CHANTIERS de Pédagogie Mathématique

APMEP Bulletin de la Régionale d'Ile-de-France
Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public
Mars 2002
n° 112

Le temps passe

Pour cet édito, j'avais le choix entre les itinéraires de découvertes au collège (partagée entre le bon côté de l'interdisciplinarité du projet et la néfaste réduction des horaires pour notre discipline) et les TPE en classe de terminale (tout particulièrement ceux qui comprennent vraiment des maths), deux sujets abondamment abordés lors de la dernière réunion du comité de la régionale IDF. Et puis j'ai réalisé que ce numéro des chantiers serait le dernier avant la journée de notre régionale et que nous nous devions de publier notre rapport moral afin que vous puissiez voter en connaissance de cause le 6 avril prochain ! Alors le collègue Alain m'a suggéré d'écrire un édito qui soit le rapport moral, une pierre deux coups, merci Alain !

Le comité s'est réuni huit fois depuis le 28 avril dernier, des mercredis ou des jeudis soir. Ceux qui le souhaitent viennent dès 18 h 30 pour aider à la réalisation des *Chantiers*, les autres arrivent à 19 h 30 et les débats peuvent commencer ; Christine, notre secrétaire de séance, prend des notes, ce qui n'est pas toujours facile les jours de débats passionnés ! Heureusement, la pause casse-croûte (fameuse quand Suzanne s'est portée volontaire) permet de poursuivre les discussions, sans compte-rendu à rédiger. Les différents ordres du jour sont élaborés en fonction de ceux du National pour que nos représentantes (Christine Chambris et Catherine Brunet) puissent donner un avis au nom de tous. André Revuz est venu passer une soirée avec nous, nous faisant part de sa vive inquiétude quant à l'avenir de l'enseignement des mathématiques. Ce soir-là, la prise de note fut impossible et le débat très riche ; nous réfléchissons à la suite que nous pouvons lui donner.

Nous passons également beaucoup de temps à organiser les rencontres que nous vous proposons tout au long de l'année scolaire ; ainsi Rémy a rencontré Michèle Artigue à l'IREM de Paris 7 pour l'organisation d'une après-midi animée par Martine Bülher sur les nombres constructibles à la règle et au compas, le 13 février 2002. Nous cherchons encore et toujours des sujets susceptibles d'intéresser aussi bien les collègues en poste en primaire, au collège qu'au lycée. Nous avons donc à nouveau sollicité Didier Missenard (le 6 mars 2002) pour un sujet toujours d'actualité : « Comment mener une recherche efficace sur Internet, en particulier en mathématiques ? » qui devrait permettre à tous les présents d'échanger leurs connaissances à ce sujet.

Jean-Pierre Kahane nous a fait l'honneur, le 3 octobre 2001, d'une belle conférence résumant, entre autre, les travaux de la CREM, dont vous avez pu lire un résumé dans les *Chantiers* n° 111 ; Jean Brette nous fera celui de clôturer l'année avec son expérience menée au Palais de la découverte ainsi que dans des classes (lire à ce sujet l'article de C. Missenard dans le Bulletin Vert n°436).

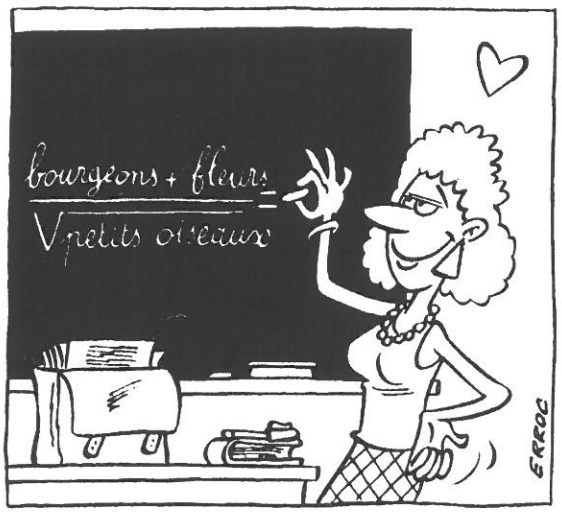
Le 6 avril, pour la journée de la régionale, en plus de la conférence de Jean Brette, une collègue de maths présentera des exemples d'itinéraires de découverte et, pour le lycée, nous demandons à ceux qui en ont, d'ap-

(Suite page 2)

SOMMAIRE

Vive les arbres 3
Problème d'analyses 5
Colloque européen 7
Le coin du surfeur 7
Journée régionale 8

LES PROFS DE MATHS SONT PERTURBÉS PAR L'ARRIVÉE DU PRINTEMPS :



Prix du numéro : 1,5 €. Abonnement : 4,5 € (1 an, 4 numéros par an)
Directeur de la publication : Valérie LAROSE – Rédaction : Hervé HAMON et Francis SLAWNY
A.P.M.E.P. 26, rue Duméril, 75013 PARIS
☎ 01 42 17 08 53 – 🖷 01 42 17 08 77 – e-mail : apmep.idf@club-internet.fr
Imprimé par A.F.G.L. 7, rue Euryal-Dehaynin, 75019 PARIS – ISSN 0395-7837 – CPAP 1003 G 80887

porter leurs exemples de TPE dans lesquels leurs élèves ont fait des mathématiques. L'enseignement des mathématiques aurait-il quelque chose à gagner dans les TPE ? Nous préparons aussi un atelier sur les graphes au lycée et sur le calcul mental à l'école primaire et au collège.

Le temps consacré à la rédaction des *Chantiers* reste important ; Hervé est intransigeant avec la mise en page mais nous lui en sommes reconnaissants vu le résultat. Il arrive que nous soyons désolés de ne pas recevoir plus d'articles liés à l'enseignement des maths dans vos classes ou de réponses à nos invitations au débat... Nous ne cesserons pas de vous rappeler que cette revue est la votre et que le dynamisme d'une association est lié à celui de ses adhérents. Vous l'avez peut être remarqué, un dessin humoristique égaye désormais la première page : c'est Gilles Corre, agrégé de scénaristique, ni prof, ni matheux auteur avec Pica de la BD *Les profs* aux éditions Bamboo qui nous fait ce plaisir.

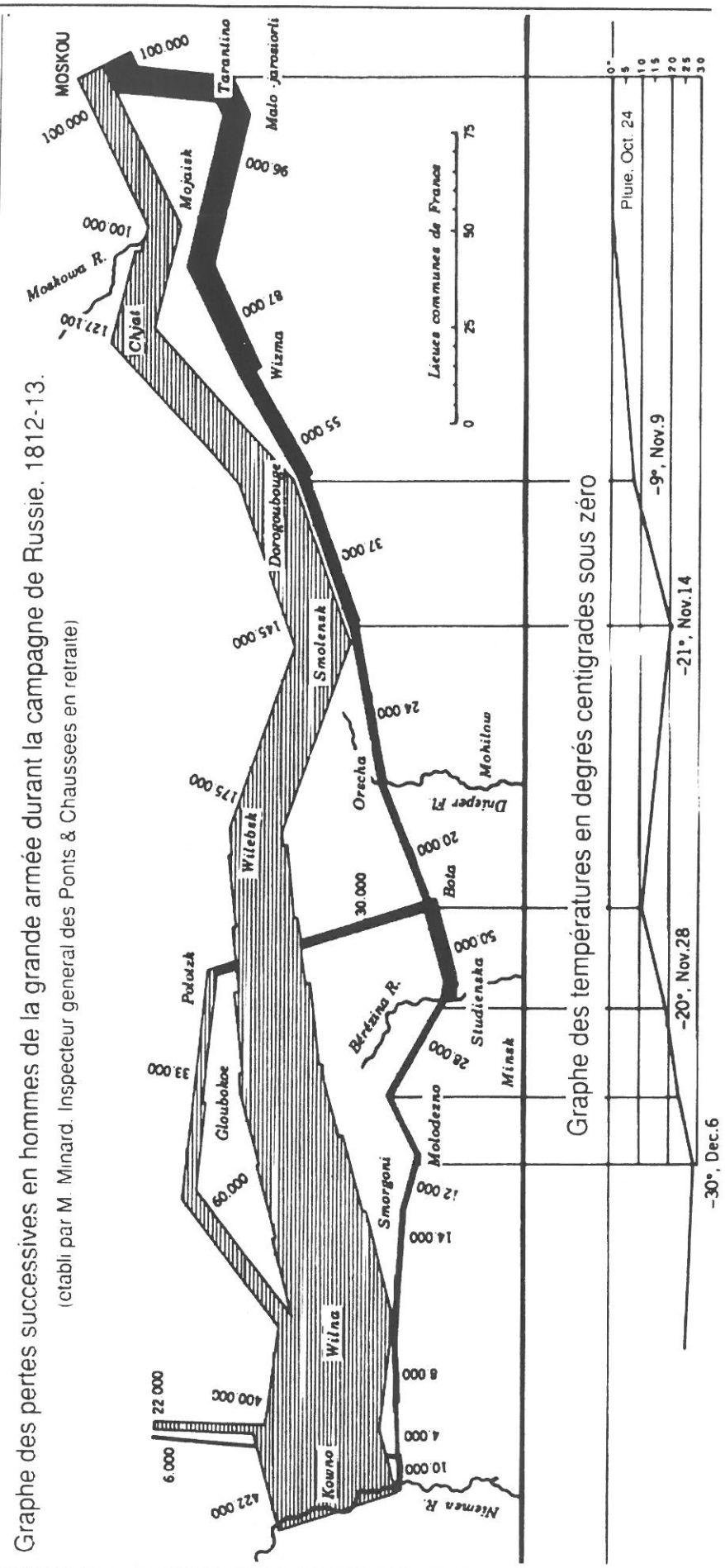
La mise en place par Alain du réseau des correspondants est une réussite ; ce réseau nous permet de vous informer très vite des différentes manifestations liées aux maths dont nous avons connaissance. N'hésitez pas à nous communiquer les informations que vous souhaiteriez voir répercutées et à inciter des collègues qui sont en poste dans un autre établissement que le vôtre à rejoindre ce réseau.

Nous espérons que nos contacts avec les IUFM d'Ile-de-France nous permettront de présenter l'APMEP aux stagiaires. Nous invitons tous ceux d'entre vous qui côtoient des stagiaires à les inciter à nous rejoindre le 6 avril prochain. Par ailleurs, il n'est pas facile d'avoir avec nous nos collègues du primaire : la conférence de Jean Brette devrait les passionner, faites-le savoir !

Voilà donc le bilan d'une année qui fut riche à nos yeux. A vous de nous faire connaître vos appréciations. Quant au rapport financier, Françoise l'a peaufiné comme elle seule sait le faire ; il est disponible sur le serveur de l'APM et sera voté lui aussi le 6 avril prochain.

A bientôt, donc !

Valérie Larose



DANS NOS CLASSES

Vive les arbres !

ou l'art de représenter graphiquement

par Rachid CHIBANI

C'est bien connu, la solution de certains problèmes en mathématiques réside dans l'art de les reformuler, ou dans celui d'en trouver une bonne représentation graphique. La théorie des graphes et son introduction dans le nouveau programme de spécialité en terminale ES, entièrement conçu autour de la résolution de problèmes, en est un parfait exemple. Dans les précédentes moutures des programmes, le recours aux arbres pour traiter un problème de probabilité avait déjà, à juste titre, été largement promu. Les arbres, outre une bonne façon de traiter certains problèmes, constituent également un outil pédagogique extrêmement efficace lorsqu'il s'agit de faire comprendre la notion de probabilité conditionnelle, d'établir la formule

$$p(A \cap B) = p(A) \times p_A(B)$$

ainsi que sa sœur jumelle

$$p(A \cap B) = p(B) \times p_B(A)$$

obtenue en inversant l'ordre de construction de l'arbre, la formule des probabilités totales, et même la formule de la loi binomiale dans le cas où le nombre de répétitions est petit.

Certaines représentations graphiques sont restées célèbres. Dans l'excellent livre de statistique de Thomas et Ronald Wonnacott[1] (une véritable bible pour qui veut se former), on trouve le graphique ci-contre dont Tufte, en 1983, disait qu'il « pourrait bien être le meilleur jamais tracé ». Il s'agit du graphique de la campagne de Russie de Napoléon, en 1812, établi cinquante ans après par un de ses officiers. Il montre comment une armée de près de 400 000 hommes fut réduite d'abord à 100 000 hommes durant les combats qui la conduisirent jusqu'à Moscou (bande grise). Trouvant la ville détruite, Napoléon décida la retraite qui se fit sous la neige et, à la frontière polonaise, il ne restait de la grande armée que 10 000 hommes (bande noire).

Ainsi, sur près de 40 hommes qui partirent en campagne ce matin de juin 1812, seulement un seul revint six mois plus tard, à moitié mort de froid.

En particulier, la tristement célèbre hécatombe provoquée par la traversée de la Bérézina par – 20° apparaît de façon éclatante.

L'idée de représenter une grandeur par une branche dont la largeur est proportionnelle à son effectif est reprise dans le même ouvrage pour les arbres de probabilité illustrant la formule de Bayes. Et comme toutes les idées simples mais spectaculairement efficaces, on se demande pourquoi on ne l'a pas eue plus tôt.

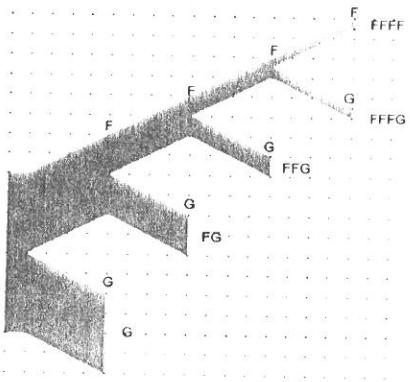
Voici maintenant deux exemples d'utilisation de cette représentation.

POLITIQUE NATALISTE SEXISTE

Il s'agit de l'un des thèmes d'étude proposés dans le programme de seconde devenu un classique : une politique nataliste imaginaire impose à toute famille d'enfanter impérativement jusqu'à avoir un garçon, dans la limite maximale de 4 enfants, et de ne plus avoir d'enfant dès qu'un garçon est né. Il en découle que les seules fratries possibles sont constituées par 1 garçon (G), 1 fille et 1 garçon (FG), 2 filles et 1 garçon (FFG), 3 filles et 1 garçon (FFFG), ou bien 4 filles (FFFF). On suppose qu'à chaque naissance, une fille a autant de chance de naître qu'un garçon. Le problème posé est le suivant : une telle politique favoriserait-elle une prédominance de filles ? de garçons ? ou bien conserverait-elle l'équilibre naturel ?

Pour un élève de seconde, il n'est pas intuitif de penser que les 5 configurations possibles ont des chances différentes d'apparaître. Quant à la question posée, l'expérience montre que la bonne réponse n'est spontanément intuitive pour personne, pas même un parterre de professeurs de mathématiques.

La réalisation de l'arbre ci-dessous dévoile en un clin d'œil les informations utiles pour donner la réponse et en établir une démonstration.



A chaque étape, l'arbre se scinde en 2 branches d'égales épaisseurs, traduisant ainsi l'équiprobabilité à chaque naissance. On voit parfaitement la constance de l'« équité » du partage des branches, mais aussi que l'épaisseur va ainsi s'amenuisant, ce qui illustre l'aspect de plus en plus rare de la configuration finalement obtenue. Tel un fleuve qui se subdivise régulièrement, le débit du plus lointain des bras est évidemment le plus faible.

La grille en arrière-plan du graphique permet de quantifier ce phénomène. Ainsi la fratrie FFFF a 8 fois moins de chance d'apparaître que la configuration G, mais elle en a autant que la fratrie FFFG. Cela apparaît sans rien connaître des calculs de probabilités. Ainsi, si l'on prend comme distribution des fréquences celle qui est donnée par cet arbre (et c'est une belle occasion de réaliser une simulation pour observer la pertinence de ce choix), on peut évaluer le nombre moyen d'enfants par famille, le nombre moyen de filles et celui de garçons par famille (moyennes pondérées par les fréquences théoriques).

1. Statistique – Economie-Gestion-Sciences-médecine, de T.H. Wonnacott et R.J.Wonnacott. Edition Economica

Nombre moyen d'enfants par famille :

$$\frac{1}{2}+\frac{2}{4}+\frac{3}{8}+\frac{4}{16}+\frac{4}{16}=\frac{30}{16}=1{,}875.$$

Nombre moyen de garçons par famille :

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}=\frac{15}{16}=0{,}9375.$$

Nombre moyen de filles par famille :

$$\frac{1}{4}+\frac{2}{8}+\frac{3}{16}+\frac{4}{16}=\frac{15}{16}=0{,}9375.$$

La conclusion s'impose : cette curieuse politique nataliste n'entraînerait pas un déséquilibre des sexes.

JEU DES 3 PORTES

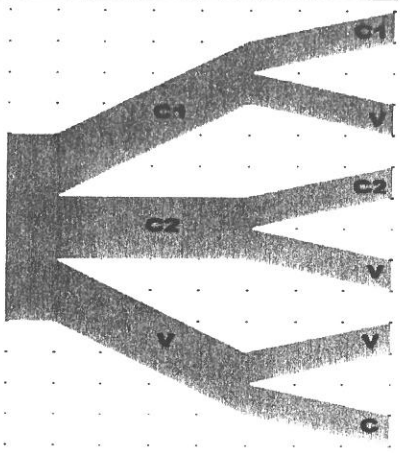
Il s'agit là aussi d'un grand classique. Lors d'un jeu de télévision célèbre aux Etats-Unis, un candidat fait face à 3 portes identiques. Derrière deux d'entre elles se cache une chèvre, derrière la trisième se cache une automobile, constituant le cadeau convoité (et supposé préféré aux chèvres !). Le candidat désigne au hasard une des trois portes sans l'ouvrir (il ne sait donc pas ce qu'elle cache). Parmi les deux portes restantes, le meneur de jeu en élimine une derrière laquelle se trouve une chèvre (c'est le cas d'au moins une de ces deux portes). On demande alors au candidat de faire un choix définitif, entre la porte qu'il avait choisie en premier lieu et la troisième porte restante.

Il est assez simple de voir que s'offrent au candidat trois stratégies différentes : après la première étape, soit il choisit l'une des deux portes restantes au hasard, soit il en reste systématiquement à son premier choix, soit il change d'avis systématiquement. La question est de savoir quelle est la meilleure stratégie.

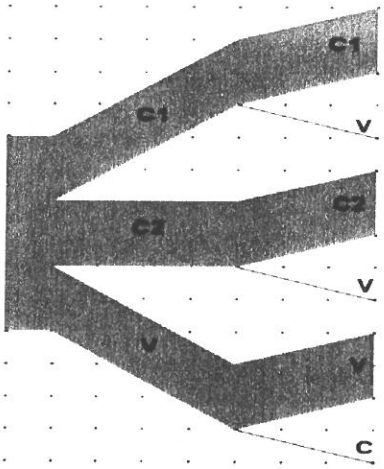
La petite histoire raconte qu'une polémique a pris une ampleur considérable par journaux interposés, les partisans d'une stratégie s'opposant à ceux d'une autre. Une journaliste scientifique s'est même fait, paraît-il, prendre à partie de façon virulente, à la suite d'un article donnant une solution du problème, ce qui, en principe, aurait du clore la discussion. Cela n'a pas été le cas, certains téléspectateurs continuant de privilégier leur intuition fausse (il y a une chance sur deux de gagner dans tous les cas) à un raisonnement logique, fut-il correct.

Pour tenter de faire mieux que la journaliste, utilisons les arbres « à branches à épaisseur ». Les trois graphiques ci-contre représentent les différentes éventualités selon la stratégie utilisée. C1 et C2 sont les portes derrière lesquelles se trouve une chèvre, V celle derrière laquelle il y a la voiture(le candidat ne le sait pas). Si C1 a été d'abord désignée par le candidat, l'animateur éliminera la porte C2 ; si c'est C2, il élimine C1. Si c'est V, l'animateur éliminera au choix C1 ou C2, la porte restante étant désignée indifféremment par C dans les graphiques.

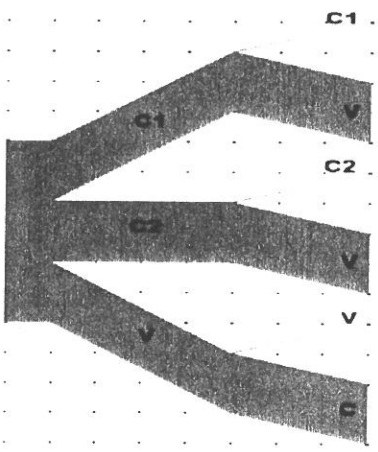
Il n'y a alors plus aucune difficulté pour conclure : la stratégie n° 3 est la meilleure, elle donne 2 chances sur 3 de gagner. La stratégie n° 2 est la moins bonne (1 chance sur 3 de gagner). Quant à la stratégie n° 1, elle donne 3 chances sur 6 de gagner, c'est-à-dire 1 chance sur 2. On peut même comprendre l'erreur que l'on fait en pensant intuitivement que le candidat aura toujours 1 chance sur 2 de gagner. Elle réside dans le fait que le choix final se fait entre deux portes dont on pense à tort qu'elles sont toutes les deux également prometteuses. Or, les arbres le montrent très clairement, la porte qui avait été choisie en premier a 2 fois moins de chance de cacher la voiture qu'en a la 3e porte restante. Du coup il vient un raisonnement qui permet de résoudre le problème directement : lorsque l'on choisit dans un premier temps l'une des trois portes, il y a 1 chance sur 3 qu'elle cache la voiture. Donc, la dernière porte (celle qui reste après l'élimination effectuée par l'animateur) a forcément 2 chances sur 3 de cacher la voiture ; c'est donc elle qu'il faut choisir.



Stratégie 1
Le choix final se fait au hasard



Stratégie 2
Le 1er choix est conservé



Stratégie 3
Le 1er choix n'est pas conservé

L'APMEP recherche un emploi jeune pour un poste de Secrétariat informatique.
Il s'agit essentiellement de taper des textes pour des fichiers informatiques de documents pédagogiques.

Il est demandé de savoir utiliser un traitement de texte et de disposer d'une certaine culture mathématique (niveau terminale). Le travail permettra d'acquérir une meilleure connaissance dans ces domaines, de maîtriser les outils classiques d'Internet (envoi et réception de courrier), de découvrir l'usage de bases de données. Des compléments de formation sont envisageables dans le cadre de l'édition multimédia notamment.

Contact : APMEP, 26 rue Duméril, 75013 PARIS, téléphone 01 43 31 34 05, télécopie 01 42 17 08 77, mail apmep@apmep.asso.fr.

Problème d'analyses

par Hervé HAMON

Les réflexions qui suivent m'ont été inspirées par un exemple d'utilisation de l'espérance mathématique donné par Arthur Engel dans son ouvrage *Les certitudes du hasard* (Aléas Éditeur). D'après l'auteur, ce problème s'est posé aux USA lors de la mobilisation des soldats pour la seconde guerre mondiale.

Une proportion q d'une population est atteinte d'une maladie détectable par une analyse de sang. La proportion $p = 1 - q$ est donc indemne. On envisage deux méthodes :

1. une analyse individuelle ;

2. on mélange le sang de r personnes. Si l'analyse est négative, on arrête, et si elle est positive, on procède alors à une analyse individuelle des r personnes, ce qui, au total, nécessitera donc $r + 1$ analyses.

On cherche si la seconde méthode est préférable à la première, et si oui, quelle est la meilleure valeur pour r.

UTILISATION DE L'ESPÉRANCE

Notons X_r le nombre d'analyses nécessaires pour un groupe de r personnes. La probabilité qu'il n'y ait aucun malade dans le groupe est p^r (à condition que le nombre d'analyses à effectuer soit assez grand). L'espérance de X_r est donc :

$$E(X_r) = p^r + (1 - p^r)(r + 1)$$
$$= r + 1 - rp^r.$$

Notons n le nombre de groupes, l'espérance de l'économie réalisée est donc $nr - nE(X_r)$, soit $nrp^r - n$. En divisant par le nombre de personnes (nr) on obtient le taux d'économie $p^r - \frac{1}{r}$.

Posons $T_p(x) = p^x - \frac{1}{x}$.

On doit d'abord chercher pour quelles valeurs de p dans l'intervalle $[0 ; 1]$ la fonction T_p prend des valeurs positives et, lorsque cette condition est réalisée, pour quelle valeur entière de x $T_p(x)$ est maximum.

L'inégalité $T_p(x) > 0$ équivaut à :

$x \ln p > -\ln x$, soit $\frac{\ln x}{x} > -\ln p$.

Pour qu'il y ait des solutions à cette inéquation il faut donc que $-\ln p$ soit inférieur au maximum de $\frac{\ln x}{x}$ qui est $\frac{1}{e}$. Cette condition s'écrit $p > e^{-1/e}$.

Or $e^{-1/e} \approx 0{,}6922$. On peut donc considérer que le regroupement est intéressant lorsque p est compris entre 0,7 et 1.

MERCI LAMBERT

On va maintenant chercher le maximum de la fonction T_p.

On a $T'_p(x) = p^x \ln p + \frac{1}{x^2}$.

Pour étudier le signe de cette dérivée, on est amené à chercher pour quelle valeur elle s'annule. N'y étant pas parvenu, je me suis tourné vers les logiciels de calcul formel. *Maple* donne comme solutions :

$$2\frac{\text{LambertW}\left(\pm\frac{1}{2}\sqrt{-\ln p}\right)}{\ln p}.$$

Ne connaissant pas la fonction LambertW, j'ai consulté l'aide de *Maple* qui m'a appris que, pour $a > 0$, LambertW(a) désigne la solution de l'équation $xe^x = a$.

On doit donc chercher à mettre l'équation $T'_p(x) = 0$ sous cette forme. L'équation est équivalente aux équations suivantes :

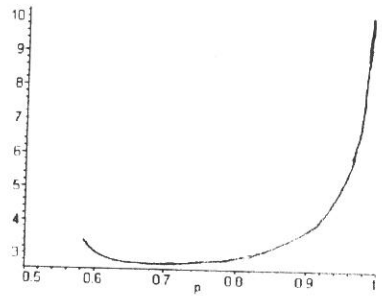
$$\left(\frac{x}{2}p^{x/2}\right)^2 = -\frac{1}{4\ln p}$$

$$\frac{x\ln p}{2}e^{\frac{x\ln p}{2}} = -\frac{1}{2}\sqrt{-\ln p}$$

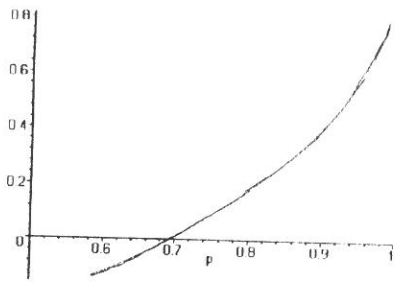
(car le premier membre est négatif).

Cela explique la réponse renvoyée par *Maple* et prouve que l'équation a une seule solution x_p. Je note au passage que dans ce cas le logiciel fournit non seulement le résultat d'un calcul, mais aussi une idée de démonstration.

Voici la représentation graphique de $x \to x_p$:

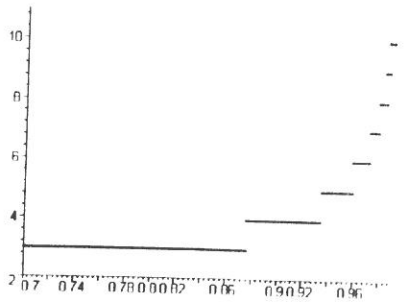


et celle de $p \to T_p(x_p)$:



On retrouve sur ce graphique la condition pour que le regroupement soit intéressant.

Le nombre r cherché est donc $E(x_p)$ si $T_p(E(x_p)) > T_p(E(x_p) + 1)$ et $E(x_p) + 1$ sinon (E désignant la partie entière). Ci-dessous la représentation graphique de $p \to r$.



AVEC UN TABLEUR

Ce qui précède présente surtout un intérêt théorique, mais pour la détermination pratique de r il est plus simple d'utiliser un tableur.

Pour commencer, on peut tabuler les valeurs de $p^r - \frac{1}{r}$ pour une valeur donnée de p. Voici ce qu'on obtient pour $p = 0{,}96$:

p	r	$p^r - \frac{1}{r}$
0,96	3	55,14%
	4	59,93%
	5	61,54%
	6	61,61%
	7	60,86%
	8	59,64%

On voit que dans ce cas la meilleure valeur de r est 6 et le taux d'économie espéré est alors d'environ 62 %. On peut ainsi facilement déterminer r pour une valeur donnée de p. On peut toutefois faire mieux, en programmant une fonction donnant r connaissant p. Voici une manière de définir cette fonction en Visual Basic :

```
Function TailleGroupe(P As Single) As Integer
Dim R, U1, U2 As Single
If (P < 0.6922) Or (P > 0.999) Then
  TailleGroupe = 1
Else
  U1 = P ^ 3 - 1 / 3 : U2 = P ^ 4 - 1 / 4
  R = 4
  Do While (R < 100) And (U1 < U2)
    U1 = U2 : R = R + 1
    U2 = P ^ R - 1 / R
  Loop
  TailleGroupe = R - 1
End If
```

On peut alors dresser le tableau suivant et l'on retrouve les valeurs donnés par A. Engel dans son livre :

p	r	$p^r - \frac{1}{r}$
0,91	4	44%
0,92	4	47%
0,93	4	50%
0,94	5	53%
0,95	5	57%
0,96	6	62%
0,97	6	67%
0,98	8	73%
0,99	11	80%

SIMULATION

Par cette méthode, on optimise l'espérance du taux d'économie. Mais qu'en est-il dans la réalité (virtuelle) ?

J'ai fait un programme de simulation sous Excel (que je n'ai pas la place de détailler ici) et voici par exemple les taux d'économie obtenus en simulant l'expérience 100 fois sur une population de 10 000 personnes pour deux valeurs différentes de p (on regroupe les analyses par 4 pour $p = 0{,}9$ et par 11 pour $p = 0{,}99$) :

	$p = 0{,}99$	$p = 0{,}9$
Minimum	79,91 %	39,76 %
Maximum	81,01 %	41,60 %
Moyenne	80,45 %	40,61 %
Espérance	80,44 %	40,61 %

On voit que les résultats obtenus s'écartent fort peu de l'espérance calculée.

Grâce à la simulation on peut aussi s'approcher un peu plus de la réalité, dans laquelle on ne connaît pas *a priori* la valeur de p. On commence donc par évaluer ce nombre sur un échantillon, et on peut ensuite affiner sa valeur au fur et à mesure de l'obtention des résultats des analyses.

AUTRE MÉTHODE

Si on fait des groupes de r personnes, le nombre d'analyses à effectuer sera maximum s'il y a au plus une personne malade par groupe.

Si on note N l'effectif total et n le nombre de personnes malades, ce nombre maximum est $nr + \frac{N}{r}$. L'économie sera donc au moins $N - nr - \frac{N}{r}$; ce qui donne un taux minimum de $1 - \frac{n}{N}r - \frac{1}{r}$. Soit $1 - (1-p)r - \frac{1}{r}$.

Il est facile de voir que, p étant donné, ce taux est maximum pour $r = \sqrt{\frac{1}{1-p}}$ et qu'il vaut alors $1 - 2\sqrt{1-p}$. Ce dernier nombre est positif quand p est supérieur à 0,75. Autrement dit, pour être sûr que le regroupement soit intéressant, il faut que p soit supérieur à 0,75.

On peut alors chercher pour p donné la valeur de r pour laquelle ce taux est maximum.

Voici, à titre de comparaison, ce que l'on obtient avec chacune des deux méthodes pour $p = 0{,}8$, 0,9 et 0,99.

1re méthode			
p	0,8	0,9	0,99
r	3	4	11
Espérance (en %)	17,8	40,6	80,4
Minimum (en %)	6,7	35	79,9
2de méthode			
p	0,8	0,9	0,99
r	2	3	10
Espérance (en %)	14	39,6	80,4
Minimum (en %)	10	36,6	80

On remarque que pour $p = 0{,}99$ on obtient des résultats très voisins par les deux méthodes, ce qui s'explique facilement : lorsque la proportion de malades est faible, il est peu probable qu'il y en ait plus d'un dans un échantillon.

DANS NOS CLASSES

Un exercice sur ce thème est proposé dans le manuel *Transmath* (Nathan) de terminale S. Mais il est formulé sous forme d'un classique exercice de bac, ce qui, à mon sens, lui enlève beaucoup d'intérêt.

Un tel thème devrait fort bien se prêter à une recherche ouverte. Je n'ai fait ici qu'esquisser quelques pistes, mais il y en a d'autres (calculs de probabilité, origine historique du problème, recherche de laboratoires utilisant cette méthode,...)

Le temps qui est imparti actuellement aux maths ne permet sans doute pas de se lancer dans un tel travail. Cela pourrait être un bon sujet de TPE, mais il faudrait que ceux-ci soient conçus différemment de ce qu'ils sont actuellement. On ne peut donc que souhaiter que les propositions de l'APM pour un lien TPE-spécialité soient un jour prises en compte.

EUROPE

Colloque européen à la Sorbonne sur l'enseignement des mathématiques à l'école primaire

Le **Conseil National des Programmes** et la **Commission de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques** organisait lundi 7 janvier 2002 un colloque européen sur le thème : « **Qu'enseigne-t-on aujourd'hui en mathématiques dans les écoles élémentaires d'Europe et que pourrait-on y enseigner ?** ». Les intervenants venaient de Grande-Bretagne, Portugal, Italie, Danemark, Allemagne, République tchèque, Roumanie et France.

Il est impossible de transcrire ici les interventions. Des actes seront publiés d'ici quelques semaines, auxquels chacun pourra se référer. La question des structures et conditions d'enseignement a pris une part importante des exposés et des débats. On a appris entre autres que les maîtres Danois ont peu d'élèves par classe et privilégient fortement la relation individuelle avec chacun d'eux. En Italie, il y a trois enseignants pour deux classes, ce qui, outre un encadrement plus important, permet à chacun d'eux d'avoir une coloration disciplinaire différente. On découvrait également que les débats sur les contenus, mais surtout sur les processus d'apprentissages, sont assez voisins dans les différents pays européens, tout particulièrement dans les pays latins.

En attendant les actes, voici des extraits de l'intervention de Roland Charnay pour la France, qui résument les chantiers en cours.

« Concernant **le domaine numérique**, la réflexion porte principalement sur la place respective à accorder aux différents moyens de calcul, en tenant compte à la fois des bouleversements apportés par la diffusion généralisée d'instruments de calcul (calculatrices) et des besoins des élèves pour leur scolarité future. Le calcul instrumenté prend ainsi place aux côtés du calcul mental et du calcul écrit. Cette réflexion conduit aujourd'hui à centrer principalement les efforts en direction du calcul réfléchi ou raisonné (élaboration par l'élève de stratégies de calcul diverses, mises en œuvre mentalement ou avec l'aide d'un écrit) et qui, pour être efficace, suppose que soit mémorisé un certain nombre de résultats (notamment les tables d'addition et de multiplication) et automatisées quelques procédures. L'effort à fournir est important, si on considère deux faits : il y a là un lieu de difficultés pour beaucoup d'élèves, il s'agit de ré-orienter le travail des enseignants, qui privilégient traditionnellement les automatismes de calcul écrits (techniques opératoires). »

« Concernant **le domaine de l'espace et de la géométrie**, l'école élémentaire propose de permettre à l'élève de se familiariser avec l'espace dans lequel il vit et se déplace, avec quelques formes géométriques et surtout, de passer progressivement d'une géométrie où les propriétés des objets sont contrôlées par la perception à une géométrie où elles le sont par recours à des instruments, les images mentales jouant un rôle d'intermédiaire. Très souvent cet enseignement est le parent pauvre de l'école primaire, limité à des tâches d'observation de figures, de tracés précis et d'apprentissage de vocabulaire. La part d'activité sur des objets réels, construits par les élèves, donnant lieu à des questionnements et des expérimentations est faible. Deux questions paraissent devoir être approfondies : celle des rapports de la géométrie enseignée avec des problèmes de l'espace ordinaire, celle de l'intégration des possibilités apportées par l'ordinateur. [...] »

« Dans tous les domaines, il est important d'aider les enseignants à **identifier les enjeux essentiels, les connaissances clés** à mettre en place chez tous les élèves, notamment pour l'aide aux élèves en grande difficulté avec les apprentissages mathématiques (dont la proportion est importante à l'entrée au collège). [...] »

« Dans un autre domaine, on sait que les évaluations à grande échelle qui existent depuis plus de dix ans ont une influence sur les choix et les pratiques des enseignants. Ces évaluations sont plus difficiles à mettre en place pour certaines compétences "de plus haut niveau" (intégration des connaissances, aptitude à élaborer une démarche originale ou à argumenter...). Le risque d'atomisation des savoirs réduits à des compétences trop isolées existe et serait en contradiction avec les buts assignés par les programmes. Une grande attention doit être portée à cette question. [...] »

Rémy Coste

LE COIN DU SURFEUR

http://themes.seconde.free.fr
Un site pour les profs et pour les élèves concernant les thèmes de géométrie en seconde, ainsi que les problèmes de construction à la règle et au compas en option de la série L.

http://www.geocities.com/perchv_ru/load.html
Pour télécharger un logiciel gratuit, nommé GRIN40, qui permet de générer des graphes, avec des sommets numérotés ou non, colorés ou non, des arêtes orientées ou non, etc.
Cet utilitaire est capable de trouver les chemins eulériens, le nombre chromatique, la coloration minimale, les chemins minimaux, le diamètre, etc.
Pour insérer un graphe dans un texte, il suffit de le sauver au format wmf (beaucoup moins volumineux que le format bmp), puis de l'insérer comme une image à partir du texte. On peut aussi utiliser un logiciel de capture d'image.

http://www.peda.com/
Pour télécharger un autre logiciel extraordinaire, nommé POLY. Cet imagiciel permet de visualiser, d'animer, de construire et de déployer à l'aide d'un curseur des polyèdres de façon spectaculaire ! La banque de polyèdres disponibles est impressionnante.

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

Journée de la Régionale d'Ile-de-France

SAMEDI 6 AVRIL 2002

Institut Henri Poincaré

11, rue Pierre-et-Marie-Curie – PARIS 5e

9 H : ACCUEIL

9 H 15 : ATELIERS EN PARALLÈLE

- **Itinéraires de découverte au collège**
  Des propositions de thèmes avec des mathématiques, animé par Marie-Christine Levi.
- **TPE au lycée**
  Quel bilan peut-on faire après deux années de TPE ?
  Quelles mathématiques dans les TPE ? Echanges et témoignages.
  Tous vos exemples seront bienvenus.

10 H 30 : PAUSE

11 H : ATELIERS EN PARALLÈLE

- **Calcul mental**
  Une activité essentielle, de l'école au lycée, avec Valérie Larose et Jean-Pierre Massola
- **L'introduction des graphes au lycée**
  Quels objectifs ? Comment faire ? animé par Claudine Robert

12 H 30 : REPAS SUR PLACE

Une participation financière de 8 € sera demandée, sauf aux stagiaires IUFM, qui sont invités.

14 H : ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Au cours de cette AG, il sera procédé au renouvellement du Comité.
Tout adhérent de la régionale peut être candidat, alors POURQUOI PAS VOUS ?
Un membre du comité s'engage à :

- participer à environ huit réunions par an ;
- donner son opinion sur les débats en cours ;
- aider au bon fonctionnement de la régionale.

Si vous êtes candidat et dans l'impossibilité d'être présent, ou pour tout renseignement complémentaire, contactez Valérie Larose : vlarose@club-internet.fr ou 01 64 49 39 29

15 H : RENCONTRE SUR LE THÈME

Activités de découvertes mathématiques

avec **Jean BRETTE**

responsable de département mathématiques du Palais de la découverte

Depuis une quinzaine d'années, le département de Mathématique du Palais de la découverte propose des activités pour de jeunes élèves (CM2, 6e, 5e). Ces activités sont ponctuelles (1 h 30 environ) et se font par demi-classes.
Depuis trois ans, une expérience « au long cours », sur les mêmes thèmes, mais sur une année, et avec des classes entières, est menée dans deux écoles primaires, conjointement avec les enseignant du primaire.

FIN VERS 17 HEURES