

LE MOT DU PRÉSIDENT

Tout finit par des chansons...

Lors de l'assemblée générale du 11 Décembre, Louis-Marie Bonneval a été élu président de notre régionale. Je le remercie d'avoir bien voulu se charger de cette responsabilité supplémentaire qu'il assumera avec l'énergie et le sens de l'organisation qu'on lui connaît. Le comité de notre régionale a été également élu, vous en trouverez le détail dans les pages suivantes. Une nouvelle fois je regrette qu'il soit si difficile de le renouveler, d'y intégrer de nouveaux membres. Comment faire ? Comment vous convaincre, non seulement de l'importance mais de l'intérêt de participer à la vie régionale (et nationale) de notre association ? Peut-être manquons-nous d'enthousiasme, ou du moins ne savons-nous pas le communiquer ! Mais pour mon dernier éditorial, je ne voudrais pas rester sur une note pessimiste, aussi ai-je choisi de commémorer à ma manière Georges Brassens, qui nous a fait sa dernière (ir)révérence il y a quinze ans et qui, depuis, n'a pas quitté ma discothèque. J'ai sélectionné quelques couplets qui, j'en suis sûr, vous évoqueront notre métier, notre vie dans l'établissement, nos stages, notre administration.

Pour les jours d'activisme excessif :

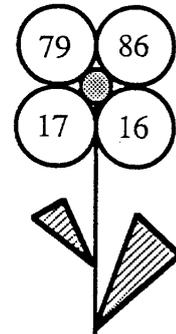
*«Jugeant qu'il n'y a pas péril en la demeure,
Allons vers l'autre monde en flânant en chemin
Car, à forcer l'allure, il arrive qu'on meure
Pour des idées n'ayant plus cours le lendemain.
Or, s'il est une chose amère, désolante,
En rendant l'âme à Dieu c'est bien de constater
Qu'on a fait fausse route, qu'on s'est trompé d'idée,
Mourons pour des idées d'accord, mais de mort lente,
D'accord, mais de mort lente»*

(Suite page 5)

SOMMAIRE

Le mot du Président	p. 1-5
Vie associative	p. 2
Fractales	p. 3
Rallye Mathématique Poitou-Charentes	
- présentation	p. 4
- épreuve d'entraînement	pages centrales
4 heures de mathématiques au Collège	p. 4
Un CD ROM sur Descartes	p. 5
Histoire des symboles	p. 6
Ru-bri-collage	p. 7
Plan Académique de Formation	p. 8

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l'Enseignement
Public



apmep
Régionale de Poitiers

Janvier 1997

n° 27

COROL' AIRE

IREM, Fac. des Sciences,
40 Avenue du Recteur Pineau,
86022 POITIERS CEDEX

ROUTAGE 206

DISPENSE DU TIMBRAGE
POITIERS CENTRE DE TRI

Le numéro : 6 F.

Abonnement 1 an (4 numéros) : 20 F.

ISSN : 1145 - 0266

Directeur Jean-Pierre SICRE
Rédacteur Jean FROMENTIN
Imprimerie IREM, Faculté des Sciences
40, Avenue du Recteur PINEAU
86022 POITIERS - CEDEX
Editeur APMEP Régionale de Poitiers
Siège social IREM, Faculté des Sciences
40, Avenue du Recteur PINEAU
86022 POITIERS - CEDEX
Dépôt légal Janvier 1997

Vie associative

BUREAU de la Régionale APMEP de Poitiers 1997

Président : Louis-Marie Bonneval
7 rue du Mouton, 86000 Poitiers. 05 49 41 42 19
Vice-président : Pierre-Jean Robin
79270 La Rochenard. 05 49 04 95 82
Secrétaire : Jacky Citron
6 rue de Flandre, 86530 Cenon/Vienne. 05 49 21 09 74
Secrétaire-adjointe : Madeleine Marot
9 rue des Grands Champs, 86340 Nouaillé-Maupertuis.
05 49 46 67 11
Trésorière : Claudie Larrue
331 chemin des Meuniers, 86240 Dissay. 05 49 52 43 08
Trésorière-adjointe : Claude Robin *5 rue A. Rivière*
~~53 rue P. de Cobernin~~, 86100 Châtelleraut. 05 49 23 20 16
Responsable Élémentaire : Marie-Hélène Chausseau
8 rés. du Parc Buxerolles, 86180 Buxerolles. 05 49 45 675 30
Responsable collège : Jacques Germain
2 Bd Anatole France, app212, 86000 Poitiers. 05 49 88 38 44
Responsable lycée : Jean-Pierre Sicre
78 rue P-F. Proust, 79000 Niort. 05 49 28 39 93
Responsable lycée agricole : Magdy Pradères
114 rue de la Gare, 79230 Vouillé. 05 49 75 64 24
Responsables Supérieur :
Faculté : Jean Souville
40 avenue du Recteur Pineau, 86000 Poitiers. 05 49 45 38 79

IUT : Nathalie Baudouin
149 Grand'rue, 86000 Poitiers. 05 49 60 21 97
Responsable Rallye : Yvonne Noël
18 rue de la Burgonce, 79000 Niort. 05 49 24 40 02
Responsable Corol'aire : Jean Fromentin
17 rue de la Roussille, 79000 Niort. 05 49 73 43 48
Liaison IUFM/MAFPEN/CAPES : Maryse Cheymol
40 allée du Clos Bonnet, 86580 Vouneuil/Biard.
05 49 60 09 40
Liaison IREM : Françoise Delors
Montgamé, 86210 Vouneuil/Vienne.
Chargé de presse (BGV : multimédia) : Dominique Gaud
Rue des Lourdines, 86440 Migné-Auxances. 05 49 54 45 43
Correspondants départementaux :
Charentes : Anne-Marie Doreau
CIDEX 663, 16730 Linars. 05 45 91 05 54
Charente-maritime : Vincent et Françoise Fielbard
4 rue Louise Pinchon, 17000 La Rochelle. 05 46 34 74 22
Deux-Sèvres : Jean-Paul Guichard
Le chemin vert, Le Tallud, 79200 Parthenay. 05 49 64 21 32
Vienne : Chantal Gobin
Mazault, 86200 Chalais. 05 49 98 14 26
Comité national : Jacques Germain et Pierre-Jean Robin
Autres membres : Georges Borion
12 rue Grimaud, 86000 Poitiers. 05 49 01 77 84

Régionale de POITIERS - RAPPORT D'ACTIVITE 1996 - Président : J-P SICRE

Conférences

Mercredi 17 Janvier à Niort :

«Démarches algorithmiques et pensée spéculative dans les activités mathématiques», exposé de Jacques Borowczyk (IUFM de Tours) à Niort.

Mercredi 13 Mars à La Rochelle et Mercredi 27 Mars à Châtelleraut :

«Des fractales partout», exposés de Jean Jacquesson (Professeur de physique à l'université de Poitiers).

Samedi 30 Mars à Descartes :

«Descartes et les mathématiques». Journée organisée par les régionales d'Orléans-Tours, Limoges et Poitiers à l'occasion du 400ème anniversaire de la naissance de Descartes.

Mercredi 11 Décembre à Poitiers :

Assemblée générale puis «Sens figurés», exposé de Marc Blanchard, IPR de mathématiques, Délégué aux Ressources Humaines de l'Académie de Poitiers.

Comité de la Régionale

Réunions les 31/01 ; 12/06 ; 25/09 ; 12/11

Les dates de ces réunions sont fixées en fonction du Comité national afin que nous puissions débattre de l'ordre du jour de ce dernier.

Rallye

Il a eu lieu le mardi 30 Avril. 35 classes de collège et 46 classes

de lycée y ont participé.

Il est organisé en collaboration avec l'IREM et avec le soutien de l'Inspection Pédagogique Régionale.

Corol'aire

Ce bulletin régional rend compte de la vie associative, contient des articles pédagogiques et mathématiques. Il paraît quatre fois par an.

Actions

- Interventions au sujet des horaires de Sixième et de Cinquième (Presse, Rectorat, Inspections académiques).

- Enquête sur les horaires et les structures de Sixième.

- Lecture des mémoires professionnels en vue d'articles pour le bulletin.

- Information, sensibilisation des IUFM.

Participation au Comité national

Jacques Germain, Pierre-Jean Robin, Jean Fromentin

Projets

Février : Conférence à Poitiers de André Revuz autour de la réforme des mathématiques modernes.

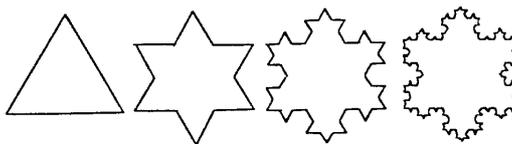
Mars : Exposé de Henri Planes «Aires et démonstrations» (journée inscrite dans la formation des PLC2).

Avril : Rallye.

Mai : Visite-exposé à la MAIF «Mathématiques et assurance».

FRACTALES.

par Jean Jacquesson. Université de Poitiers .



Dans le cadre du cycle d'exposés organisé en 1996 par la régionale APMEP de Poitiers, M. Jean Jacquesson a fait deux conférences particulièrement appréciées sur les fractales, à La Rochelle et à Châtellerault. Il a écrit sur ce sujet deux documents. Corol'aire publie ici le premier et publiera le second dans le prochain numéro. Que M. Jacquesson soit encore remercié pour son aimable participation à nos activités.

Observons la fleur d'un chou-fleur à 1 mètre de distance. Détachons une branche et regardons à 0,5 mètre. Nous voyons presque la même chose.

Divisons à nouveau cette branche et regardons encore plus près, nous voyons encore presque la même chose ! Nous pouvons continuer ainsi plusieurs fois. Malgré le changement d'échelle l'apparence ne change pas.

Le chou-fleur est un objet fractal, c'est à dire qu'un morceau, quelle que soit sa taille, ressemble à l'ensemble.

De tels objets «fractals» sont courants dans la nature : les nuages, les arbres, les éclairs d'orage, une éponge, les flocons de neige ... Les poumons aussi sont fractals et utilisent justement la propriété fractale d'avoir une surface théoriquement infinie (tout en restant dans le volume limité de la cage thoracique) pour les échanges entre l'air et le sang. Sans ces propriétés fractales la vie n'existerait probablement pas, du moins comme nous la connaissons.

On peut faire facilement une image fractale. Prenons un cercle, remplissons-le de cercles plus petits que l'on remplit à nouveau de cercles encore plus petits, etc..., indéfiniment. On obtient une image «fractale». Si on l'agrandit progressivement on retrouve périodiquement l'image du départ. On remarquera que la longueur du trait est infinie, car quel que soit l'agrandissement, on trouve toujours de nouveaux cercles.

On réalise facilement des images fractales par calcul mathématique. Diverses méthodes sont possibles faisant toujours appel à une fonction mathématique et à des approximations successives ou itérations.

N.D.L.R. : une bibliographie succincte suivait ce document. Corol'aire peut en envoyer la photocopie au lecteur intéressé (prière de joindre une enveloppe timbrée à votre adresse).

L'IREM de Poitiers a édité un fascicule «Fractales» : aspects mathématique et philosophique sur la question et comptes rendus d'expériences dans deux classes. Ce fascicule est à demander à l'IREM (prix : 50F)

Un exemple : prenons une expression mathématique quelconque faisant intervenir deux grandeurs numériques (ou un nombre complexe). Pour ces grandeurs prenons, au départ, les valeurs des coordonnées d'un point du plan où on réalise l'image. La fonction donne, comme résultats, deux nouvelles valeurs. Mettons-les dans la fonction à la place des valeurs de départ. Nous obtenons deux nouveaux résultats. Pour un point nous pouvons recommencer successivement autant de fois que nous le voulons cette «boucle» de calcul. Et ceci pour chaque point du plan.

Fixons une valeur limite pour les résultats. Pour chaque point du plan il faudra un certain nombre de boucles avant d'atteindre cette limite. On fait correspondre une couleur à chaque nombre de boucles, couleur qui sera celle du point correspondant. On opère sur tous les points du plan et l'on obtient ainsi une image colorée. Cette image se réalise facilement avec un ordinateur qui peut calculer très vite le nombre de boucles nécessaires à chacun des 300000 points (ou plus) de son écran (représentant la partie du plan explorée).

Les points de certaines zones du plan peuvent conduire à des résultats qui semblent chaotiques et n'atteignent jamais la limite que l'on s'est donnée, quel que soit le nombre de boucles que l'on fasse. On leur affecte une même couleur, noire ou bleue en général. C'est la couleur des zones du chaos !

La frontière de telles zones de chaos est à caractère fractal et donne lieu à de très belles images que ne désavoueraient pas des peintres modernes.

Poitiers, mars 1996.

IREM de POITIERS

Dernières parutions...

Des Affiches pour la classe :

- Périmètre et aire..... 15 F (port non compris)
- Aire..... 15 F (port non compris)

Publications :

Collège :

- Les nombres relatifs au collège
..... 45 F (port non compris)

Lycée :

- Mathématiques en filière Economique et Sociale..... 45 F (port non compris)

Tous niveaux :

- Enseigner les Mathématiques
..... 50 F (port non compris)

Rallye Mathématique POITOU-CHARENTES 1996

Le Rallye Mathématique de POITOU-CHARENTES est à nouveau organisé en 1997 par la Régionale A.P.M.E.P. et l'I.R.E.M. de Poitiers avec le soutien de l'Inspection Pédagogique Régionale. Il aura lieu **mardi 08 avril 1997** dans l'après-midi. Il est ouvert à toutes les classes de **Troisième** et de **Seconde** qui voudront bien s'y inscrire.

Un courrier a été adressé début janvier à tous les professeurs de mathématiques des collèges et lycées publics et privés par l'intermédiaire des chefs d'établissements. Ce courrier comprend la présentation du Rallye, le bulletin d'inscription, l'épreuve d'entraînement avec quelques problèmes nouveaux et des éléments de solutions.

Informez-vous de sa réception auprès de votre chef d'établissement. Inscrivez-vous et faites inscrire vos collègues.

Vous trouverez l'épreuve d'entraînement dans les pages centrales de ce Corol'aire.

Fichier EVARISTE



Cette brochure A.P.M.E.P. présentée aux Journées Nationales de Grenoble en octobre 1995 propose 120 problèmes niveau Benjamins (6ème - 5ème) et 120 problèmes niveau Cadets (4ème - 3ème) tirés de différents tournois et rallyes mathématiques, et présentés sous forme de fiches.

Les fiches sont présentées par quatre sur une feuille au format A4, pour être photocopiées sur fiches cartonnées puis découpées au massicot.

Le recto d'une fiche contient le problème (titre, niveau, origine, numéro d'ordre), agrémenté d'un petit dessin.

Le verso donne diverses informations sur le problème (thème, prérequis, notions utilisables, compétences ou qualités développées...)

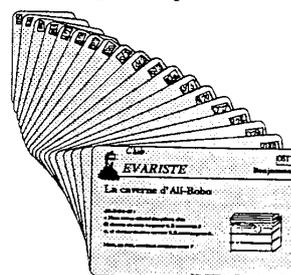
Le dossier contient aussi :

- des fiches réponses

- des fiches élèves (pour noter les problèmes déjà résolus)

- un document d'accompagnement qui reprend dans le détail la description précédente avec, pour chaque niveau, quatre index (compétences, thèmes, notions mathématiques et ordre alphabétique). Ces index permettent de choisir les problèmes en fonction des objectifs pédagogiques, des vœux ou des besoins des élèves.

Ce fichier est un excellent outil «clé en main» pour créer un club mathématique (club Evariste ?) dans votre collège.



Jean Fromentin

Au moins 4 heures de mathématiques pour tous les élèves au collège.

L'A.P.M.E.P. demande à chaque collègue enseignant de mathématiques de se mobiliser pour :

- obtenir de chaque conseil d'administration de collège, pour chaque niveau de la 6e à la 3e, l'horaire maximum à l'intérieur des «fourchettes» imposées par le ministère,

- de signer et faire signer la pétition ci-dessous en y mentionnant les noms et adresses professionnelles.

*Photocopiez la pétition ci-dessous, signez-la, faites-la signer et renvoyez-la à
A.P.M.E.P., Pétition «4 heures», 26 rue Duméril, 75013 PARIS.*

Nous œuvrons pour un enseignement des mathématiques qui développe simultanément esprit d'initiative et rigueur, aptitude à l'auto-contrôle et logique, capacité de recherche et connaissances.

Fondamental sur le plan scientifique, cet enseignement l'est ainsi également, au moins dès le collège, pour la formation de chaque élève, y compris -surtout ?- pour ceux qui choisiront ultérieurement des voies apparemment éloignées des mathématiques.

L'enseignement des mathématiques au collège doit donc y disposer d'un temps suffisant en continuité avec celui imparti à l'école élémentaire. Soulignons avec force que toute insuffisance en collège ne peut qu'accentuer ou provoquer des dégâts, en mathématiques et ailleurs, généralement irréversibles : tenter de les pallier exigerait, en pure perte généralement, des moyens absolument disproportionnés avec ceux «économisés» au collège.

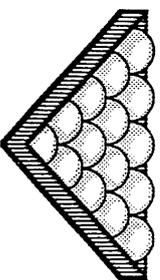
De là, à l'opposé même de tout corporatisme, l'impérieuse nécessité, pour chaque classe de collège, d'un horaire de mathématiques qui ne saurait être inférieur à 4 heures hebdomadaires pour chaque élève avec, en plus, la possibilité de dédoublements, d'actions de soutien et d'approfondissement.

1 De duobus hominibus panem habentibus. (10 points)
«A propos de deux hommes qui avaient des pains» (*Rallye mathématique du centre*)

Un jour deux hommes avaient l'un trois pains, l'autre deux. Ils allèrent se promener près d'une source. Lorsqu'ils furent arrivés en ce lieu, ils s'assirent pour manger ; un soldat passa : ils l'invitèrent. Celui-ci prit place à côté d'eux et mangea avec eux, chaque convive ayant part égale.
Lorsque tous les pains furent mangés, le soldat partit en leur laissant cinq pièces pour prix de son repas. De cet argent le premier prit trois pièces puisqu'il avait apporté trois pains, l'autre, de son côté, prit les deux pièces qui restaient pour prix de ses deux pains. Ce partage a-t-il été bien fait ? Sinon proposez le bon partage.

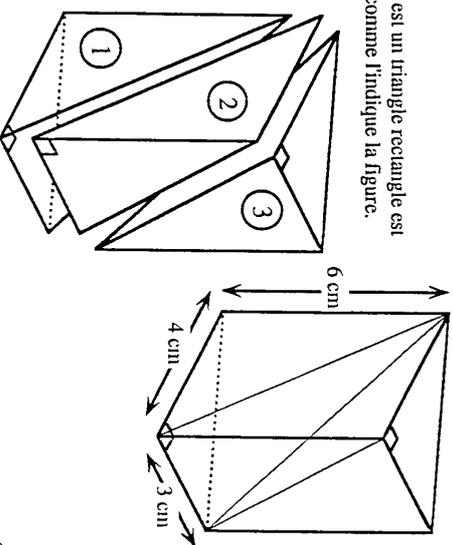
2 Le billard américain. (10 points)

Les 15 boules d'ivoire d'un billard américain sont, en début de partie, rangées dans un cadre de bois ayant la forme d'un triangle équilatéral dont les côtés sont tangents aux boules.
Si r est le rayon d'une boule, quelle est, en fonction de r , la mesure intérieure exacte du côté de ce cadre ?



3 On s'éclate ! (15 points)

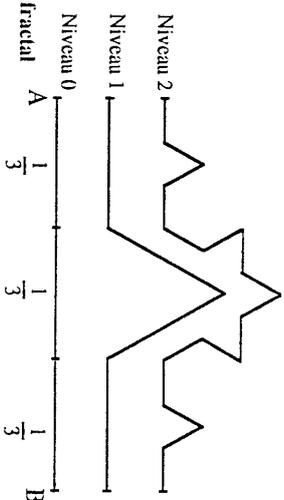
Un prisme droit dont la base est un triangle rectangle est découpé en trois pyramides comme l'indique la figure.



Dessinez un patron de la pyramide n° 2.
Calculez son volume.

7 On brode ! (5 points)

Observez le principe de construction utilisé à deux reprises à partir du segment [AB] (niveau 0), puis à partir du niveau 1. On obtient le niveau 2 d'un fractal appelé "flocon de neige".



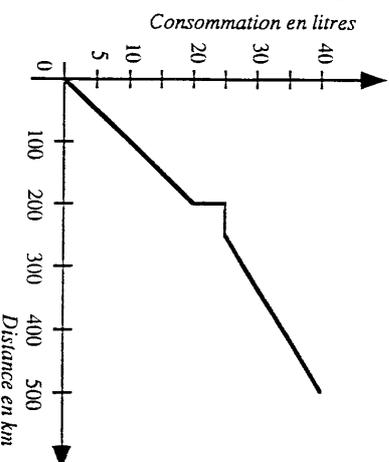
Construisez le niveau 4 de ce fractal en prenant $AB = 243$ mm.
Quelle est la longueur du niveau 4 de ce fractal ?
Quelle est la longueur du niveau n de ce fractal ?

8 Les malheurs de Sophie ! (5 points)

Pendant ses voyages, Sophie note scrupuleusement la consommation de sa voiture en fonction de la distance parcourue, et réalise les graphiques correspondants.

Voici le graphique qu'elle a réalisé lors de son dernier voyage.

Racontez-nous les malheurs de Sophie.



9 Le Rallye mathématique Poitou-Charentes. (5 points)

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
 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300
 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400
 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500
 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600
 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700
 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800
 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900
 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000



4 Camping tout confort ? (5 points)

- Lorsqu'un camping possède une piscine, ses tarifs de séjour sont chers.
 - Seuls les campings de Poitou-Charentes sont ouverts toute l'année.
 - Tous les campings d'au moins trois étoiles ont une piscine.
 - Les campings qui n'ouvrent pas toute l'année ont des tarifs bon marché.
 - Aucun camping de moins de trois étoiles n'admet les chiens.
- Un propriétaire de chien peut-il camper en Poitou-Charentes ?*

5 Grilles de dominos. (5 points)

1	0	0	2
1	0	0	2
1	1	2	2

La grille de gauche contient tous les dominos comportant les points 0, 1 et 2 : 0-0, 0-1, 0-2, 1-1, 1-2, 2-2. Mais leurs contours ont été effacés.

1	0	0	2
1	0	0	2
1	1	2	2

Le domino 1-2 ne peut être placé qu'à cet endroit

voir la grille de droite ①.

Les dominos 1-1 et 2-2 sont alors nécessairement en ② et ③. On peut alors placer les dominos 1-0, 0-2 puis 0-0.

La grille ci-contre contient tous les dominos comportant les points 0, 1, 2, 3 et 4. Retrouvez leur disposition dans cette dernière grille.

3	2	2	1	1	0
2	1	1	2	4	1
4	3	2	0	3	3
1	4	4	3	0	2
4	0	0	0	3	4

6 Shadow - Schatten -ombra ... (15 points)

A shadow in the night !

It is at night. A man is standing on a square with one single street lamp on. His shadow is 7 metres long. Then he walks 8,5 metres straight toward the lamp. His shadow is only 3,5 metres long now.

How far from the lamp was he standing first ?

Ein Schatten in der Nacht.

Es ist Nacht. Auf einem von einer einzigen Strassenlampe beleuchteten Platz steht ein Mann. Sein Schatten ist 7 Meter lang. Er geht 8,5 Meter nach der Laterne. Sein Schatten ist jetzt nur 3,5 Meter lang.

Wie weit stand er zuerst von der Laterne ?

Una ombrà en la noche.

Es de noche. En una plaza alumbrada por un solo farol, un hombre está parado, de pie. Su sombra mide 7 metros. Se adelanta de 8,5 metros hacia el farol. Su sombra ya mide sólo 3,5 metros.

¿ A qué distancia del farol se hallaba al principio ?

10 Carrément naturel. (10 points)

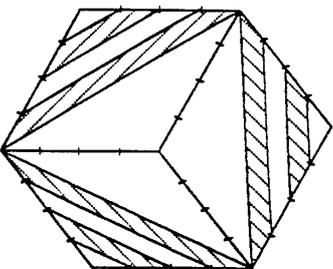
Quel est le plus petit entier naturel dont le carré est un nombre commencent, dans le système décimal, par 1997... ? Soit 1997 ?
 Comment êtes-vous parvenus au résultat ? Expliquez votre démarche.

COMPLÈMENT POUR LA CLASSE DE SECONDE

11 On tranche ! (10 points)

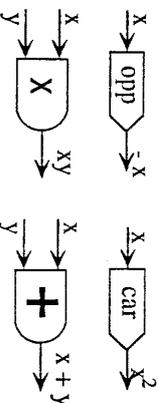
On possède un cube de 4 cm d'arête. On le scie en tranches tous les centimètres comme l'indique la figure.

Combien obtient-on de tranches ?
 Dessinez les sections limitant chacune des 2 tranches grisées.



12 On transforme. (15 points)

Vous disposez de 4 machines qui transforment les nombres de la manière suivante :



On donne : $A = a^2 - b^2 + 2(a + b)(3a - b)$

Utilisez le moins de machines possible pour obtenir A sous sa forme donnée ou sous une autre, en entrant uniquement les nombres a, b, 2 et 5.

Conseils :

- une seule feuille-réponse par exercice ;
- une solution même partielle sera examinée ;
- la feuille-réponse d'un exercice non traité portera la mention "non résolu"



Un CD ROM sur DESCARTES.

Aux Journées nationales de l'APMEP à Albi, nous avons pu examiner le CD ROM sur Descartes. Deux des auteurs, Dominique Gaud et Jean-Paul Guichard, ont répondu aux questions posées par Corol'aire.

Corol'aire : Pourquoi ce CD ROM ?

J.-P. G. : Nous fêtons cette année le quadricentenaire de la naissance du philosophe et savant poitevin René Descartes. A cette occasion, l'Espace Mendès France de Poitiers et la société COSEI (Saint-Jean d'Angély) coéditent ce CD consacré à l'auteur de la Méthode. Les auteurs sont tous des enseignants de différentes disciplines et tous de la région.

Corol'aire : - Quelle est en gros la structure de ce CD ROM ?

D. G. : 7 parcours permettent de mieux connaître Descartes et son œuvre.

- * Une vie studieuse et cachée : biographie.
- * L'Europe au pluriel : l'état du monde au XVIIe siècle.
- * Savoir être content : la morale.
- * Chercher les causes premières : la métaphysique.
- * Résoudre tous les problèmes : les mathématiques.
- * Expliquer la nature : la physique.
- * Comprendre le vivant : la biologie.

Nous avons apporté un soin tout particulier à l'esthétique des écrans, à la simplicité de la «navigation» dans le CD, aux activités interactives et à la quantité d'informations disponibles.

- En somme, vous nous replongez au temps de Descartes ?

- Oui, vous vous promenez dans le Poitou de son époque. Vous découvrez ses métairies et ses fermes. Vous découvrez ses rêves (on entre dans une animation qui les fait revivre), sa métaphysique (on explore le labyrinthe du doute...). Vous voilà dans la Guerre de Trente ans : écoutez Simplicius Simplicimus, témoin de l'époque... Et puis Descartes en Suède, près de la reine Christine ; et le voici malade (vous entendez comme il tousse !) déclinant à vue d'œil...

- Oui, c'est presque trop réaliste ! Et côté mathématique ?

- Le parcours mathématique est divisé en plusieurs modules.

* Descartes et les mathématiciens de l'époque : vous découvrirez les travaux des contemporains de Descartes ; vous ferez parler ce dernier pour tout savoir des relations —parfois difficiles— qu'entretenaient entre eux les savants en ce temps-là !

* La méthode appliquée aux mathématiques : vous comparerez la méthode de Descartes et l'absence de méthode des anciens ; et vous pourrez vous laisser expliquer de manière dynamique le problème de Pappus (entre autres) par lequel Descartes fonde la Géométrie Analytique.

* Les notations mathématiques : quel était l'état des notations mathématiques avant Descartes ? Que lui doit-on ? Il vous suffit de jouer et vous apprendrez de quelles notations nous lui sommes redevables. Chemin faisant on vous expliquera la coss allemande, les notations de Viète, de Diophante et de Bombelli !!

* Les équations : Descartes est le premier à faire une théorie des équations. Initiez-vous aux transformations qu'il a proposées !

* Les courbes : utilisez les animations pour comprendre sa classification des courbes, ses méthodes pour déterminer les tangentes !

* Les polyèdres : découvrez l'histoire de la formule —attribuée bien souvent à Euler et qui est en fait de Descartes— liant le nombre de sommets, d'arêtes et de faces d'un polyèdre, et testez-la dans l'instant !

- Quel programme ! Mais combien d'heures faudrait-il pour faire le tour de ce CD ROM ?

- Peut-être de 30 à 50 heures, en participant aux jeux, en approfondissant les parcours à l'aide des nombreuses citations de Descartes : de quoi satisfaire tout le monde !

- Tout le monde ? Les élèves ?

- Oui, nous le pensons. Nous avons fait un produit destiné au grand public ; mais nous avons eu un réel souci pédagogique : rendre ce CD utilisable par nos élèves dès le collège. Nous espérons avoir atteint notre but.

- C'est probable et nous serions bien restés plus longtemps, mais, Journées nationales obligent, les ateliers nous attendent. Merci encore de nous avoir si aimablement présenté ce beau CD ROM !

NDLR : Espace Mendès France 1, place de la Cathédrale 86000 Poitiers.

"Tout finit par des chansons..."

(Suite de la page 1)

Pour les jours de dogmatisme :

*«Mais, se touchant le crâne en criant : «j'ai trouvé»
La bande au professeur Nimbus est arrivée,
Qui s'est mise à frapper les cieus d'alignement,
Chasser les dieux du firmament.*

.....

*Et l'un des derniers dieux, l'un des derniers suprêmes,
Ne doit plus se sentir tellement lui-même.*

Un beau jour on va voir le Christ

Descendre du Calvaire en disant dans sa lippe :

*«Merde ! je ne jou' plus pour tous ces pauvres types !
J'ai bien peur que la fin du monde soit bien triste»*

Pour les jours de colère :

*«Moi, qui balance entre deux âges,
J'leur adresse à tous un message :
Le temps ne fait rien à l'affaire,
Quand on est con, on est con.
Qu'on ait vingt ans, qu'on soit grand-père,
Quand on est con on est con»*

Je vous laisse continuer tout seuls, le choix ne manque pas... et vous permettra de traverser l'année 1997 en chantant.

Jean-Pierre SICRE

Histoire des symboles. Le saviez-vous ? Proposée par Jean-Paul GUICHARD

(VII) Rapports-Proportions-Progressions

Nous avons vu dans l'épisode VI le point de vue de Leibniz sur les proportions. Jusqu'au 17^e siècle, la plupart des auteurs rédigeaient comme le faisait Euclide : "comme 5 est à 10, ainsi 10 est à 20", "AC est à CB, comme 9 est à 6", "AM est à AB, comme AN est à AC". Avec le développement de l'algèbre se fait sentir le besoin d'une notation. C'est l'anglais Oughtred qui en 1631 introduira la notation $5 \cdot 10 :: 10 \cdot 20$. Avec quelques variantes, elle sera d'un usage courant jusqu'à la fin du 19^e siècle, et en Angleterre et aux Etats-Unis elle ne cédera le pas à la notation de Leibniz, vue dans l'épisode précédent, qu'au 20^e siècle. En 1651 l'astronome anglais Wing remplace le point par deux points ; il écrit donc $a:b :: c:d$. L'usage des deux points se répand sans supprimer celui du point.

Les rapports

On peut remarquer que cette notation a amené l'utilisation conjointe de deux symboles \cdot et $:$ pour désigner le rapport de deux nombres ou de deux grandeurs, symboles différents de ceux utilisés pour désigner les fractions ou la division.

A la place du point ou des deux points on trouve occasionnellement un espace, ou deux points couchés $\cdot\cdot$ (cf. la notation de Jeake, épisode VI), ou même trois \dots , ou deux points soulignés $\underline{\cdot}$, ou surlignés $\overline{\cdot}$, ou une virgule $,$.

Hérigone (1634) note le rapport par π : "hg π ga" signifie $\frac{hg}{ga}$.

Les proportions

A la place de $::$ on trouve parfois $||$. On trouve aussi des barres verticales éventuellement doublées. Par exemple "pla | eld-a" ou "alb || cld" que l'on trouve chez Descartes dans une œuvre de jeunesse. Hérigone utilise son signe d'égalité 2|2 (cf. épisode I) : "aπb 2|2 cπd" signifie que les grandeurs a, b, c, d, sont proportionnelles. Ceci est exceptionnel. Comme le notait Leibniz (cf. épisode précédent), l'usage était d'utiliser deux signes différents. En voici un exemple extrait de l'ouvrage de calcul différentiel, *Analyse des infiniment petits* (2^e éd. 1716), du Marquis De l'Hospital, pourtant fervent disciple de Leibniz : «Et en nommant les données AP, x; PM, y; (donc Pp ou MR = dx, & Rm = dy) les triangles semblables mRM et MPT donneront mR(dy)·RM(dx) :: MP(y)·PT = $\frac{ydx}{dy}$ ». Ce que nous écririons : « $\frac{mR}{RM} = \frac{MP}{PT}$ ou $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{PT}$ donc $PT = \frac{ydx}{dy}$ ».

On peut saisir, à travers ces problèmes de notation, les difficultés liées aux différents statuts du signe = qui sont eux-mêmes liés à la nature des objets mis en relation. Par exemple Descartes n'utilise jamais dans sa *Géométrie* (1637) son signe d'égalité (cf. épisode I) pour écrire une proportion ; il reste dans le registre de la langue ordinaire qui dit l'analogie entre deux couples de grandeurs ("analogues" est le mot grec utilisé par Euclide pour désigner des grandeurs qui sont dans un même rapport) : «Car posant a pour BD ou CD, & c pour EF, & x pour DF, on a CF∞ a-x, & comme CF ou a-x, est à FE ou c, ainsi FD ou x, est à BF, qui par conséquent est $\frac{cx}{a-x}$ ».

Remarque : pour les proportions arithmétiques on trouve parfois la même notation que pour les proportions géométriques, mais le plus souvent le symbole $::$ est remplacé par $:$, ou $\overline{\cdot}$, ou $\underline{\cdot}$, ou \cdot .

Les progressions

Du 17^e au 19^e siècles on trouve chez la plupart des auteurs (par exemple chez Bezout) :

- pour les progressions géométriques :

$2, 6, 18, 54, 162$. ou $1 : q : q^2 : q^3 : q^4 : q^5$: etc

- pour les progressions arithmétiques : $1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9$,

Au lieu de $\frac{c}{a}$ on trouve parfois $\frac{c}{a}$, $\frac{c}{a}$.

$a b c d$	vers 1620 à la fin du 18 ^e
$a \cdot b :: c \cdot d$	de 1631 au début du 20 ^e
$a : b :: c : d$	de 1651 au début du 20 ^e
$a \overline{b} = c \overline{d}$	de 1693 à nos jours
$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	de 1693 à nos jours

Correction de l'erreur typographique de l'épisode VI : Division au paragraphe 5, La lettre D, il faut lire :

«Ainsi trouve-t-on dans Stevin (1634) : " 5 \textcircled{D} sec \textcircled{M} ter \textcircled{D} " pour désigner $\frac{5x^2}{y} \cdot z^2$;»

5 février 1997, 15 h. Bâtiment de mathématiques, Faculté des Sciences de POITIERS

André REVUZ :

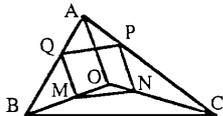
Les Mathématiques modernes : un problème de tous les temps.

RU - BRI - COLLAGES

Merci aux collègues d'alimenter cette rubrique. Nous nous ferons un plaisir de publier vos énoncés de problèmes, vos solutions, vos notes de lectures, vos interrogations, vos expériences pédagogiques, vos billets d'humeur ... Cette rubrique est à vous.

*** Quatre exercices :**

<p>1) Résoudre dans \mathbb{R}, le système de quatre équations à quatre inconnues :</p> $\begin{cases} x + y + z + t = 0 \\ xy + xz + xt + yz + yt + zt = 0 \\ xyz + xyt + xzt + yzt = 0 \\ xyzt = 0 \end{cases}$ <p>2) Calculer $\int_a^b (x-a)^2(b-x)^2 dx$.</p> <p>4) Une dangereuse "psychomathe" ? Belinda Fram-Heto s'était déjà signalée à Corol'aire en proposant un plan de piscine un peu bizarre (voir n° 26 : Rallye 96, exercice 11). Elle vient de nous faire parvenir le dessin ci-contre en affirmant que le quadrilatère MNPQ est un parallélogramme dont les côtés MQ et NP sont parallèles à la droite OA. Dialogue imaginaire : Zazie voyant le dessin : "Kikaféça ?". Raymond Queneau : "Belinda Fram-Heto ; mais je dirais, en parlant comme toi : yakékchozkicloche". C'est sûr, il y a un réel problème !</p>	<p>3) Dans "Mathématiques et mathématiciens" de P. Dedron et J. Itard (Editions Magnard), on lit : "Les Egyptiens, mis à part quelques rares exceptions comme les fractions 2/3 et 3/4, n'utilisent jamais que les fractions de numérateur 1 ; [Ainsi] 2/21 = 1/14 + 1/42". Bien sûr les notations étaient autres (voir le livre). Montrer que tout nombre rationnel p/q, inférieur à 1, peut se mettre sous la forme d'une somme d'inverses de nombres entiers tous différents. S.P.</p>
---	---



*** Deux citations de grands mathématiciens :**

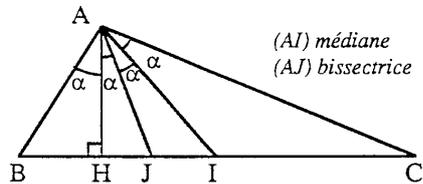
"Un mathématicien qui n'est pas aussi quelque peu poète ne sera jamais un mathématicien complet". Karl Weierstrass (1815-1897)
"Un savant digne de ce nom, surtout un mathématicien, éprouve dans son travail la même impression qu'un artiste, son plaisir est aussi grand et de même nature". Henri Poincaré (1854-1912)

*** Exercice proposé par J. Fromentin.** Solution d'Alain PICHEREAU. Lycée M. de Valois. Angoulême.

Existe-t-il un triangle ABC tel que la hauteur issue de A, la bissectrice de l'angle \widehat{BAC} et la médiane relative au côté [BC] partagent l'angle \widehat{BAC} en 4 angles de même mesure ? (le pied de la hauteur issue de A étant entre B et C).

Tout d'abord je ne reviens pas sur le fait que pour tout triangle non isocèle en A la bissectrice de \widehat{BAC} est située entre la hauteur et la médiane issue de A.

Recherche d'une condition nécessaire : on se place d'abord dans le cas de figure où A et B sont du même côté de la médiatrice de [BC] (figure ci-contre).



α étant la mesure commune aux 4 angles, on a :
 $3\alpha \in]0; \frac{\pi}{2} [$ donc $\alpha \in]0; \frac{\pi}{6} [$. De $BI = IC$ on tire $BH + HI = HC - HI$
soit $2HI + BH = HC$ ce qui donne $2 \tan 2\alpha + \tan \alpha = \tan 3\alpha$.

En posant $\tan \alpha = x, x \in]0, \frac{\sqrt{3}}{3} [$, on obtient $\frac{4x}{1-x^2} + x = \frac{3x-x^3}{1-3x^2}$ soit $x^4 - 6x^2 + 1 = 0$, équation dont les solutions sont

$\pm(\sqrt{2} + 1)$ et $\pm(\sqrt{2} - 1)$; mais $\tan \alpha \in]0; \frac{\sqrt{3}}{3} [$; la seule possibilité est donc $\tan \alpha = \sqrt{2} - 1$ soit $\alpha = \frac{\pi}{8}$ (sin $\frac{\pi}{8} = \sqrt{\frac{2-\sqrt{2}}{2}}$

, $\cos \frac{\pi}{8} = \sqrt{\frac{2+\sqrt{2}}{2}}$ et $\tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1$, cela par utilisation de $\cos \frac{\pi}{4}, \sin \frac{\pi}{4}$). Donc nécessairement ABC est rectangle en A,

l'angle en B valant $3\pi/8$ et celui en C $\pi/8$; dans le cas où c'est A et C qui sont du même côté de la médiatrice, on a comme condition nécessaire : ABC rectangle en A, mais l'angle en B valant $\pi/8$ et celui en C $3\pi/8$.

Une condition nécessaire est donc : ABC rectangle en A les 2 autres angles étant $\pi/8$ et $3\pi/8$.

La condition est suffisante car si ABC est rectangle en A avec par exemple un angle B égal à $\frac{3\pi}{8}$, on a $\widehat{BAH} = \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{8} = \frac{\pi}{8}$ et $\widehat{HAC} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{3\pi}{8}$; mais $IB = IC = IA$ (propriété triangle rectangle) donc AIC isocèle et alors $\widehat{IAC} = \frac{\pi}{8}$.

Donc $\widehat{HAI} = \frac{3\pi}{8} - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{4}$ et \widehat{HAJ} et \widehat{JAI} sont égaux à $\frac{\pi}{8}$: on a bien $\widehat{BAH} = \widehat{HAJ} = \widehat{JAI} = \widehat{IAC}$. **Conclusion** :

Les seuls triangles répondant à la question sont les triangles ABC rectangles en A, les 2 autres angles étant $\frac{\pi}{8}$ et $\frac{3\pi}{8}$.

Plan Académique de Formation 97/98

Le PAF 1997-1998 se met en place actuellement avec de fortes consignes favorisant les demandes locales de formation. Celles-ci vont nous amener à changer nos habitudes. Il nous faut être attentifs, si nous voulons garder des formations en Mathématiques.

L'IREM a déjà été amené à réduire de 25 à 16 le nombre de propositions de formations cadrées, et à proposer une liste variée de thèmes de formation.

Les IPR envoient cette semaine une lettre aux chefs d'établissement, reprenant la consigne de formations locales, rappelant que celles-ci peuvent se faire en regroupant plusieurs établissements d'un même bassin, et précisant des priorités (définies avec l'IREM) :

au collège : nouveaux programmes du cycle central, et notamment de 5e
travail personnel de l'élève (pendant et hors la classe)

au lycée : enseignement de l'arithmétique (réintroduite en Terminales S en Sept. 98)
travail personnel de l'élève

Si vous n'avez pas reçu cette lettre, réclamez-la à votre chef d'établissement... Et voyez avec vos collègues quelle attitude adopter.

Bien entendu, il vous est toujours possible de vous inscrire aux stages "cadrés".

Remarque : même si vous êtes peu nombreux, vous pouvez déposer une demande locale de formation sur l'un de ces thèmes, elle sera alors regroupée avec celles d'établissements proches.

Jean SOUVILLE, directeur de l'IREM

Il joue 3,14285 à la guitare !

«Un Poitevin, Jean-Philippe Fontanille a mis en musique le nombre pi. Le résultat acoustique et mélodique réalisé par ce «mathémusicien» est surprenant.»

Si le résultat acoustique est surprenant, le titre de cet article de la Nouvelle République du Centre-Ouest du 4/11/96 l'est tout autant quand on apprend qu'il s'agit du nombre π . Mais foin des mauvais caractères, poursuivons la lecture de l'article :

«Qui est le plus irrationnel des deux ? Le nombre pi dont la partie décimale ne se termine jamais, ou Jean-Philippe Fontanille, un professeur de guitare poitevin, aujourd'hui installé à Paris, qui a eu un jour cette idée presque folle «d'harmoniser le nombre pi».

Car il s'agissait bien de donner une équivalence musicale à une suite de chiffres, note par note. Et le prof a trouvé une solution : «Il fallait transformer le nombre en base 7, car, en musique, la gamme ne comporte que sept degrés, do ré mi...jusqu'à si.» Ainsi le nombre pi, sur lequel il a travaillé, n'est plus notre familier «Trois-quatorze-cent-seize», mais 3,0663... cela jusqu'à la 65e décimale. Ce qui laisse encore à Jean-Philippe de longues soirées d'hiver s'il veut composer jusqu'à la 704e décimale connue à ce jour. (...)*

Il faudra offrir l'excellent livre «Spécial π » dif fusé par l'A.P.M.E.P. à l'auteur de cet article pour lui donner les 27 300 premières décimales de π égrenées au fil des pages, et l'informer qu'on en connaît maintenant plus d'un milliard. Las les nuits d'hiver risquent d'être encore plus longues pour notre «Mathémusicien», et plus rigoureuses !

Au fait, à propos de rigueur, j'ai vérifié que 3.0663, en base 7, donnait 3,1411912 en base 10. Mais je n'ai pas eu le courage de retrouver le nombre π en base 7. Qui le fera pour un prochain numéro de Corol'aire ?

J. F.

*La vérité est rétablie ! NDLR