

Édito

Math 2000 en POITOU - CHARENTES

« L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP) est partie prenante de l'Année Mondiale des Mathématiques. Les mathématiques ne doivent pas être réduites à une discipline scolaire à finalité d'examen. C'est parce qu'elles vivent dans le monde entier, parce qu'elles prennent part aux avancées technologiques contemporaines, parce qu'elles sont présentes au quotidien sous les formes les plus diverses, qu'elles doivent avoir une place reconnue dans le système éducatif. Elles doivent bénéficier d'un enseignement et d'apprentissages ouverts à la diversité des intelligences et des projets individuels et sociaux. Les mathématiques ont vocation à être au cœur de la culture de tous. »

Ainsi s'exprime François Dusson, représentant notre Association dans les divers comités créés à l'occasion de l'Année mondiale des Mathématiques.

Toute une page de ce Corol'aire fait état des différentes manifestations, passées et à venir, organisées par la Régionale APMEP de Poitou - Charentes. Le nombre et la variété de ces manifestations montrent que notre Régionale est tout à fait en phase avec les propos de François Dusson.

C'est aussi grâce au dynamisme et à la vitalité de notre Régionale que ce programme a été établi. Remercions ici notre Président, Louis-Marie Bonneval, qui a su encourager toutes les bonnes volontés et qui n'a pas ménagé sa peine pour faciliter le travail de tous.

Jean Fromentin

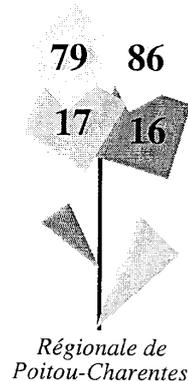
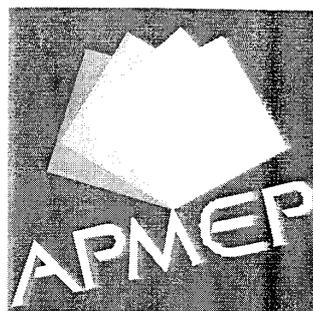
Agenda :

- 08/3 : Pierre Legrand à Poitiers
- 09/3 : Jérôme Colin à Poitiers
- 17/3 : Denis Guedj à Niort
- 22/3 : Marc Legrand à Poitiers
- 29/3 : Jean Jacquesson à Bressuire
- 05/4 : Jean-Pierre Kahane à La Rochelle
- 27/4 : Rallye (Classes de 3ème et 2de)
- 17/5 : André Deledicq à Niort
- 18/5 : André Deledicq à La Rochelle
- 25/5 : Challenge (Classes de CM2 et 6ème)

SOMMAIRE

Édito	p. 1
Vie associative : Conférences	p. 2
MATH 2000 : Des maths et vous	p. 3
Rallye Mathématique	p. 4
Algorithmes anciens de multiplication	p. 4
Rubricol'age	p. 5
Une histoire d'O en médecine générale	p. 6

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l'Enseignement
Public



Mars 2000

n° 40

COROL' AIRE

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

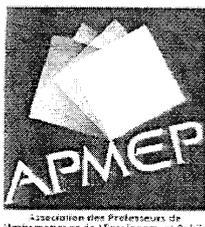
ROUTAGE 206 DISPENSE DU TIMBRAGE
POITIERS CENTRE DE TRI

APMEP : <http://wallis.sp2mi.univ-poitiers.fr/~apmep>
Téléphone : 05 49 45 38 77 (IREM de Poitiers)

Le numéro : 6 F
Abonnement 1 an (4 numéros) : 20 F
ISSN : 1145 - 0266

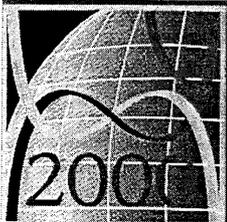
Directeur Louis-Marie BONNEVAL
Comité de rédaction Colette BLOCH, Serge PARPAY,
Jean FROMENTIN.
Imprimerie IREM, Faculté des Sciences
40, Avenue du Recteur Pineau
86022 POITIERS - CEDEX
Editeur APMEP Régionale de Poitiers
Siège social IREM, Faculté des Sciences
40, Avenue du Recteur Pineau
86022 POITIERS - CEDEX
C.P.P.A.P. n° 73 802
Dépôt légal Mars 2000

P
O
I
T
O
U



■ CHARENTES

M
A
T
H



*Panoramath dans le monde :
Programmes et examens*

Pierre LEGRAND

Inspecteur général honoraire de mathématiques

Cette étude met en parallèle l'enseignement des mathématiques de notre second degré et ses homologues des principaux pays développés (Europe occidentale, Etats-Unis, Japon).

Une telle prise de recul permet de jeter un regard nouveau sur quelques problèmes majeurs : les choix offerts à l'élève, les programmes, les modes d'évaluation (notamment à l'examen terminal), les critères d'accès à l'enseignement supérieur.

Elle amène à s'interroger sur une évolution française qui singularise fortement notre pays.

POITIERS

le 8 mars, à 20h30

Espace Mendès France

Denis GUEDJ

"*L'amant des mathématiques*" titrait la revue "Tangente" dans son numéro 67 de mars 99 qui lui consacre 4 pages.
Scénariste, auteur de théâtre, romancier, chroniqueur, il est l'auteur du "*Théorème du perroquet*" roman sur l'histoire des mathématiques et enseigne la scénarisation à la faculté de Saint-Denis.

Bibliographie de Denis GUEDJ

La révolution des savants

(Gallimard, Découvertes, 1988)

L'empire des nombres

(Gallimard, Découvertes, 1996)

La mesure du monde/La méridienne

(Laffont 1997)

La gratuité ne vaut rien et autres chroniques mathématiciennes (Le Seuil 1997)

Le théorème du perroquet (Le Seuil 1998)

Les Maths et Nous

Quels rapports entre le concret de l'actualité politique et culturelle et l'abstraction des mathématiques ?

L'auteur fera référence à ses impertinentes "*chroniques mathématiques*" parues dans Libération, puis réunies dans un ouvrage : "*La gratuité ne vaut rien*", aux éditions du Seuil.

NIORT

le vendredi 17 mars, à 21h

à l'amphithéâtre
du lycée St André - Notre Dame,
entrée, rue de Souché.

Avec le soutien de la Régionale APMEP

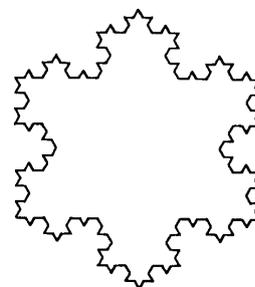
Les Fractales

Jean JACQUESSON

Professeur Honoraire de l'Université de Poitiers

Depuis qu'à la fin des années 1970 les idées de MANDELBROT sur la géométrie fractale ont commencé à se répandre, le concept d' "objet" de dimension fractionnaire a envahi non seulement toutes les sciences, mais a trouvé dans le domaine artistique, grâce aux mathématiques, son expression la plus spectaculaire et la plus populaire.

Sa particularité d' "autosimilarité", c'est-à-dire d'être toujours semblable à lui-même, quelle que soit l'échelle à laquelle on le regarde, donne à un objet fractal d'étranges propriétés d'infini ... limité, d'ordre dans le chaos ! Les mathématiques les font apparaître facilement ; la nature les a beaucoup utilisées pour élaborer l'univers et la vie, de la neige aux galaxies, des arbres aux humains. L'ordinateur les traduit en images chatoyantes qui font rêver les artistes les plus modernes et les plus abstraits. Mais qu'est-ce au juste ? Nous essaierons de le comprendre ensemble.



AN 2000 en POITOU-CHARENTES - DES MATH ET VOUS

EXPOSITIONS

- **Angoulême** : *Mille et un chiffres*, de Cap Sciences Bordeaux, au CDDP du 5 octobre au 26 novembre 99 ;
- **Poitiers** : *Math 2000*, de Centre Sciences Orléans, à l'Espace Mendès-France du 17 janvier au 19 mars 2000 (Tarif 150 F pour une classe, contact CCST Espace Mendès-France 05 49 50 33 08) ;
- **La Rochelle** : *Math 2000* à la Bibliothèque Universitaire du 10 janvier au 25 mars (entrée gratuite, contact CCST Muséum 05 46 41 18 25) ;
- **Niort** : *Pythagore et Jeux logiques*, de Centre Sciences Orléans, en octobre 2000 au musée du Pilon ;
- **Bressuire** : *Images fractales*, de l'Espace Mendès-France de Poitiers, au lycée Maurice Genevoix du 27 au 31 mars, au lycée Saint Joseph du 3 au 7 avril.

L'exposition *Math2000* est accompagnée d'une **brochure "Des maths et vous"** fournissant aux enseignants des fiches - visite, des compléments théoriques, des pistes d'exploitation pédagogique et des bibliographies. Ce dossier, élaboré par la régionale de l'APMEP, édité par le CRDP et l'IREM, a été envoyé début janvier dans tous les établissements de l'Académie.

CONFÉRENCES

Au CDDP d'Angoulême :

- Le mercredi 17 novembre 99 à 14h30 : *Un problème est une aventure humaine (la trisection de l'angle)*, par Jean AYMES, IPR à Toulouse.

À l'Espace Mendès-France de Poitiers :

- Le mercredi 19 janvier, 20h30 : *Le fascinant nombre π* , par Jean-Paul DELAHAYE, (université de Lille) ; conférence précédée à partir de 14 h30 de visites guidées de l'exposition, et à 18h de l'inauguration officielle ;
- Le mardi 25 janvier à 20h30 : *La beauté mathématique des arbres*, par Xavier VIENNOT (Université de Bordeaux) ;
- Le mardi 8 février à 20h30 : *Figures des mathématiques, les mathématiciens dans l'histoire*, par Jean DHOMBRES (École des hautes études en sciences sociales) ;
- Le mercredi 8 mars à 20h30 : *Panoramath dans le monde : programmes et examens*, par Pierre LEGRAND, Inspecteur général honoraire de mathématiques ;
- Le mercredi 22 mars à 15h : *Enseigner les maths autrement : pourquoi et comment ?* par Marc LEGRAND (Université de Grenoble).

À l'Université de Poitiers (Futuroscope, amphi SP2MI) :

- Le jeudi 9 mars à 18 h : *Instabilités de surface de solides contraints*, par Jérôme COLIN, maître de conférences au laboratoire de Métallurgie physique de Poitiers.

À l'Université de La Rochelle (Pôle sciences, amphi 400 ou 300) :

- Le mercredi 12 janvier à 20h30 : *Quatre chaussettes et trois tiroirs*, par Frédéric Testard (Université de La Rochelle) ; conférence précédée à 18 h de l'inauguration officielle ;
- Le jeudi 10 février à 14 h : *Des calculs dans le sable aux irrationnels*, par Frédéric Testard (Université de La Rochelle) ;
- Le mercredi 16 février à 16h : *Voyage au pays des ellipses*, par Jean-Pierre Bourguignon (directeur de l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques) ;
- Le mercredi 5 avril à 18 h : *Probabilité et topologie en analyse de Fourier*, par Jean-Pierre Kahane (Université d'Orsay) ;
- Le jeudi 18 mai à 18 h : *Analyse non-standard pour tous*, par André Deledicq (Université de Paris VII).
- En mai : *Ethnomusicologie et ethnomathématiques*, par Marc Chemillier (Université de Caen).

À Niort :

- Au lycée Notre-Dame-St-André, le vendredi 17 mars à 21 h : *Les maths et nous*, par Denis GUEDJ, écrivain et journaliste.
- Au lycée Jean Macé, le mercredi 17 mai à 18 h : *L'infini pour tous*, par André DELEDICQ (Université de Paris VII).

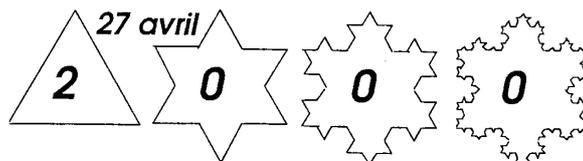
À Bressuire :

- Au lycée Maurice Genevoix, le mercredi 29 mars à 15 h : *Les fractales* ; par Jean JACQUESSON, professeur honoraire de sciences physiques à l'université de Poitiers (en matinée, intervention de M. Jacquesson dans une classe de seconde Arts Appliqués au Lycée Saint-Joseph).

AUTRES RÉALISATIONS

- **Rallye mathématique 2000** le 27 avril, pour les élèves de Troisième et Seconde ;
- **Challenge mathématique 2000** le 25 mai, pour les élèves de CM2 et Sixième ;
- À Poitiers, affichage dans les bus pendant la durée de l'exposition ;
- Rubrique toute l'année dans la presse locale : Centre - Presse, Courrier de l'Ouest ;
- *Corol'aire*, journal régional de l'APMEP, propose une *rubrique de l'an 2000* ;
- Le site régional de l'APMEP (<http://wallis.sp2mi.univ-poitiers.fr/~apmep>) propose les photos des pôles de l'exposition, ainsi que les fiches - visite.

Rallye Mathématique Poitou-Charentes



Au moment où nous mettons ce Corollaire sous presse, 26 établissements (13 lycées et 13 collèges) ont répondu à notre appel. Ce sont donc au moins 37 Secondes (1100 élèves) et 36 Troisièmes (900 élèves) qui participeront au Rallye, soit environ 2000 élèves ! Mais pour ce rallye de l'an 2000, année mondiale des mathématiques, nous aurions espéré beaucoup plus de participants. Bien sûr, nous n'offrons pas de lots importants ; des collègues nous ont fait savoir que les livres offerts par les éditions Belin, qui nous permettent ainsi de récompenser des classes, sont dérisoires. Nous osons encore espérer qu'on peut s'investir dans une telle épreuve avec pour seule récompense le plaisir d'avoir cherché, d'avoir relevé des défis, de s'être entraîné, d'avoir participé à une action collective. Nous osons espérer que faire partie des lauréats est encore gratifiant. À une époque où tout se paye, où tout est rapport, rentabilité, efficacité, une telle compétition permettra peut-être de ne pas oublier certaines valeurs. Au lieu des longs discours sur la citoyenneté, développons-la à travers de telles actions.

Jean Fromentin

MATHS 2000 :

À propos d'algorithmes anciens de multiplication. (Jean-Paul Guichard)

Le thème 11 de l'exposition permet de découvrir et pratiquer deux algorithmes pour effectuer une multiplication : la méthode *per gelosia* et la méthode russe. Voici quelques compléments historiques et quelques illustrations.

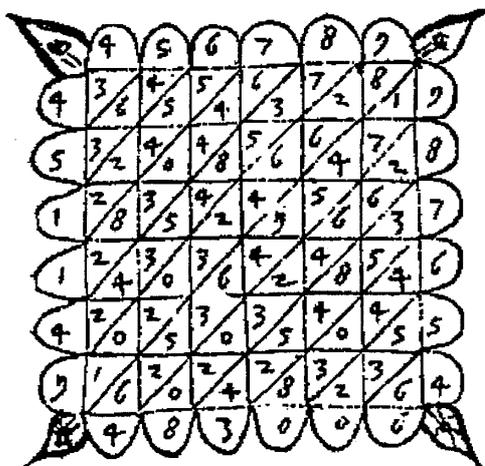
La technique *per gelosia* est très ancienne : elle a été très utilisée, et serait peut-être restée la nôtre s'il n'y avait pas eu des difficultés à imprimer le treillage («la jalousie»). Comme nous l'avons déjà constaté plusieurs fois, dans Histoire des symboles c'est l'imprimerie qui a décidé. Cette technique est apparue dans l'Inde vers 1150 où elle est appelée *Shabakh*. Elle s'est diffusée vers la Chine (attestée en 1593 dans un traité d'arithmétique), et vers le monde arabo-persan : dans les travaux arabes et persans elle fut la méthode la plus utilisée. Des Arabes, elle est passée en Italie : on la trouve dans de nombreux manuscrits des 14ème et 15ème siècles. Dans les livres imprimés on la retrouve jusqu'au 18ème siècle. On trouve l'explication du terme jalousie (*gelosia* en italien) dans l'ouvrage de Pacioli : ressemblance de la grille avec les grilles placées aux fenêtres des maisons où se trouvaient des jeunes femmes et des religieuses pour éviter qu'elles ne soient vues. Il y en avait beaucoup, à cette époque, à Venise. Mais cette méthode a porté beaucoup de noms, avant que ne lui reste celui de *gelosia* : méthode du grillage, du quadrilatère, du carré, du crible, du filet («net method» : on pourrait réactualiser..).

Il faut savoir aussi que les méthodes pour effectuer les multiplications étaient nombreuses : Baskara, vers 1150, dans son *Lilavati* (nom de sa fille qu'il a donné à son traité) en donne 5, Pacioli en donne 8, celle *per gelosia* étant la sixième.

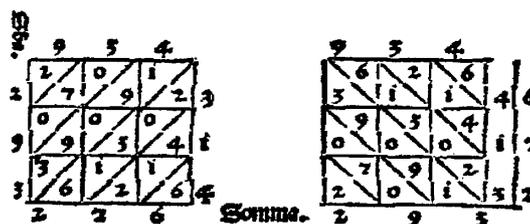
En ce qui concerne la multiplication russe, comme l'égyptienne, elle fait partie de la méthode par duplication qu'on retrouve partout. En fait c'est la même technique que la méthode égyptienne, mais rendue encore plus automatique, avec ce que cela comporte comme avantage et comme inconvénient...

Quelques illustrations :

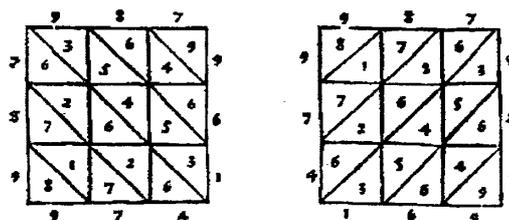
Arithmétique de Trévise (1478) : c'est la première apparition connue de cette technique de division dans un ouvrage imprimé.



Manuscrit anonyme de Florence.



Pacioli *La Somme* (1494).





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.

Les collègues peuvent transmettre, en plus de la copie papier, leur texte sur disquette (en précisant le traitement de texte utilisé). Cela évitera de retaper ces textes, donc de faire des erreurs de transcription, et économisera beaucoup de temps. Merci ! Naturellement la disquette leur sera retournée après utilisation.

Serge Parpay.

FRACTALES au Lycée Jean Hyppolite de Jonzac.

"Cher ami

J'ai pu faire une semaine d'exposition "fractales" au C.D.I. et une soirée de projection / explications / discussion sur le sujet au Lycée Jean Hyppolite. Ceci grâce aux diverses contributions plus ou moins directes de l'IREM et de collègues de l'APMEP : prêt d'affiches, de transparents et d'une cassette vidéo, stages à partir desquels on peut accumuler de la documentation et réfléchir.

Sans vanité, on peut dire que ça s'est très bien passé et le public (élèves ou professeurs) est réceptif.

Merci pour les documents et bien amicalement,

Daniel DAVIAUD, le 9/2/2000 "

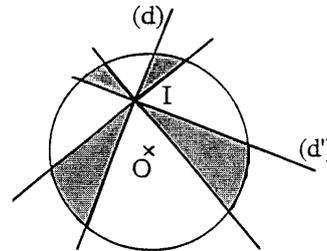
NDLR : Cette lettre n'était pas destinée à être publiée, mais nous nous sommes permis de le faire - même si la modestie de notre collègue doit en souffrir. Les actions "locales" des militants de l'APMEP méritent d'être mises en valeur. Bravo Daniel !

Sur le sujet : Publications de l'IREM de Poitiers : Les fractales. Les chantiers du chaos.
Corollaire numéros 27 et 28 : Fractales (Jean JACQUESSON)

Exercices proposés par notre collègue Louis RIVOALLAN de Rochefort

1) A l'intérieur d'un disque C de centre O, on prend un point quelconque I et on trace deux droites (d) et (d') perpendiculaires en I.

On fait tourner ces droites d'un angle α , $0 < \alpha < \pi/2$. Au cours de cette rotation les droites (d) et (d') balayent une partie du disque. Montrer que l'aire de cette zone est indépendante de I et exprimer cette aire en fonction de α .



2) Soit ABC un triangle acutangle d'aire S.

On construit un triangle A'B'C' tel que :

$A'B' = AB \times \cos(BCA)$; $B'C' = BC \times \cos(CAB)$;

$C'A' = CA \times \cos(ABC)$. On note S' l'aire de A'B'C'.

Montrer que $S' = [1 - ((\cos A)^2 + (\cos B)^2 + (\cos C)^2)] \times S$.

Remarques :

* On a supposé que la construction était possible.

La démonstration, en en proposant une, le montre.

* Cela permet de montrer que dans un triangle acutangle on a la relation : $\cos(2a) + \cos(2b) + \cos(2c) < -1$.

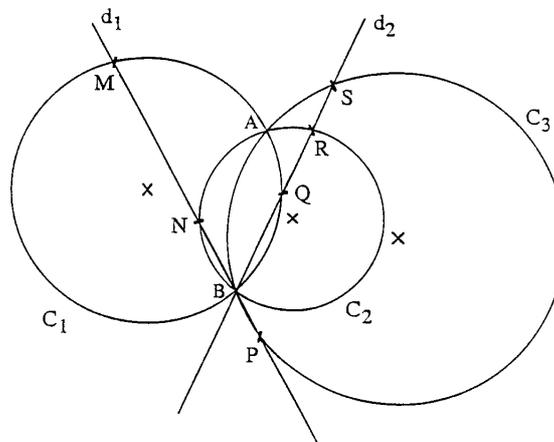
3) A et B sont deux points distincts. C_1 , C_2 et C_3 sont trois cercles passant par A et B ; d_1 et d_2 sont deux droites passant par A. d_1 recoupe C_1 en M, C_2 en N et C_3 en P.

d_2 recoupe C_1 en Q, C_2 en R et C_3 en S.

Les cercles circonscrits à AMR et à ANQ se recoupent en X ;

Les cercles circonscrits à ANS et à APR se recoupent en Y.

Démontrer que les points X, Y et A sont alignés.



Exercices dans : La découverte des mathématiques G. POLYA (Dunod 1967).

1) Une certaine marque de crayons à bille était affichée à 50 centimes dans le magasin qui est en face de l'école. A ce prix elle trouvait peu de preneurs. Mais lorsque le magasin a réduit son prix, tout son stock lui a rapporté 31,93 F. Quel était le prix réduit ? (La condition est-elle suffisante pour déterminer l'inconnue ?)

2) Une progression géométrique comprend trois termes. La somme de ces trois termes est 19 et la somme de leurs carrés est 133. Calculer ces termes (Newton)

Une histoire d'O pour un patient X, en médecine générale...

J'ai appris par la presse quotidienne et par hasard que l'an 2000 a été déclarée "Année mondiale des mathématiques" par l'UNESCO.

Cet article sera, pour moi, ma petite contribution à cette ambitieuse idée... [Ce problème correspond à] un cas vécu.

Jean-Louis SIRIEIX.

Le patient X est atteint de plusieurs affections ; nous n'en retiendrons que deux : le diabète et les problèmes cardiaques.

Position du problème :

Le traitement du diabète provoque un excès de créatinine dans les reins, qu'il serait nécessaire d'éliminer en buvant plus de 1,5 litres d'eau par jour.

Les œdèmes dus à une déficience cardiaque voudraient que l'on ne dépasse pas 1 litre d'eau par jour.

Naturellement, ces données sont fournies par le corps médical.

Résolution du modèle mathématique du problème :

Le modèle mathématique est un système de 2 inéquations à une inconnue, nommons-la RH comme Restriction Hydrique ; c'est la quantité d'eau que le patient peut absorber, exprimée en litres par jour : $RH > 1,5$ et $RH < 1$.

L'ensemble des solutions est l'ensemble vide (!) selon le modèle mathématique.

Or le patient existe ; c'est un être humain ; il a besoin de boire et de savoir pratiquement quelle quantité il peut absorber ...

Je crois me souvenir que, du temps lointain de mes études en TMP ou MMP, j'ai rencontré une situation analogue, à l'époque très surprenante pour l'étudiant que j'étais...

La rencontre d'un système mathématique dont le modèle donne l'ensemble vide : en pratique on faisait un choix "arbitraire" d'une valeur pour "combler le vide" (c'était une valeur médiane). La suite du modèle mathématique tenait la route. Est-ce pour les intégrales discrètes au sens de Dirichlet pour les courants discontinus (impulsions en électronique) ?

Qu'un spécialiste vienne à mon secours sur ce thème ; il en est remercié par avance !

A moi l'Auvergne ! Au secours Monsieur le Professeur Raoult (le fils du père des lois...)!

Solution médicale envisagée :

Comme l'ensemble des solutions est vide, aucune valeur ne convient, ou toute valeur arbitraire serait la bienvenue...

Dans un service on a décrété, arbitrairement, que pratiquement $RH = 1$ litre par jour ferait l'affaire ; on dit : restriction hydrique à 1 L. Dans un autre service le choix était de 0,75 L.

Sous ce code RH1 (ou RH0,75), on ne peut avoir qu'une application "à la lettre" et non "à l'esprit".

Application de la formule règlement :

Dans le système hospitalier, le médecin décide de tout en le consignait dans une sorte d'ordonnance.

Les infirmières et les aides-soignantes exécutent fidèlement et "à la lettre" ces ordres consignés et c'est tout à leur honneur.

Merci de leur dévouement quotidien devant les patients qui ne le sont pas (patients...).

Interprétation de l'application de la formule règlement :

Les deux premiers jours le patient X a eu un pichet complet de 1 litre.

Le troisième jour, l'aide-soignante a regardé de plus près le règlement... et a retiré du pichet la quantité estimée du bol du petit déjeuner que X était en train d'absorber...

L'infirmière prévenue donnait raison aux deux situations : tout le monde avait raison, ces nombres arbitraires respectaient tous deux le fameux RH1 de l'ordre médical...

Épilogue :

Le patient X, mathématicien retraité, connaissait aussi le raisonnement par l'absurde !

À l'infirmière qui venait lui faire sa "dextro" toutes les deux heures environ, il soumit la suite de réflexions logiques suivantes : pour RH1 : on enlève le volume liquide du petit déjeuner ; pourquoi pas le volume liquide de la soupe (X en raffole) ; et aussi le jus des fruits, de la viande, des légumes, le liquide de la perfusion... Si on retire aussi l'humidité de l'air, le patient devra restituer de l'eau au pichet !

Apparemment (et heureusement pour X qui aurait été bien en peine), le corps médical ne poussait pas aussi loin...

Finalement RH1 fut aboli pour X, RH fut laissé à la libre appréciation de X supposé raisonnable, et qui s'en tient de lui-même à 1 litre sans suppression ni augmentation !

Tout est bien qui finit bien entre gens de bonne compagnie, mathématiciens ou non.

Cordialement, de la part d'un ancien "matheux".

NDLR : Nous remercions notre collègue de sa contribution savoureuse (!) à Corol'aire. Lors d'une prochaine réunion APMEP nous serons heureux de lui offrir le verre de l'amitié et une bouteille d'eau de Volvic !