

# LE PETIT VERT



ISSN 0760-9825

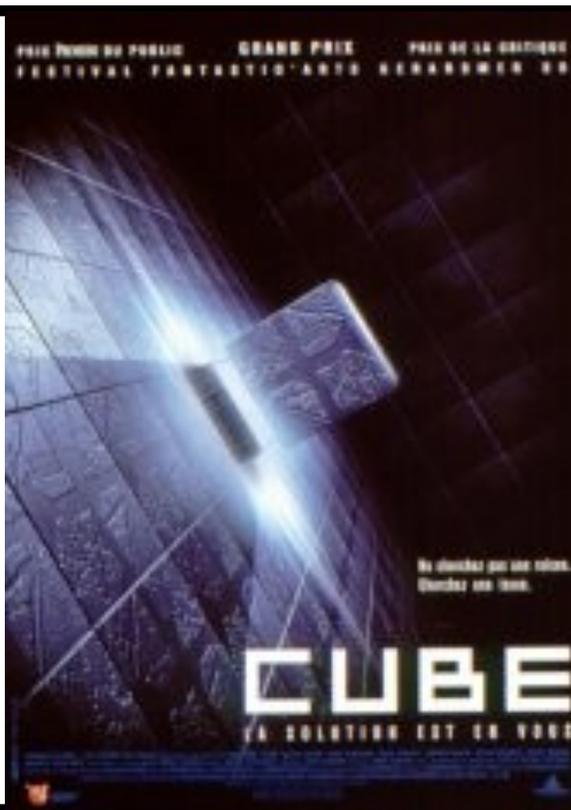
BULLETIN DE LA RÉGIONALE LORRAINE DE L'A.P.M.E.P.

N°58

JUIN 1999

Abonnement 4 n<sup>os</sup>  
par an : 38 F (5,80€)

Pendant les Journées Nationales, il est possible que le cinéma de Gérardmer mette à son affiche, cette semaine-là, le thriller mathématique du réalisateur canadien Vincenzo Natali, "CUBE", qui a "raflé" toutes les récompenses au festival du film fantastique de Gérardmer en février dernier.



## ANALYSE DES SUJETS DE BAC & BAC PRO

Comme chaque année, nous invitons tous les adhérents de la Régionale à faire un petit travail d'analyse des sujets de baccalauréat.

Pour toutes les séries, il s'agit de donner d'abord une impression globale sur le sujet (en particulier : conformité à l'esprit et au texte du programme, adaptation au niveau des élèves), et de fournir toute indication sur les résultats obtenus.

Ne pas hésiter ensuite à détailler, question par question, les bons et les mauvais côtés des exigences des énoncés. Ne pas oublier les impressions ressenties lors de la réunion «d'harmonisation» : accords et désaccords.

Une **réunion** de synthèse aura lieu dans les locaux de l'I.R.E.M. **le jeudi 1<sup>er</sup> juillet 1999 à 14 heures** : vous êtes tous fortement conviés à y participer.

S'il vous est impossible de vous déplacer ce jour-là, envoyez au préalable votre analyse des sujets à Jean-Marie PROVIN, 31bis rue de la Herranière, 88440-NOMEXY, pour le Bac Général et les BTn, ou à Marie-José BALIVIERA, rue du Haut Regard, 88110-ALLARMONT, pour les Bacs Pro. (qu'ils les reçoivent, dans la mesure du possible, avant le 30/06).

Merci d'avance à tous ceux qui participeront à ce travail.

## ANALYSE DU SUJET DE BREVET

Comme chaque année, nous invitons tous les adhérents de la Régionale à faire un petit travail d'analyse du sujet de brevet.

Elle se fera dans les locaux de l'I.R.E.M. **le jeudi 1<sup>er</sup> juillet 1999 à 14 heures** : vous êtes tous fortement conviés à y participer.

S'il vous est impossible de vous déplacer ce jour-là, envoyez au préalable votre analyse du sujet à François DROUIN, 2 allée du Cerisier, 55300 CHAUVONCOURT (qu'il les reçoive, dans la mesure du possible, avant le 30/06).

Merci d'avance à tous ceux qui participeront à ce travail.

# édito

EN 1999,

## MATHÉMATIQUES GRANDEUR NATURE EN LORRAINE

**P**our notre plus grand plaisir nous avons deux grands rendez-vous « nature » cette année : en août le soleil a rendez-vous avec la lune, et en novembre nous attendons nos collègues des autres régions de France (et d'Europe) à Gérardmer.

Dans le BGV n°85, une belle affiche nous a donné envie d'en parler autour de nous.

Le BGV n°86 contient, en plus de la présentation des ateliers, des conférences et des moments de loisirs, un bulletin d'inscription que nous allons remplir sans tarder.

Chaque établissement a reçu un BGV n°86 et une affiche. A nous de présenter ces documents à nos collègues ! Montrons leur l'intérêt d'un tel congrès se déroulant à proximité de leur lieu d'exercice, et incitons-les à y participer !

Un fois par mois, le Comité de la Régionale se réunit pour l'organisation de ces journées. N'auriez-vous pas, vous aussi, un peu de temps libre pour donner un coup de main ?

François DROUIN  
2 allée du Cerisier  
55300 CHAUVONCOURT  
Tél. 03 29 89 06 81

## COMITÉ DE LA RÉGIONALE

(élu le 17/03/99)

**Claire AUBERT**, collègue de DIEULOUARD (tél. 03.83.20.39.51).

**Marie-José BALIVIERA** [<sup>2</sup>], lycée Louis Geisler à RAON L'ÉTAPE (tél. 03.29.41.16.07) : responsable "Lycées Professionnels".

**Michel BARDY** [<sup>1</sup>] lycée Louis Lapicque à ÉPINAL (tél. 03.29.34.02.10).

**Michel BONN** [<sup>1</sup>], I.R.E.M. de Lorraine, (03.83.53.26.34) : responsable post-bac et formation des maîtres.

**Roger CARDOT** [<sup>2</sup>], lycée Stanislas à VILLERS-LES-NANCY (tél. 03.83.75.84.53) : trésorier adjoint chargé de la vente des brochures

**Farida CHAIBAI** [<sup>2</sup>], collègue Albert Camus à JARVILLE (tél.03.83.35.27.56) : responsable "Premier cycle".

**Martine DECHOUX**, collègue Robert Schuman à HOMBOURG-HAUT (tél. 03.87.91.22.51).

**Pierre DORIDANT**, retraité du lycée professionnel J.C. Pellerin à ÉPINAL (tél. 03.29.82.41.04).

**François DROUIN**, collègue Les Avrils à SAINT-MIHIEL (tél. 03.29.89.06.81) : président.

**Jacqueline EURIAT**, IUFM de Lorraine, site d'ÉPINAL (tél. 03.29.35.71.77) : chargée de la bibliothèque régionale.

**Dominique GEGOUT**, collègue de La Haie Griselle à GERARDMER (tél. 03.29.63.13.26) : vice-président.

**Poï LE GALL**, lycée Julie Daubié à ROMBAS (tél. 03.87.64.14.76) : trésorier.

**Geneviève LEMERCIER**, retraitée (tél. 03.83.98.74.50) : secrétaire.

**Philippe LOMBARD** [<sup>2</sup>], IREM de Lorraine.

**Pierre-Alain MULLER**, collègue La Carrière à SAINT-AVOLD (tél. 03.87.28.75.51) : secrétaire.

**Bernard PARZYSZ** [<sup>3</sup>], IUFM Université de METZ (tél. 03.87.75.19.26)

**Jean-Marie PROVIN**, lycée P. Mendès-France à ÉPINAL (tél. 03.03.29.67.21.80) : responsable « Second Cycle ».

**Daniel VAGOST** [<sup>2</sup>], IUT de METZ, dépt. STID (tél. 03.87.73.09.31) : trésorier adjoint.

**Jacques VERDIER** [<sup>2</sup>], lycée Arthur Varoquaux à TOMBLAINE (tél. 03.83.20.94.72) : responsable "Petit Vert".

[<sup>1</sup>] membre du comité national de l'APMEP, « sortant » en juin 1999

[<sup>2</sup>] membres du comité national de l'APMEP

[<sup>3</sup>] membres du comité national de l'APMEP, « entrant » en juin 1999

**REÇU DE MONSIEUR LE RECTEUR :****Joseph LOSFELD**Recteur de l'Académie de Nancy-Metz  
Chancelier des Universités de Lorraine

a bien reçu votre courrier par lequel vous lui demandez de bien vouloir présider *la cérémonie d'ouverture des journées nationales de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public "Maths Grandeur Nature"* que vous organisez le mercredi 3 novembre 1999

C'est très volontiers qu'il accède à votre demande et qu'il se joindra à vous. Il vous prie de croire à l'expression de ses sentiments les meilleurs.

**P.A.F. : INSCRIPTION A GÉRARDMER**

Les Journées Nationales de Gérardmer de novembre 1999, ainsi que la Journée Régionale des Mathématiques (qui aura lieu le 15 mars 2000 au CRDP de Nancy), sont inscrites au P.A.F. respectivement sous les numéros 99YCA750T et 99YCA751T. Ces formations sont « à public négocié » ; c'est à dire que vous ne pouvez pas vous y inscrire individuellement par Minitel.

C'est la Régionale qui se chargera de donner à la DPE6 (Direction de la Formation des Personnels du Rectorat) la liste des personnes concernées, en vue de l'établissement des ordres de mission. Ces O.M. « sans frais » (c'est à dire que vous n'aurez aucun remboursement ni pour déplacement ni pour hébergement) vous couvriront au point de vue accidents de travail.

La procédure à suivre est la suivante : dès que vous serez inscrit aux Journées de Gérardmer (fiche page 13 du dernier BGV), envoyez à Jacques VERDIER un message (par mail [j.verdier@ac-nancy-metz.fr](mailto:j.verdier@ac-nancy-metz.fr) ou par courrier) indiquant votre nom, votre établissement d'exercice, votre numéro INSEE et votre NUMEN (indispensable).

## RENCONTRE AVEC LE DIRECTEUR DE L'I.U.F.M.

**L**e 30 avril dernier, la Régionale Lorraine a rencontré Monsieur HODOT, directeur de l'I.U.F.M. de Lorraine. Nous avons souhaité lui présenter les Journées de Gérardmer, et lui faire connaître nos préoccupations au sujet de la formation continue.

Les Journées de Gérardmer sont inscrites au P.A.F. 1999/2000, et l'I.U.F.M. se chargera de l'envoi de la documentation (BGV n°86) aux stagiaires PLC2 et PLP2 de cette année. Une subvention de 3 000 F nous a été accordée (en contrepartie, nous inscrirons gratuitement les stagiaires de l'an prochain).

Concernant la formation continue, nous avons rappelé notre souhait de voir toute formation prendre appui sur une recherche spécifique. L'intérêt de tels groupes de recherche I.R.E.M. est explicitement reconnue par l'I.U.F.M. : aussi des moyens leur seront accordés pour 1999/2000 (1).

L'I.U.F.M. invitera l'A.P.M.E.P. (reconnue comme association « active ») à prendre sa place dans la réflexion préparatoire au P.A.F. ; cela ne signifie cependant pas qu'elle siègera « es qualité » dans le groupe technique mathématique de préparation de ce P.A.F. (2).

- (1) De l'ordre d'une vingtaine d'H.S.E. par personne, ce qui est plus faible que ce qui était accordé auparavant.
- (2) Voir la réponse à notre lettre du 23/11/98, **PETIT VERT** n°56 page 16.

# Avis de recherche :

# BOULIERS

Un des ateliers des Journées de Gérardmer a pour thème le calcul sur bouliers.

La Régionale est à la recherche d'un grand nombre de ces instruments. Si vous en possédez un, téléphonez à Jacques VERDIER au 03.83.20.94.72 (répondeur), qui vous indiquera comment procéder pour le prêter. Nous promettons de prendre grand soin de vos bouliers, et de vous les rendre aussitôt après les Journées.

# UNE INTRODUCTION AUX PROBABILITÉS À PARTIR D'UNE "ERREUR HISTORIQUE".

Bernard PARZYSZ

Michèle FABREGAS-BECHLER

Cette approche a été expérimentée courant décembre 1997 dans la classe de Première ES de Michèle Fabregas-Bechler, au Lycée Robert Schuman de Metz<sup>1</sup>. Pour commencer, le professeur a distribué à chaque élève un document (voir encadré page 9) consistant en un extrait de l'entrée "Croix ou pile" de la Grande Encyclopédie, article dû à Jean Le Rond d'Alembert.

Phase 1 Les élèves sont répartis en 7 groupes de quatre. Après une rapide présentation de l'Encyclopédie et de Jean Le Rond d'Alembert (1717-1783), la consigne suivante est donnée : *« Lire individuellement le texte distribué , afin de répondre aux questions suivantes :*

- *De quel jeu s'agit-il ?*
- *Avec quoi joue-t-on ?*
- *Comment gagne-t-on à ce jeu ?*

Phase 2 Après la lecture individuelle du document, le professeur donne la consigne suivante: *"Dans chaque groupe, mettez en commun vos réponses".*

Dans les différents groupes, les discussions commencent alors. L'écoute de ces discussions permet de s'apercevoir que les opinions *a priori* des élèves sur les "chances d'obtenir au moins une "face" en deux lancers successifs d'une pièce" sont de trois types: une chance sur deux, deux chances sur trois et trois chances sur quatre.

Phase 3 Le professeur demande ensuite aux élèves : *"Quelles sont les différentes thèses en présence ? Quelle est celle qui vous semble correcte ?"*. Il est à noter que, dans la plupart des groupes, les pièces sortent rapidement des poches et qu'on procède à des simulations: la dévolution de la tâche s'opère donc bien comme prévu. Les positions s'homogénéisent ainsi au sein de chaque groupe.

- *Thèse 1* (deux groupes) : une chance sur deux
- *Thèse 2* (trois groupes) : deux chances sur trois

- *Thèse 3* (deux groupes) : trois chances sur quatre.

Phase 4 La consigne suivante est donnée: "*Dans chaque groupe, mettez en commun une argumentation pour justifier votre point de vue, dans le but de convaincre une personne qui ne le partage pas. Vous pouvez envisager plusieurs moyens: des arguments, des schémas, des tableaux...*"

En fait, contrairement à ce qui était plus ou moins attendu, les élèves n'ont recours, ni à des schémas, ni à des tableaux, et seule l'argumentation verbale apparaît.

Phase 5 Mise en commun. Chaque groupe délègue un représentant pour indiquer et justifier la thèse commune au groupe. La thèse 3 (trois chances sur quatre) s'effondre alors devant l'argument "massue" mis en avant par les tenants de la thèse 2: si on fait "face" au premier lancer, on s'arrête<sup>2</sup>. Notons que ce même argument fait aussi vaciller (mais non disparaître) la thèse 1.

A l'issue de cette phase, il ne reste donc plus que deux thèses - contradictoires - en présence: une chance sur deux, et deux chances sur trois (très majoritaire), avec les arguments suivants:

- *thèse 1* : (une chance sur deux) : la pièce a deux faces, et à chaque lancer on a donc une chance sur deux de faire "face".

- *thèse 2* : (deux chances sur trois) : l'argumentation développée n'est autre que celle du texte de d'Alembert. On a deux chances sur trois, car il y a trois possibilités :

- soit on fait "face" au premier lancer, et dans ce cas on gagne;

- soit on fait "pile" au premier lancer, et dans ce cas: on gagne si on fait "face" au second lancer, et on perd si on fait "pile".

Le problème est alors posé : *Comment peut-on faire pour savoir qui a raison ?* L'idée de la simulation (ré)apparaît rapidement; elle s'appuie intuitivement sur l'idée que "sur un grand nombre de parties, les variations se compensent".

Phase 6 Expérimentation. L'expérience à mener est décrite comme suit par le professeur: "*L'expérience consiste à lancer deux fois une pièce de monnaie, et on s'intéresse à l'événement : "obtenir au moins une "face" sur les deux coups". La règle du jeu est donc la suivante :*

- *lancer la pièce une première fois; si on obtient "face" la partie est finie, on a gagné et on marque un point*

- *sinon, lancer la pièce une deuxième fois: si on obtient "face" on a gagné la partie et on marque un point; sinon, on a perdu.*

(Suite page 10)

(Extrait de l'article "Croix ou pile" de la Grande Encyclopédie (écrit par d'Alembert))

*Ce jeu, qui est très connu et qui n'a pas besoin de définition, nous fournira les réflexions suivantes :*

*On demande combien il y a à parier qu'on amènera croix en jouant deux coups consécutifs. La réponse qu'on trouvera dans tous les auteurs, et suivant les principes ordinaires, est celle-ci. Il y a quatre combinaisons :*

Premier coup	Second coup
Croix	Croix
Pile	Croix
Croix	Pile
Pile	Pile

*De ces quatre combinaisons, une seule fait perdre et trois font gagner; il y a donc 3 contre 1 à parier en faveur du joueur qui jette la pièce. S'il pariait en trois coups, on trouverait huit combinaisons, dont une seule fait perdre et sept font gagner; ainsi, il y aurait 7 contre 1 à parier.*

*Cependant cela est-il bien exact? Car, pour ne prendre ici que le cas de deux coups, ne faut-il pas réduire à une les deux combinaisons qui donnent croix au premier coup? Car, dès qu'une fois croix est venu, le jeu est fini, et le second coup est compté pour rien. Ainsi, il n'y a proprement que trois combinaisons de possibles :*

Croix, premier coup  
 Pile, croix, premier et second coup  
 Pile, pile, premier et second coup.

*Donc il n'y a que 2 contre 1 à parier. De même, dans le cas de trois coups, on trouvera :*

Croix  
 Pile, croix  
 Pile, pile, croix  
 Pile, pile, pile.

*Donc il n'y a que 3 contre 1 à parier.*

*Ceci est digne, ce me semble, de l'attention des calculateurs, et irait à réformer bien des règles unanimement reçues sur les jeux de hasard.*

(Suite de la page 8)

Consigne : dans chaque groupe, chacun réalisera 20 parties et comptabilisera le nombre de parties gagnées.

Le professeur procède alors à la distribution, dans chaque groupe:

- a) d'une pièce de 20 centimes et d'un gobelet en plastique, destinés à fixer le protocole expérimental
- b) d'un tableau de relevés à remplir.

Phase 7 Mise en commun. L'expérimentation a fourni les résultats suivants :

groupe	1	2	3	4	5	6	7
nombre de parties gagnées	65	69	53	53	64	58	62
nombre de parties jouées	80	80	80	80	80	80	80
fréquence	0,81	0,86	0,66	0,66	0,80	0,72	0,77

Les résultats obtenus ci-dessus semblent disqualifier la thèse 1, mais ils sont parfois assez éloignés de la valeur  $2/3$  correspondant à la thèse 2. D'où l'idée, suggérée par le professeur, de cumuler les résultats des différents groupes pour disposer d'un plus grand nombre d'essais. On obtient alors :

groupes	1	1 + 2	1 à 3	1 à 4	1 à 5	1 à 6	1 à 7
nombre de parties gagnées	65	134	187	240	304	362	424
nombre de parties jouées	80	160	240	320	400	480	560
fréquence	0,81	0,84	0,80	0,75	0,76	0,75	0,77

Phase 8 Question posée à la classe: "Quelles conclusions peut-on tirer de cette simulation ?"

Certes, ces nouveaux résultats confortent le discrédit jeté sur la thèse 1 ...mais ils semblent aussi éliminer la thèse 2, et seule l'éphémère thèse 3 semble pouvoir désormais convenir.

Phase 9 Le professeur indique maintenant à la classe qu'il est également possible d'effectuer une simulation à la calculatrice, et donne les explications suivantes:

"Sur vos calculatrices existe une touche appelée "RND", ou "RAND", ou "RAN#"...

Appuyez sur cette touche. Qu'observez-vous ?" (le nombre affiché est compris entre 0 et 1).

"Le nombre affiché est choisi "au hasard" par la machine. Voici la règle

que vous allez utiliser pour simuler le lancer d'une pièce:

- un nombre affiché supérieur à 0,5 correspondra à "face"

- un nombre affiché inférieur à 0,5 correspondra à "pile".

Avec la même règle du jeu que pour l'expérience "réelle", chacun va réaliser 50 parties et remplir le tableau que je vais distribuer."

Phase 10 Mise en commun. Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats obtenus :

Tableau cumulatif (par analogie avec ce qui a été fait auparavant) :

groupe	1	2	3	4	5	6	7
nombre de parties gagnées	149	162	73	162	157	143	172
nombre de parties jouées	200	200	100	200	200	200	200
fréquence	0,74	0,81	0,73	0,81	0,78	0,71	0,86

Les élèves s'aperçoivent alors de deux choses :

1° Les résultats obtenus à la calculatrice sont voisins de ceux obtenus par l'expérimentation réelle

groupes	1	1+2	1 à 3	1 à 4	1 à 5	1 à 6	1 à 7
nombre de parties gagnées	149	311	384	546	703	846	1018
nombre de parties jouées	200	400	500	700	900	1100	1300
fréquence	0,74	0,78	0,77	0,78	0,78	0,77	0,78

2° sur un grand nombre de parties, la fréquence semble plus proche de 0,75 que de 0,67.

Mais cela ne permet pas encore de conclure que (contrairement aux croyances initiales) la thèse 3 est effectivement la bonne. Il reste maintenant -et ce fut l'objectif du cours suivant- à élaborer un *modèle théorique* de cette expérience aléatoire qui:

1° ne soit pas en contradiction avec les résultats de l'expérimentation et de la simulation

2° emporte l'adhésion de tous.

Au vu des résultats observés, la conclusion que l'on peut tirer de cette -trop courte- séquence est que ce type d'activités ne se suffit pas à lui-même, et ne suffit pas à faire naître l'idée de modélisation. Nous pensons que l'enseignant doit les

accompagner d'un discours de type "méta" (cf. Aline Robert), destiné en particulier à expliciter ce qu'est une modélisation, c'est-à-dire à montrer aux élèves que:

1° l'expérimentation réelle, pas plus que la simulation à la calculatrice ou à l'ordinateur, ne permet d'élucider complètement le problème (Y a-t-il une limite pour la fréquence ? Que faut-il entendre ici par "limite" ? etc.);

2° le but premier des probabilités est construire une théorie susceptible de justifier le type de faits expérimentaux qui ont été observés (i.e. les phénomènes aléatoires);

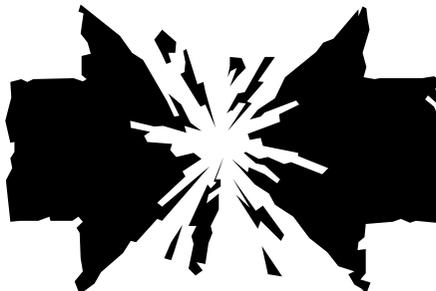
3° une telle théorie ne sera intéressante que si elle est capable, en plus, de prédire certains résultats (par ex. au jeu de dés), qui pourront être contrôlés *a posteriori* par des expérimentations ou des simulations, dans un balancement dialectique entre expérience et théorie.

En fait, étant donné le peu de temps dont nous avons disposé (2 heures), il ne nous a pas été possible d'expliciter autant que l'aurions souhaité le lien entre ces deux aspects, ce qui aurait permis aux élèves de donner plus de sens à la notion de probabilité. C'est pourquoi nous lançons un appel aux lecteurs du Petit Vert: si des collègues avaient l'envie d'utiliser cette approche dans leur classe (en développant l'articulation expérience / théorie mieux que nous n'avons pu le faire), nous serions très heureux qu'ils nous fassent part de leurs résultats. D'autre part, ce type d'activité peut s'appliquer à l'introduction d'autres notions (par exemple, le nombre dérivé en utilisant la calculatrice graphique). Là aussi, nous aimerions qu'ils nous fassent part de leur expérience.

*Notes :*

<sup>1</sup>. Ce travail a été réalisé dans le cadre du groupe de travail "Problématiques Lycée" de l'APMEP, co-animé par Régis GRAS et Michèle PÉCAL.

<sup>2</sup>. On peut donc penser qu'elle était liée à l'expérience aléatoire consistant à lancer la pièce deux fois, **quel que soit le résultat du premier lancer**.



*C'était il y a exactement quarante ans...*

*On ne passait pas du franc à l'euro mais du F au NF, les voitures parcouraient 75 km en 1 heure et quart et s'offraient des consommations d'avant les chocs pétroliers, les problèmes concrets portaient sur le pourrissement des pommes de terre, les garçons et les filles étaient urbains ou ruraux, les garçons des villes se préoccupaient de balances et les garçons des champs dissertaient sur l'estomac de la vache, tandis que l'on vérifiait la capacité future des filles de toutes origines à pouponner.*

*Quand le certif mesurait les maths du citoyen...*

## CERTIFICAT D'ÉTUDES 1959

### Meurthe et Moselle

#### Calcul

I) Une auto porte un compteur kilométrique, un compteur à essence et une montre. Au départ le compteur kilométrique marque 9935 km. A l'arrivée, il marque 10010 km. La montre indique au départ 11 h 55 mn et à l'arrivée 13 h 10 mn. Le compteur d'essence marque une consommation de 7,8 l.

Calculez :

1. La vitesse moyenne à l'heure.
2. La consommation moyenne d'essence sur 100 km.

II) Un cultivateur a planté des pommes de terre dans un champ rectangulaire de 130 m de long, sur 74 m de large. Le champ a produit en moyenne 210 kg à l'are.

1°) Quel est le poids de la récolte de pommes de terre ?

Ce cultivateur a utilisé 20 kg de plants de semence à l'are et le kg a été acheté 39 F (0,39 NF). Il a fallu en outre épandre sur ce champ 850 kg d'engrais à 1050 F (10,50 NF) le quintal. La récolte ayant été vendue au printemps suivant 23 F (0,23 NF) le kg, il a fallu compter 5 % du poids de perte par pourrissement.

2°) Quel est le gain du cultivateur ?

Ce cultivateur a consacré environ 700 h de travail à la culture de ce champ.

3°) Si l'amortissement des machines est évalué à 100 000 F (1000,00 NF), quel est le gain moyen par heure du cultivateur ?

#### Sciences

(Suite page 14)

(Suite de la page 13)

### Garçons urbains

La double pesée. Comment procédez-vous pour la réaliser ? Dessinez des croquis explicatifs très simples.

### Garçons urbains et filles urbaines

Pourquoi appelle-t-on la rougeole une maladie éruptive ? Précautions à prendre à l'égard du malade et de ses proches. Citez deux maladies éruptives.

### Garçons ruraux et filles rurales

L'alimentation d'un village est uniquement assurée par des puits. Quelles solutions plus modernes envisageriez-vous pour obtenir l'eau sous pression dans l'habitation générale du village ? Vous décrivez l'installation choisie et vous expliquerez son fonctionnement.

### Garçons ruraux

Expliquez le fonctionnement de l'estomac de la vache.

### Filles urbaines et filles rurales

Quels sont les différents modes d'allaitement du bébé ? Quel est le plus recommandé ? Pourquoi ?



## Catalan

La SBPMef (Société Belge des Professeurs de Mathématiques d'expression française) a édité un livre qui devrait figurer dans les bibliothèques de chacun :

**EUGÈNE CATALAN, GÉOMÈTRE SANS PATRIE, RÉPUBLICAIN SANS RÉPUBLIQUE**, de François JONGMANS.

Ce livre relate la vie du mathématicien français Eugène CATALAN, né et mort en Belgique où il passa une partie importante de sa vie, ayant notamment enseigné à l'université de Liège.

223 pages, + 10 illustrations hors texte, format 18x24 cm. Coût : 500 FB + 90 FB de port.

Pour se le procurer, écrire à la SBPMef, rue de la Halle 15, B-7000-MONS, en précisant clairement la nature de la commande, et en joignant un chèque postal français de 98 FF au crédit du compte C.C.P. Lille 10 036 48 S de la SBPMef. Pas de chèques français en euros, s.v.p.

## BIBLIOTHÈQUE DE LA RÉGIONALE

**N**ous vous rappelons brièvement le principe de fonctionnement de notre bibliothèque de prêt par correspondance (réservée aux adhérents A.P.M.E.P. lorrains, à jour de leur cotisation) :

1. Choisissez l'ouvrage désiré dans la liste ci-dessous (pour plus de détails concernant ces ouvrages, voir Petit Vert n°45 de mars 96).

2. Contactez Jacqueline EURIAT  
44 rue de Bezonfosse  
88000 EPINAL

par e-mail [j.euriat@ac-nancy-metz.fr](mailto:j.euriat@ac-nancy-metz.fr) (de préférence),  
ou par courrier, ou par téléphone : 03.29.35.71.77.

Si l'ouvrage est disponible, il vous sera expédié aussitôt.

3. Vous pouvez conserver l'ouvrage 3 semaines, voire même plus si personne ne le réclame après vous.

4. Le retour de l'ouvrage se fera à la demande de Jacqueline :

\* soit en l'expédiant au lecteur suivant (dont elle vous aura communiqué l'adresse) ;

\* soit en le lui retournant directement.

Cela ne coûte donc que les frais d'expédition du retour.

### LISTE DES OUVRAGES DISPONIBLES

N°1. **Preuves et réfutations**, de Imre LAKATOS.

N°2. **Formes optimales en mathématiques**, de S. HILDENBRANDT et A. TROMBA.

N°3. **L'univers mathématique**, de Ph. DAVIS et R. HEISEL.

N°4. **Aventures mathématiques**, de M. de GUZMAN.

N°5. **Et pourtant ils ne remplissent pas N**, de C. LOBRY.

N°7. **Moyens d'apprendre sûrement et avec facilité**, du Marquis de CONDORCET.

N°8. **Les mathématiques au fil des âges**, de J. DHOMBRES.

N°9. **Cauchy, un savant, une époque**.

N°10. **J'apprends, donc je suis**, de H. TROCMÉ-FABRE.

N°12. **Des objets mentaux « aire » et « volumes » au calcul des primitives**.

N°13. **Apprivoiser l'infini**, de C. HAUCHART et N. ROUCHE.

N°14. **Les mathématiques**, de Ian STEWART.

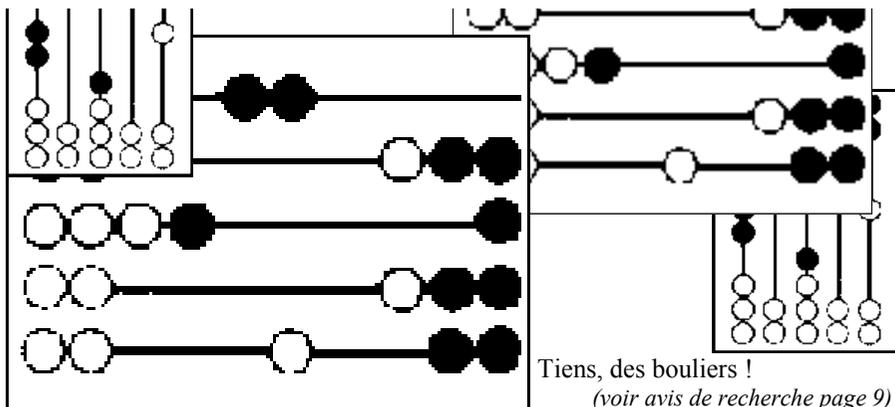
N°15. **Schéma prévisionnel des formations**, par le Conseil Général de Lorraine.

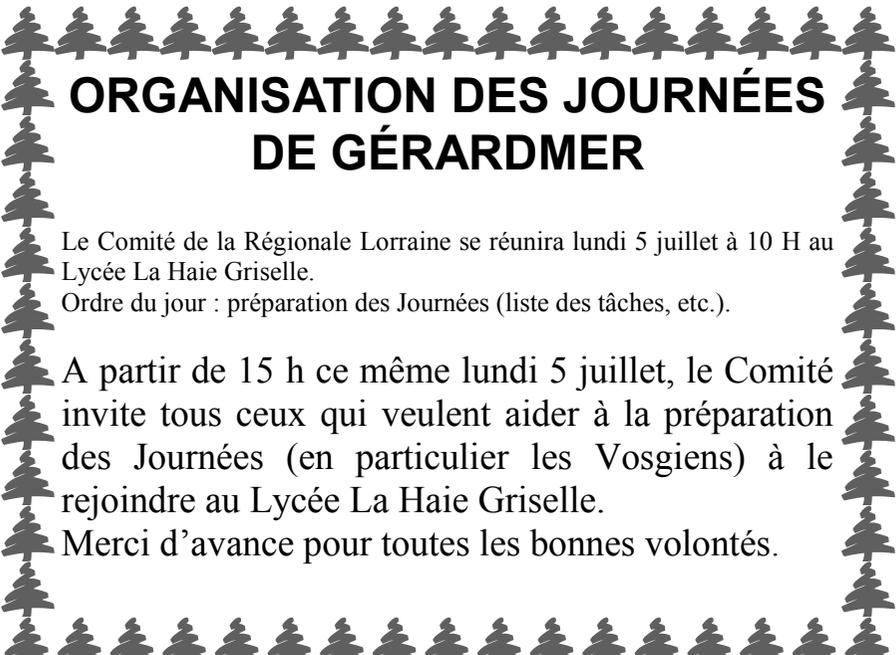
N°16. **Apprendre à penser**, de R. DEBRAY.

N°17. **Lycée, peut mieux faire**, de S. GASQUET et N. RUFFIEUX.

N°18. **L'apprentissage de l'abstraction**, de B.-M. BARTH.

- N°19. **Histoire illustrée des mathématiques**, de J.L. ROMET.
- N°20. **Les mathématiques au quotidien**, de P. RESSEGUIER.
- N°22. **La physique de hasard, de Blaise Pascal à Niels Bohr**, de Ch. RUHLA.
- N°23. **La démonstration mathématique dans l'histoire**. I.R.E.M. de Lyon
- N°25. **¿ Enseigner la mathématique ?**, par la S.B.P.M.E.F.
- N°26. **Pythagore, Euclide et toute la clique**, de Marc GUINOT.
- N°27. **Les mathématiques dans l'occident médiéval**, de Jean de SIEBENTHAL.
- N°28. **Le mode des illusions d'optique (objets impossibles et figures ambiguës)**, par Bruno ERNST.
- N°29. **La mathématique des jeux**, Bibliothèque "Pour la Science".
- N°30. **Histoire universelle des chiffres**, de Georges IFRAH (deux volumes).
- N°31. **Histoire des problèmes, histoire des mathématiques**. I.R.E.M.
- N°32. **Apprentissages numériques**, de Jean-Paul FISCHER.
- N°33. **Les outils de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques**, I.R.E.M. de Caen.
- N° 34. **Des objets à toucher et à manipuler**, de François DROUIN, Monique GAILDREY et Annick REGNARD (1996).
- N° 35. **Le rétroprojecteur et l'enseignement**, de Valérie AYET-JACOBÉE (Mémoire IUFM 1996).
- N° 36. **La diversité des rythmes de travail lors d'exercices en classe**, de Lionel LAMBOTTE (Mémoire IUFM 1996).
- N° 37. **Ouverture de l'enseignement des mathématiques sur d'autres matières et la vie sociale**, d'Anne-Marie PARISOT-GÉNIN (Mémoire IUFM 1996).
- N° 38. **Pour une utilisation pédagogique de la calculatrice en seconde**, de Jocelyn TOURNIER (Mémoire IUFM 1996).
- N° 39. **Gödel, Escher et Bach : Les brins d'une guirlande éternelle**. HOFFSTADLER.
- Cassette VHS n°1. **Conférence de Gérard MATHIEU : les fonctions  $\omega(n)$  et  $\Omega(n)$** .





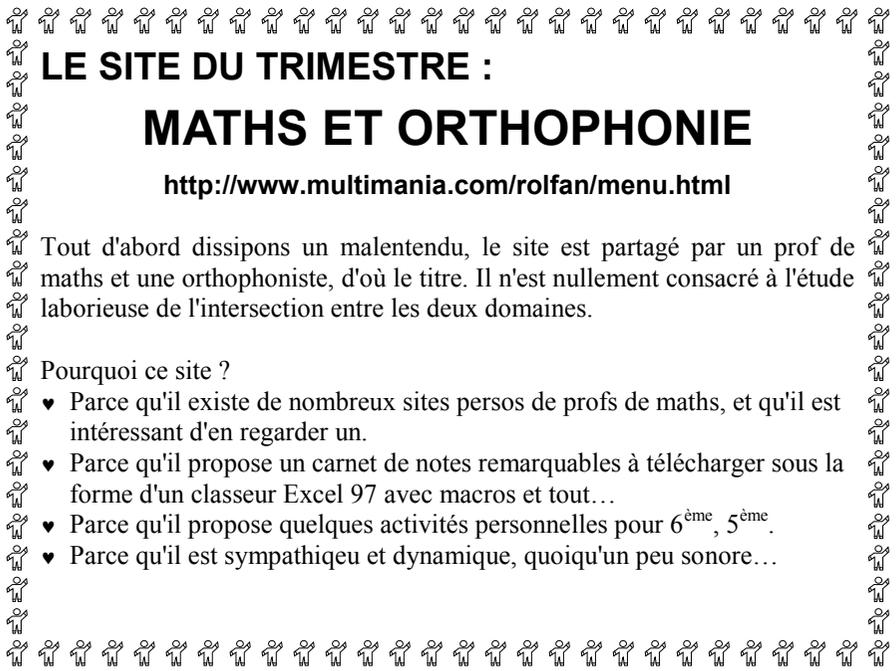
## ORGANISATION DES JOURNÉES DE GÉRARDMER

Le Comité de la Régionale Lorraine se réunira lundi 5 juillet à 10 H au Lycée La Haie Griselle.

Ordre du jour : préparation des Journées (liste des tâches, etc.).

A partir de 15 h ce même lundi 5 juillet, le Comité invite tous ceux qui veulent aider à la préparation des Journées (en particulier les Vosgiens) à le rejoindre au Lycée La Haie Griselle.

Merci d'avance pour toutes les bonnes volontés.



### LE SITE DU TRIMESTRE :

## MATHS ET ORTHOPHONIE

<http://www.multimania.com/rolfan/menu.html>

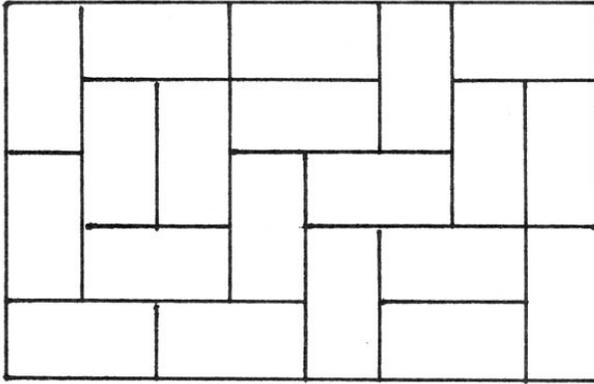
Tout d'abord dissipons un malentendu, le site est partagé par un prof de maths et une orthophoniste, d'où le titre. Il n'est nullement consacré à l'étude laborieuse de l'intersection entre les deux domaines.

Pourquoi ce site ?

- ♥ Parce qu'il existe de nombreux sites persos de profs de maths, et qu'il est intéressant d'en regarder un.
- ♥ Parce qu'il propose un carnet de notes remarquables à télécharger sous la forme d'un classeur Excel 97 avec macros et tout...
- ♥ Parce qu'il propose quelques activités personnelles pour 6<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>.
- ♥ Parce qu'il est sympathique et dynamique, quoiqu'un peu sonore...

## Problème du trimestre n° 58

Proposé par Claude PAGANO, de La Seyne Sur Mer



Ce rectangle de 5x8 est dallé par des 'dominos' (rectangles 2x1) ; il n'admet pas de 'ligne de fracture', c'est à dire qu'aucune droite ne peut le partager en deux rectangles dallés de dominos.

Quel est le plus petit rectangle possédant cette propriété (plus petit signifiant ici d'aire minimum) ?

Y a-t-il des carrés possédant cette propriété ?

Bernard PARZYSZ quitte la Lorraine pour Orléans. Nous le remercions pour l'aide qu'il a apportée à notre publication en prenant en charge, depuis plusieurs années, la rubrique "Problème du trimestre".

C'est désormais Pol LE GALL, 2 place du Chaussy, 57530-COURCELLES, qui lui succédera. Envoyez-lui vos solutions pour ce problème, ainsi que toute proposition de nouvel énoncé.

## Solution du problème n° 57

Proposé par Richard BECZKOWSKI (Régionale de Bourgogne)

Rappel de l'énoncé :

Dans un triangle ABC du plan, les trois droites  $d_1$ ,  $d_2$  et  $d_3$  sont respectivement :

- la médiane relative à A,
- la hauteur relative à B,
- la bissectrice intérieure de l'angle C.

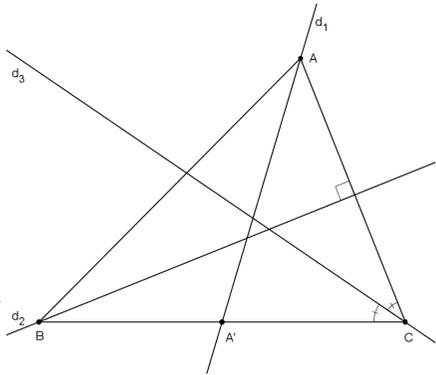
Retrouver le triangle ABC par la seule donnée de ces trois droites.

Nous avons reçu cinq solutions pour ce problème : une envoyée par mail par Hubert RINALDI (qui tient cette solution de Francisque DELORME, de Dakar), une de Michel BONN (Vandoeuvre), une de Renaud DEHAYE (lycée Varoquaux, Tomblaine), une de Claude PAGANO (La Seyne, Var), et une de l'auteur, fort détaillée, que nous publions ci-après.

Richard BECZKOWSKI utilise la notion de faisceau harmonique ou, ce qui revient au même, de couple de droites conjuguées par rapport à deux droites données. On peut adapter cette solution pour des élèves, en utilisant le lieu du milieu d'un segment, de direction fixée, dont les extrémités décrivent chacune une droite donnée.

C'est d'ailleurs la méthode utilisée pour construire le quatrième rayon d'une division harmonique quand on connaît les trois autres.

Au préalable, R.B. rappelle cette propriété : **la médiane d'un triangle est conjuguée du côté auquel elle aboutit par rapport aux deux autres côtés.**



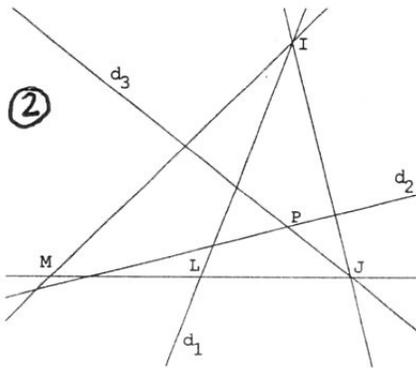
SOLUTION : la figure 1 précise le but à atteindre (problème supposé résolu). A' est le milieu de [BC]. L'intersection P des droites  $d_2$  et  $d_3$  existe, sinon l'angle ACB serait plat (la bissectrice  $d_3$  étant alors perpendiculaire à (AC)).

**Analyse**

Les directions (AA') et (BC) sont conjuguées des directions (AB) et (AC). Les directions (PA') et (BC) sont conjuguées des directions (PB) et (PC), donc de celles de  $d_2$  et  $d_3$ .

**Synthèse**

Par un point I, pris sur  $d_1$ , on mène la perpendiculaire (IJ) à  $d_2$  pour obtenir la direction de (AC). Sa symétrique par rapport à  $d_3$  donne la direction de (BC).



Si elle rencontre  $d_1$  en L, et que M est le symétrique de J par rapport à L, alors (IM) est conjuguée de (IJ) par rapport au couple formé de  $d_1$  et de la parallèle à (JM) menée par I (voir figure 2).

Nous connaissons maintenant les directions des trois côtés du triangle cherché, ce sont celles des côtés du triangle IJM, sous réserve du «bon fonctionnement» des constructions envisagées.

La droite (JM) rencontre  $d_3$  en J et en général  $d_2$  en N.

Si Q est le milieu de [JN] alors la conjuguée  $\Delta$  de la parallèle à (BC) menée par P par rapport à  $d_2$  et  $d_3$  est (PQ).

Cette droite (PQ) rencontre en général  $d_1$  en A', milieu de [BC].

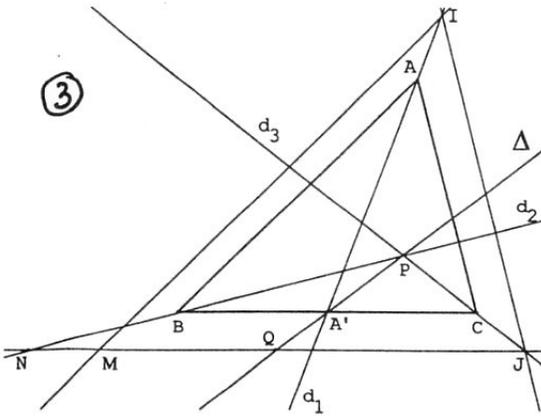
La parallèle à (JN) menée par A' devrait rencontrer  $d_2$  en B et  $d_3$  en C.

Les parallèles à (IM) et (IJ) menées respectivement par B et C doivent se couper sur  $d_1$  en A (voir figure 3).

**Discussion**

1. Les directions de (AB) et (BC), qui doivent être distinctes, ne peuvent être ni identiques ni orthogonales à celle de  $d_3$ . Cela nécessite donc que  $d_2$  et  $d_3$  ne soient ni **parallèles** (déjà vu), ni **perpendiculaires** (voir figures 4 et 5).

Dans ces conditions le point J existe, mais le point L part à l'infini si la symétrique de (IJ) par rapport à  $d_3$  est de même direction que  $d_1$ . Il ne peut alors y avoir de triangle car la médiane  $d_1$  devrait être



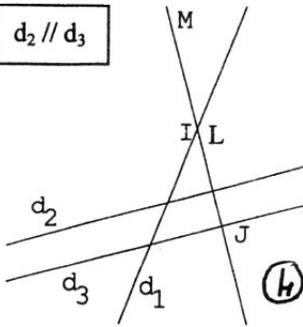
3

parallèle au côté auquel elle aboutit. Cela se produit si la symétrique  $d'_1$  de  $d_1$  par rapport à  $d_3$  est perpendiculaire à  $d_2$  (voir figure 6).

Ce dernier cas étant lui aussi éliminé, on est certain que, non seulement L existe mais aussi M, ce qui exclut que la direction obtenue pour (AB) soit celle de (BC).

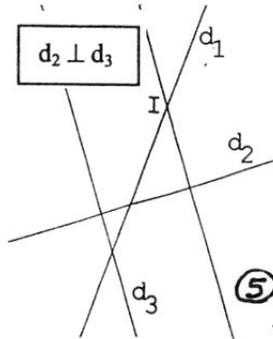
2. On doit s'assurer que la direction de (AB) donnée par (IM) est distincte de celle de (IJ). Les droites (IM) et (IJ) sont confondues si et seulement si (IL) et (IJ) le sont, donc quand  $d_1$  est perpendiculaire à  $d_2$  (voir figure 7).

$d_2 // d_3$



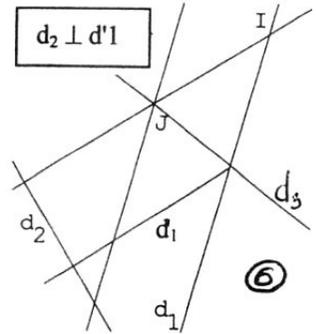
4

$d_2 \perp d_3$



5

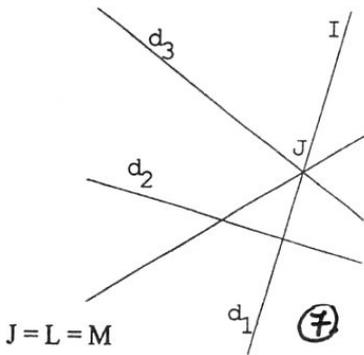
$d_2 \perp d'_1$



6

3. Le point N n'existe pas lorsque (JL) est perpendiculaire à (IJ) donc quand  $d_3$  fait un angle de  $\pi/4$  avec  $d_2$  (voir figure 8).

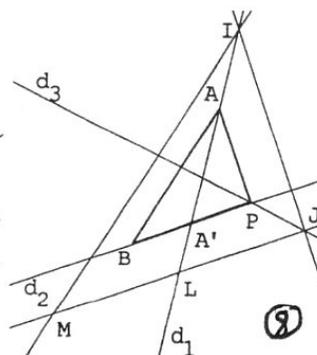
$d_2 \perp d_1$



$J = L = M$

7

$(d_2, d_3) = \pi/4$  et  $d_1 \# d_2$



8

4. Les droites  $\Delta$  et  $d_2$  sont alors confondues. Le point  $A'$ ,

intersection de  $\Delta$  et de  $d_1$ , existe quand  $d_2$  et  $d_1$  ne sont pas parallèles. Dans ce cas C est en P, B est symétrique de C par rapport à  $A'$ , et ABC est rectangle en C. Si  $d_1$  et  $d_2$  sont parallèles, le point M est rejeté à l'infini et le triangle IJM n'existe plus (voir

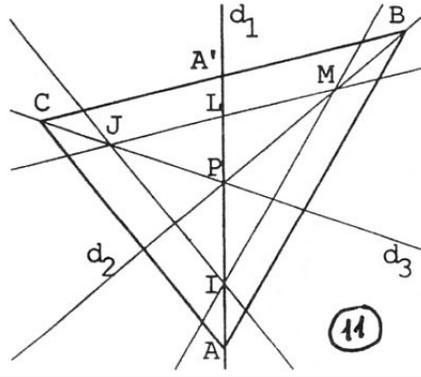
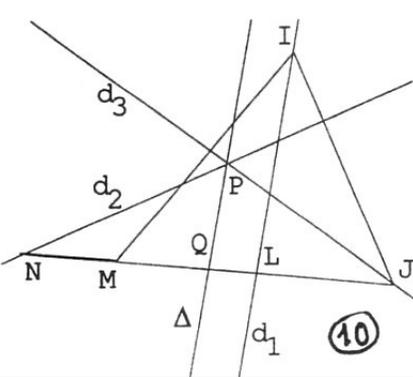
figure 9).

5. En dehors des cas particuliers qui viennent d'être passés en revue, les droites  $\Delta$  et  $d_1$  peuvent-elles être parallèles ?

Par rapport à  $d_2$  et  $d_3$ , la droite  $\Delta$  étant conjuguée de la parallèle à  $(JM)$  menée par  $P$ , la direction de  $d_1$  est conjuguée de la direction de  $(JL)$ .

La réponse à la question est donc : oui si la direction conjuguée de celle de  $d_1$  par rapport à  $d_2$  et  $d_3$  se trouve être la symétrique par rapport à  $d_3$  de la direction perpendiculaire à  $d_2$  (voir figure 10).

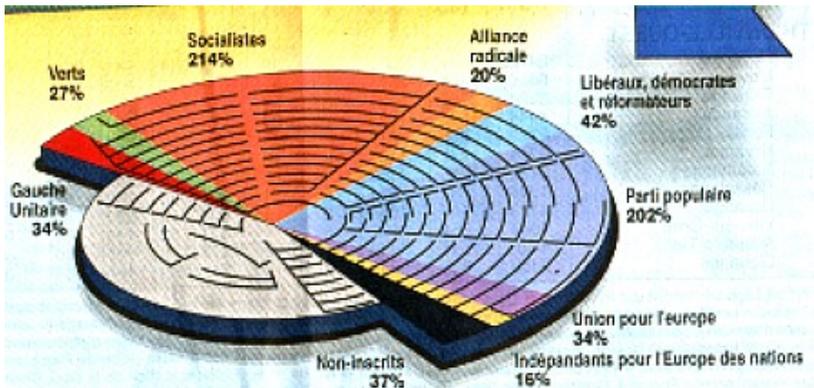
6. Si en plus  $d_1$  passe par  $P$ , donc si les trois droites données sont concourantes, alors  $A'$  peut être pris quelconque sur  $d_1$ , sauf en  $P$ . On a alors une infinité de triangles  $ABC$ , homologues l'un de l'autre par une homothétie de centre  $P$  (voir figure 11).



## MATH ET MEDIA (SUITE)

### 22. Élections européennes

Comme vous pouvez le constater sur le graphique ci-dessous, extrait du "Républicain Lorrain" du lundi 14 juin, le parlement européen est constitué à ... 626% de députés. Histire de ne mécontenter personne ?

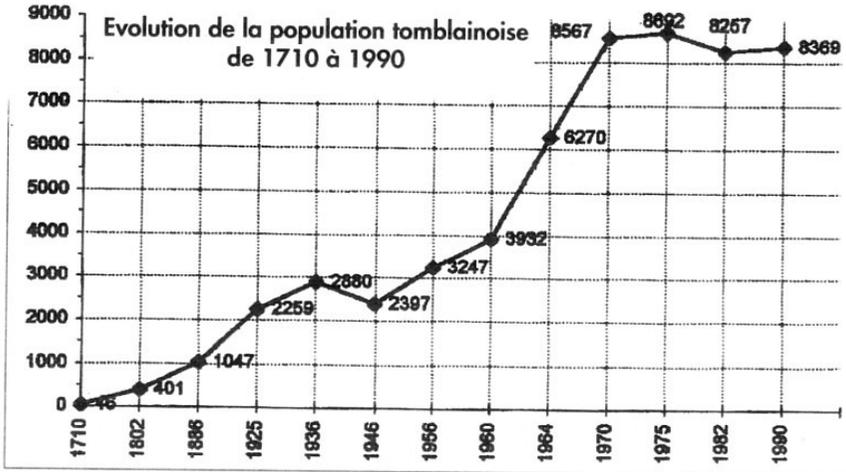


(suite page 22)

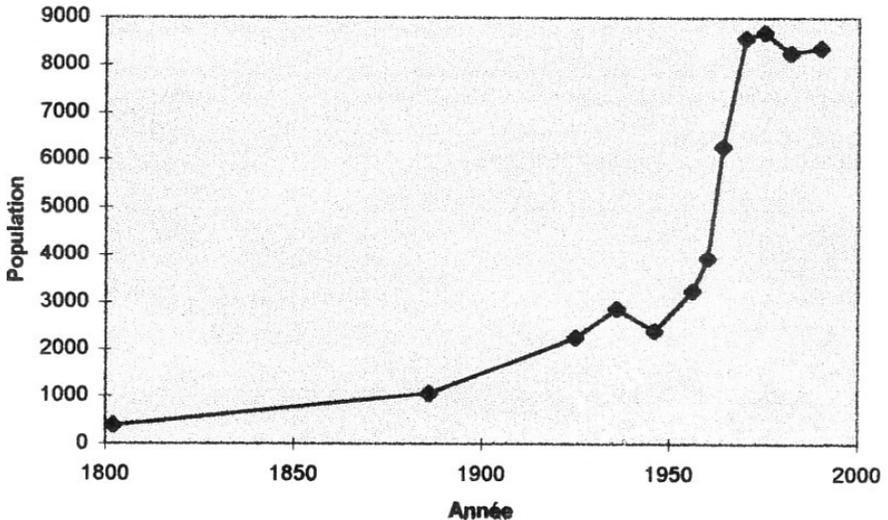
## 23. La population tomblainoise.

**L**es deux graphiques ci-dessous ont été établis à partir des mêmes données.

Le premier provient du Bulletin Officiel Municipal de Tomblaine (supplément au n°77 de février 1999), le second a été réalisé par un enseignant d'un établissement de cette commune. « Montrent-ils » la même chose ?



**Evolution de la population tomblainoise**



**a** comme association amie

**b** comme bonne bière belge

**c** comme convivialité

**d** comme démonstration

**L**e 25<sup>ème</sup> Congrès de la SBPMef (équivalent belge de l'APMEP) aura lieu les mardi 24, mercredi 25 et jeudi 26 août 1999 à l'Athénée Provincial Warocqué à MORLANWELZ (près de THUIN, entre Charleroi et Maubeuge). Accueil le lundi dès 17 h.

Le thème principal en est « **La démonstration** ». Ce thème, particulièrement actuel, doit permettre à chacun de s'exprimer et de proposer son expérience dans ce domaine, ses avis, ses réponses ou d'autres questions

Au programme de ce congrès figurent :

- sept plages d'ateliers (exposés, recherche commune, manipulations, etc.) ;
- des « forums d'idées » ;
- une conférence plénière de Georges HANSOUL : « Démonstrations - pour le plaisir » ;
- des expositions ;
- des activités de détente, de culture, de tourisme ;
- un banquet ;
- de nombreuses possibilités d'échanges, notamment entre collègues belges et français...

Tous les adhérents de l'APMEP ayant déjà participé à un congrès de la SBPMef sont revenus enchantés par ces moments de grande convivialité et d'échanges mathématiques fructueux.

Ce congrès sera aussi pour nous l'occasion d'avoir un avant-goût de nos journées de Gérardmer en novembre !

Les coûts d'hébergement sont très modiques (les participants sont logés sur place, à l'Athénée) ; par exemple : nuit et petit déjeuner pour 200 BEF, repas de midi à 220 BEF, etc. (1 BEF = 1/40,3399 euro, donc environ 16,3 centimes français).

Demander le programme complet et le bulletin d'inscription à :

François DROUIN, 2 allée du Cerisier, F-55300-CHAUVONCOURT,

ou à : [j.verdier@ac-nancy-metz.fr](mailto:j.verdier@ac-nancy-metz.fr).

Ce bulletin devra être retourné avant le 10 juillet à la SBPMef, Rue de la Halle 15, B-7000-MONS

# Sommaire

EDITORIAL	3
VIE DE L'ASSOCIATION	
Analyse des sujets bac, bac pro et brevet	2
Comité de la Régionale	4
Gérardmer, lettre de M. le Recteur	5
Rencontre avec le Directeur IUFM	6
Bibliothèque de la Régionale	15
Avis de recherche : bouliers	9
ÉTUDES MATHÉMATIQUES	
Un introduction aux probabilités	7
Certificat d'études 1959	13
MATHS ET MEDIAS	21
RUBRIQUE PROBLÈMES	
Énoncé du problème n°58	18
Solutions des problèmes précédents	18
INTERNET : Le site du trimestre	17
A.B.C.D. : Congrès de la SBPMef	23

## LE PETIT VERT

(BULLETIN DE LA RÉGIONALE A.P.M.E.P. LORRAINE)

N° CPPAP : 2 814 D 73 S. N° ISSN : 0760-9825. Dépôt légal : Juin 1999.

Imprimé au siège de l'Association :

IREM (Faculté des Sciences ), BP 239. 54506-VANDEOEUVRE

Ce numéro a été tiré à 425 exemplaires.

**ABONNEMENT (4 numéros par an) : 38 F/5.80 euros.**

L'abonnement est gratuit et automatique pour les adhérents Lorrains de l'A.P.M.E.P.  
à jour de leur cotisation.

NOM :

ADRESSE :

Signature :

Désire m'abonner pour un an (année civile) au "PETIT VERT"