périodicité, comme dans une bandelette :



les cases noires sont occupées par des multiples de 3. Par contre la fenêtre 2 peut être découpée de beaucoup de façons dans le tableau 1 : la première ligne de la fenêtre peut être



ou



ou

52	53	54	55	56	57	58	59	60	61

… ou encore bien d'autres choses !

Dans la fenêtre 3, la périodicité n'est pas donnée par la première ligne mais elle l'est par la deuxième ligne : $a = 7$. Plusieurs solutions existent pour choisir le coin supérieur gauche de la fenêtre 3 ou 66, ou 115 ou ….

Dans la fenêtre 4, les deux colonnes noires montrent que $a = 4$. Nous te laissons rechercher de valeurs possibles pour le coin supérieur gauche de la fenêtre.

Dans la fenêtre 5, la valeur de a n'est pas visualisée par deux cases noires consécutives. Le nombre de cases blanches dans chaque ligne nous indique que $a > 6$, donc $7 \leqslant a \leqslant 10$. Reprends le tableau 1 et observe comment sont disposés

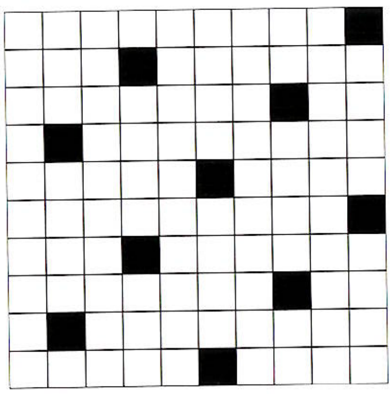
- tous les multiples de 7
- tous les multiples de 8
- tous les multiples de 9
- tous les multiples de 10.

Quel est le nombre pour lequel les multiples se placent en colonnes ? Tu peux en conclure que la fenêtre 5 a été construite en noircissant les cases pour $\boxed{a = 8}$.

4. Des jeux

4.1. Tableau initial de largeur $L = 16$

Voici une fenêtre découpée dans le tableau 1. Recherche a et une disposition possible de la fenêtre dans le tableau.



Fenêtre 6

4.2. Tableau initial de largeur L inconnue

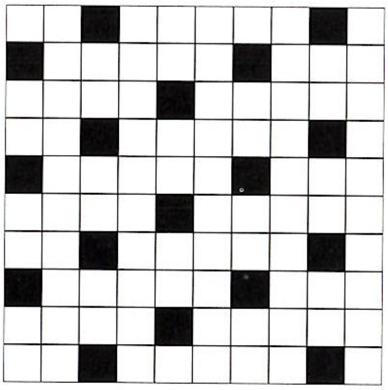
Cette fois, nous avons utilisé un tableau initial de largeur L aléatoire comprise entre 10 et 20.

$$10 \leqslant L \leqslant 20$$

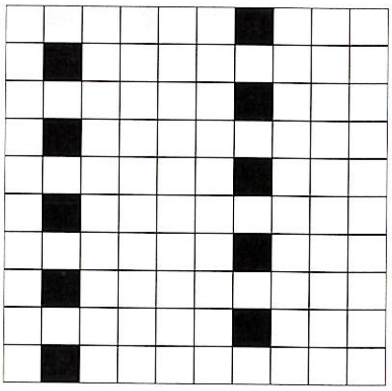
Les conditions sur le nombre a sont inchangées :

$$3 \leqslant a \leqslant 10$$

Peux-tu décrypter les fenêtres 7 et 8 ci-dessous ?



Fenêtre 7



Fenêtre 8

Peut-être ce dernier mystère te paraît-il difficile à élucider. Nous y reviendrons dans le prochain numéro de *Math-Jeunes*. Nous verrons à cette occasion que pour la valeur de a aussi, un problème peut admettre plusieurs solutions aussi correctes l'une que l'autre.

Solutions des problèmes de la rubrique

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Réponses	A	D	17	A	A	C	C	C	C	D

Questions	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Réponses	C	B	B	C	B	B	C	B	C	D

Solutions des problèmes de la rubrique

◇ Les nombres croisés

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	1	2	3	6	6	xxx	3	2
B	2	0	0	0	xxx	1	0	0
C	3	1	4	1	5	xxx	3	4
D	4	xxx	0	xxx	0	0	xxx	2
E	5	9	xxx	7	0	1	1	0
F	6	9	5	7	xxx	2	1	4

◇ Le mot caché : le mot restant est « **FLAUBERT** ».

Rallye problèmes

C. Festraets

Le lauréat du rallye 1999-2000 de Math-Jeunes-Junior est Thierry Coebergs, élève en 2ème année à l'athénée royal de Thuin. Toutes nos félicitations à ce jeune lecteur sagace.

Le rallye problèmes 2000-2001 comportera trois étapes. A chaque étape, cinq problèmes seront proposés à votre sagacité ; la plupart des problèmes posés ne nécessitent guère que des connaissances mathématiques élémentaires, en outre, il faut avoir l'esprit logique et trouver le bon raisonnement.

Evidemment, ce n'est pas toujours facile, mais vous pouvez envoyer des solutions partielles, par exemple si vous n'avez résolu que la première partie d'un problème et estimez que la suite est trop difficile pour votre âge ou encore, si vous aboutissez à une équation dont vous ne trouvez pas la solution parce que vous n'avez pas étudié ce type d'équation en classe.

Veillez à rédiger les solutions des différents problèmes sur des feuilles séparées. Sur chacune d'elles, indiquez vos nom, prénom, âge, adresse personnelle, classe et école. La réponse finale ne suffit pas, il faut que vos solutions soient soigneusement expliquées et justifiées. Les figures et démonstrations doivent être sur une même page ou sur deux pages se faisant vis-à-vis.

Dans le cas où vous ne respecteriez pas ces instructions, vos envois ne seront hélas pas pris en considération. Il n'est pas nécessaire d'avoir pu résoudre tous les problèmes pour être primé, mais seuls les concurrents ayant pris part aux trois étapes peuvent espérer intervenir dans le classement final et bien sûr, plus vous aurez résolu correctement de problèmes, plus vous aurez de chances d'avoir un prix.

Les solutions doivent être envoyées à C.FESTRAETS, 36, rue J.B. Vandercammen, 1160 Bruxelles, pour le 15 décembre 2000 au plus tard.

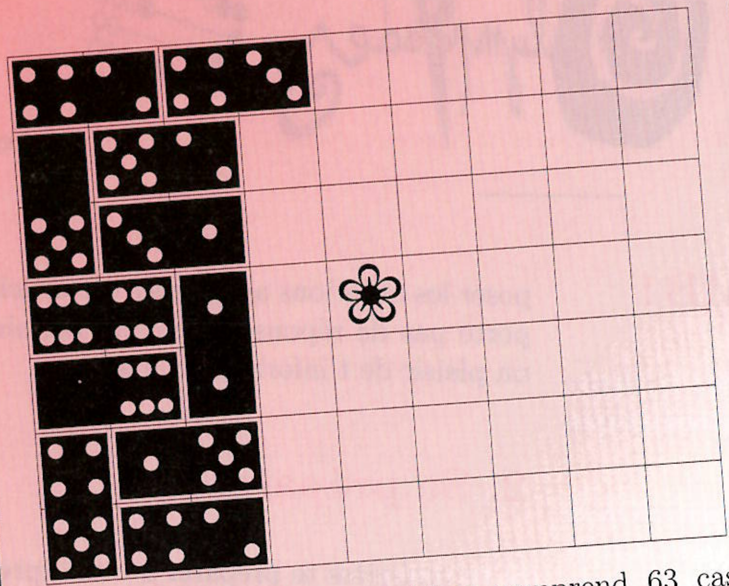
Problèmes 1 à 5.

1 – La lessive

Une lessive se vend en liquide ou en poudre. Un sondage est effectué auprès d'un certain nombre de clients d'un grand magasin et donne les résultats suivants :

1. un tiers des personnes interrogées n'utilisent pas la poudre ;
2. 427 personnes utilisent à la fois la poudre et le liquide ;
3. le cinquième des personnes interrogées n'utilise pas cette marque de lessive. Combien y a-t-il eu de personnes interrogées dans ce sondage ?

2 – L'échiquier



Un échiquier de $18cm$ sur $14cm$ comprend 63 cases carrées de $2cm$ de côté. On a placé dans la case centrale une fleur de manière à bloquer cette case et à garder un nombre pair de cases. On dispose de 31 dominos rectangulaires de $2cm$ sur $4cm$. Est-il possible de couvrir toutes les cases de l'échiquier (sauf la case centrale) par ces 31 dominos ?

3 – L'échiquier 3×3

Dans les cases d'un échiquier 3×3 peut-on placer tous les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 de manière que le nombre de trois chiffres formé dans chaque ligne soit un carré parfait ? S'il y a une solution, est-elle unique ?

4 – Les dalles

J'ai un gros tas de dalles en forme de triangle équilatéral de 1 décimètre de côté. Combien me faut-il de dalles pour paver un triangle équilatéral de 2 décimètres de côté ? de 2 mètres de côté ? de 10 mètres de côté ?

5 – Le carré parfait

Ecris côte à côte un nombre pair $2n$ de chiffres 1

1. Du nombre ainsi formé, soustrais le nombre formé de n chiffres 2.
2. Par exemple, $11 - 2 = 9 = 3^2$
   $1111 - 22 = 1089 = 33^2$

Obtient-on toujours un carré parfait ? Justifie ta réponse.

Olympiades

C.Festraets

1. Participons à l'OMB !

Durant cette année scolaire, aura lieu la vingt-sixième édition de l'Olympiade Mathématique Belge (OMB).

Comme (presque) tout le monde le sait, l'OMB est une épreuve mathématique ouverte à tous les élèves de l'enseignement secondaire, de la première à la sixième. Depuis quatre ans déjà, cette épreuve est divisée en trois concours. Ceux-ci se déroulent en parallèle. La « Mini-Olympiade » accueille les élèves de première et de deuxième années ; la « Midi-Olympiade » est réservée aux élèves de troisième et de quatrième années ; enfin, la « Maxi- Olympiade » est destinée aux élèves de cinquième et de sixième années.

Voici en quelques mots le principe commun à tous ces concours.

Pour chacun d'entre eux, il y a trois étapes : une éliminatoire qui a lieu dans les locaux mêmes de ton école, une demi-finale organisée dans des centres régionaux et une finale qui se tient à Namur.

Le calendrier de la vingt-sixième Olympiade Mathématique Belge est le suivant :

Mercredi 17 janvier 2001 : éliminatoire,
Mercredi 21 février 2001 : demi-finale,
Mercredi 25 avril 2001 : finale,
Samedi 12 mai 2001 : proclamation.

Evidemment, ton professeur reçoit toutes les informations utiles sur cette Olympiade. Alors si tu désires en savoir plus, il te suffira de lui poser les questions auxquelles cet article n'apporte pas de réponse. Il se fera certainement un plaisir de t'informer au mieux.

2. Se préparer

Si tu souhaites te préparer à cette épreuve, tu trouveras plus loin quelques problèmes posés dans le passé. Ils vont non seulement éveiller ta curiosité mais encore te permettre de te familiariser avec la forme du questionnaire.

Comme tu vas bientôt le constater, il y a, pour la plupart des questions, cinq réponses proposées. Une seule d'entre elles est correcte. Par contre, certaines questions n'ont pas reçu de réponse « préformulée ». Dans ce cas, ce que tu dois trouver est un nombre entier appartenant à l'intervalle [0, 999], autrement dit un nombre entier positif, éventuellement nul, strictement inférieur à 1000.

Lis bien chaque question car chaque mot a son importance. S'il s'agit d'un problème, n'hésite pas à le schématiser, s'il est question de géométrie, trace toujours une figure, la plus exacte possible. La grande majorité des questions demande seulement un peu de raisonnement et non d'avoir une encyclopédie à la place du cerveau. Bien entendu, il y a tout de même un minimum de connaissance à posséder.

Ne réponds que si tu es sûr de ta réponse. En effet, la manière de calculer ton score lors du concours est la suivante : 5 points pour une bonne réponse, 0 pour une mauvaise réponse. Tout à fait normal, diras-tu ! Mais, si tu t'abstiens de répondre à une question, tu reçois 2

Math-Jeunes junior n°95 J,12–15, 2000

points. Là tu te demandes peut-être quel est le but de ce procédé ? Mais précisément de te faire prendre conscience qu'il vaut mieux ne rien répondre plutôt que de répondre n'importe quoi.

Enfin tu dois savoir qu'il est nécessaire de répondre à un minimum de 5 questions pour être classé.

Les problèmes que tu vas résoudre ci-dessous ont été choisis dans le tome 1 de OMB reprenant toutes les questions posées de 1976 à 1981. Malheureusement, ce tome n'est plus en vente, il est épuisé. Par contre, si tu désires peaufiner ta préparation et évaluer ton potentiel olympique, tu peux acquérir les tomes 3 et 4 des OMB. Voici tous les renseignements nécessaires pour cela :

Olympiades Mathématiques Belges
- Tome 3 (1988-1993) : prix 240 F. Il n'en reste que quelques exemplaires.
- Tome 4 (1994-1998) : prix 220 F.
- Tome 3 + Tome 4 : prix sacrifié 340 F. Ajouter 50 F de port pour un exemplaire et 100 F de port pour deux ou trois exemplaires. Les commandes sont à adresser à SBPMef, rue de la Halle, 15, 7000 Mons Compte : 000-0728014-29 Fax et téléphone : 065 37 37 29.

Tu trouveras les réponses aux problèmes qui suivent à la page 9.

Lunettes et montres [1977]

Dans un ensemble de 8 personnes, 5 ont des lunettes et 6 ont une montre. Combien de personnes ont à la fois des lunettes et une montre ? (A) au moins 3, (B) exactement 3, (C) au plus 3, (D) 2 ou 3, (E) exactement 4.

Double d'un nombre [1981]

Si x et y sont des nombres réels et si x est le double de y, on peut en déduire que (A) x est strictement supérieur à y, (B) x est supérieur ou égal à y, (C) x n'est jamais égal à y, (D) le produit xy n'est pas strictement négatif, (E) x est strictement supérieur à y sauf si $y = 0$.

Divisibilité [1978]

Un nombre naturel n est tel que $n + 18$ divise $n + 53$. Que vaut n ?

Plus grand entier [1979]

x étant un nombre réel, on désigne par $[x]$ le plus grand entier inférieur ou égal à x. Que vaut $[-6,5]$? (A) -7, (B) -6, (C) 0, (D) 6, (E) 7.

Opérations compliquées [1978]

On ajoute un nombre réel k à un nombre réel x, puis au double de x. Si on retranche k fois la seconde somme du carré de la première, on obtient, quels que soient k et x, (A) x^2, (B) $x^2 + 2k^2$, (C) $-x^2$, (D) $x^2 - 2kx$, (E) aucun des résultats précédents.

Quelques fractions [1977]

Si a, b sont des réels positifs, l'inverse de $\dfrac{\frac{1}{a} = \frac{1}{b}}{ab}$ est toujours égal à

(A)$\dfrac{ab}{a+b}$, (B)$\dfrac{ab}{\frac{ab}{a+b}}$, (C)$\dfrac{a^2b^2}{a+b}$, (D) 1, (E) $a + b$.

Bille qui rebondit [1976]

Une petite bille d'acier a la propriété de rebondir jusqu'aux $\frac{9}{10}$ de sa hauteur de chute. Si elle tombe d'un mètre de haut, quelle hauteur atteindra-t-elle à son troisième rebond ? (A) $97cm$, (B) $70cm$, (C) $72,9cm$, (D) $90,5cm$, (E) $81cm$.

Moyenne arithmétique [1980]

La moyenne arithmétique de 9 nombres réels x_1, x_2, …, x_n est égale à 12. Si aucun de ces nombres n'est plus grand que 13, que peut-on certainement en conclure ? (A) Au moins un

des nombres x_1, x_2, x_n est égal à 12,
(B) Au moins deux des nombres x_1, x_2, x_n sont égaux,
(C) Aucun des nombres x_1, x_2, x_n n'est plus petit que 4,
(D) Tous les nombres x_1, x_2, x_n sont différents,
(E) Aucun des nombres x_1, x_2, x_n n'est plus petit que 11.

Parallélogrammes [1979]

Si a, b, c sont trois points distincts non alignés, le nombre de parallélogrammes admettant a, b, c pour sommets est exactement (A) 1, (B) 2, (C) 3, (D) 4, (E) 6.

Cercle et rectangle [1981]

Quel est le nombre maximum de points d'intersections d'un cercle et d'un rectangle ? (A) 2, (B) 4, (C) 6, (D) 8, (E) 10.

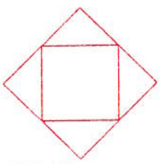
Octogone [1979]

Si P est un octogone régulier du plan, l'angle de deux arêtes consécutives de P vaut (A) 90°, (B) 120°, (C) 135°, (D) 145°, (E) 150°.

Aire d'un cube [1981]

Si on augmente de 50% la longueur de chacune des arêtes d'un cube, l'aire totale du cube augmente de (A) 50%, (B) 125%, (C) 150%, (D) 225%, (E) 300%.

Aire d'un carré [1977]



Si l'aire du carré intérieur est de $6cm^2$, l'aire du carré extérieur est de (A) $9cm^2$, (B) $12cm^2$, (C) $18cm^2$, (D) $24cm^2$, (E) $36cm^2$.

Cubes et peinture [1980]

On dispose de 27 petits cubes en bois dont les arêtes mesurent $1cm$. On les assemble en un grand cube dont les arêtes mesurent $3cm$. Si on veut que toutes les faces du grand cube soient peintes en noir et qu'aucune des faces cachées des petits cubes ne soient peintes en noir, il faut peindre en noir.

(A) Au moins une face des 27 petits cubes
(B) Deux faces adjacentes de 18 cubes et une face de 9 cubes
(C) Trois faces adjacentes de 8 cubes, deux faces adjacentes de 12 cubes et une face de 6 cubes
(D) Deux faces adjacentes de 20 cubes et une face de 6 cubes
(E) Trois faces adjacentes de 4 cubes, deux faces adjacentes de 12 cubes et une face de 6 cubes.

Quadrillage [1979]

Sur un quadrillage à mailles carrées, on détermine un rectangle de 154 mailles sur 198 mailles. Combien de points d'intersection des lignes du quadrillage, situées à l'intérieur du rectangle, appartiennent à la réunion des deux diagonales ? (A) 21, (B) 41, (C) 42, (D) 44, (E) 52.

Diagonales [1979]

On appelle diagonale d'un polygone toute droite passant par deux sommets non consécutifs. Quel est le nombre de diagonales d'un polygone de 20 sommets (dont trois quelconques ne sont jamais alignés) ? (A) 153, (B) 170, (C) 190, (D) 210, (E) 340.

Au voleur ![1978]

Quatre individus, dont l'un a commis un vol, sont arrêtés par la police et font les déclarations suivantes :

- Alain : « Bernard est coupable »
- Bernard : « Daniel est coupable »
- Charles : « je ne suis pas coupable »
- Daniel : « Bernard ment lorsqu'il dit que je suis coupable »

Sachant qu'une seule de ces déclarations est vraie, qui est coupable du vol ?

(A) Alain, (B) Bernard, (C) Charles, (D) Daniel, (E) on ne peut pas le dire.

Guichets fermés [1976]

Laquelle des cinq propositions ci-dessous est la négation de « Tous les guichets sont ouverts tous les jours » ?

- (A) Il y a un jour où tous les guichets sont fermés,
- (B) Il y a au moins un guichet qui est fermé au moins un jour,
- (C) Tous les guichets sont fermés tous les jours,
- (D) Au moins un guichet est fermé tous les jours,
- (E) Chaque guichet est fermé au moins un jour.

Chaussettes [1976]

Dans une pièce qui est plongée dans l'obscurité, vous savez qu'un tiroir contient 12 chaussettes noires, 2 brunes, 6 vertes et 6 bleues. Combien devez-vous prendre de chaussettes pour être sûr d'en avoir au moins deux de la même couleur ? (A) 13, (B) 3, (C) 5, (D) 7, (E) 9.

A vélo ! [1980]

Un cycliste monte une côte à la vitesse de $10km/h$ puis la descend à la vitesse de $30km/h$. Quelle est la longueur de la côte sachant qu'il met à la descente 6 minutes de moins qu'à la montée ? (A) $2km$, (B) $12km$, (C) $9km$, (D) $1,5km$, (E) $7,5km$.

Les jeux mathématiques de Tonton C [1]

◇ **Les nombres croisés**

Il faut remplir la grille avec des chiffres de manière à ce que les nombres formés répondent aux définitions données.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A						xxx		
B					xxx			
C						xxx		
D		xxx	0	xxx			xxx	
E			xxx					
F					xxx			

Horizontal

A : 458 × 27 ; 5ᵉ puissance de 2

B : dernière année du 20ᵉ siècle ; puissance de dix

C : début de "PI" en plaçant bien une virgule ; double d'un premier situé entre quinze et vingt

D : double et carré du même nombre, ce qui est rare ; double et carré du même nombre, ce qui est rare ; il vaut mieux ne pas l'être en maths ; exprime une paire

E : c'est presque soixante ; produit de 779 et de 90

F : le tiers de 20 871 ; 421 en désordre

Vertical

A : 6 chiffres consécutifs

B : deux sans un, écrit avec faute ; juste avant de passer à trois chiffres

C : on le trouve en décuplant 304 ; nombre de côtés d'un pentagone

[1] **Solutions page 9**

D : le symétrique de 106 par la symétrie de centre 0 ; onze semaines en jours
E : multiple non nul de 2 et de 3 ; le nombre de kilos de 5 quintaux métriques
F : c'est l'unité en toutes choses ;les trois premiers nombres naturels
G : le triple de 101 ; nombre de joueurs d'une équipe de foot, sans aucune réserve
H : mille et une … fois deux cent quatre

◇ Le mot caché

Vous devez retrouver dans la grille et biffer tous les mots du texte présenté. A cet effet, vous pouvez serpenter dans cette grille, horizontalement ou verticalement, en tous sens mais jamais en oblique. Chaque mot est d'un seul tenant et chaque lettre ne sert qu'une fois. Les lettres restantes vous donneront alors le mot caché. Quel est-il ?

Voici maintenant la phrase qui est proposée à votre sagacité :

« **Ovoïde et renflée de baleines, elle commençait par trois boudins circulaires ; puis s'alternaient séparés par une bande rouge des losanges de velours et de poil de lapin ; venait ensuite une façon de sac qui se terminait par un polygone cartonné.** » (Description d'une casquette dans Madame Bovary)

I	O	V	E	E	S	B	A	O	T	I	U	Q	T	L	A	S	S	I
D	R	O	L	O	I	S	N	N	R	A	T	E	E	R	N	A	I	V
E	E	N	F	R	I	N	D	N	E	C	I	N	I	P	S	E	E	P
E	N	U	A	T	O	P	E	E	L	L	U	S	N	A	N	G	N	T
S	I	B	L	O	U	O	E	D	E	E	T	E	E	L	A	S	O	L
T	E	E	F	B	L	I	D						E	I	A	N	I	N
I	L	R	T	C	N	S	N						N	T	L	O	E	R
A	A	B	M	O	O	E	U						O	G	Y	P	T	E
C	N	E	M	C	C	A	F						O	L	E	V	U	G
I	A	L	U	I	A	R	E	D	N	U	A	C	U	R	R	A	O	S
R	U	N	C	R	P	R	E	D	E	E	S	A	N	S	S	P	R	E
E	S	E	D	E	S	A	P	T	E	D	T	I	E	V	E	R	A	P

Somme magique (1)

Y. Noël-Roch

Sans doute connais-tu les carrés magiques 3×3 à compléter à l'aide des nombres de 1 à 9. Le jeu que nous te proposons est un peu différent :

Il s'agit d'obtenir une addition correcte en plaçant les nombres de 1 à 9 (chacun utilisé une seule fois) à la place des neuf étoiles dans la disposition usuelle donnée ci-dessous.

$$\begin{array}{r} \star\ \star\ \star \\ +\ \star\ \star\ \star \\ \hline =\ \star\ \star\ \star \end{array}$$

Voici une réponse possible

$$\begin{array}{r} 6\ 1\ 4 \\ +\ 3\ 5\ 8 \\ \hline =\ 9\ 7\ 2 \end{array}$$

1. Recherche d'autres exemples.
2. Si ce n'est déjà fait, essaie d'obtenir 729 et 954 comme sommes.
3. Le plus petit nombre que nous pouvons écrire en utilisant trois nombres différents parmi 1, 2, …, 9 est 123. Peux-tu obtenir cette somme en respectant les règles du jeu ?
4. De même, le plus grand nombre est 987. Peux-tu l'obtenir ?

Bon amusement dans ta recherche. Nous continuerons à exploiter ce jeu dans le prochain *Math-Jeunes* et nous serons heureux d'exploiter tes solutions si tu nous les envoies à temps à l'adresse : *Math-Jeunes*, rue de la Halle 15, 7000 Mons.

Référence : Andy Martin, Mathematics task centres, *Mathematics in School*, vol 29 n° 2, pp. 21–23, mars 2000.

Math-Jeunes junior n° 95 J,16–16, 2000

Anniversaire

Simone Trompler

Sonya Kovalevsky (ou Sofia Kovalevskaya ou Sophie Kovalevsky) est née voici 150 ans à Moscou. La vie de cette femme extraordinairement douée en mathématiques est l'illustration même de l'incroyable obstination des hommes de cette époque pourtant pas si lointaine, à empêcher l'épanouissement culturel et scientifique des femmes. Ses parents étaient de petite noblesse et son entourage comprenait des hommes de valeur tels que Dostoïevsky.

Elle fut éduquée par des tuteurs et des gouvernantes. Elle a raconté sa première rencontre importante avec les mathématiques, à 11 ans. Durant une rénovation de sa chambre d'enfant, les murs avaient été tapissés avec des notes lithographiées de conférences d'Ostrogradski, grand mathématicien contemporain. « *J'ai passé des heures devant ce mur mystérieux, essayant de déchiffrer même une seule phrase et essayant de découvrir l'ordre dans lequel les feuilles auraient dû se suivre.* » Elle continua à glaner des informations sur la physique et les mathématiques mais ne reçut pas de leçons organisées malgré l'intervention des savants qui fréquentaient sa famille et qui avaient été émerveillés par son intelligence et son enthousiasme. Finalement, elle y arriva, mais l'université lui était fermée. La Russie n'y admettait pas les femmes et la seule façon pour elle d'aller à l'étranger, où elles étaient admises, était de se marier. C'est ce qu'elle fit, à 18 ans. À Heidelberg, elle ne put pas s'inscrire mais eut l'autorisation de suivre les cours si les professeurs l'acceptaient. Elle le fit pendant trois semestres, puis partit à Berlin.

Là, nouveau refus, mais celui-ci lui rendit de grands services car le professeur Weierstrass, très grand mathématicien allemand, persuadé de ses capacités hors du commun, fut son tuteur pendant quatre ans. Elle publia de nombreux articles très appréciés et obtint enfin son doctorat à l'université de Göttingen. Ouf ! Mais son statut de femme ne lui permit pas d'obtenir une position académique et tout ce qu'on lui offrit fut d'enseigner les mathématiques dans une école élémentaire de filles ! ! Son obstination était telle qu'elle finit par obtenir un poste à l'université de Stockholm, en 1883. Elle y donna des cours sur les sujets d'analyse les plus récents et devint un éditeur du nouveau journal *Acta Mathematica*.Elle prit part à l'organisation de conférences internationales. Elle reçut ainsi la considération de la société et y tint la place qu'elle méritait, passant des loisirs à écrire des souvenirs.

Sources :

• D.M.Burton, *The History of mathematics*, 1997.
• Internet : `http://www-groups.dcs.st_and.ac.uk:80/~history/Mathematicians`

Math-Jeunes junior n°95 J.17–17, 2000

La mathématique au quotidien...

Claude Villers, *Athénée Royal de Mons*

Clic-clac ... souriez !

Tous ces photographes en train de traquer désespérément l'image choc sont, à leur manière, des utilisateurs ... d'au moins une notion mathématique : celle de la racine carrée d'un nombre. En fait, ils peuvent même se satisfaire de $\sqrt{2}$.

Rappelons, si besoin est, que $\sqrt{2}$ représente le nombre réel positif dont le carré vaut 2. Toute calculatrice donne $\sqrt{2} = 1,4142\ldots$.

« Prendre une photo » c'est capter sur une pellicule, une image qui est entrée dans l'appareil par une ouverture circulaire pendant un certain temps.

La qualité de l'image ainsi formée dépend de la sensibilité du film, de la taille de la « *fenêtre* » et du temps d'exposition.

Ces trois paramètres possèdent des valeurs échelonnées par **doublements successifs**.

Les **sensibilités** les plus courantes des films, codées dans le système ISO (International Standard Organisation) sont, dans un ordre croissant :

25	50	100	200	400	800	1600	3200

Vous devez choisir la sensibilité en fonction des conditions de lumière.

Les **temps d'exposition** disponibles sont généralement indiqués en fraction de la seconde.

1/1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096

Math-Jeunes junior n°95 J,18–20, 2000

Ces valeurs sont le plus souvent « arrondies » comme suit (**table des « temps »**) :

1/1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000

Où cela se complique un peu, c'est pour exprimer les **ouvertures** ou **diaphragmes**. En effet, la quantité de lumière qui passe par le « trou circulaire » de l'obturateur dépend de la taille (aire) de cette ouverture.

L'**aire d'un disque** est donnée par la formule πr^2 qui montre que cette aire **dépend du carré du rayon**. Si on double le rayon alors la surface est quadruplée. Si on veut doubler la surface, il faut multiplier le rayon par $\sqrt{2}$, soit par $1,4\ldots$ C'est pourquoi les ouvertures usuelles sont, **de la plus grande à la plus petite**

1	1,41..	2	2,82..	4	5,65..	8	11,31..	16	22,62..

En fait, on passe d'un de ces nombres au suivant en multipliant par $\sqrt{2}$.

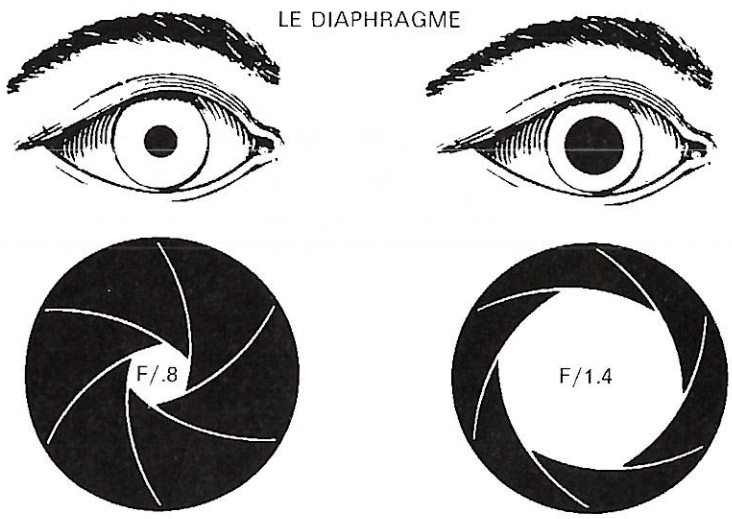
Vous pouvez constater que cette échelle est trompeuse. Les nombres utilisés croissent alors que les ouvertures correspondantes décroissent. C'est parce que ces nombres sont des diviseurs de la **distance focale** de l'objectif. C'est l'application du principe qui veut que si on augmente le dénominateur d'une fraction alors la valeur absolue de celle-ci diminue.

Les ouvertures sont habituellement notées, de **la plus petite à la plus grande**, de la manière suivante (table des « **ouvertures** ») :

22	16	11	8	5,6	4	2,8	2	1,4

Sachez qu'une grande ouverture fournit une faible profondeur de champ (zone de netteté de l'image) alors qu'une petite ouverture fournit une grande profondeur de champ. Il faut donc utiliser une ouverture correspondant à ce que l'on souhaite dans ce domaine de la zone de netteté.

Retenez aussi qu'un court temps d'exposition évite le flou dû au bougé du sujet ou de l'appareil alors qu'un temps plus long augmente ce risque. Ici aussi, il faut choisir la « **vitesse** » en fonction de la situation.



La quantité de lumière qui pénètre dans l'appareil dépend simultanément du temps d'exposition et de l'ouverture. On pourra donc faire varier le temps d'exposition et l'ouverture **en sens inverses l'un de l'autre**. Il suffit de mettre en concordance les deux tables précédentes pour obtenir tous les couples correspondants.

Ainsi 1/250 à f : 8 donne

1/1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	**1/250**	1/500	1/1000	1/2000	1/4000
					22	16	11	**8**	5,6	4	2,8	2

et 1/125 à 5,6 fournit les possibilités suivantes

1/1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	**1/125**	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000
			22	16	11	8	**5,6**	4	2,8	2	1,4	

Si vous recopiez les tables en question sur deux réglettes coulissantes, vous disposerez d'un système universel vous donnant les couples correspondants à un couple déterminé en premier lieu. Ce couple initial s'obtient par l'emploi d'une cellule mesurant la lumière sur le sujet.

En général, les appareils actuels permettent d'ailleurs

1. de choisir la vitesse (mode priorité à la vitesse). Ils calculent alors l'ouverture.
2. de choisir l'ouverture (mode priorité à l'ouverture). Ils calculent alors la vitesse.
3. de laisser l'appareil déterminer la vitesse et l'ouverture (mode programme)
4. de laisser les choix des deux paramètres au photographe (mode manuel).

Mais il arrive aussi que la lumière soit insuffisante. Il faut alors utiliser un flash. Les flashs peuvent être fort puissants ou peu puissants (leur prix est en conséquence). Leur portée est alors longue ou courte.

Mais cela dépend aussi de la sensibilité du film utilisé. C'est le **nombre-guide** du flash qui nous donne une indication sur cette puissance. Le nombre-guide est généralement indiqué pour les films d'une sensibilité de 100 ISO. Utiliser un film moins sensible revient à diminuer le nombre-guide. Utiliser un film plus sensible revient à augmenter le nombre-guide.

Et là aussi c'est $\sqrt{2}$ qui est le coefficient d'adaptation du nombre guide.

Par exemple, pour un flash dont le nombre-guide est 40 (donc pour les films 100 ISO), vous disposez des variantes suivantes :

ISO	50	100	200	400	800
N-G	$\frac{40}{\sqrt{2}}$ ou 28	40	$40\sqrt{2}$ ou 56	80	$80\sqrt{2}$ ou 113

En fait c'est le quotient du nombre-guide par la distance appareil-sujet (en mètres) qui fournit l'ouverture à utiliser.

Avec un flash dont le nombre guide est 40 (film 100 ISO), un sujet placé à 5m et photographié avec un film 400 ISO nécessittera une ouverture de 80/5 soit 16. (La vitesse utilisée doit être celle de synchronisation de l'appareil ou une vitesse inférieure).

Alors, n'essayez pas de photographier la lune, au flash.

Ami lecteur, Math-Jeunes junior a besoin de toi

La rédaction

Au moment où tu liras ces lignes, l'année scolaire sera déjà bien engagée. Avec retard mais aussi chaleur et sincérité, la rédaction de *Math-Jeunes* junior te la souhaite heureuse et fructueuse. Comme elle le fait depuis 21 ans, ta revue de math tentera cette année encore, avec ses moyens propres mais aussi avec ton concours, de satisfaire le plus grand nombre. Sans doute, la lecture de *Math-Jeunes* junior n'est pas indispensable. Chacun est libre de s'y intéresser ou de l'ignorer. Rappelons cependant qu'un des objectifs poursuivis en publiant cette revue est d'ouvrir des fenêtres sur des sujets peu ou pas abordés dans les matières scolaires mais utilisant celles-ci de façon à leur donner d'avantage de **sens**.

Un autre objectif serait peut-être aussi de servir d'interface entre nos écoles.Dans cette optique, nous pensons qu'une collaboration entre les lecteurs de la revue (c'est-à-dire en grosse majorité les élèves et les professeurs de 1^re^ 2^e^ et 3^e^ secondaire générale, technique et professionnelle) et sa rédaction serait profitable à tou(te)s et à chacun(e). Comment collaborer à la rédaction de *Math-Jeunes* junior ? Voici quelques suggestions.

♣ Apporter des réponses claires, concises et bien présentées à un ou plusieurs problèmes du « rallye-problèmes » proposé dans chaque numéro de *Math-Jeunes* junior.
♣ Proposer une application pratique et/ou originale mettant en œuvre une théorie ou une formule de math du niveau des classes de 1^re^, 2^e^, 3^e^.
♣ Relater une expérience enrichissante vécue au cours de math (ou dans un autre cours pourvu que des maths interviennent).
♣ Faire connaître une exploitation judicieuse d'une calculatrice ou d'un logiciel de math.
♣ Evoquer une situation mathématique qui t'interpelle et pour laquelle tu n'as qu'une ébauche de solution.
♣ Raconter une aventure mathématique heureuse ou malheureuse, vécue par toi-même ou par un copain. Cela peut toujours servir à d'autres !
♣ Pour les professeurs : écrire un article s'inscrivant dans la philosophie de *Math-Jeunes* junior évoquée ci-dessus et destiné à des élèves du secondaire inférieur.

Cette liste n'est évidemment pas exhaustive. Nous supposons qu'il y a bien d'autres idées dans la tête de nos lecteurs. De toute façon, tout article sera toujours le bienvenu. Bien sûr ; il sera lu par la rédaction et autant que possible publié dans la revue sous ton nom (ou celui de ta classe). Il va de soi que cet article doit être susceptible d'intéresser le plus grand nombre de lecteurs. Nous ne doutons pas que ton professeur sera bon conseiller en la matière.

Tout envoi doit parvenir à l'adresse suivante :

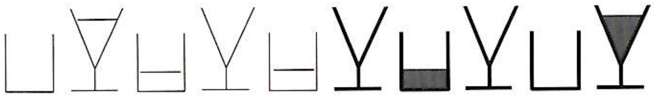
Rédaction de* Math-Jeunes *junior, siège de la SBPMef, rue de la Halle, 15 à 7000 Mons

Nous comptons donc sur ta collaboration et t'en remercions à l'avance.

15 ème Championnat International des Jeux Mathématiques et Logiques
1 / 4 de finale individuels 2001

DÉBUT CATÉGORIE CM

1 - LES DIX VERRES (coefficient 1)



Dix verres sont sur le comptoir. Trois contiennent du jus de pomme (de couleur claire) et deux contiennent du jus de raisin (de couleur foncée). Mais la distribution a été mal faite. Seuls les cinq verres les plus à droite (en traits plus épais) doivent contenir du jus de fruits, les cinq verres les plus à gauche devant être vides. De plus, deux verres de même forme doivent toujours contenir la même sorte de jus de fruits. Une manipulation consiste à prendre un verre, à le vider dans un verre vide, puis à le remettre à sa place initiale. **Combien de manipulations seront-elles nécessaires, au minimum, pour parvenir à ce résultat ?**

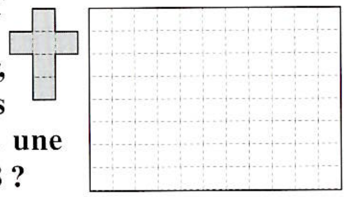
2 - LA CARAVANE PEUGEOT (coefficient 2)

L'autre jour, sur la route, se succédaient des voitures Peugeot d'années très différentes : une 106, une 203 et une 309. J'ai alors pensé à d'autres modèles de la même marque : 204, 304, 404, 504, 604. Parmi tous les nombres cités, on peut en trouver quatre dont la somme est égale à celle de trois autres. **Quel est le nombre qui reste seul ?**

DÉBUT CATÉGORIE C1

3 - RANGEMENT PÉNIBLE (coefficient 3)

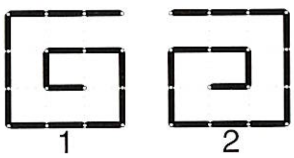
Combien peut-on ranger, au maximum, de pièces en forme de croix dans une boîte rectangulaire 11 x 8 ?

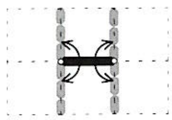


Note : les pièces, rangées à plat, peuvent se toucher, mais pas se superposer.

4 - PAROIS PIVOTANTES (coefficient 4)

Pour une exposition de jeux mathématiques, Thomas a disposé 15 panneaux en spirale (disposition 1). Nina préfèrerait la disposition 2. Chaque panneau peut pivoter autour de ses extrémités (voir figure ci-contre). **Quel nombre de parois faut-il faire pivoter, au minimum, pour passer d'une disposition à l'autre ?**





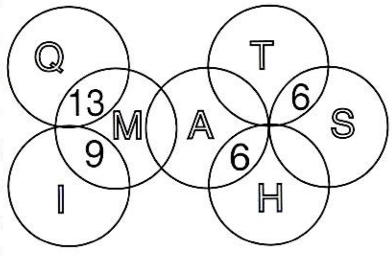
DÉBUT CATÉGORIES C2, L1, L2, GP, HC

5 - AÏE MES AÏEUX (coefficient 5)

La femme de D. Sandent a accouché de trois garçons en l'an 1800 (un beau triplé !). Depuis, chaque individu Sandent de sexe masculin a eu lui-même 3 garçons, sauf un petit-fils de D. Sandent et un arrière petit-fils de D. Sandent qui n'ont pas eu d'enfant. Je suis moi-même le dernier né (de sexe masculin) de la 7ème génération suivant D. Sandent. **Au fait, combien de descendants de D. Sandent (de sexe masculin) ont-ils porté son nom, de la 1ère à la 7ème génération ?**

6 - LES SEPT DISQUES (coefficient 6)

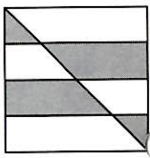
Les 7 disques Q, I, M, A, T, H, S ont chacun une valeur différente comprise entre 1 et 7. Dans certaines intersections de deux disques, on a indiqué la somme des valeurs de ces deux disques. **Quelle est la somme des valeurs des cinq disques M, A, T, H, S ?**



FIN CATÉGORIE CM

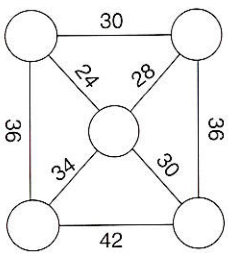
7 - LE CHAMP DU PÈRE MÉABLE (coef. 7)

Pierre Méable possède un champ carré de 100 m de côté. Amateur de fleurs, il a partagé son champ en quatre bandes de même largeur, il a tracé une diagonale, puis il a planté une partie du champ en rosiers (en gris sur le dessin) et le reste en tulipes. **Quelle fraction du terrain représente la partie plantée en rosiers ?**



8 - LES CINQ NOMBRES (coef. 8)

Cinq nombres étaient écrits sur les cinq disques du dessin ci-contre. Ils ont été effacés, mais heureusement, sur chaque segment, on avait pris soin de noter la somme des deux nombres placés dans les deux disques situés aux extrémités de ce segment. **Retrouvez les cinq nombres.**



9 - BILLES EN TÊTE (coefficient 9)

Jacques a six sacs de billes devant lui. Les nombres de billes contenus dans les sacs sont des entiers consécutifs pas nécessairement distincts, par exemple comme 12, 12, 13, 14, 14, 15. Jacques prend trois sacs pour lui et donne les trois autres à son frère. Il possède alors 58 billes en tout et son frère en a 61. **Donnez par ordre croissant les nombres de billes contenus dans les sacs.**

FIN CATÉGORIE C1

10 - QUELLE FAMILLE (coefficient 10)
Des membres d'une même famille sont réunis pour un anniversaire. Parmi les personnes présentes, il y en a deux qui peuvent être appelées « papa » par au moins une autre personne de l'assemblée, deux qui peuvent être appelées « maman », deux « mon fils », deux « ma fille », deux « ma soeur », quatre « mon frère », deux « ma belle-soeur », deux « mon beau-frère », deux « ma cousine », deux « mon cousin », deux « ma nièce », deux « mon neveu », deux « ma tante », deux « mon oncle », deux « ma femme » et deux « mon mari ». **Combien de personnes sont-elles présentes, au minimum ?** Note : On supposera que lorsque deux personnes quelconques sont en présence l'une de l'autre, chacune ne peut appeler l'autre que d'une seule façon.

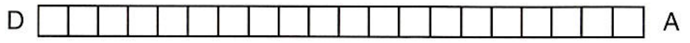
11 - UN CHÂTEAU MÉDIÉVAL (coefficient 11)
Le château de Mathville est entouré d'un rempart de hauts murs. Ces murs mesurent, classés par ordre croissant, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 80 m, 110 m. D'autre part, chaque mur est perpendiculaire au mur précédent et au mur suivant.
Quelle est, au maximum, l'aire du domaine intérieur au mur d'enceinte ? Vous donnerez la réponse en dam^2.

FIN CATÉGORIE C2

12 - ESPRIT DE SUITE (coefficient 12)
8 7 5 6 3 5 3 0 1 8 .... On a choisi et écrit deux chiffres : le 8 et le 7, puis on a écrit leur produit 56. Ensuite, on écrit le produit du 7 (2ème chiffre) et du 5 (3ème chiffre) : 35, puis le produit du 5 (3ème chiffre) et du 6 (4ème chiffre) : 30. On continue ainsi en se décalant d'un rang à chaque fois et en écrivant à la suite le produit des deux chiffres considérés (qui s'écrit avec un ou deux chiffres). Au bout d'un temps plutôt long, on n'obtiendra que des zéros. **Quel sera le dernier chiffre non nul ?**

13 - MI-CARRÉ - MI-CUBE (coefficient 13)
Un nombre est dit « mi-carré - mi-cube » s'il peut s'écrire comme la somme d'un carré et d'un cube. Ainsi, l'an 2000 aura été une année «mi-carrée - mi-cube» car $2000 = 44^2 + 4^3$. **Quelles était la précédente année « mi-carrée - mi-cube » ?**

14 - LA PETITE GRENOUILLE ET LES PAVÉS (coef. 14)



La petite grenouille est capable de sauter d'un seul bond par dessus les 20 pavés. Mais elle peut aussi aller de D à A en se posant sur un ou plusieurs pavés intermédiaires. Les seules règles qu'elle s'est imposées à elle-même sont d'aller toujours en avant et de ne jamais sauter d'un pavé à un autre pavé immédiatement adjacent. **Combien de parcours différents peut-elle effectuer pour aller de D à A ?**

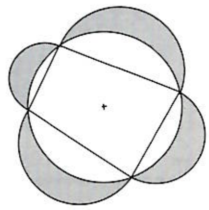
FIN CATÉGORIES L1 GP

15 - CADRES AUTORÉFÉRENTS (coefficient 15)

Cadre A --------->	Le cadre A contient .... lettres de moins que le cadre B.
Cadre B --------->	Le cadre B contient .... lettres de moins que le cadre C.
Cadre C --------->	Le cadre C contient .... lettres de moins que n'en contiennent les cadres A et B ensemble.

Complétez les pointillés avec des nombres écrits en toutes lettres afin que toutes les phrases écrites dans les cadres soient vraies.

16 - LE CERF-VOLANT AUX 4 LUNULES (coefficient 16)



Le cadre de ce cerf-volant est un quadrilatère inscrit dans un cercle.Les côtés du quadrilatère mesurent des nombres entiers de centimètres tous différents. Pour des raisons aérodynamiques, quatre lunules sont fixées sur le cadre,chacune d'elle ayant pour diamètre le côté du quadrilatère sur lequel elle est attachée. La somme des aires des quatre lunules (en gris) est égale à celle du quadrilatère. **Quelle est-elle, au minimum ?** On donnera la réponse en cm^2.

FIN CATÉGORIES L2 HC

Les catégories sont les suivantes :

Les **catégories** sont les suivantes :
CM : Elèves de 4e et 5e année primaire
Résoudre les problèmes n°1 à n°6
C1 : Elèves de 6e primaire et de 1er secondaire
Résoudre les problèmes n°3 à n°9
C2 : Elèves de 2e et 3e secondairre
Résoudre les problèmes n°5 à n°11
L1 : Elèves de 4e, 5e et 6e secondaire
Résoudre les problèmes n°5 à n° 14
L2 : Etudiants des candidatures universitaires
Résoudre les problèmes n°5 à n°16
GP : Grand public (adultes)
Résoudre les problèmes n°5 à n°14
HC : Haute compétition (adultes)
Résoudre les problèmes n°5 à n°16

Les différentes étapes :
Phase 1 : les quarts de finale - octobre à fin janvier 2001
Phae 2 : les demi-finales - le 17 mars 2001
Phase 3 : la finale belge - le 12 mai 2001 à Mouscron
Phase 4 : la finale internationale - fin août 2001 à Paris

Epreuves individuelles
Elles sont diffusées par la presse associée au championnat :
MATH-JEUNES, LE SOIR, TANGENTE,
LA CLASSE, HYPERCUBE, LA RECHERCHE.
A la 1er phase de l'épreuve la participation est entièrement gratuite, et il n'est pas nécessaire de répondre correctement à toutes les questions pour espérer se qualifier.

Epreuves collectives dans les établissements scolaires
L'instituteur, le professeur de mathématique peut organiser une épreuve collective en classe. Il lui suffit de demander un dossier de participation comportant les explications, le questionnaire, les solutions.

POUR TOUTE INFORMATION
FFJM
BP 157
7700 MOUSCRON

Télécopie : 056.33.14.53
Courriel : andre.parent@pi.be
Internet : http://www.ping.be/ffjm

BULLETIN REPONSE

à retourner **au plus tard le 31/1/2001**
à FFJM – B.P. 157 – 7700 Mouscron
MATH-JEUNES

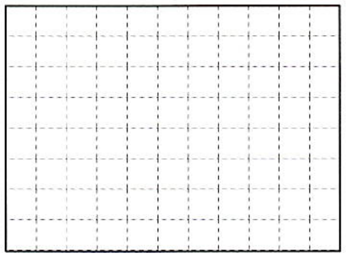
Report du total

Nom : .... Prénom : ....
Adresse complète : ....
....
E-mail::....................................... Tel :...

CATEGORIE (impératif) **CM** ☐ **C1** ☐ **C2** ☐ **L1** ☐ **GP** ☐ **L2** ☐ **HC** ☐

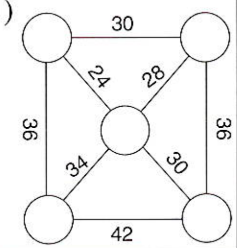
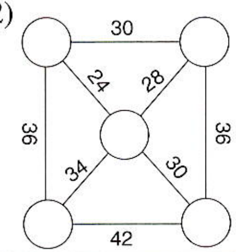
☐ Adhérent FFJM en 2000 : n° FFJM ....

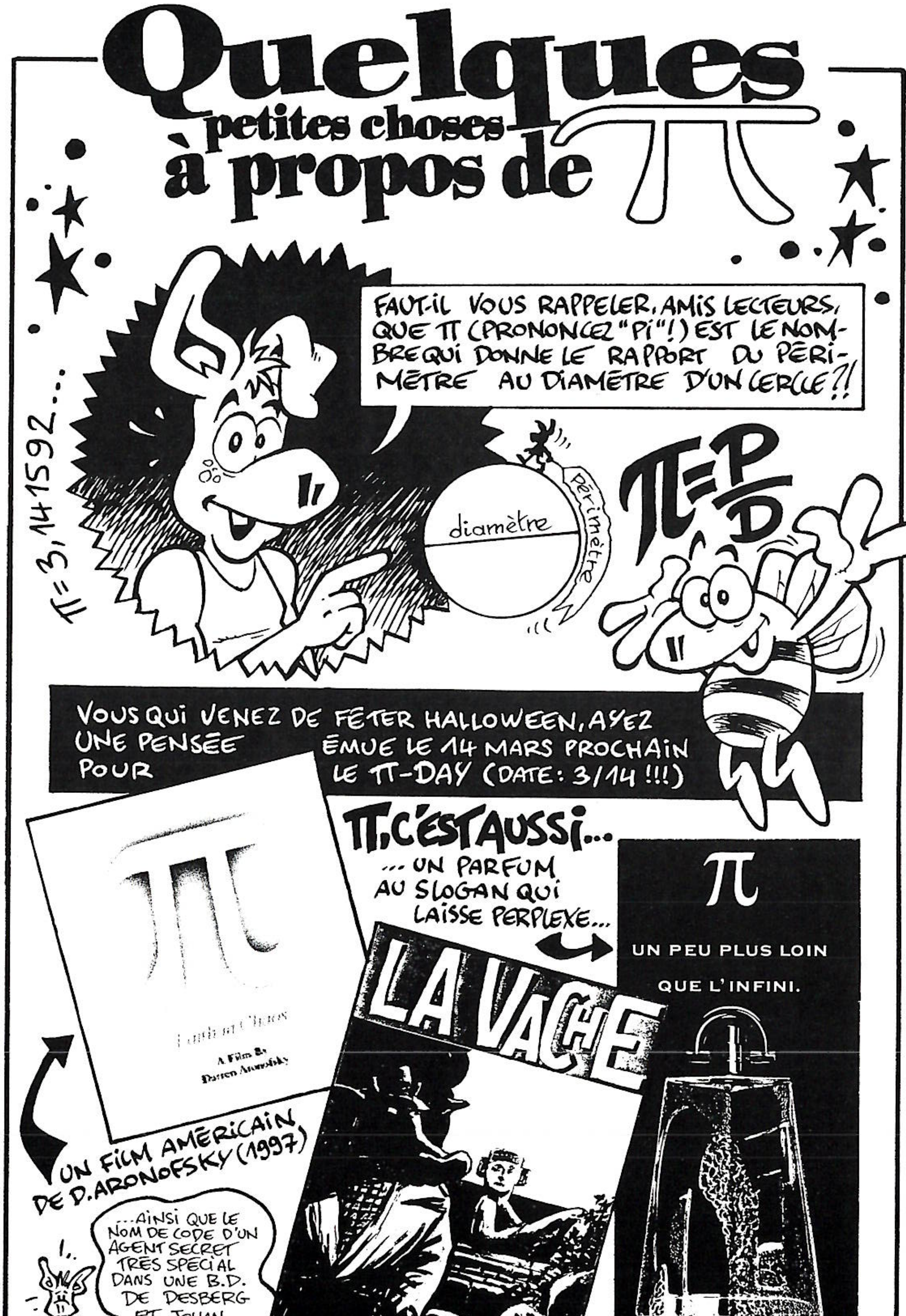
☐ J'adhérent pour 2001 et je vire la somme de 175 F (CM), 350 F (C1 et C2), 450 F (L1), 500 F (L2), 650 F (GP et HC) (-20% par virement du compte FORTIS du candidat) au compte 001-2215663-65 de FFJM – BP 157 – 7700 Mouscron

N° du Pb	Votre solution	Points (1-0)	Coef (0 à 6)
	catégorie : CM		
1	nombre de manipulations :		
2	nombre qui reste seul :		
	catégories : CM C1		
3	nombre de pièces : (complétez le dessin) 		
4	nombre de parois :		
	catégories : CM C1 C2 L1 GP L2 HC		
5	nombre de descendants :		
6	somme des valeurs des 5 disques M, A, T, H, S :		
	TOTAL		

BULLETIN REPONSE

(toutes catégories *sauf* **CM - Identification sur l'autre partie - IMPÉRATIF !**)

N° du Pb	Nbre de solutions	Votre ou vos solutions	Points (1-0)	Coef. (0 à 16)
	catégories : C1 C2 L1 GP L2 HC			
7	**1 solution**	fraction : .... /		
8	**.... solution(s)**	1)  2) 		
9	**.... solution(s)**	n^{bre} de billes (séparez par des points-virgule) 1) .... 2)		
	catégories : C2 L1 GP L2 HC			
10	**1 solution**	n^{bre} minimum de personnes		
11	**1 solution**	aire : dam^2		
	catégories : L1 GP L2 HC			
12	**1 solution**	dernier chiffre non nul :		
13	**1 solution**	précédente année :		
14	**1 solution**	n^{bre} de parcours :		
	catégories : L2 HC			
15	**.... solution(s)**	1) A : .... B : .... C : .... (écrire en chiffres) 2) A : .... B : .... C :		
16	**1 solution**	.... cm^2		
		TOTAL		



Quelques petites choses à propos de π
π = 3,141592…
FAUT-IL VOUS RAPPELER, AMIS LECTEURS, QUE π (PRONONCEZ "PI"!) EST LE NOMBRE QUI DONNE LE RAPPORT DU PÉRIMÈTRE AU DIAMÈTRE D'UN CERCLE?!
diamètre
périmètre
π = P/D
VOUS QUI VENEZ DE FÊTER HALLOWEEN, AYEZ UNE PENSÉE ÉMUE LE 14 MARS PROCHAIN POUR LE π-DAY (DATE: 3/14 !!!)
π, C'EST AUSSI…
… UN PARFUM AU SLOGAN QUI LAISSE PERPLEXE…
π
UN PEU PLUS LOIN QUE L'INFINI.
π [PI]
EAU DE TOILETTE POUR HOMME.
A Film By Darren Aronofsky
UN FILM AMÉRICAIN DE D. ARONOFSKY (1997)
LA VACHE
Pi = 3,1416
…AINSI QUE LE NOM DE CODE D'UN AGENT SECRET TRÈS SPÉCIAL DANS UNE B.D. DE DESBERG ET JOHAN DEMOOR!
F'00

Math-Jeunes Junior
Périodique trimestriel
15, rue de la Halle – 7000 Mons
Bureau de dépôt 7000 Mons 1

Responsable de l'édition: A. PATERNOTTRE
Rue du Moulin 78 – 7300 Boussu

Autorisation de fermeture
Sluitings toelating

7000 Mons 1
5/156

Belgique - België
P.P.
7000 Mons 1
5/124

Périodique - Peut être ouvert pour contrôle postal

Réservé à la poste

Inconnu
Refusé
Décédé
Adresse insuffisante
N'habite plus à l'adresse
indiquée