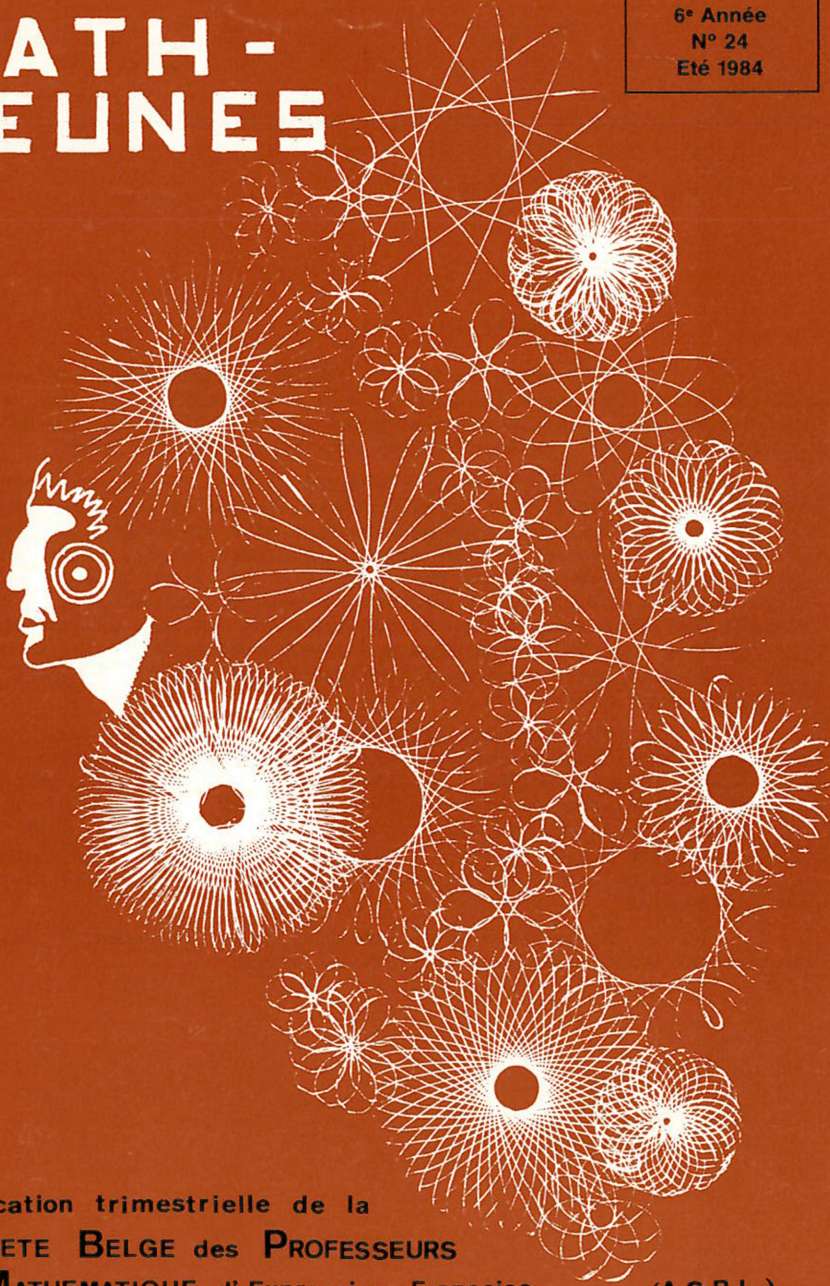
MATH-JEUNES

6e Année
N° 24
Eté 1984



Publication trimestrielle de la
SOCIETE BELGE des PROFESSEURS de MATHEMATIQUE d' Expression Française (A.S.B.L.)

Chers amis,

Voici déjà le dernier numéro de MATH-JEUNES pour cette année scolaire. Vous avez été près de 4500 à vous abonner à notre revue. Ce n'est pas mal, mais peut-être pourriez-vous nous faire un peu de propagande pour que l'année prochaine nous dépassions les 5000.

Si vous avez aimé la revue et que l'an prochain votre professeur de mathématique ne désire pas se charger de recueillir vos abonnements, il vous reste deux possibilités pour continuer à recevoir votre journal. L'une est de vous abonner individuellement, il vous en coûtera malheureusement un peu plus cher (voir le cartouche au dos de la couverture). L'autre est de servir vous-même d'intermédiaire et de récolter des abonnements auprès de vos camarades; si vous en rassemblez au moins cinq vous jouirez du même prix que par l'intermédiaire d'un professeur. Mais nous vous conseillons quand même d'essayer d'abord de convaincre votre professeur.

Vous avez été relativement nombreux à vous abonner mais, par contre, fort peu d'entre vous ont, cette année, participé à nos concours rallye problèmes, challenge programmation. Nous espérons recevoir plus de courrier l'an prochain. N'hésitez pas à nous faire part de vos impressions, de vos critiques, de vos desiderata. MATH-JEUNES doit être "votre journal" . Nous vous rappelons que nous sommes aussi toujours prêts à examiner des articles que vous nous enverriez pour publication.

Bonne fin d'année scolaire, bonnes vacances. A tous nous donnons rendez-vous pour la prochaine année.

LA REDACTION

Résultats du Challenge Programmation

Rappelons le sujet :

on demandait de rédiger un programme donnant les solutions entières d'une équation diophantienne

$$Ax + By = C$$

avec A, B et C entiers.

Nous avons, au moment de mettre sous presse, reçu 19 réponses dont nous donnons ci-dessous un inventaire.

Nous sommes conscients que la revue numéro 22 qui distribuait aux intéressés la feuille jaune à joindre à leur réponse vous est arrivée assez tardivement aussi tiendrons-nous compte des réponses reçues après la date limite. Si vous avez répondu trop tardivement pour que votre envoi soit répertorié ici, vous pourrez donc encore être classés parmi les gagnants. Vous en serez averti personnellement.

NOM	OUTIL	LANGAGE	RESULTAT
Capelle Christian	Apple	Basic	2e prix
Colette Jean-François	Apple	Pascal	1er prix
Dehaeseler Christian	Com 64	Basic	1er prix
Desemberg Xavier	Apple	Basic	3e prix
Dutry Pascal	Apple	Basic	2e prix
Galais Jean-Michel	Com 64	Basic	1er prix
Geysermans Pascale	Spectrum	Basic	2e prix
Lamborelle Serge	HP 15C	-	2e prix
Langhendries Olivier	HP 15C	-	2e prix
Mathelaert Pierre	IBM	Basic	-
Michotte Philippe	Com 64	Basic	1er prix
Ophaluens Sabine	Apple	Basic	-
Paquet Françoise	Apple	Basic	-
Rabe Haja	?	Pascal	2e prix
Regnier Vincent	?	Basic	-
Schaffers Michel	Apple	Basic	1er prix
Techy Thierry	HP 41C	-	1er prix
Van Royen Fabrice	Apple	Basic	1er prix

Signalons que nous avons reçu d'Eric Lerinckx un programme amusant, mais ne répondant pas à la question.

Le programme que nous publions ci-dessous a l'avantage d'être court mais, si dans sa première partie: recherche du p.g.c.d. il est performant, par contre sa recherche des solutions peut prendre beaucoup de temps lorsque les coefficients de l'équation sont grands.

```
100  TEXT : HOME
105  PRINT "CAPELLE CHRISTIAN ": PRINT
110  PRINT "PROGRAMME DE MATHEMATIQUE: ": PRINT
120  PRINT "RESOLUTION DE L'EQUATION: A*X + B*Y = C": PRINT
130  INPUT "A= ";A: INPUT "B= ";B
140  INPUT "C= ";C: PRINT
200  REM  CALCUL DU PGCD DE A ET DE B
210  LET X = A: LET Y = B
220 R =  INT (R + .5):X =  INT (X + .5):Y =  INT (Y + .5)
230 R = ((X / Y) -  INT (X / Y)) * Y
240  IF R <  > 0 THEN  LET X = Y:Y = R: GOTO 220
250  REM  LE PGCD EST Y
260  LET A = A / Y:B = B / Y
270  LET T = (C / Y) -  INT (C / Y)
280  IF T = 0 THEN  GOTO 320
290  PRINT "LE PGCD DE A ET DE B NE DIVISE PAS C"
300  PRINT : PRINT "L'EQUATION DEVIENT: ";A;"*X+";B;"*Y=";C;"/";Y
310  PRINT : PRINT "CETTE EQUATION N'ADMET AUCUN COUPLE X,Y DE SOLUTIONS E
     NTIERES ": END
320  IF Y = 1 THEN  GOTO 400
330  PRINT "A,B ET C ONT UN DIVISEUR COMMUN QUI VAUT";Y
340  PRINT "L'EQUATION DEVIENT: ";A;"*X+";B;"*Y=";C / Y: LET C = C / Y
350  PRINT "CETTE EQUATION ADMET BIEN SUR LES MEMES SOLUTIONS QUE L'EQUATI
     ON DE DEPART": PRINT
400  REM  RECHERCHE D'UNE SOLUTION M,N
410 M =  -  INT ( ABS (B / 2))
420 N = (C - A * M) / B
430  IF N <  >  INT (N) THEN M = M + 1: GOTO 420
440  REM  ON A UNE SOLUTION M,N CAR A*M+B*N=C
450  PRINT "L'ENSEMBLE DES SOLUTIONS EST: ": PRINT
460  PRINT " X= ";B;"*T";
470  IF M >  = 0 THEN  PRINT "+";
480  PRINT M
490  PRINT " Y="; - A;"*T";
500  IF N >  = 0 THEN  PRINT "+";
510  PRINT N: PRINT
520  PRINT "POUR TOUTE VALEUR DE T APPARTENANT A Z"
```

Les premiers prix ont proposé un programme qui donne la solution générale d'une équation diophantienne, dispose proprement les réponses à l'écran et est performant lors de son exécution.

Les deuxièmes prix se sont souvent contentés de donner une ou des solutions particuliéres, leur présentation à l'écran laisse parfois à désirer, la méthode utilisée n'est pas toujours performante.

Les troisièmes prix, tout en ne contenant pas de fautes de programmation pourraient être sérieusement améliorés. En particulier, la recherche du p.g.c.d. pourrait être plus performante.

Ceux qui n'ont pas été primés devraient revoir la structure de leur programme car les réponses obtenues sont fausses.

O.M.I.

La première Olympiade Mathématique Internationale fut organisée en Roumanie en 1959. Les O.M.I. se sont déroulées dans les pays de l'Est jusqu'en 1975. Depuis, on s'est rendu à Londres, Belgrade, Washington, Budapest, Paris ...

La 24° olympiade a été organisée par la France en juillet 1983 ; 32 pays y participaient, dont la Belgique. Cette année, ce sera en Tchécoslovaquie . Pour l'avenir, sont prévus la Finlande, Cuba, l'Australie ...

Si tu désires être des nôtres, comment faire ?

Tout d'abord, participer aux stages d'entraînement de Han - sur - Lesse . Ceux - ci s'étendent sur 5 week - ends, du vendredi soir au dimanche 15 H . Ce sont principalement les résultats brillants aux Olympiades Nationales qui donnent accès à ces stages . Toutefois, d'autres épreuves de sélection peuvent être organisées par la S.B.P.M. (Société Belge des Professeurs de Mathématique) ; Math - Jeunes te tiendra au courant. Une quinzaine d'étudiants participent chaque année à ces stages d'entraînement.

Lors des week - ends de Han, l'accent est mis principalement sur la résolution de problèmes . A la fin des stages, a lieu la sélection pour les O.M.I. Trois concurrents de moins de 20 ans et de l'enseignement secondaire sont envoyés, au début juillet, pour défendre les couleurs de la Belgique francophone . Il y a donc beaucoup d'appelés (8000 participants en 1984 aux éliminatoires) mais seulement trois élus . C'est la loi dure du sport, même cérébral ou mathématique !

Alors, rendez-vous à Han, au début de 1985 ?

Jean WILMET
Responsable de la
préparation aux O.M.I.

<u>Enoncés des problèmes des O.M.I. de 1983.</u>

1. Déterminer toutes les fonctions de l'ensemble des nombres réels strictement positifs dans lui - même, qui vérifient les conditions suivantes :

   1) Pour tous réels strictement positifs, x,y :
   $f(xf(y)) = yf(x)$;
   2)) $f(x) \longrightarrow 0$ lorsque $x \longrightarrow +\infty$

2. Dans un plan, on se donne deux cercles sécants C' et C" de rayons inégaux et de centres respectifs O' et O". Soit A un de leurs points communs . Les points de contact des tangentes communes à C' et C" sont P' (sur C') et P" (sur C") sur l'une des tangentes, Q' (sur C') et Q" (sur C") sur l'autre. Soient M' et M" les milieux respectifs de P'Q' et de P"Q" . Montrer que les angles O'AO" et M'AM" sont égaux.

3. Soient a, b, c des entiers strictement positifs et premiers entre eux deux à deux. Montrer que

$$2abc - ab - bc - ca$$

est le plus grand entier qui ne peut pas s'écrire sous la forme :

$$xbc + yca + zab$$

avec x, y, z entiers positifs ou nuls.

4. Soit ABC un triangle équilatéral. Soit E l'ensemble des points des segments fermés AB, BC, CA . Est-ce que, pour toute partition de E en deux sous - ensembles disjoints, il existe au moins un triangle rectangle dont les trois sommets appartiennent au même sous - ensemble ? Justifier la réponse.

5. Peut - on trouver 1983 nombres entiers strictement positifs et distincts, inférieurs ou égaux à 10^5 et tels que trois quelconques d'entre-eux ne soient pas les termes consécutifs d'une progression arithmétique ? Justifier la réponse .

6. Soient a, b, c les longueurs des trois côtés d'un triangle. Démontrer que :

$$a^2b(a - b) + b^2c(b - c) + c^2a(c - a) \geqslant 0$$

Déterminer les cas d'égalité.

Ce que l'on peut faire dire à la mathématique

Entendu dans un prône :
La sphère de l'intelligence et la sphère de la foi sont tangentes en plusieurs points.

D'un journaliste :
L'énergie d'une voiture croît exponentiellement avec la vitesse, c'est-à-dire que si on double la vitesse, on multiplie par quatre l'énergie.
La croissance exponentielle de ce journaliste n'est pas celle du mathématicien .

OLYMPIADES DE MATHEMATIQUE : quelques données chiffrées.

Dans le tableau suivant, la première colonne donne le nombre de participants aux éliminatoires, la seconde, le nombre de participants aux demi - finales, et la troisième, le nombre d'écoles inscrites.

	MAXI			MINI		
1976	760		115			
1977	1130		146	893		112
1978	1271		171	1012		128
1979	1447		155	1204		108
1980	1778		164	1390		110
1981	1849		171	1482		130
1982	3164	693	189	3021	570	162
1983	3292	689	190	3010	664	162
1984	3933	782	200	4424	871	173

Pour les trois dernières années, les participants se répartissent comme suit :

	1°	2°	3°	4°	5°	6°
1982	386	788	1847	689	1150	1325
1983	350	767	1893	761	1233	1298
1984	712	1272	2440	1149	1313	1471

Remarquons enfin que tous les invités aux demi - finales ne se sont pas toujours présentés. Ainsi :

En 1983, pour les MINI, 676 invités, 664 participants.
pour les MAXI, 709 invités, 689 participants.
En 1984, pour les MINI, 926 invités, 871 participants.
pour les MAXI, 874 invités, 782 participants.

Les π malheureux

π lié

π sans lit (mais ça pourrait être π)

π collé

Solutions des problèmes

R96 60996100 n'est pas le seul carré formé de deux tranches de quatre chiffres formant deux nombres consécutifs; on trouvera aussi $9079^2 = 82428241$

$$9901^2 = 98029801$$

et en poussant un peu
$$2191^2 = 04800481$$

et en poussant un peu plus
$$922^2 = 00850084$$

(ces deux dernières "solutions" n'étant pas vraiment des nombres de huit chiffres).

Démontrons cela. Deux cas sont possibles selon que la tranche de droite est la plus grande ou non.

1 La tranche de droite est la plus grande.
Le nombres cherché est de la forme *A* suivi de *(A+1)* ou $\overline{abcdabcd} + 1$.
sa racine carrée K, racine d'un nombre de huit chiffres est comprise entre 3162 et 10000

$$3162 < |K| < 10000$$

$$\overline{abcdabcd} + 1 = K^2$$

$$\overline{abcd} \times 10001 = K^2 - 1$$

$$\overline{abcd} \times 137 \times 73 = (K+1)(K-1)$$

10001 ne pouvant diviser un de ces deux derniers facteurs, on a l'une ou l'autre des possibilités :

$$(1) \begin{cases} |K| + 1 = \text{mult de } 137 \\ |K| - 1 = \text{mult de } 73 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} |K| + 1 = \text{mult de } 73 \\ |K| - 1 = \text{mult de } 137 \end{cases}$$

Les conditions (1) se ramènent à la résolution en nombres entiers de

$$137u - 73v = 2$$

$$73(u-v) + 64u = 2 \qquad \text{on pose } u-v = a$$

$$73\,a + 64u = 2$$

$$64(a+u) + 9a = 2 \qquad a+u = b$$

$$64\,b + 9a = 2$$

$$9(7b+a) + b = 2 \qquad 7b+a = c$$

$$9\,c + b = 2$$

donc $b = 2 - 9c$ c étant entier

$$c = 7b + a = -63c + 14 + a$$

$a = 64c - 14$

$b = a + u$

$u = -9c + 2 - 64c + 14 = -73c + 16$

mais $|K| = 137u - 1$

$|K| = |-10001c + 2191|$

$c=1$ donne $K=10001-2191=7810$ (c'est le nombre donné comme exemple)

$c=0$ fait sortir K de l'intervalle imposé

$K=2191$

dont le carré 04800481 est un nombre de 7 chiffres.

Les conditions (2) se ramènent à la résolution de

$$137u - 73v = -2$$

on obtient donc au signe près les nombres déjà trouvés.

2 C'est la tranche de gauche qui est la plus grande
Le nombre est de la forme $(A+1)$ suivi de A
ou $(\overline{abcd} + 1)\times 10000+\overline{abcd} = K^2$
avec les mêmes bornes pour $|K|$

$$10001\overline{abcd} = K^2 - 10000$$
$$= (K+100)(K-100)$$

10001 ne peut diviser que K+100 puisque K est inférieur à 10000

dans ce cas $K+100 = 1001$

$K = 9901$

dont le carré 98029801 répond à la question.

On peut aussi avoir

$$(1) \begin{cases} |K| + 1 = \text{mult de } 137 \\ |K| - 1 = \text{mult de } 73 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} |K| + 1 = \text{mult de } 73 \\ |K| - 1 = \text{mult de } 137 \end{cases}$$

Les mêmes calculs que précédemment conduisent à

$$|K| = -10001c + 219100$$

1°. $3162 < -10001c + 219100 < 10000$

$c = 21$

$K = 9079$

dont le carré 82428241 répond à la question.

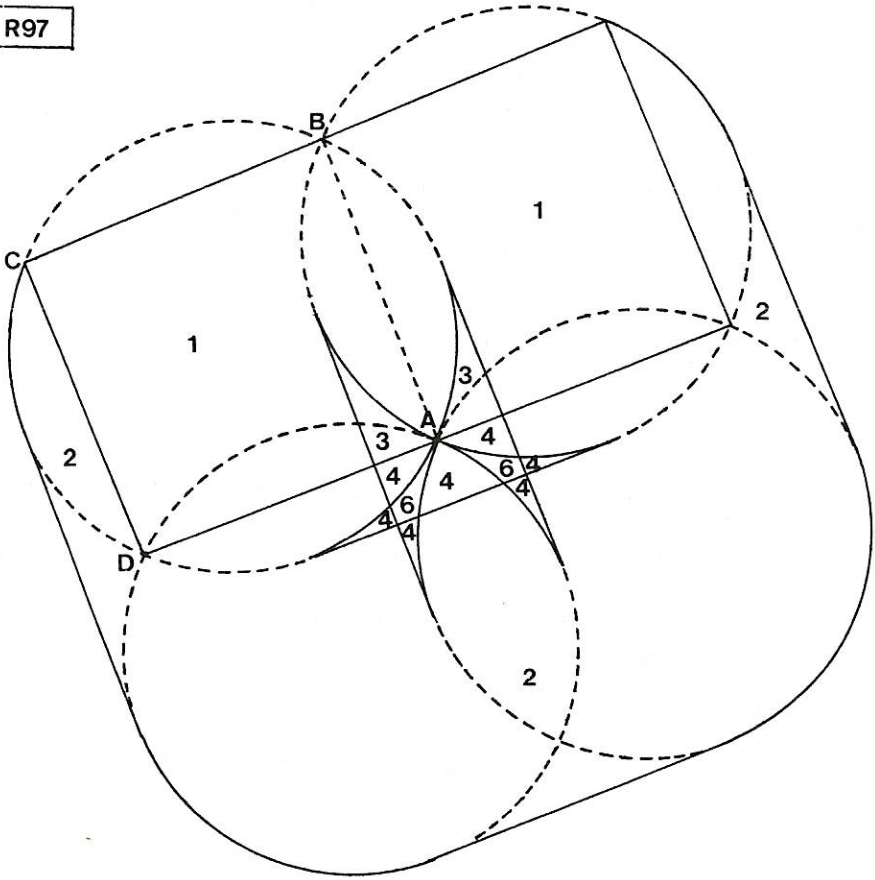
2°. $3162 < 10001c - 219100 < 10000$
Il n'y a pas de solution en c :
l'abandon de la borne inférieure conduit à

$c = 22$

$K = 922$

dont le carré 850084 écrit sous la forme 00850084 est apparenté à la réponse.

R97



R98 Le minimum de coups est 23. Les voici : A B F E C A B F E C A B D H G A B D H G D E F.

POINCARE Henri Jules (1854-1912) Français (L6).

Etudiant brillant, puis Inspecteur des Mines, il est souvent détaché auprès d'Universités ou de grandes écoles; il s'intéresse principalement a l'application des mathématiques aux sciences. En étudiant les équations différentielles, il met au point la théorie des fonctions automorphes. Il s'occupe de la polarisation de la lumière, des ondes hertziennes. En possession de toutes les données de la relativité, il n'aura pas l'audace de les exprimer, mais sera dans les premiers à adhérer aux théories d'Einstein. Son oeuvre philosophique importante eut une grande influence sur le public cultivé et les milieux enseignants.

POISSON Siméon Denis (1781-1840) Français (L5).

Il passa toute sa vie dans la recherche et l'enseignement des mathématiques. Son Traité de mécanique fut un classique pendant de nombreuses années. En mathématique, il énonca une importante loi de probabilité, approximation de la binomiale de Bernoulli, fondamentale aujourd'hui en radioactivité.

PONCELET Jean Victor (1788-1869) Français (L5).

Jeune officier de la Grande Armée, il est fait prisonnier et interné en Russie. Sans aucun document accessible, il met au point de nouvelles conceptions géométriques basées sur les transformations pôles-polaires. Il exploite également les éléments à l'infini: les propriétés projectives des figures.

PTOLEMEE Claude (v90-v165) Grec (L2).

Il est l'auteur de l'Almageste (le plus grand travail), encyclopédie en 13 livres sur l'astronomie, la géométrie, l'optique, l'harmonie et la géographie. Ce travail fera autorité jusqu'à la Renaissance et jouera un rôle comparable aux Eléments d'Euclide. Ses tables de goniométrie sont très précises (pi = 3,14166), il connait les formules d'addition pour les sinus et les cosinus en liaison avec les quadrilatères inscriptibles.

PYTHAGORE de Samos (v-580,v-500) Grec (L1).

A Crotone, il fonde une société secrète à la fois éthique, scientifique et politique. Il y preche que tout est nombre et enseigne ce qu'il a appris de ses voyages en Egypte et à Babylone. Il est mort dans les flammes de sa propre école, incendiée par des fanatiques religieux. A ce père des mathématiciens et à son école, on doit la relation des triangles rectangles, l'incommensurabilité de la racine de 2, les tables de multiplication et le système décimal (mais avec les lettres grecques). Son harmonie numérique du monde lui fit postuler que la terre était une sphère.

●●●Q●●●

QUETELET Adolphe (1796-1874) Belge (L5).
Professeur aux Athénées de Gand et de Bruxelles, il fonda en 1826 l'Observatoire Royal de Belgique, terminé en 1833. Avec son ami Dandelin, il découvrit les "théorèmes belges" sur les sections coniques. Sociologue, il collationna des données statistiques pour découvrir ce qu'il appele l'"homme moyen" et vérifier la prédétermination sociale.

●●●R●●●

RECORDE Robert (1510-1558) Anglais (L4).
Il introduisit l'Algèbre en Angleterre en écrivant les premiers textes anglais en cette matière. Il fut médecin d'Edouard VI, puis de Marie. On sait qu'il est mort en prison, mais on en ignore la raison. Il avait proposé d'écrire "une paire de petits traits parallèles entre choses égales, car rien ne peut être plus égal que ces deux petits traits".

RENIER Gemma de Frise (1508-1555) Belge (L3).
Ce professeur à l'Université de Louvain est connu pour ses travaux en Cosmographie, la détermination de la longitude par l'emploi de chronomètres, divers instruments d'arpentage et des méthodes pour lever des cartes. il fut le professeur de Gerard de Cremer (Mercator).

RHIND (papyrus) (L1).
Il s'agit d'un rouleau de papyrus (33cm x 550cm) conservé au British Museum. Acheté en 1858 à Louksor par l'Ecossais Henry Rhind, écrit par le scribe Ahmes vers 1650 av. J.C. et exhumé à Thèbes en 1855, ce papyrus contient 85 problèmes, rédigés en écriture hiératique. Il se voulait un texte d'initiation aux mathématiques.

RIEMANN Georg Friedrich Bernhard (1826-1866) Allemand (L5).
Elève de Gauss à Gottingen et de Jacobi à Berlin, il est de santé fragile et meurt de la tuberculose 4 ans après son mariage. En étudiant les possibilités de représenter une fonction par une série trigonométrique, il définit l'"intégrale de Riemann". Il inspirera les travaux de recherche en géométrie non-euclidienne (la géométrie elliptique porte son nom). Il touchera à la topologie avec les surfaces dites de Riemann, et à la théorie des nombres avec la fonction zêta.

RIESE Adam (1492-1559) Allemand (L4).
Son Algèbre était connue pour son efficacité et sa précision. Il a introduit le signe de la racine carrée ($\sqrt{\ }$).

ROBERT de Chester (v1140) Espagnol (L3).
Cet archidiacre de Pampelune rédigea la première traduction d'Al Khuwarizmi, marquant ainsi le début de l'Algèbre européenne.

ROBERVAL Gilles Personne de (1602-1675) Français (L4).
Il est connu du grand public par la balance qu'il inventa. En Géométrie, il étudia les déterminations des tangentes aux courbes, par des techniques moins élaborées que celles de Descartes. Il fut le premier à étudier la cycloide.

ROLLE Michel (1652-1719) Français (L4).
Algébriste opposé aux idées de Leibniz, il créa une méthode des cascades pour trouver les solutions approchées d'équations, qui a un rapport lointain avec le théorème de base du calcul infinitésimal (qui porte aujourd'hui son nom) sur l'existence d'extrema de fonctions.

ROMAIN Adrien (1561-1615) Belge (L4).
Professeur à Louvain, il était en contact étroit avec Viète et de ce fait participa à la formation des notations de l'algèbre moderne. On lui doit un traité sur les triangles sphériques et pi avec 16 décimales.

ROUCHE Eugène (1832-1910) Français (L6).
On lui doit un théorème sur l'existence et le nombre de solutions d'un système d'équations.

RUDOLFF Christoph (1500-1545) Allemand (L4).
Algébriste qui le premier emploie les signes + et - pour l'addition et la soustraction.

RUSSEL Bertrand (1872-1970) Anglais (L6).
Le troisième comte Russel est l'un des principaux philosophes du XXème siècle. Il fut emprisonné en 1918 pour provocation au pacifisme, et en 1961 pour désobéissance civile (il prônait le désarmement nucléaire). Son traité de logique Principia Mathematica a été la source de bien des controverses mathématiques. On lui doit le paradoxe du catalogue des catalogues qui ne se mentionnent pas.

●●●S●●●

SARRUS Pierre (1798-1861) Francais (L5).
Professeur de faculté à Strasbourg, il s'est occupé de l'élimination d'inconnues dans les systèmes d'équations. Il a laissé son nom à un procédé de calcul des déterminants d'ordre 3.

SCHWARZ Hermann Amandus (1843-1921) Allemand (L6).
Il donna une démonstration analytique de l'existence d'harmoniques dans l'étude des sons, ce qui détermina une solution générale au problème des membranes vibrantes. Il a donné son nom à une inégalité vectorielle.

SEBOKT Severe (-667) Syrien (L2).
Cet éveque est connu pour s'être intéressé aux syllogismes d'Aristote, mais surtout parce qu'il introduisit en Occident les méthodes indiennes de calcul au moyen des 9 chiffres et du zéro.

STEVIN Simon de Bruges (1548-1620) Belge (L4).
Appartenant d'abord à l'Administration des Finances de Bruges, il devint ingénieur militaire de Maurice de Nassau. Il est le fondateur de la statique et utilise le premier le parallélogramme des forces. Il s'occupe d'équilibre des leviers et utilise systématiquement les fractions décimales. Il suggère un système de poids décimal.

SIMPSON Thomas (1710-1761) Anglais (L4).
Il a laissé des formules en goniométrie et une méthode de calcul par approximation des intégrales définies. C'était un vulgarisateur qui écrivit plusieurs ouvrages destinés à des lecteurs peu initiés aux mathématiques.

SIMSON Robert (1687-1768) Ecossais (L4).
Il a écrit un célèbre Traité des coniques, dans lequel il étend des théorèmes de Desargues et de Pascal. On lui doit aussi des points et droites particuliers dans le triangle.

SLUSE Chanoine René-Francois de (1622-1685) Belge (L4).
Il étudia les mathématiques à Rome avec Cavalieri puis revint à Liège, où, comme chanoine, il occupa des postes importants dans l'administration de la principauté. On lui doit de nombreux calculs d'aires par la méthode des indivisibles, la solution de l'équation du 3ème et du 4ème degré, et des recherches de tangentes et d'extrema de courbes. Leibniz a écrit qu'il devait beaucoup aux travaux de notre compatriote.

STEINER Jacob (1796-1863) Suisse (L5).
Fils de paysans, il n'apprit à lire et à écrire qu'à 14 ans, mais fut par la suite professeur à l'Université de Berlin. Ses dons incroyables le font considérer comme le plus grand géomètre depuis Apollonius. Il a établi un grand nombre de résultats en géométrie élémentaire et des études sur les courbes et surfaces algébriques.

STEWART Matthew (1717-1785) Ecossais (L5).
Disciple de Simson, professeur à l'Université d'Edimbourg, il a donné son nom à une relation métrique fondamentale dans les triangles.

●●●T●●●

TABIT ben Qurra Abu al-Hasam (826-901) Arabe (L2).
Il fonda une célèbre école de traducteurs à qui l'on doit la traduction soigneuse en arabe des Eléments d'Euclide, celle qui servira à Gérard de Crémone pour écrire la version latine. Ayant assimilé le contenu mathématique des classiques qu'il

traduisait, il suggéra des modifications et des généralisations: c'est à lui que l'on doit le théorème de Pythagore dans les triangles quelconques. Il trouva aussi la loi des leviers. Il a écrit près de 150 ouvrages en arabe, 15 en syriaque et il a mené à bien une quinzaine de traductions de classiques grecs.

TAYLOR Brook (1685-1731) Anglais (L4).
Grand scientifique, il s'intéressa aux mouvements des projectiles, aux problèmes de capillarité et de centre d'oscillation. Dans son Methodus incrementorum directa et inversa, il indique un développement en série de fonctions f(x) pour une valeur (x+h), auxquelles son nom reste attaché.

TCHEBYCHEV Pafnuti Livovic (1821-1894) Russe (L5).
L'un des mathématiciens russes les plus marquants du XIXème siècle, il enseigna à l'Université de Saint-Pétersbourg. Il s'occupa d'Analyse, de théorie des nombres et de Mécanique. Il a laissé son nom à une inégalité fondamentale en probabilité.

THALES de Milet (-624,-546) Grec (L1).
Dans sa jeunesse, il aurait été marchand et aurait acquis une grande fortune qui lui permit de consacrer le reste de sa vie aux voyages et à l'étude. Il visita l'Egypte où il se familiarisa avec la Géométrie. Revenu à Milet, il devint célèbre comme astronome, philosophe et mathématicien. Il est le premier homme connu à qui l'on attribue des découvertes mathématiques précises: cas d'isométrie des triangles, égalité des angles à la base d'un triangle isocèle, propriétés des angles inscrits dans un cercle et le théoréme des segments proportionnels.
Il fut l'un des 7 sages de l'Antiquité: sa devise était Connais-toi toi-même. La conduite d'une vie juste et bonne était pour lui de s'abstenir de pratiquer ce que nous blâmons chez les autres.

THEETETE d'Athènes (v410-v370) Grec (L1).
Connu par un dialogue de Platon, il avait concu une théorie des nombres irrationnels. La construction des 5 polyèdres réguliers, signalée chez Euclide est de lui.

THEODORE de Syrène (v-500) Grec (L1).
Professeur de Platon, il aurait prouvé l'incommensurabilité de certains radicaux. Il s'était aussi distingué en astronomie et en musique.

THEON d'Alexandrie (v350) Grec (L2).
Mathématicien obscur qui effectua une révision d'Euclide: c'est son texte qui servira de base aux éditions ultérieures. Il mit au point des méthodes d'extraction de racines. C'est aussi le père d'Hypatie.

THEON de Smyrne (120-180) Grec (L2).

Auteur d'un exposé des connaissances mathématiques pour la lecture de Platon, on lui doit un développement pour la racine carrée de 2.

TSU CH'UNG-CHIN (430-501) Chinois (L2).

Un des rares mathématiciens chinois de l'époque. Il avait calculé que la valeur de pi était 3,1415927, ce qui est étonnant pour l'époque.C'est la seule chose que l'on sache de lui.

●●●V●●●

VANDERMONDE Alexandre Théophile (1735-1796) Français (L5).

On lui doit la découverte des racines de l'équation x (puissance n) = 1 et une étude systématique des déterminants. Il a laissé son nom à certains types de ceux-ci. En physique, il effectua des recherches sur la dilatation des gaz.

VARIGNON Pierre (1654-1722) Français (L4).

Professeur de mathématique au Collège Mazarin depuis sa fondation en 1688, il a publié des livres de mécanique dans lesquels il expose les règles de la statique par la composition des mouvements et des forces (méthode du parallélogramme pour l'addition des vecteurs).

VENN John (1834-1923) Anglais (L6).

Essentiellement homme de lettres, il a écrit plusieurs ouvrages de logique formelle. On a donné son nom à certains types de diagrammes.

VIETE François (1540-1603) Français (L4).

Sympathisant huguenot, il se fit remarquer en décodant un chiffre de plus de 500 caractères employé par Philippe II d'Espagne qui, ne pouvant y croire, se plaignit au Pape de menées de magie noire contre son pays. Il sera maître des requêtes de la maison de Henri III, poste qu'il n'abandonnera que pour raisons de santé.
Très absorbé par ses travaux officiels, il trouvera le moyen d'écrire un Canon mathematicus, qui contient la forme moderne de l'écriture des équations et de la trigonométrie. Pour lui, l'art du calcul se compose de 3 parties: d'abord, la zététique, art de choisir une bonne symbolique pour le problème posé, puis à l'exprimer en termes de liens (les équations); ensuite, l'analyse poristique qui étudie, transforme ou discute les équations; enfin l'exégétique, qui résout le problème en revenant au concret.

●●●W●●●

WALLIS John (1616-1703) Anglais (L4).
Probablement le plus grand mathématicien anglais avant Newton, il enseigna à Cambridge, Londres et Oxford. Il créa la Royal Society en 1662. Il établit des travaux remarquables sur les exposants négatifs et fractionnaires, les sections coniques, et il mit au point l'étude de la convergence des produits infinis.

WEIERSTRASS Karl Theodor Wilhelm (1815-1897) Allemand (L5).
Cet homme doué enseignait l'allemand, la physique, la géographie et la gymnastique dans l'enseignement secondaire. Dans un isolement total, il prépare ses conceptions mathématiques qui, publiées en 1854, prouveront sa compétence. Il deviendra professeur à l'Université de Berlin. Son influence se fit surtout sentir dans son enseignement car il publia peu. Il travailla aux fonctions abéliennes, à une théorie des nombres transcendants, et aux fonctions de variables complexes. Il donna aussi le premier exemple de "fonction continue nulle part dérivable", et une définition des fonctions elliptiques plus simple que celle de Jacobi.

WIDMANN Johann (v1489) Allemand (L3).
En 1489, il publia la première arithmétique commerciale connue. Il y emploie les signes + et - pour indiquer les exçès ou déficiences des stocks.

●●●Z●●●

ZENON d'Elée (-495,-435) Grec (L1).
Aristote l'appelle l'"inventeur de la dialectique": il maniait le paradoxe, contribuant au développement de la logique et de la rigueur en mathématique (apories de la flèche et d'Achille). Il prônait par ailleurs, assez bizarement, la théorie de la critique destructive.

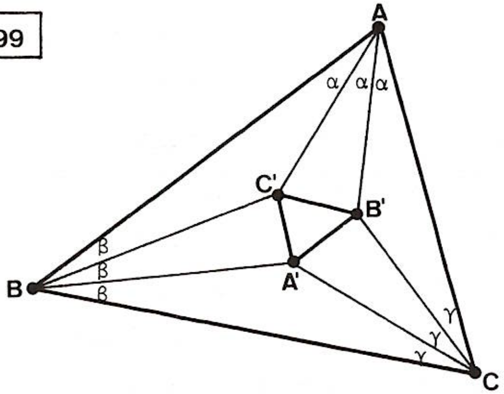
ZERMELO Ernst (1871-1953) Allemand (L6).
Disciple de Cantor, son nom est lié à l'axiome du choix qui fut l'objet de nombreuses polémiques. Cet axiome postule que l'on peut fixer un élément dans tout sous-ensemble d'un ensemble donné. Il tenta la première axiomatisation de la théorie des ensembles, dès 1908.

ZORN Max (1906-) Allemand (L6).
Il a donné son nom à un axiome logiquement équivalent à celui de Zermelo. Cet axiome affirme l'existence d'un élément maximal dans tout ensemble inductif.

Les textes de ces biographies et le poster historique
ont été réalisés par:
F. Carlier, G.et A. Marin, N. Miéwis, R. Mostaert,
A. Festraets et A. Mertens ;
édité par :
J. Miéwis et W. Vanhamme
pour le compte de MATH-JEUNES
Avenue de Péville, 150,
4030 - Liège-Grivegnée.

C'est une publication de la
Société Belge des Professeurs de Mathématique,
CCP 000-0728014-29
Chemin des Fontaines, 14 bis,
7460 - Casteau.

R99



Posons $A=3\alpha$
$B=3\beta$
$C=3\gamma$.

Remarquons :

$$3\alpha+3\beta+3\gamma=180^\circ$$

donc $\alpha+\beta+\gamma=60^\circ$ (1)

Calcul de AB' (et par analogie de AC')

Appliquons la relation des sinus au triangle ACB' :

$$\frac{AB'}{AC} = \frac{\sin\gamma}{\sin(\alpha+\gamma)} \qquad (2)$$

On sait également que si R est le rayon du cercle circonscrit au triangle ABC, nous obtenons la relation suivante :

$$AC = 2R\sin 3\beta \qquad (3)$$

Si nous regroupons ces 3 relations, nous pouvons écrire

$$AB' = \frac{2R\sin 3\beta\sin\gamma}{\sin(\alpha+\gamma)} = \frac{2R\sin 3\beta\sin\gamma}{\sin(60^\circ-\beta)}$$

$$= \frac{2R\sin\gamma\sin\beta\,(3\cos^2\beta-\sin^2\beta)}{\sin(60^\circ-\beta)}$$

$$= \frac{2R\sin\gamma\sin\beta\,(4(\frac{3}{4}\cos^2\beta-\frac{1}{4}\sin^2\beta))}{\sin(60^\circ-\beta)}$$

$$= \frac{8R\sin\gamma\sin\beta(\sin^2 60^\circ\cos^2\beta-\cos^2 60^\circ\sin^2\beta)}{\sin(60^\circ-\beta)}$$

$$= \frac{8R\sin\gamma\sin\beta\sin(60^\circ+\beta)\sin(60^\circ-\beta)}{\sin(60^\circ-\beta)}$$

$$AB' = 8R\sin\gamma\sin\beta\sin(60^\circ+\beta)$$

De la même manière, on trouve :

$$AC' = 8R\sin\gamma\sin\beta\sin(60^\circ+\gamma)$$

Calcul de B'C'

Dans le triangle AB'C', on a :

$$B'C'^2 = AB'^2 + AC'^2 - 2.AB'.AC'.\cos\alpha$$

$$= 64R^2\sin^2\beta\sin^2\gamma\,(\sin^2(60^\circ+\beta)+\sin^2(60^\circ+\gamma) - 2\sin(60^\circ+\beta)\sin(60^\circ+\gamma)\cos\alpha)$$

Transformons l'expression entre parenthèses c'est à dire
$\sin^2(60°+\beta) + \sin^2(60°+\gamma) - 2............\cos\alpha$
que nous appelons U.

$$U = \frac{1 - \cos(120°+2\beta)}{2} + \frac{1 - \cos(120°+2\gamma)}{2} -$$

$$(\cos(\beta-\gamma) - \cos(120°+\beta+\gamma)).\cos\alpha$$

puisque $2\sin a.\sin b = \cos(a-b) - \cos(a+b)$

$$= 1 - \frac{1}{2}\cos(180°+2\beta-\alpha-\beta-\gamma) - \frac{1}{2}\cos(180°+2\gamma-\alpha-\beta-\gamma)$$

$$- (\cos(\beta-\gamma) - \cos(180°+\beta+\gamma-\alpha-\beta-\gamma)).\cos\alpha$$

$$= 1 - \frac{1}{2}\cos(180°-\alpha+\beta-\gamma) - \frac{1}{2}\cos(180°-\alpha-\beta+\gamma)$$

$$- (\cos(\beta-\gamma) - \cos(180°-\alpha)).\cos\alpha$$

$$= 1 + \frac{1}{2}\cos(\alpha-\beta+\gamma) + \frac{1}{2}\cos(\alpha+\beta-\gamma)$$

$$- \cos(\beta-\gamma).\cos\alpha - \cos^2\alpha$$

$$= \sin^2\alpha + \frac{1}{2}(2\cos\alpha\cos(\beta-\gamma)) - \cos(\beta-\gamma)\cos\alpha$$

$$= \sin^2\alpha.$$

Donc $B'C'^2 = 64R^2\sin^2\alpha\sin^2\beta\sin^2\gamma$

$B'C' = 8R\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma.$

La symétrie de ce résultat nous montre que le triangle est équilatéral.

R100 Soit x : le nombre d'heures de combustion.
Chaque heure, il brûlait 1/5 (en longueur) de la grosse bougie et 1/4 de la fine.
Ce qui signifie que la longueur du reste de chaque bougie s'exprimera par : $1 - \frac{x}{5}$ pour la grosse

$1 - \frac{x}{4}$ pour la fine

Nous savons que les bougies avaient une même longueur initiale et que le reste de la grosse était 4 fois plus long que celui de la petite :

$$4(1 - \frac{x}{4}) = 1 - \frac{x}{5}$$

ce qui donne : $x = \frac{15}{4} = 3 + \frac{3}{4}.$

Les deux bougies ont donc brûlé pendant 3 heures 45'.

R101 Etant donné que nous avons précisé que le cocktail une fois terminé, nous retrouvions les mêmes quantités de liquide qu'au début, à savoir 1 litre dans la bouteille et 0,75 litre dans la cruche.
Examinons le cas de la bouteille. Il y manque à la fin une certaine quantité x, inconnue, de vodka, la bouteille étant remplie d'un litre de liquide. C'est donc que la quantité de vodka prélevée a été remplacée par une même quantité x de jus d'orange!
Il en est de même pour la cruche : bien qu'on y ait prélevé une quantité x de jus d'orange, il s'y trouve cependant 0,75 l. de liquide! Le jus d'orange a donc été remplacé par une quantité x de vodka. En fait, peu importe le nombre de transvasements effectués et les quantités de liquide échangées si, en définitive on retrouve un litre dans la bouteille et 0,75 litre dans la cruche. La contenance des récipients est, elle aussi, sans importance.

R102 1) Le diviseur de la deuxième opération correspond à la somme des 2 nombres additionnés au cours de la première opération. Ce qui signifie que le poids total est exprimé par un nombre à 2 chiffres se terminant par 7. Le premier chiffre de ce nombre est forcément 1 puisque la somme de deux nombres quelconques à un chiffre est toujours inférieure à 20 .
Nous pouvons donc affirmer que Francine et Pierre ont ramené 17 kg de champignons.

2) 17 = 8 + 9 qui sont les deux seuls nombres à un chiffre qui, additionnés donnent 17.

3) Le dividende de la deuxième opération doit être égal à la somme des résultats de la troisième et quatrième opération. Ces nombres ont deux chiffres, la somme en a trois; Le chiffre des centaines de la somme est donc 1 .

4) Le premier chiffre du quotient de la deuxième opération est évidemment 1 aussi, puisque le dividende et le diviseur commencent tous les deux par 1 et que le nombre constituant le diviseur est inférieur au nombre formé par les deux premiers chiffres du dividende (sinon il n'y aurait pas deux chiffres dans le quotient). Ce qui signifie que le deuxième chiffre du dividende est supérieur à 7.

5) Le deuxième chiffre du dividende est soit 8, soit 9; mais si c'était un 9, la troisième ligne commencerait par un 2; or un nombre à deux chiffres commençant par 2 et divisible par 17 n'existe pas.
Nous en concluons que le deuxième chiffre du dividende est 8.

6) Le quotient de la seconde opération est 11.
Francine a donc gagné 9 X 11 F = 99 F , tandis que Pierre lui, a gagné 8 X 11 F = 88 F .

R104 1) Raisonnons géométriquement :

M étant le milieu de AC, les aires de MAB, MCB d'une part, MAK,MCK d'autre part sont égales ; donc les aires de ABK et de CBK le sont aussi.

AK.BH = BC.KH , ou encore : $\frac{KA}{KH} = \frac{BC}{BH}$.

Mais le théorème de la bissectrice donne :

$\frac{KA}{KH} = \frac{CA}{CH}$ et donc $\frac{BC}{BH} = \frac{CA}{CH}$. (*)

Si nous désignons par a la longueur du côté BC , par b la longueur du côté AC et par α la valeur de l'angle en C, nous aurons :

$CH = b \cos \alpha$ $BH = a - b\cos \alpha$ et (*) devient

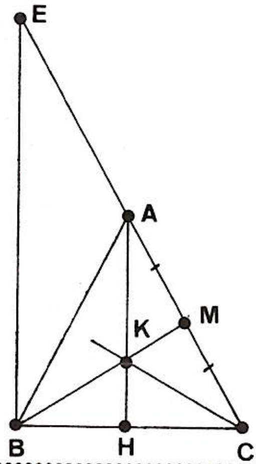
$a\, b \cos \alpha = b(a - b \cos \alpha)$, ou encore

$\cos \alpha = \frac{a}{a + b}$

Il en résulte que l'intersection E de AC avec la perpendiculaire à BC en B est telle que CE = a + b, donc que AE = a.

2) Construisons ce triangle :

On se donne un triangle EBC rectangle en B, on porte EA = BC sur EC. ABC est le triangle cherché.
Remarquons que si on porte sur CE EA = BC mais de l'autre côté de la droite BE, on obtient un triangle ABC dans lequel concourent la hauteur AH, la médiane BM et la bissectrice extérieure de l'angle en C.



De la proportion du dyametre a sa ligne circonferentiale un sage homme tient que cest comme de 7 a 22. Mais cest chose qui ne peut se prouver par aucune demonstration.
1484 Nicolas Chuquet

R105 Les notations sont celles utilisées dans l'article "Approximation Numérique d'une Normale" M.J. n° 22 page 17.

1° questionnaire.

$p = 0{,}5$
$q = 0{,}5$
$N = 20$

$Np = 10$

$\sqrt{Npq} = 2{,}2361$

$P(X > 13{,}5) =$

$P(Z > 1{,}5652) =$

$0{,}5 - P(Z < 1{,}5652) =$

$0{,}5 - 0{,}4406$

$0{,}0594$.

2° questionnaire.

$p = 0{,}3333$
$q = 0{,}6667$
$N = 10$

$Np = 3{,}3333$

$\sqrt{Npq} = 1{,}4907$

$P(X > 4{,}5) =$

$P(Z > 0{,}7827) =$

$0{,}5 - P(Z < 0{,}7827) =$

$0{,}5 - 0{,}2823$

$0{,}2177$.

Nous espérons vraiment que vous avez choisi la seconde possibilité.

R106 La réponse serait juste si le mouvement des trains venant en sens inverse était observé à partir d'un train à l'arrêt. Or le train dans lequel se trouvent les étudiantes se déplace à l'encontre des trains venant en sens inverse, par conséquent, il s'écoule 5' entre le moment où elles croisent un premier train et le moment où elles en croisent un deuxième, cela signifie qu'il s'écoulera encore 5' avant que ce deuxième train n'arrive à l'endroit où le premier a été croisé. Le véritable intervalle est donc de 10'. En une heure il arrive donc 6 trains et non 12 à Namur.

R108 24 demoiselles participent à la soirée.

R109 Notons v la vitesse de l'avion. Si T représente le temps du parcours avec le vent et t celui contre le vent, nous pouvons écrire :

$$18000 = (v+12).T$$
$$18000 = (v-12).t$$
$$T + t = 625$$

donc $T = \dfrac{18000}{v+12}$ et $t = \dfrac{18000}{v-12}$

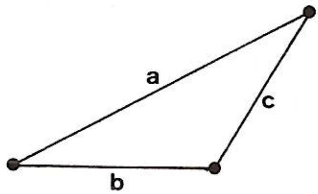
replaçons ces valeurs dans la dernière égalité :

$$\frac{18000}{v+12} + \frac{18000}{v-12} = 625 .$$

Si on résout, on trouve : v=60 m/s.
Par temps calme, le trajet aurait été de

$$\frac{36000}{60} = 600 \text{ secondes.}$$

R110



Nous avons $a^2 = x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 2x + 1$
D'autre part, calculons $b^2 + c^2 + 2bc$
On obtient

$$b^2+c^2+2bc = x^4+2x^3+3x^2+2x+1$$

et donc

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2+c^2+bc \\ &= b^2+c^2-2bc(-\tfrac{1}{2}) \\ &= b^2+c^2-2bc \cos 120° \end{aligned}$$

Par conséquent, en vertu de la relation en cosinus pour les triangles quelconques, l'angle formé par les côtés b et c est de 120°.

R111 Les nombres de la forme 6m ± 2 sont pairs, donc, non premiers. Il en est de même pour les nombres de la forme 6m ± 4.
Les nombres de la forme 6m ± 3 sont tous multiples de 3, donc non premiers. Il ne reste plus que les nombres de la forme 6m ± 1.

Etant donné que nous n'avons reçu aucune réponse pour les problèmes 103 et 107, nous ne dévoilerons pas encore les solutions. Elles paraîtront l'année prochaine. En attendant nous vous souhaitons une bonne fin d'année scolaire et sans plus tarder, voici les résultats du RALLYE PROBLEME :

1. *Wagenaar Pierre, du Pt. Séminaire de Floreffe (5e)*
2. *Deltour Anne, de l'Ath. Robert Catteau (4e)*
3. *Dodinval Olivier, du Lycée E. Jacqmain de Bruxelles*
4. *Castiaux Etienne, de l'A.R. Jean d'Avesnes de Mons*
5. *Geyserlans Pascale, de l'Ath. Robert Catteau (4e)*

Relevons également l'excellence participation de :

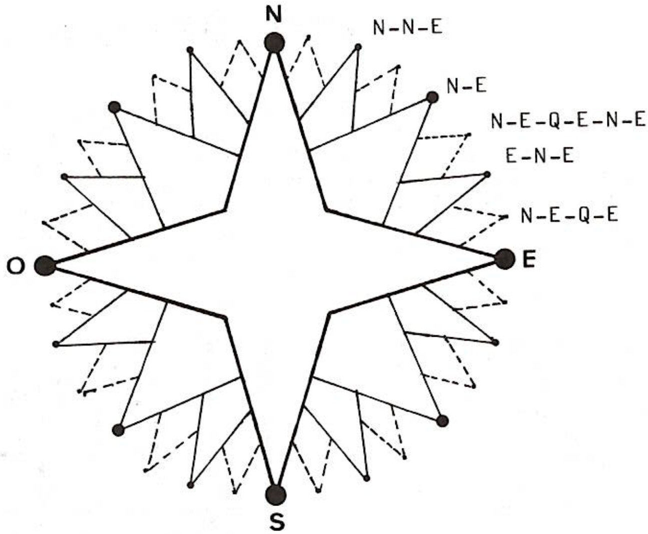
la classe de 6e L-M de la communauté éducative Jean XXIII de Pesche, Lebon Marc , Kucina Axel, Haemers Jan, Cotteur Jean-Marc,

et nous remercions tous les autres participants qui nous ont envoyé l'une ou l'autre réponse.

Nous espérons que vous vous abonnerez à nouveau l'année prochaine. Dès le début de septembre faites auprès de votre professeur des demandes d'abonnements. Et si, mais cela nous étonnerait, celui-ci vous faisait grise mine, vous pouvez nous écrire directement.

La rose des vents

Pour dessiner une rose des vents, qui figure dans les boussoles, il faut tracer une circonférence et la diviser en 32 parties égales . Les 32 points de division sont les sommets des flèches qui désignent les 32 *aires* du vent, c'est - à - dire ses 32 directions principales. On donne ordinairement à la rose des vents la position qu'indique la figure ; les côtés des flèches sont tous tangents à une même circonférence, concentrique à celle dont nous avons parlé tout à l'heure. Les flèches qui répondent aux quatre points cardinaux : nord, est, sud, ouest, couvrent toutes les autres. Celles qui correspondent aux quatre points intermédiares nord-est, nord-ouest, sud-est, sud-ouest, sont, en partie cachées par les précédentes, mais couvrent toutes les autres . Les flèches intermédiaires entre les huit que nous venons de nommer sont en partie cachées par elles; elles répondent aux huit aires suivantes :nord-nord-est,nord-nord-ouest, sud-sud-est, sud-sud-ouest, est-nord-est, est-sud-est, ouest-nord-ouest, ouest-sud-ouest . Les seize autres flèches ne montrent que leurs pointes ; elles correspondent aux aires intermédiaires entre les seize précédentes, et portent les noms suivants :nord-est-quart-nord, c'est - à - dire entre le nord et l'est, au quart de la distance à partir du nord ; puis



nord-est-quart-est, c'est - à - dire entre le nord et l'est, au quart de la distance à partir de l'est : et ainsi de suite. La distance entre deux aires de vent consécutives est ce qu'on appelle un *rhumb*. Notons enfin que le nord est la direction 0°, le sud la direction 180°, le sud-sud-est 157,5°.

HISTOIRE DE Π PE ...

Un explorateur, mathématicien à ses heures, se trouvant un jour seul, en plein désert, eut envie de fumer une bonne pipe . Mais il n'avait ni pipe,ni tabac, ni briquet ...

Savez - vous comment il parvint néanmoins à satisfaire son désir ?

Il fit d'abord trois tas de sable : un tas haut, un tas moyen et un tas bas . Il préleva un peu de celui - ci .

Par un heureux hasard, juste à ce moment là, il vit une panthère qui se précipitait vers lui . Il la tua net d'un coup de fusil et, se saisissant de l'animal par la queue, il lui fit décrire de larges cercles au - dessus de sa tête . En calculant la longueur de l'un de ces cercles, il trouva 2.Π.panthère . Il prit l'une des deux et la bourra avec le tabac .

Enfin, un léger coup de crosse sur sa tête lui fit voir trente six chandelles et il n'eut plus qu'à allumer sa pipe avec l'une d'elles...

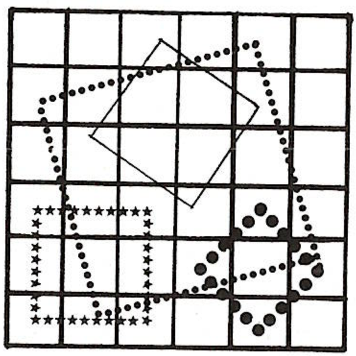
OOOO

JEU DE HIP

Ce jeu se joue comme suit sur un échiquier à six cases de côté. L'un des joueur à dix - huit pions blancs, son adversaire dix huit pions noirs. Ils jouent chacun à leur tour en plaçant un pion à la fois sur n'importe quelle case du jeu . Chacun évite de placer ses pions de façon à ce que quatre d'entre eux dessinent les sommets d'un carré. Ce carré pourrait avoir n'importe quelle dimension et n'importe quelle inclinaison.. On peut former 105 carrés.. Un joueur gagne quand son adversaire forme malgré lui un des 105 carrés.

Le jeu se joue aussi bien sur une feuille de papier à l'aide d'un crayon . Il suffit alors de tracer les cases et d'enregistrer les coups en marquant des X et des O sur ce tableau .

La figure représente quatre des 105 carrés du jeu de HIP.



MOTS PLACES

Il vous "suffit" de replacer chaque mot dans la grille suivante. Bon amusement.

3 lettres

ARE ERG LIE LOI

4 lettres

AIRE ARES ANSE TORE

5 lettres

EULER IMAGE PLANS
QUART RESTE SOMME
SUITE THESE

7 lettres

ALGEBRE ANALYSE COUPLES
DROITES ENTIERS LOGIQUE
MATRICE PRODUIT

8 lettres

ADDITION QUOTIENT
TANGENTE TRIANGLE

9 lettres

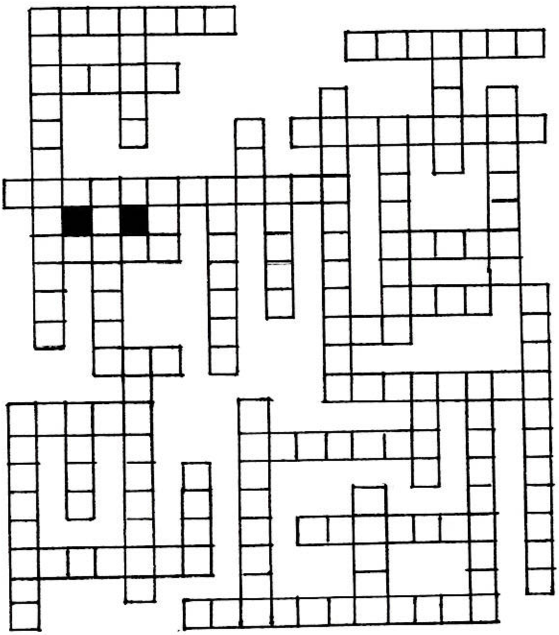
GEOMETRIE RATIONNEL
RECTANGLE

11 lettres

DETERMINANT GONIOMETRIE
INTEGRATION

12 lettres

MATHEMATIQUE PARALLELISME



SOMMAIRE MATH-JEUNES 24

Société Belge des Professeurs de Mathématique
d'Expression française.
A.S.B.L.

Rédaction et Edition de Math-Jeunes

Gh. MARIN, J. MIEWIS et W. VANHAMME

Courrier

Math-Jeunes, Avenue de Péville, 150, 4030 - Liège

Abonnement

Belgique :	*groupés (5 au moins)*	*60 FB*	*par abonnement*
	isolés	*100 FB*	
Etranger :	*par paquets de 5*	*600 FB*	*le paquet*
	isolé	*200 FB*	

Compte n° 000-0728014-29 , SBPM
Chemin des Fontaines, 14 bis, 7460 - Casteau
Les abonnements à cette revue, destinée aux élèves, sont normalement pris par l'intermédiaire d'un professeur.

Poster historique: *Belgique : 30 FB*
par paquets de 5 : 120 FB
Etranger : **50 FB**
par paquets de 5 : 200 FB

Nous conseillons aux étrangers de payer par mandat postal international. En cas d'intervention bancaire, majorer la somme à payer de 100 FB.