# LE PETIT VERT

ISSN 0760-9825

BULLETIN DE LA REGIONALE LORRAINE DE L'APMEP

N° 11 | SEPTEMBRE 1987 | Abonnement 4 $n^{os}$ par an : 30 F

## SOMMAIRE

# ÉDITORIAL

Environ 80 nouveaux adhérents à la Régionale Lorraine cette année.

## QU'ILS SOIENT LES BIENVENUS

On peut attribuer cette prospérité :

- aux "retombées" des Journées de METZ (qui ont été fort bien relayées par les médias) ;

- au travail important réalisé cette année par les divers groupes, concernant notamment la classe de seconde et la liaison $3^{ème}/2^{nde}$ (travail dont témoigne le n° commun de juin LE PETIT VERT / LA CAVERNE, que l'I.R.E.M. a fait parvenir dans TOUS les établissements) ;

- à la campagne d'adhésion nationale de juin ("sponsorisée" par Casio) ;

- ou à bien d'autres causes encore.

Un certain nombre de nos activités de réflexion et de recherche de l'an passé auront cette année des suites institutionnelles sous la forme de stages P.A.F. (dont la maîtrise d'œuvre est confiée à l'I.R.E.M.) :

- liaison $3^{ème}/2^{nde}$ (où il y a pléthore de demandes)
- utilisation des calculatrices programmables au lycée
- situations d'apprentissage et gestion de l'hétérogénéité en seconde.

Nous convions anciens et nouveaux adhérents à se retrouver :

- tous ensemble lors de l'A.G. de l'Association, qui sera suivie des "cérémonies" (très conviviales) du vingtième anniversaire de la Régionale ;

- dans les petits groupes de travail et de réflexion, dont le calendrier sera mis au point au cours de ce trimestre ;

- avec les collègues de leur secteur géographique enseignant dans le même niveau, pour réfléchir et travailler sur ce qu'ils pourraient faire dans leurs classes (par exemple : quelles activités en 4ème avec le nouveau programme) ;

- aux Journées Nationales 1987 qui auront lieu à LQCTUDY (Finistère) les 15, 16 et 17 octobre sur le thème "Enseigner les mathématiques : pour qui ? pourquoi ?" ([1]) et aux Journées Nationales 1988 qui auront lieu à ROUEN.

Nous convions également anciens et nouveaux adhérents à écrire très nombreux dans les colonnes de ce bulletin régional, notamment pour y donner des exemples d'activités mathématiques réalisées en classe (quel qu'en soit le niveau : de la maternelle aux CPPN et à l'université).

**BONNE ANNEE SCOLAIRE, ET A BIENTOT**

Jacques VERDIER
Président

([1]) L'inscription aux Journées de LOCTUDY peut encore se faire, jusqu'au 28 septembre. Tous les renseignements se trouvent dans le bulletin n° 359 de juin, pages 281 à 305.

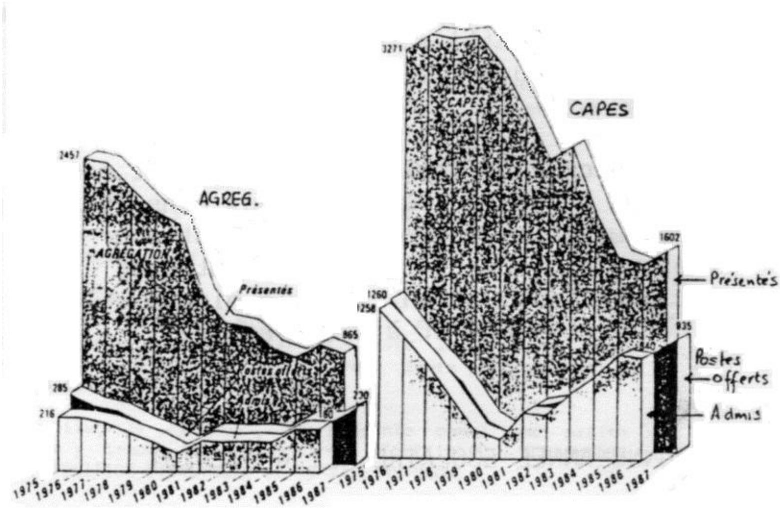
**ADDITIF AUX LOISIRS DES JOURNÉES DE LOCTUDY**
Des animations sportives sont envisagées
Prévoyez votre équipement,
éventuellement des maillots de bain.

# RECRUTEMENT DE PROFESSEURS : QUELQUES CHIFFRES

Voici un graphique montrant l'évolution du nombre de candidats présentés et admis au CAPES et à l'AGRÉGATION de mathématiques depuis 1975.

Ce problème du recrutement des professeurs de mathématiques, espèce « en voie de disparition », a été évoqué au Comité national et au séminaire de rentrée de la Régionale (le 5 septembre dernier à GÉRARDMER).

Pour nous aider à arrêter notre position sur ce problème crucial, nous vous invitons à faire part de votre opinion et de vos suggestions, par écrit, au Comité de la Régionale.




# ZÉRO EN CALCUL ! ! !

Pendant que vous étiez en vacances, notre ministre René MONORY déclarait au journal d'EUROPE 1 (le 18 août au matin) : « Il faut d'ici l'an 2000 recruter 350 000 à 400 000 enseignants ».

Mettons 372 000, pour les 12 années à venir, ce qui fait 31 000 professeurs (de toutes disciplines) par an.

Or le budget 1960 prévoit 1 100 créations d'emplois de professeurs pour l'ensemble du second degré (collèges, lycées et L.P.).

Question de mathématiques : n'y aurait-il pas un zéro oublié quelque part ?

## COMPTE FINANCIER DE LA RÉGIONALE LORRAINE
(hors Journées Nationales)
1986/1987

**RECETTES**

| | | |
|---|---|---|
| Vente brochures et abonnements P.V | 8 358.50 | (surtout "Pb. Ouverts") |
| Ristourne Nationale | 5 700.00 | |
| Intérêts livret épargne | 2 372.46 | |
| **TOTAL** | **18 430.96** | |

**DÉPENSES**

| | | |
|---|---|---|
| Achats de brochures | 1 520.00 | |
| Timbres et papeterie | 4 154.72 | |
| PETIT VERT impression | 4 643.00 | (n° 10 de juin non compris |
| expédition P.T.T. | 1 736.28 | compter + 8 700 f. env.) |
| Affiches | 7 790.00 | |
| Frais opération Bac Minitel | 1 050.10 | (nous sera remboursé) |
| Divers | 305.00 | |
| **TOTAL** | **21 199.10** | |

Les comptes détaillés (hors Journées) et les comptes des Journées seront à la disposition de tous les participants à l’Assemblée Générale du 28/11.

**PARENTS, ENSEIGNANTS,**

COMMENT AIDER
UN ENFANT
A APPRENDRE ?

Application des récents apports des neurosciences à l’apprentissage
par
Madame Hélène TROCMÉ, Maître de conférences à l’IUT de la Rochelle

CONFERENCE-DÉBAT
Mercredi 23 Septembre 1987 à 17 h 30
FACULTE DES LETTRES DE METZ – Ile du Saulcy
(Amphi 1)

## GÉNÉRATION DE NOMBRES ALÉATOIRES DISTRIBUÉS NORMALEMENT

Voici une petite astuce pour générer aléatoirement des nombres distribués suivant une loi normale $\mathcal{N}(\mu,\sigma)$, à condition de posséder une calculette possédant une fonction « random » (génération de nombres aléatoires distribués uniformément sur [0 ; 1].

- On calcule avec cette fonction « random » deux nombres aléatoires $x_1$ et $x_2$ de [0 ; 1[
- On calcule $\cos(2\pi.x_1)$ et $\sqrt{-2\ln x_2}$ , et leur produit $p = x_1 \times x_2$
- Le nombre cherché est $x = \mu + p.\sigma$

Cette astuce a été découverte en « dépiégeant » les microprogrammes internes d'une TI 59.

Programme pour la Casio fx180P :

$\boxed{\boxed{\text{RAN\#}}}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{\pi}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{2}$ $\boxed{=}$ $\boxed{\text{cos}}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{(}$ $\boxed{\boxed{\text{RAN\#}}}$ $\boxed{\text{ln}}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{+/-}}$ $\boxed{)}$ $\boxed{\boxed{\sqrt{\ }}}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{\text{Kout}}$ $\boxed{2}$ $\boxed{+}$ $\boxed{\text{Kout}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{=}$

(21 pas ; les touches bordées d'un double trait sont obtenues avec $\boxed{\text{INV}}$).

Exécution sur 180P :

se mettre en mode d'exécution : $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{.}$

mettre μ en mémoire 1 : <val. de μ> $\boxed{\text{Kin}}$ $\boxed{1}$

mettre σ en mémoire 2 : <val. de σ> $\boxed{\text{Kin}}$ $\boxed{2}$

utiliser les radians : $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{5}$

lancer l'exécution di programme : $\boxed{\text{P1}}$

relancer par $\boxed{\text{P1}}$ à chaque arrêt

On obtient une suite de nombres distribués suivant $\mathcal{N}(\mu,\sigma)$.

### PROBLEME

Montrer pourquoi, en prenant des nombres aléatoires $x_1$ et $x_2$ distribués uniformément sur [0 ; 1[, les nombres $x = \mu + \cos(2\pi.x_1)\times\sqrt{-2\ln x_2}\times\sigma$ donnent une si bonne approximation de la distribution normale $\mathcal{N}(\mu,\sigma)$ ?

C'est un problème « ouvert » ( ! ) : <u>personne</u>, au comité de rédaction du Petit Vert, n'en connaît la réponse.

---

**Samedi 28 novembre**

**14 h : A.G.**

**16 h30 :**
**20ème anniversaire**
**de la Régionale**

# ANALYSE NON-STANDARD

## TEMPÊTE DANS NOS CERVEAUX

> *Les mathématiciens paraissent d'accord pour conclure qu'il n'y a guère qu'une concordance superficielle entre nos connaissances "intuitives" de la notion d'ensemble et d'entier et les formalismes qui sont supposés en rendre compte ; le désaccord commence lorsqu'il est question de choisir entre les unes et les autres.*
>
> Niolas BOURBAKI ,
>
> *Eléments d'Histoire des Mathématiques, 1960.*

Comment se fait-il que les nombres réels infinitésimaux (plus petits que toute quantité positive que l'on puisse imaginer), ou infiniment grands, aient été et soient encore « interdits d'analyse » depuis des décennies ?

C'est ce qu'a expliqué Georges REEB, de Strasbourg, à la vingtaine de participants au Séminaire de rentrée de la Régionale, le 5 septembre dernier à GÉRARDMER.

Est-ce que ça peut avoir un sens de parler, dans $\mathbf{N}$ par exemple ([1]), d'entiers "infiniment grands" ?

Georges REEB appelle "naïfs" les entiers 0, 1, 2 ... avec lesquels il nous paraît tout "naturel" de travailler, entiers qui seraient tous plus petits que les entiers "infiniment grands". Pour pouvoir manipuler rigoureusement - selon les règles bourbakistes, par exemple ces nombres, il en propose une définition :

> 0 est naïf
>
> si $n \in \mathbf{N}$ est naïf, alors son suivant $n+1$ est naïf.

Il a alors semblé évident aux participants que, d'après le principe de récurrence, tout élément de $\mathbf{N}$ devait être naïf et que – par conséquent - il n'y avait pas lieu de parler d'entiers infiniment grands.

C'était bien mal connaître le principe de récurrence ainsi défini chez Bourbaki :

[1] L'ensemble $\mathbf{N}$ est parfaitement défini dans Bourbaki donc on sait (en principe) ce que c'est.

> Soit E une partie de **N** ([2]) ;
> supposons que : $0 \in E$
> et que : si $n \in E$ alors $n+1 \in E$,
> alors E = **N**.

Tout ce que l'on peut conclure à ce moment-là, c'est que **SI** la notion d'entier infiniment grand a un sens, alors les entiers "naïfs" NE FORMENT PAS UN ENSEMBLE !

Le fait de supposer qu'il existe dans **N** des entiers "non-naïfs" NE PEUT DONC PAS AMENER A UNE CONTRADICTION.

On peut donc, sans danger pour la rigueur et la logique mathématiques, supposer qu'il existe dans **N** un élément non-naïf (ou encore " infiniment grand") $\omega$.

On en tire alors toutes sortes de conséquences, qui pourront apparaître comme des évidences, mais qu'il est facile de démontrer :

1) $\omega+1$, $2\omega$, $\omega^2$, $\omega-1$, $\omega^{\omega}$, $\mathrm{Ent}\left(\frac{\omega}{2}\right)$ etc. sont infiniment grands.

2) Si n est naïf, alors $n < \omega$.

3) Beaucoup plus difficile à "imaginer" (ou à se représenter) qu'à prouver : l'ensemble $[0 \ldots \omega]$ des entiers compris entre 0 et $\omega$ est un ensemble FINI (au sens bourbakiste), mais dont le cardinal $(\omega+1)$ est un entier infiniment grand...

C'est sur cette proposition que G. REEB et les membres de la Régionale se sont quittés, celui-là ayant créé quelques remous dans les cerveaux de ceux-ci.

Auparavant, nous avions fait une brève incursion - beaucoup plus reposante intellectuellement - dans **R** :

On y appelle "infiniment grand" tout élément $\alpha$ tel que il existe $\omega \in$ **N,** $\omega$ infiniment grand et $\alpha > \omega$

On appelle "infiniment petit" ou "infinitésimal" tout élément $\varepsilon$ de **R** tel que son inverse soit infiniment grand.

Les autres réels seront les réels "naïfs", ou limités, ou "standard".

On obtient alors tout une série d'écritures qui prennent un SENS, et qui sont excessivement "pratiques" (écritures que l'on traque dans les copies de nos élèves ...).

[2] C'est à dire que E est un <u>ensemble</u>. Il doit donc vérifier les critères très stricts définis par Bourbaki qui permettent de dire que "quelque chose" est un ensemble.

Par exemple : si $\omega$ est un réel infiniment grand, alors $\frac{\ln\omega}{\omega}$ est un infinitésimal.

Ou encore : si $\varepsilon$ est un infinitésimal, alors $1-\frac{\sin\varepsilon}{\varepsilon}$ est un infinitésimal.

Ou encore : si $\varepsilon$ est un infinitésimal, alors $\frac{\sin(x+\varepsilon)-\sin x}{\varepsilon}=\cos x+\eta$ où $\eta$ est un infinitésimal.

(Remarque : dans toutes ces écritures, $\varepsilon$ est un réel FIXE, et non pas "quelque chose qui tend vers", et c'est bien là l'intérêt).

Nous aurons au moins retenu de cette demi-journée que la méthode (dite "standard") avec les $\varepsilon$ et les $\eta$, sur laquelle se fonde toute notre conception de l'analyse, n'est qu'UNE des méthodes possibles, et que les mathématiciens ont fait un choix (qui se justifie, certes, mais qui n'est qu'un choix).

**POUR EN SAVOIR UN PEU PLUS :**

★ Georges REEB, ANALYSE NON STANDARD (Essai de vulgarisation), in Bulletin A.P.M.E.P. n° 328, avril 1981, pages 259-273.
Cet article est suivi d'une bibliographie commentée.
(Pour ceux qui ne disposent plus de ce bulletin, nous pouvons leur photocopier l'article et le leur expédier, contre 4 timbres à 2,20 F).

★ Christine CHARRETTON, "NON STANDARD : Calcul infinitésimal et analyse non-standard" in "DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES : LE DIRE ET LE FAIRE", Editions CEDIC/NATHAN, 1987, pages 249-256.

# ANNONCES

**ANNONCE N°1 :**

Un professeur grec est intéressé par des spécimens de cinquième (nouveaux programmes).
Si vous en avez en double, envoyez-les ([3]) de la part de la Régionale Lorraine directement à :

Evangelos EFSTATHOPOULOS
11 rue Filafelfeos
11253 ATHENES (Grèce)

**ANNONCE N°2 :**

Oui peut me dire comment réaliser simplement, sur une imprimante DMP, une copie d'écran quand on est en LOGO sur APPLE IIe ?
Envoyer la réponse à J. VERDIER, 22 rue Victor Hugo, 54130 ST-MAX

[3] Au tarif postal "LIVRES". 6,60 F pour 500 g, 11,00 F pour 1 kg

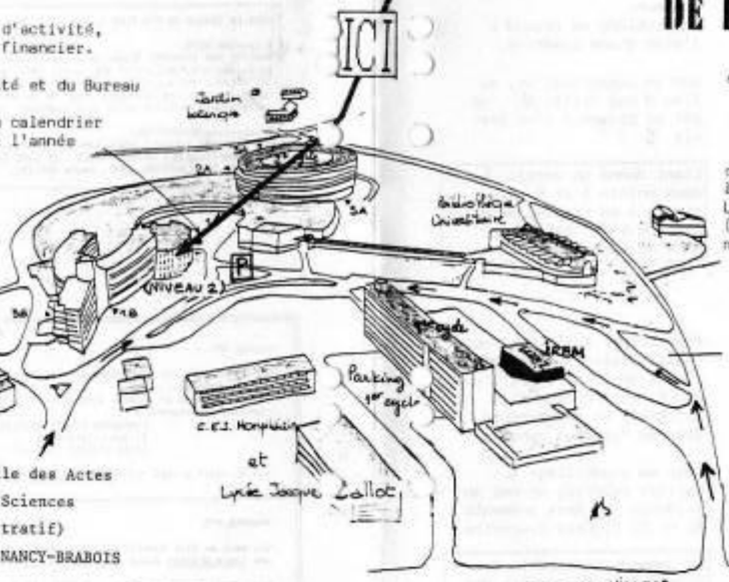
# SAMEDI 28 NOVEMBRE 87

## 14 H ASSEMBLEE GENERALE

de la Régionale :

- vote du rapport d'activité,
  du rapport financier.
- élection du Comité et du Bureau
- mise au point du calendrier des activités de l'année

A LA FACULTE DES SCIENCES
DE NANCY - VANDOEUVRE
(Bâtiment Administratif)



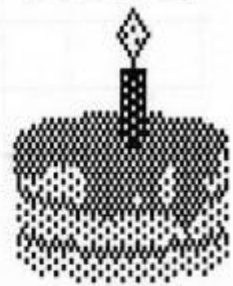

Pour se rendre à la Salle des Actes
de la Faculté des Sciences
(Bâtiment administratif)
sortir de l'autoroute à NANCY-BRABOIS

Cet avis tient lieu
de convocation à
l'assemblée générale annuelle

## 16 H 30 VINGTIEME ANNIVERSAIRE DE LA REGIONALE

en présence des Messieurs
Bernard MERCIER
André MIRGAUX
Jean Louis OVAERT
Claude PAIR
qui ont été parmi les premiers à animer une section Régionale Lorraine de l'A.P.M.E.P.
(née "officiellement" le 24 novembre 1967)

IL Y AURA
A BOIRE ET
A MANGER !



Notes de la rédaction (novembre 2010) :

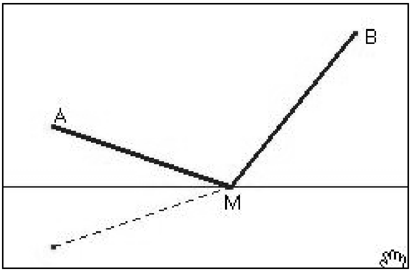
1. L'image de la page précédente est la reproduction de la double page centrale (10-11) de ce numéro du Petit Vert.

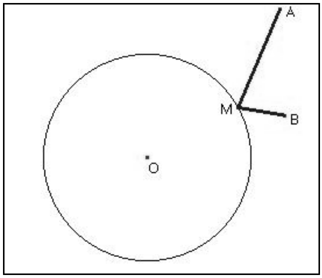
2. Un supplément spécial (24 pages) de présentation de l'A.P.M.E.P. a été édité en novembre 1987. Nous l'avons inclus dans ce même fichier PDF, à la suite du numéro « normal » de septembre. Les pages y sont numérotées de 21 à 42 (au lieu de 1 à 24).

# PROBLÈMES

## Enoncé n°11.1

Tout le monde connaît l’exercice suivant : déterminer M sur la droite (*D*) tel que MA + MB soit minimum (voir 1ère figure) : ce problème se résout à l’aide d’une symétrie.

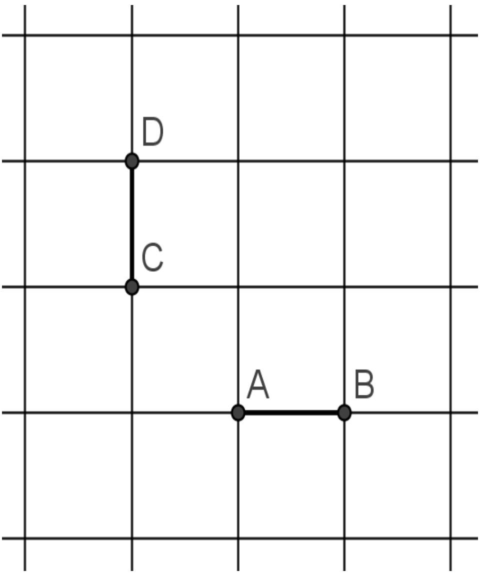



Mais que se passe-t-il si, au lieu d’une droite (*D*), on a un cercle (*C*) ?

Etant donné un cercle (*C*) et deux points A et B extérieurs à ce cercle, déterminer M sur (*C*) tel que MA + MB soit minimum.

## Enoncé n°11.2




Problème proposé par A. Viricel, qui faisait faire ce problème en classe de TC au cours d’une heure dire « d’études dirigées » et d’une heure dite de « travaux manuels ».

Dans un quadrillage à mailles carrées, on met en évidence les deux segments AB et CD (en gras sur la figure).

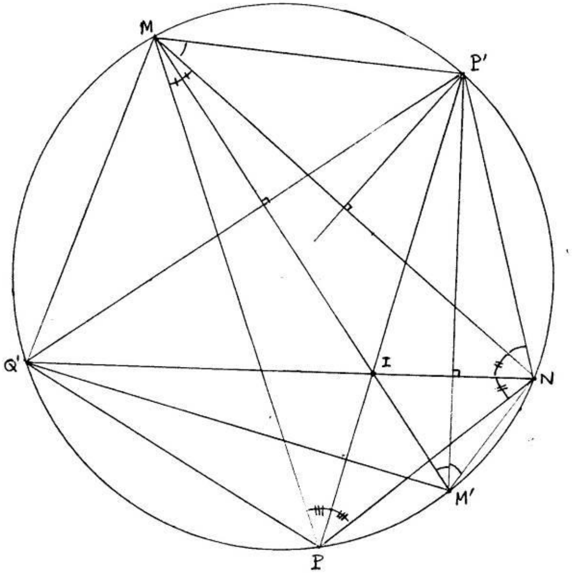
Quel est l’ensemble des points dont le rapport des distances aux deux segments AB et CD est égal à 2 ?

# Solution du problème n°10 (PETIT VERT de juin)

*Rappel de l'énoncé* (proposé par Clade MORLET) : Avec quatre points M, N, P et Q d'un cercle, on peut former quatre triangles MNP, NPQ, PQM et QMN. Montrer que I, J, K et L, centres des cercles inscrits dans ces quatre triangles, sont les sommets d'un rectangle.

Solution proposée Marc SERAY, du lycée technique Sarreguemines.

Dans un premier temps, montrons que R, S, T et U, milieux respectifs des petits arcs MN, NP, PQ et QM sont aussi les centres des cercles circonscrits aux paires de triangles respectifs MNJ et MNI, PNI et PNL, PQL et PQK, MQK et MQJ.
Pour cela, remarquons les fait suivant : si MNP est un triangle inscrit dans le cercle (C) et si I désigne le centre de son cercle circonscrit, alors les bissectrices intérieures de ce triangle, MI, NI et PI, recoupent (C) en M', N' et P', respectivement cercles des cercles circonscrits aux triangles PNI, PMI et NMI (voir figure suivante).

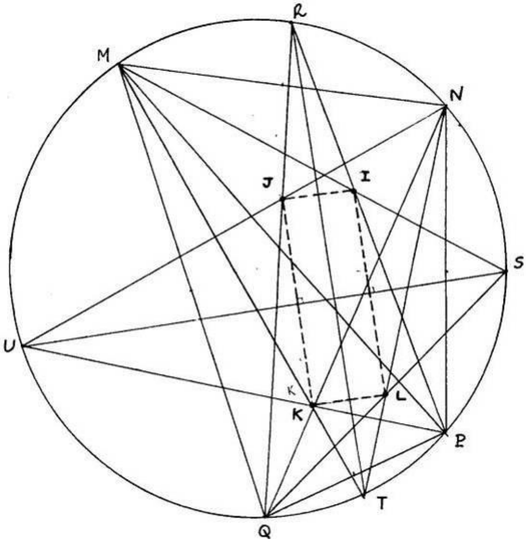



En effet, *PMM'* = *M'MN*. Ces angles inscrits dans le cercle (C) étant égaux, ils s'appuient sur des arcs de longueurs égales arc(PM') et arc(M'N). Or les angles inscrits *PP'M'* et *NP'M'*, s'appuyant sur ces mêmes arcs, sont donc égaux. On en déduit que les droites P'I et P'N sont symétriques par rapport à P'M'. On peut démontrer d'une manière analogue que les droites M'I et M'N sont symétriques par rapport à P'M'. On en déduit que N et I sont symétriques par rapport à P'M', et en particulier que les longueurs P'I et P'N sont égales.

Il est clair d'autre part que P'M = P'N puisque les angles inscrits *MPP'* et *P'PN* sont égaux.

A ce stade, on a bien démontré que P' est le centre du cercle circonscrit à MIN. On procède de la même manière pour montrer que M' et N' sont bien les centres des cercles circonscrits annoncés ; finalement, les points R, S, T et U vérifient bien les propriétés signalées.

On peut même remarquer les alignements suivants : RJQ, RIP, SIM, SLQ, TLN, TKM, UJN et UKP (figure 2).




Dans une deuxième partie, montrons que RT et US sont axes de symétrie pour le quadrilatère IJKL.

En effet, les angles inscrits *SUN* et *SUP* interceptent des arcs de longueurs égales SN et SP ; ils sont donc égaux. On en déduit que US est la bissectrice issue de U du triangle JUK.

Or le cercle de centre U passant par M et Q passe aussi par J et K. JLK est donc isocèle en U, et J et K sont symétriques par rapport à US.

On peut montrer de la même manière que I et L sont symétriques par rapport à US, puis que I et J d'une part, U et L d'autre part, sont symétriques par rapport à RT.

Ici, nous sommes presque au bout, puisque IJKL est un quadrilatère ayant deux axes de symétrie distincts : il s'agit nécessairement d'un rectangle ou d'un losange.

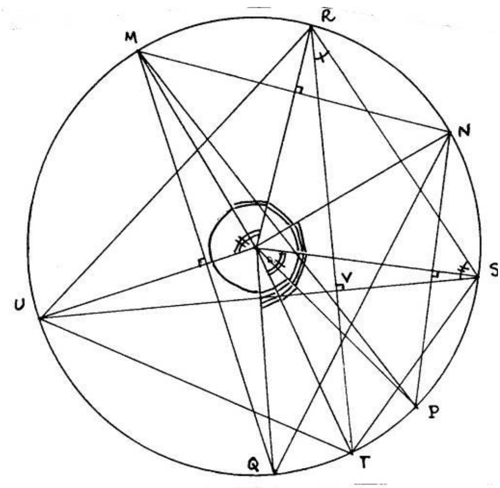
Dans un dernier temps, montrons plus élémentairement que RT et US sont orthogonales.

Pour cela, montrons que les angles *TRS* et *RSU* sont complémentaires.

*TOS* et *TRS* sont un angle au centre et un angle inscrit interceptant le même arc TS. On en déduit que $TRS = \frac{1}{2}\, TOS$ et que $RSU = \frac{1}{2}\, ROU$.

On peut remarquer que (voir figure page suivante) $TOS = \frac{1}{2}(PON + POQ)$ et $ROU = \frac{1}{2}(MON + MOQ)$.

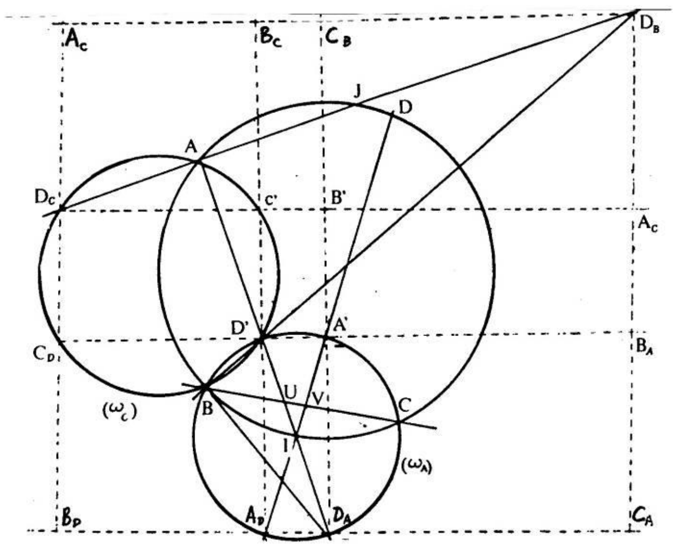
Donc $TRS + RSU = \frac{1}{4}(PON + POQ + QOM + MON) = \frac{1}{4} \times 360° = 90°$.Le triangle RVS est bien rectangle en V et les droites RT et US sont bien orthogonales.




Finalement, IJKL est un quadrilatère possédant deux paires de côtés parallèles, IJ et KL qui sont orthogonaux à RT, et IL et JK qui sont orthogonaux à US. Autrement dit, IJ, KL et US sont parallèles, ainsi que IL, JK et RT.
Or US et RT sont orthogonaux ; on en conclut donc que IJKL est un parallélogramme avec (au moins) un angle droit : c'est un rectangle.

C.Q.F.D.

Par ailleurs, nous publions ci-contre une très belle figure due à André VIRICEL, de VILLERS-LES-NANCY, déjà parue dans le n° 336 du bulletin de l'A.P.M.E.P. (1982) : au lieu des quatre centres des cercles inscrits, A. VIRICEL a placé les centres des cercles tritangents aux côtés des triangles (donc 16 au total) qui sont, quatre à quatre, sur deux familles de droites, ce qui donne 36 rectangles au lieu d'un seul !



# Solution du problème n°9 (PETIT VERT de juin)

*Rappel de l'énoncé* : $f$ est une fonction monotone décroissante (à partir d'une certaine valeur de x), et $\lim\limits_{\infty} f = 0$.

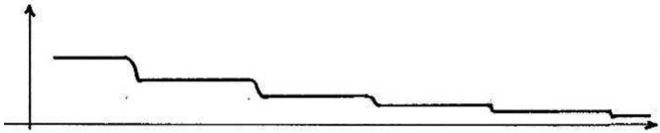
Peut-on en déduire que $\lim\limits_{\infty} f' = 0$ ?

Solution de l'auteur, J. VERDIER, inspirée d'un exercice de Jean-Louis OVAERT et Jean-Luc VERLAY.

La proposition est fausse.

① L'idée, pour le prouver, est la suivante : trouver une fonction dérivable décroissante qui, « de temps en temps », décroisse très rapidement, et qui soit « suffisamment » peu décroissante par ailleurs pour que $\lim\limits_{\infty} f = 0$.

Une fonction de ce « style » conviendrait très bien :



② Construction d'une telle fonction

Soit la fonction $t \mapsto \varphi(t)$ définie et représentée ci-dessous :


La base du n$^{\text{ème}}$ triangle a pour valeur $\dfrac{1}{2^n}$ et son sommet a pour coordonnées $\left(x_n = n + \dfrac{1}{2^{n+1}} ; y_n = 1\right)$. La série des aires des triangles $\sum\limits_{1}^{\infty} \dfrac{1}{2^{n+1}}$ est convergente.

Prenons $f(x) = \int_x^{\infty} \varphi(t)dt$

$f$ est bien décroissante sur [1 ; ⑥[, on a bien $\lim\limits_{\infty} f = 0$ et $f'(x) = -\varphi(x)$ d'où $\lim\limits_{\infty} f'(x) \neq 0$.

On a donc « exhibé » un contre-exemple.

③ Si on exige en outre que $f$ soit **<u>strictement</u>** décroissante et de classe $C^{\infty}$, il ne reste plus, à partir de l'exemple ci-dessus, qu'à « arrondir les angles », en pratiquant par exemple une convolution.

# Solution du problème n°10 (PETIT VERT de juin)

*Rappel de l'énoncé* (problème proposé par Michel Bonn, suite au problème n°9)

Il est évident que $\left.\begin{array}{l}\lim\limits_{\infty} f = 0 \\ \lim\limits_{\infty} f' = 0\end{array}\right\} \Rightarrow \lim\limits_{\infty}(f + f') = 0$. La réciproque est-elle vraie ?

Solution de Bruno **LOVAT**.

Cette réciproque est vraie.

Soit ε > 0. Soit $t_0$ tel que : $\begin{cases} t > t_0 \Rightarrow |f(t) + f'(t)| < \varepsilon \\ f \ \textit{dérivable sur} \left[t_0\,;+\infty\right] \end{cases}$

On va majorer $|f(x)|$.

1. Idée : on pose $g(x) = e^x . f(x)$, d'où $g'(x) = e^x(f(x) + f'(x))$. On fait ainsi apparaître $f + f'$.

2. On intègre : $\int_{t_0}^{x} e^t(f(t) + f'(t))dt = g(x) - g(t_0)$

ce qui donne : $g(x) = g(t_0) + \int_{t_0}^{x} e^t(f(t) + f'(t))dt$

3. On revient à $f(x) = e^{-x}.g(x)$ : $f(x) = e^{-x}.g(t_0) + e^{-x}\int_{t_0}^{x} e^t(f(t) + f'(t))dt$.

Or $|f(t) + f'(t)| < \varepsilon$ dès que $t > t_0$.

D'où $|f(x)| \leq e^{-x}|g(t_0)| + e^x\varepsilon(e^{-x} - e^{t_0}) = e^{-x}|g(t_0)| + \varepsilon(1 - e^{t_0 - x})$, pour $x \geq t_0$, où la dernière parenthèse $(1 - e^{t_0 - x})$ est strictement inférieure à 1.

4. On fait tendre $x$ vers l'infini : $e^{-x}|g(t_0)|$ a pour limite 0. On peut donc rendre $|f(x)| < 2\varepsilon$.

C.Q.F.D.

*Remarque de Michel **BONN**, auteur de la question :*

Je proposais cet exercice à mes étudiants comme application des équations différentielles linéaires : la démonstration que j'en donnais consistait à résoudre l'équation différentielle linéaire $f(x) + f'(x) = 1 + \varepsilon(x)$ où $\lim\limits_{\infty} \varepsilon(x) = 0$.

Or la méthode dite « de variation de la constante » revient exactement à la solution proposée ci-dessus par Bruno LOVAT.

# lu pour vous

## RÉUSSIR A L'ÉCOLE

Philippe MEIRIEU et Nicolas ROUCHE. Editions Chronique Sociale (7 rue du Plat, 69288 LYON 2), 1987, 160 pages, 80 F.

Ce livre s'inscrit d'une manière originale dans le débat sur l'école : on y parle avant tout des élèves, de la classe, de ce qui s'y passe réellement. Une quarantaine de profs racontent simplement comment ils relèvent les défis quotidiens dans leur classe : une pratique ancrée sur la conviction que le savoir s'élabore dans des situations qui ont un sens pour les jeunes.

Philippe MEIRIEU (professeur en Sciences de l'éducation à LYON) et Nicolas ROUCHE (ingénieur électronicien, puis professeur de mécanique rationnelle à LOUVAIN-LA-NEUVE, animateur du "Groupe d'Enseignement Mathématique") dégagent le sens et la pertinence de ces "bricolages de génie", celui-ci en postface du livre et celui-là en préface.

Ce livre s'adresse aussi bien aux enseignants de toutes disciplines (de la maternelle à l'université), qu'aux éducateurs, parents, et à tous les partenaires de l'école.

## DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES : LE DIRE ET LE FAIRE

Ouvrage collectif sous la direction d'Alain BOUVIER, éditions CEDIC-NATHAN, 1987, 578 pages, 407 F.

Une quarantaine d'enseignants, formateurs et chercheurs ont réuni leurs compétences pour proposer eux enseignants de mathématiques un ouvrage d'une richesse exceptionnelle. Ce livre leur fournit une "caisse à outils" pouvant les aider à analyser leurs pratiques et à contrôler leur action pédagogique.

La première partie, le "CORPUS", se présente comme une petite encyclopédie : on y trouve 125 entrées, de AFFECTIVITÉ, ALGÉBRIQUE (NOMBRE) à TRANSPOSITION DIDACTIQUE et TRAVAIL AUTONOME.

La seconde partie regroupe quelques outils d'analyse (grilles, questionnaires) et surtout une <u>excellente</u> bibliographie.

La troisième partie est une introduction à la DIDACTIQUE-ACTION : une très bonne idée, puisqu'il s'agit de faire se rencontrer les théoriciens de l'apprentissage en mathématiques et les praticiens, "gens du terrain", enseignant au collège, au lycée, à l'université.

Ce livre est bourré d'idées et la documentation y est fort intéressante ; quel dommage qu'il ne soit pas facile de s'y retrouver (le système des renvois et la table des matières ne sont pas des plus clairs).

407 F, cela peut paraître cher ; l'IREM et la Régionale ont acquis ce livre : nous pensons que les établissements scolaires devraient pouvoir se le procurer.

**ERRATUM**

Deux petites erreurs à corriger dans le test "FONCTIONS" paru dans le dernier numéro du PETIT VERT (pages 49-55) :

- ce test d'évaluation des connaissances n'est pas l'émanation de la CO.P.R.E.M., mais de la Commission Inter-Irem d'analyse ;

- le schéma proposé à la question 11 est incorrect : le graphique aurait dû être tracé sur [0 ; 4] et non pas sur [0 ; 3].

---

La Commission Inter-Irem a retravaillé ce chapitre, pendant l'année 1987, à partir de deux questions :

- que doit savoir faire un élève en fin de seconde ?
- que doit savoir faire un élève à l'entrée en première S ?

Les membres de cette Commission (IREMs de Besançon, Bordeaux, Limoges, Lorraine, Nice, Orléans, Paris VII, Strasbourg et Toulouse) ont mis au point un nouveau document d'évaluation, comportant trois séries de questions, correspondant à ce qu'il est nécessaire de savoir pour entrer en première S :

- activités numériques et valeurs absolues (nécessaires à l'analyse) ;
- généralités sur les fonctions et utilisation des graphiques ;
- les fonctions de référence au programme de la classe de seconde.

La Commission est bien consciente que l'activité de recherche de l'élève dans des situations-problèmes doit jouer un rôle central en classe, alors que le document élaboré ne comporte que des tests à items simples ; mais il lui à semblé également utile de savoir si un certains nombre d'objectifs (correspondant aux contenus du programme) étaient effectivement atteints en fin de seconde.

Nous n'avons malheureusement obtenu ce nouveau document qu'à la mi-juin, et n'avons donc pas pu le publier bans le PETIT VERT "SPECIAL SECONDE" à la place de "l'ancienne" version. Ce nouveau document fait 15 pages ; nous pouvons en procurer des photocopies à ceux qui le désirent : il suffit de nous en faire la demande en envoyant votre adresse très lisible, et 5 timbres à 2,20 F pour couvrir nos frais de copie et d'expédition.

**NOSTRA CULPA**

Dans la bibliographie publiée page 56 dans le dernier numéro du PETIT VERT ("spécial secondes"), nous annoncions que le CATALOGUE DES PUBLICATIONS I.R.E.M. datait un peu...

Or il a été entièrement remis à jour par l'I.R.E.K. de LYON en juillet 1986. Le leur commander directement : 43 bd. du 11 novembre 1918, 69622 VILLEURBANNE-CEDEX. Coût : 35 F.

**Mercredi 23 septembre, 17 h 30**
Faculté des Lettres, METZ

Conférence d'Hélène TROCMÉ : "Comment aider un enfant à apprendre ?" (applications des récents apports des neurosciences à l'apprentissage).

**15, 16 et 17 octobre**
LOCTUDY (Finistère Sud)

Journées Nationales A.P.M.E.P
"Enseigner les mathématiques : pour qui ? pourquoi ?"

**Samedi 28 novembre**
Faculté des Sciences de VANDŒUVRE LES NANCY

14 h : ASSEMBLÉE GÉNÉRALE
16 h 30 : Vingtième anniversaire de la Régionale (voir pages10/11).

**LE PETIT VERT n° 11**
(BULLETIN DE LA REGIONALE A.P.M.E.P. LORRAINE)

N° CPPAP 2 814 D 73 S. N° ISSN 0760-9825. Dépôt légal : 1987
Imprimé au siège de l'Association :
IREM (Faculté des Sciences), B.P. 239. 54506-VANDŒUVRE

Ce numéro a été tiré à 500 exemplaires

ABONNEMENT (4 numéros par an) : 30 F
L'abonnement est gratuit et automatique pour les adhérents Lorrains de l'A.P.M.E.P. à jour de leur cotisation.

NOM :
ADRESSE :

Désire m'abonner pour 1 an (année civile) au PETIT VERT

Joindre règlement à l'ordre de APMEP-LORRAINE (CCP 1394-64 U Nancy)

# LE PETIT VERT

ISSN 0760-9825

BULLETIN DE LA REGIONALE LORRAINE DE L'APMEP

| NOV. 87 | Supplément spécial au bulletin n° 11 | Abonnement 4 n$^{os}$ par an : 30 F |
|---|---|---|

## SOMMAIRE

NUMÉRO SPÉCIAL

L'**A**SSOCIATION DES **P**ROFESSEURS DE **M**ATHÉMATIQUES DE L'**E**NSEIGNEMENT **P**UBLIC SE PRÉSENTE A VOUS

# ÉDITORIAL

Ce numéro est destiné à être diffusé auprès de tous les enseignants de mathématiques de collège et de lycée de l'Académie, pour leur présenter l'Association des Professeurs de Mathématiques.

Je tiens à remercier particulièrement Monsieur le Recteur qui a bien voulu permettre la distribution par ses services de ce numéro, et qui a également proposé de nous écrire quelques lignes (voir ci-contre).

Vous trouverez dans ce bulletin de 24 pages la présentation de l'A.P.M.E.P. (page 24), et de quelques uns de ses services, notamment le bulletin national (page 36) et le serveur télématique (page 37).

Vous y trouverez également l'analyse de sujets d'examen (brevet et baccalauréat) de 1986 et 1987 (pages 27 et 29), et un exemple d'activités géométriques en classe de C.E.1 sur le thème des frises (page 33), ainsi que quelques jeux que vous pourrez utiliser avec de jeunes élèves de collège (page 40).

Nous souhaitons, bien sûr, que vous serez très nombreux à rejoindre nos rangs. Pour cela nous avons inséré un bulletin d'adhésion (page 32), et nous vous convions à notre Assemblée Générale et aux cérémonies – très conviviales – de notre Vingtième Anniversaire.

Bien cordialement à vous,

Jacques VERDIER,
Président

## *Le Recteur*
## *de l'Académie de Nancy-Metz*

J'ai eu le plaisir, fin septembre, de recevoir une délégation de l'A.P.M.E.P., conduite par le Président J. VERDIER, qui venait ne présenter l'association, ses activités et me demander de faciliter la diffusion dans tous nos établissements de ce numéro spécial du "Petit Vert".

Je voudrais dire toute la considération que j'ai pour les associations de professeurs selon leur discipline en général, et pour l'Association des Professeurs de Mathématiques en particulier. Il est très important que les enseignants se rassemblent par l'intérêt qu'ils portent à leur discipline, par delà les ordres d'enseignement qui introduisent, nous le savons bien, un fâcheux cloisonnement dans notre système éducatif.

Une association de spécialistes, comme on dit, c'est un facteur d'unité, un fil conducteur qui relie dans leur démarche pédagogique tous les professeurs, qui propose une réflexion cohérente sur les apprentissages, qui informe largement sur l'innovation pédagogique et sur l'évolution scientifique des contenus disciplinaires.

Nous avons grand besoin de ces associations, elles constituent une composante essentielle de notre potentiel de formation continue des enseignants, elles apportent, en pleine indépendance mais avec une forte conviction, une riche contribution à l'action éducatrice.

On parle parfois de "l'impérialisme des Mathématiques", et s'il est vrai que les mathématiques exercent souvent une fonction sélective qui va, par ses conséquences, bien au delà de son objectif et qui ne sert pas nécessairement la cause des mathématiques, je suis persuadé que l'action intelligente et persévérante de l'A.P.M.E.P. peut avoir des effets déterminants pour faire des mathématiques une discipline de culture et de rigueur de la pensée, ce qui est tout le contraire d'une sélection étroite, en fin de compte appauvrissante, par les mathématiques.

Mes remerciements chaleureux à la régionale de l'A.P.M.E.P., au dynamisme de son équipe de direction !

C. MESLIAND

# QU'EST-CE QUE L'A.P.M.E.P. ?

## QUI ?

L'A.P.M.E.P. rassemble plus de 8 000 enseignants de mathématiques « de la Maternelle à l'Université ». Cette diversité est un trait original de notre association, et contribue à la richesse et au dynamisme d'une réflexion sans aucun préjugé sur les contenus de notre enseignement, mais aussi sur nos pratiques pédagogiques et sur le contexte institutionnel (programme, examens, horaires, sections, …).

Lieu de réflexion et d'échanges, d'information et de formation, l'A.P.M.E.P est aussi une force de critique et de proposition auprès des pouvoirs publics. Elle a obtenu la création des IREM en 1968 et a su convaincre, avec l'appui de l'ensemble de la communauté scientifique, de la nécessité d'une réflexion permanente sur l'enseignement mathématique (COPREM sous le gouvernement précédent, GREM actuellement).

Interrogée en permanence par l'évolution économique et sociale au niveau national et international, par la reconnaissance de la mission des enseignants et de la pertinence de leur enseignement, l'A.P.M.E.P a depuis 1986 amplifié sa réflexion sur l'enjeu de l'enseignement des mathématiques à venir. Elle appelle l'ensemble des enseignants de mathématiques à participer à cette tâche.

## COMMENT ?

Les activités de l'association sont largement décentralisées : les sections régionales ou départementales organisent réunions, débats, stages, expositions, conférences et possèdent parfois leurs propres publications (voir ci-dessous).

Au plan national, des commissions par niveau d'enseignement ou par thème (informatique, formation des maîtres, évaluation, etc.) analysent les problèmes relatifs à leur secteur et proposent des pistes d'action au Bureau National tandis que des groupes de travail (vie des établissements, jeux, manuels scolaires, programmes premier cycle...) sont des structures de recherche prenant en charge des tâches plus précises (élaboration de brochures par exemple).

Chaque année, des journées nationales sont, pour 700 de nos adhérents, l'occasion de réfléchir et de travailler en commun sur un sujet donné (1986, METZ : "Mathématiques et Communication" ; 1987, LOCTUDY : "Enseigner les mathématiques, pourquoi? pour qui ? ").

## PUBLICATIONS

L'Association édite un bulletin (5 numéros par an), une feuille d'actualités (le B.G.V.), et une collection de brochures thématiques de plus de cinquante titres, ainsi que des annales (Brevet, CAP, BEP, Bac, DEUG).

Plus de 1 000 abonnés à l'étranger dans 80 pays différents : ceci peut illustrer le rayonnement international de l'A.P.M.E.P., qui entretient d'ailleurs des contacts amicaux avec ses homologues du monde entier.

## TÉLÉMATIQUE

L'Association s'intéresse de longue date aux technologies nouvelles : depuis plus de 10 ans, elle milite pour l'utilisation des calculatrices dans les classes et aux examens, et étudie les divers apports de l'informatique à notre enseignement, qu'il s'agisse d'Enseignement Assisté par Ordinateur traditionnel, de simulation ou de programmation.

Rien d'étonnant, donc, à ce qu'elle soit prête à se saisir du fait télématique pour l'intégrer aux pratiques pédagogiques. Les conditions actuelles d'utilisation du Minitel (interactivité faible, difficulté de la frappe mathématique, coût relativement élevé en l'absence de mémoire de masse) nous ont conduits à éviter des formules illusoires de dialogue direct et à privilégier pour l'instant la consultation précise ou la réponse rapide.

En juin 1984, avec R.T.L. et Phosphore, l'Association a fait la preuve de sa compétence technique et de son professionnalisme avec l'opération " Corrigés du Bac sur Minitel" devançant largement deux opérations concurrentes et publiant, le soir même des épreuves, les corrigés des 43 sujets de toutes les séries et de toutes les académies. L'opération (Bac et Brevet) a été reconduite en 1987 et a connu un succès analogue.

L'association met à la disposition du grand public (élèves ou enseignants) et de ses adhérents une base de données très rapide d'accès (voir dans ce numéro l'article "LE SERVEUR").

## VIE INTERNE

L'outil télématique semble bien adapté pour favoriser les communications à l'intérieur d'une association décentralisée telle que la nôtre : d'ores et déjà, nos adhérents peuvent participer à des débats, en créer, passer des annonces (propositions de travail, réunions, livres, logiciels…), s'adresser directement aux divers responsables élus. Chaque mois, un sondage permet de prendre en temps réel la "température" de l'Association sur tel ou tel sujet d'actualité, et chaque adhérent peut en lire les résultats.

# AU NIVEAU RÉGIONAL, L'A.P.M.E.P. C'EST AUSSI…

… près de 400 adhérents, enseignant pour la plupart en collège ou en lycée (professionnel, "classique" ou technique).

… une équipe dynamique (le Comité : 16 membres) qui se réunit régulièrement pour aborder les questions d'actualité concernant l'enseignement des mathématiques, et pour organiser le fonctionnement des diverses activités.

… un bulletin régional trimestriel, "LE PETIT VERT", du format de celui que vous avez entre les mains, où l'on trouve des articles d'histoire des mathématiques ou de didactique, des études mathématiques, des problèmes (parfois amusants), des exemples d'activités en classes, etc.

Ce bulletin, envoyé gratuitement à tous les adhérents, les renseigne également sur la vie de l'association régionale.

… des groupes de travail et de réflexion :

En 1986/87, des groupes se sont réunis sur les sujets suivants : liaison $3^{\text{ème}}/2^{\text{nde}}$, géométrie en $6^{\text{ème}}$, contrôle continu en L.P., enseignement en seconde, calculatrices programmables au lycée,...

Certaines des activités de l'an passé ont eu des "retombées institutionnelles" :

* stages M.A.F.P.E.N. (dont la maîtrise d'œuvre est confiée à l'I.R.E.M.) : liaison $3^{\text{ème}}/2^{\text{nde}}$ ; utilisation des calculatrices programmables au lycée ; situations d'apprentissage et l'hétérogénéité en seconde.

* un numéro spécial de 66 pages du "PETIT VERT", jumelé à "LA CAVERNE" (bulletin de l'I.R.E.M.), spécialement consacré à l'enseignement des mathématiques en seconde, et qui a été envoyé gratuitement à tous les adhérents et à tous les établissements de l'académie.

… un groupe d'adhérents qui, début juillet, se réunit pour analyser les sujets proposés au baccalauréat et au brevet (voir dans ce numéro, pages 27 à 31).

… un séminaire de prérentrée (en 1988, probablement les 2/3 septembre) où sont évoqués un thème mathématique "de haut niveau", la vie de l'association et sa ligne politique, dans une atmosphère de bonne humeur et dans un cadre champêtre agréable.

■

# EXAMENS

## BREVET :

Le sujet qui avait été proposé au B.E.P.C. en 1986 a suscité de très vives réactions chez les enseignants et a fait couler beaucoup d'encre. En sont témoins, entre autres, les réunions de travail et de réflexion ayant abouti à un dossier de 7 pages que la Régionale Lorraine de l'A.P.M.E.P. a publié dans le numéro de septembre 1986 du PETIT VERT.

Voici quelques extraits de ce que nous publiions alors :

> « Le sujet nous semble assez conforme à l'esprit du programme des collèges.
> (...)
> « Nous trouvons très positif le fait qu'il y ait un exercice de lecture graphique et un exercice de construction géométrique ; nous sommes également satisfaits de la disparition des "traditionnelles" questions de factorisation/développement de polynômes.
> « Nous notons un certain déséquilibre entre les exercices proposés : il était demandé 5 fois de trouver une équation de droite ; aucune question ne permettait de tester si les mécanismes opératoires de base étaient acquis.
> « Le sujet, dans son ensemble, était trop long pour pouvoir être traité correctement en 2 heures (nous entendons par là : sujet terminé, correctement rédigé, copie et figures soignées).
> « Cet examen montre bien le hiatus important entre le niveau réel des élèves et les exigences du programme de mathématiques.
> Ce sujet avait ceci de bon qu'il aurait dû permettre d'apprécier les qualités de "bon sens", de "jugeote" des élèves ; la distorsion importante entre les ambitions affichées des programmes et les capacités des élèves les plus faibles pousse bon nombre de professeurs à préférer le "dressage" à une authentique formation : la volonté de faire acquérir à tout prix les mécanismes de base tourne alors au conditionnement, et l'élève applique (parfois très bien) des algorithmes qu'il ne maîtrise pas du tout.
> « Ce sujet pose le problème de l'information et de la formation des enseignants de collège ; pour ce qui est de l'information, ce n'est pas de notre ressort : mais il semble qu'elle n'ait pas été faite partout de la même façon ; pour ce qui est de la formation, l'A.P.M.E.P., qui a fait des propositions concrètes pour un renouvellement de l'enseignement des mathématiques au collège, pourrait y être associée plus étroitement ».

Nous montrions ensuite en quoi ce sujet avait pu être déroutant pour les élèves (par exemple : la question la plus "novatrice" était la première posée) ; nous analysions les problèmes posés par sa notation et nous faisons des propositions pour "l'avenir" :

> « (…) Nous sommes tout à fait favorables à l'évolution que nous avons pu noter dans le contenu du sujet.

« Nous avons une proposition à faire pour éviter l'énorme distorsion entre ce qu'enseignent les professeurs et ce qui est demandé ensuite à l'examen :
Assez tôt dans l'année (avant Noël), une dizaine de sujets seraient proposés, mis au point et testés par la commission ad hoc. Deux de ces sujets, tirés au sort, seraient mis sous scellés et réservés à l'examen (les huit autres seraient diffusés dans tous les établissements, afin que professeurs et élèves sachent ce qui peut leur être demandé. (Notre proposition n'est pas utopique : c'est ce qui a été fait cette année pour l'examen d'entrée à l'Ecole Normale).
« Pour éviter de retomber dans l'ornière du "sujet-type", les 10 sujets proposés devraient être le plus différents possibles les uns des autres ».

Une commission de travail de la Régionale, qui s'est réunie le 1er juillet, a examiné le sujet de la session de juin 1987. Voici ses conclusions :

Tout d'abord, "l'effet de surprise" n'a pas joué comme en juin 1986 : le sujet était conforme aux attentes des professeurs. Nous renouvelons cependant notre proposition (voir ci-dessus) : la "règle du jeu" doit être connue de tous, ce n'est pas aux élèves de pâtir d'un manque de circulation des informations.

Le sujet proposé cette année était – encore - BEAUCOUP TROP LONG. N'oublions pas qu'un élève MOYEN devrait pouvoir traiter le sujet dans les 2/3 du temps imparti.

Nous n'avons pas la place de reproduire ici ce sujet, et demandons au lecteur de bien vouloir s'en munir pour pouvoir comprendre les quelques petites remarques que nous avons à formuler :

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES :

Rien à signaler, sauf une phrase qui n'est pas écrite en français correct (question 3).

ACTIVITÉS GEOMÉTRIQUES :

Contrairement à ce qui est annoncé, la partie II n'est pas indépendante de la partie I.

La question I.b est trop difficile : il aurait fallu décomposer la question : "calculer les longueurs ..." et, seulement après, "montrer que ...".

La question II.a "Construire ..." n'est pas écrite en français.

Et à la question "Donner la nature ...", fallait-il seulement donner la réponse, ou fallait-il la justifier (et quelle "justification" aurait-on accepté ici) ?

PROBLÈME :

Les questions n'étaient pas enchaînées (ce qui n'est pas gênant du tout pour le candidat I).

# BACCALAURÉAT :

### ANALYSE DES SUJETS DE JUIN 1987

## BACCALAURÉATS A1 ET B :

Les sujets sont conformes au programme et "normaux", mais BEAUCOUP TROP LONGS : on en demandait trop en 3 heures (par ex. pour la série A1, il y avait un système de 2 équations du second degré à 2 inconnues). Seul un "génie" pouvait tout faire et obtenir 18/20... mais y a-t-il des génies en série B ?

Une remarque au sujet de l'exercice II (statistiques) :
Que fallait-il répondre a la question "Est-il raisonnable de faire figurer l'origine de ce repère sur la feuille ?" ; ou plutôt, puisque la réponse était évidemment NON, comment justifier cette réponse ?

## BACCALAURÉATS C ET E :

En préalable, sur la "couverture" du programme : il n'y avait aucune question de géométrie "pure", et une ABSENCE TOTALE d'application numérique digne de ce nom.

Commentaire sur l'exercice 1 :

II est tout à fait conforme au programme, mais c'est la première fois qu'apparaît un exercice sur le produit vectoriel : certains collègues ont été surpris (ils avaient laissé de côté cette partie, habituellement dévolue aux physiciens).
La fin de la question 2 ("en déduire une solution géométrique") est peu claire : les candidats n'ont pas su ce qu'on attendait d'eux.

Commentaire sur l'exercice 2 :

Clair, classique, et conforme au programme.
La principale difficulté pour les élèves : ils n'ont pas pensé à intégrer par parties. Seul un candidat sur quatre a trouvé l'encadrement demandé.

Commentaire sur le problème :

Enoncé clair, et conforme au programme. Mais il était assez difficile, en quatre heures, de prendre le recul nécessaire pour être aidé par l'introduction qui donnait le but du problème.

Partie A : rien à signaler.

Partie B : la question B.1 ne servait qu'a faire la question B.6. Or elle était difficile, et a été fort peu réussie : il aurait été préférable qu'elle fût posée juste avant B.6. Aucun élève n'a d'ailleurs su faire cette dernière question.

Appréciation globale :

Sujet bien bâti : exercice et partie A du problème relativement faciles, les difficultés n'apparaissant qu'en fin de partie B ; mais, un peu long en 4 heures.

**BACCALAURÉAT D :**

Exercice 1 :

"Classique", conforme au programme, rien à signaler.

Exercice 2 :

Partie A : HORS PROGRAMME.
La première question (et la suite) sont écrites dans un langage que les élèves ne peuvent pas maîtriser, par exemple $A = (A \cap B) \cup (A \cap \overline{B})$ : les instructions prévoient que tout recours abusif aux symboles logiques est à proscrire.
Il est inadmissible qu'un exercice aussi difficile soit donné en "exercice de bac", qui ne devrait être qu'une simple application du cours.

Problème :

Partie A : Rien de particulier à signaler

Partie B : Tout est A LA LIMITE du programme (il y a bien quelques indications…) ; par ex. la question B.2.a qui consiste à démontrer un théorème (qui n'est pas au programme) sur les équations différentielles avec second membre.

Partie C : Très "simpliste".

Ce genre de sujet ne peut qu'inciter les candidats à "sauter" de question en question, jusqu'à ce qu'ils en trouvent une où ils pourront "grappiller" quelques points.
Encore plus grave : il va inciter les professeurs, l'année prochaine, à SORTIR DU PROGRAMME, à LE PROLONGER, en prévision du sujet "possible".

**BACCALAURÉATS G2 ET G3 :**

Problème et exercice simples, conformes au programme, correctement rédigés.
Quelques professeurs - malgré la clarté des instructions sur ce point - n'avaient pas refait en terminale de "programmation linéaire", et cet exercice valait 10 points...
Les logarithmes n'apparaissent, avec le calcul intégral, qu'à la dernière question du problème.

**BACCALAURÉATS A1 ET B :**

> Remarque générale valable pour les baccalauréats F1, F2-F3, F5 et F6 :
>
> - aucune "nouveauté" (ce n'est pas obligatoirement un reproche) : mêmes sujets que les années passées.
>
> - AUCUN LIEN AVEC LA SPÉCIFICITÉ DE LA SÉRIE (ce qui n'est pas conforme aux instructions) ; on peut se demander si les professeurs de mathématiques travaillent en liaison avec leurs collègues de l'enseignement technologique.

**BACCALAURÉAT F1 :**

Bonne présentation, rédaction correcte, conforme au programme.

Couverture du programme : les nombres complexes ne sont pas abordés ; un calcul d'aire à la fois dans l'exercice 1 et dans le B.1 du problème.

Formulation trop floue de la question A.2 du problème : "Etudier les variations de cette fonction".

**BACCALAURÉATS F2-F3 :**

Exercice 1 : Beaucoup trop théorique, à cause du √3.
Pourquoi pas Z = 0,862 – 1,784i, par exemple ?

| |
|---|
| En outre, contrairement à l'esprit du programme F2-F3, la commission de correction a refusé les résultats donnés à l'aide de la calculatrice (sous forme décimale approchée), et a exigé des réponses en "valeurs exactes".<br>Cela a causé 100 % de réponses "fausses" au 2.c. |

Pourquoi n'avoir pas directement demandé le module et l'argument de Z' ?

Exercice 2 : Calculs excessivement compliqués pour des F2-F3 (des √2, des √3...). Quel est l'objet d'une question telle que la 3 pour des F3 ?

Problème :

A : rien de particulier à signaler.

B : NON CONFORME AU PROGRAMME (celui-ci étant d'ailleurs totalement incohérent, puisqu'il n'admet les primitives de g'/g que pour g > 0 !!!).
A cause de cela, on a admis comme bonnes réponses aussi bien $\frac{x}{2}-\frac{3}{2}.\ln\left|e^{x}-2\right|+k$ que $\frac{x}{2}-\frac{3}{2}.\ln\left(e^{x}-2\right)+k$ ou que $\frac{x}{2}-\frac{3}{2}.\ln\left(2-e^{x}\right)+k$ !!!

Il aurait fallu, en outre, proposer au 1° la forme $f(x)=\frac{1}{2}-\frac{3}{2}.\frac{e^{x}}{e^{x}-2}$

C : Sur quel ensemble faut-il résoudre l'équation ? Sur $\mathbf{R}$ ?

**BACCALAURÉAT F5 :**

Bonne présentation, rédaction correcte, conforme au programme.
Couverture du programme : TOUT, sauf les statistiques, et l'application des intégrales aux calculs de volumes.
Une remarque : avec l'échelle IMPOSÉE, et l'intervalle d'étude donné, la courbe ne "rentrait" pas dans la feuille de pépier millimétrique distribuée.

**BACCALAURÉAT F6 :**

Bonne présentation, rédaction correcte, conforme au programme.
Comme pour F5, couvre TOUT le programme sauf les statistiques et les calculs de volumes à l'aide d'intégrales.

Note de la rédaction (novembre 2010) :

Les 3 pages suivantes reproduisaient le bulletin d'adhésion à l'A.P.M.E.P. pour l'année civile 1988.

Nous avons choisi de ne pas le reproduire ici.

# A L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE

*Par Jacqueline EURIAT*

De la maternelle à l'université… Un débat reste ouvert : les mathématiques d'un enfant de la maternelle ou de l'élémentaire sont-elles les mêmes que celles d'un étudiant du secondaire ou de l'université ? On peut penser qu'en donnant à l'enfant l'occasion de fréquenter des êtres mathématiques » dès le début de la scolarité, la façon qu'il aura de les percevoir déterminera sa relation future avec les maths.

Quelles mathématiques à l'école élémentaire ? Reprenons ici les programmes et instructions :
« (L'enseignement des mathématiques) fait acquérir des connaissances et des compétences dans les domaines numérique et géométrique, tout en aidant l'élève à se forger des méthodes de travail. Il stimule l'imagination. »… « Résoudre des problèmes suppose la maîtrise d'un certain nombre d'outils, numériques et géométriques, et l'appropriation de méthodes. »

Dès l'école élémentaire, il s'agit pour l'enfant de « faire des mathématiques », c'est à dire de reconstruire pour son propre compte des concepts et des méthodes. Même si le contenu est très différent, l'attitude de l'enfant de l'élémentaire devant un problème devrait être la même que celle (supposée !) de l'étudiant : organiser et sélectionner les données, prévoir un résultat, proposer une stratégie de résolution, la modifier si nécessaire, la justifier et communiquer (rédiger) le cheminement vers le résultat de sa recherche. On admirera l'ambition du propos, il s'agirait tout simplement d'initier ces jeunes esprits aux rigueurs de la démarche scientifique. Il sera facile d'opposer à un tel projet les arguments bien connus en faveur d'une prétendue « Pratique ». ils ne manquent pas, qu'ils soient d'ordre pédagogique, psychologique ou même économique. On sait malheureusement trop bien ce que dissimulent de tels arguments pour s'y attarder ici. Contentons nos de chercher à savoir quels sont à long terme les résultats d'un enseignement conçu comme transmission de « vérités » mathématiques imposées à l'enfant et non construites par lui. Qu'on demande après quelque mois d' »oubli » de faire une règle de trois ou une division sans calculette, de chercher la « bonne » opération pour résoudre un problème… On sera pour le moins déçu par les performances observées (y compris chez des adultes très sûrs d'eux qui regrettent le bon temps où l'on faisait quelque chose à l'école !). Faut-il alors se lamenter sur l'inconséquence de la jeunesse actuelle, vilipender la télévision, se culpabiliser, désespérer de l'humanité ou, c'est plus banal et moins compromettant, incriminer les insuffisances des collègues des mains desquels sortent les élèves ? On a le choix et chacun peut y inventer sa vérité.

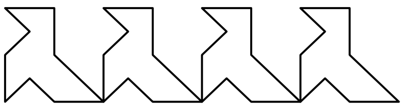
Cet article n'aurait pas lieu d'être s'il devait rester l'amer constat de nos échecs et un catalogue de questions sans réponses. Il convient de souligner que l'échec n'est que partiel et qu'en aucun cas il ne s'agit de remettre en cause ici l'ensemble de l'enseignement des mathématiques. Il est seulement question d'indiquer quelques voies où pourraient s'engager certains d'entre nous.

Nous nous efforcerons d'être pragmatiques. Il n'est pas question d'escamoter la réflexion théorique qui reste fondamentale, mais de nous maintenir dans les limites qui conviennent à cet article.

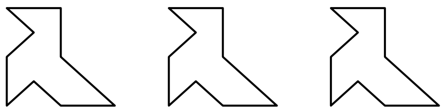
Un domaine qui peut permettre quelques touches d'essais est le domaine géométrique. Voici une expérience tentée dans le CE1 de Gilles Fréchin à l'Ecole Jean Macé d'Epinal.
L'idée est d'utiliser le quadrillage comme outil de reproduction de figures, et plus particulièrement ici de frises.
Ce travail s'est déroulé pendant une dizaine de séances d'environ une heure.

Nous commençons par l'observation de frises trouvées dans l'environnement des enfants (catalogues, vêtements, pochettes de disques, couvertures de livres, livres d'art…). Ceci nous amène à fixer le sens de deux mots qui seront utilisés souvent : frise et motif (de la frise). Puis nous présentons des frises crées spécialement pour la circonstance.

Frise de type 1

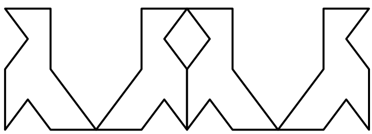


Exemple 1

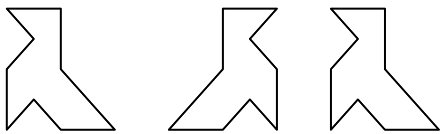


Exemple 2

Frise de type 2



Exemple 3

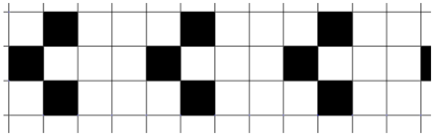
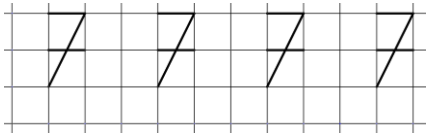


Exemple 4

Les enfants demandent s'ils peuvent eux aussi dessiner des frises. Nous leur proposons de reproduire la frise cocotte (exemple 1). Pour le tracé du motif, ils utiliseront un morceau de papier calque trop petit pour permettre le tracé complet de la frise. Ce travail occupe deux séances.

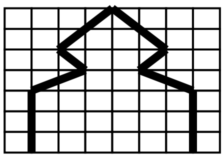
La troisième, à partir de la demande de reproduction de la frise cocotte (exemple 2, avec un écartement entre deux motifs consécutifs), va apporter un élément nouveau à la réalisation de frises. Le motif est sur le papier calque : comment déplacer « régulièrement » ce calque en respectant les écartements ? différentes solutions sont proposées (utilisation des doigts, de la règle…). Nous proposons un nouvel outil : le papier quadrillé, chaque enfant reçoit un cahier « spécial frises ».

Les deux séances suivantes permettent de mettre en place un codage du déplacement sur deux motifs particuliers : l'un est un assemblage de carrés colorés (1), l'autre est un « motif-trait » (2) (on ne travaillera que sur des frises de type 1.).

A la fin de la cinquième séance, le codage du déplacement est obtenu. Reste à le pratiquer quel que soit le motif et pour ce travailler le comptage systématique entre les points « analogues » de deux motifs consécutifs. Cela se pratiquera sous forme de constructions de frises dont le motif est fixé (un sapin, Noël approche !), et de messages : chaque enfant reçoit une frise, la code et transmet ce code à un autre qui produit alors une frise. Comparaison est faite entre la frise modèle et la frise résultat.

La septième séance consiste à utiliser les apprentissages précédents. Chaque enfant commence une couronne des rois (obtenue par tracé d'une frise dont le premier motif est proposé pour l'envoyer aux correspondants de la classe qui devront la terminer. On cherche alors collectivement une série d'explications qu'on joindra aux couronnes afin que chaque correspondant puisse continuer la sienne.

motif  Déplacement : d 9

Un point reste à améliorer : jusqu'à présent, le maître a dessiné sur chaque cahier le motif-début de frise. Les deux séances suivantes auront pour but d'apprendre à reproduire un motif dessiné sur un quadrillage au tableau. Et on arrive au repérage des lignes du quadrillage à partir de deux lignes particulières. Nous utiliserons des lignes H (H1, H2, …), des lignes V (V1, V2, …) et un nœud sera alors codé par un couple (Hn,Vm) ou (Vm,Hn).

La dernière séance est une conclusion-évaluation. Les enfants dessinent deux frises à partir du code par points du premier motif et du code de déplacement (exemple ci-dessous).

Motif : (V2,H1), (V1,H2), (V3,H2), (V4, H4), (V4,H2), (V5,H2), (V4,H1), (V2,H1)
Déplacement 5

Si ces activités ont pour objet principal le repérage sur quadrillage, elles nous ont permis de mettre en œuvre d'autres objectifs des instructions officielles, comme :
« Reproduction, description, représentation (à l'aide de procédés conventionnels) (…) d'objets géométriques »
« Utilisation d'instruments : papier calque, règle… » (en effet obtenir un tracé correct d'un trait joignant deux points n'est pas chose facile !).
« Utilisation d'un vocabulaire géométrique et d'une syntaxe logiquement articulée ».

Tout cela ne se veut qu'un exemple sans prétention de travail dans une classe, en aucun cas un modèle. Le PETIT VERT ouvre ses colonnes à toutes personne désirant faire part d'activités menées dans une classe, que ce soit dans un article construit ou par de simples remarques, les usages formels n'ont pas ici beaucoup d'importance.

# LE BULLETIN NATIONAL

Le Bulletin National de l'A.P.M.E.P. paraît cinq fois par an, chaque numéro comptant 120 à 150 pages.

On y trouve un certain nombre de rubriques régulières :

**ÉTUDES ET ÉCHANGES MATHEMATIQUES** (dans les quatre derniers numéros : La somme de deux variables tronquées ; La raréfaction des nombres premiers ; Arcs de cercle à tangente rationnelle et entiers imaginaires complexes ; Utilisation de fractions continues dans la résolution des équations de Fermat ; Le snubdodécaèdre ; etc.).

**DANS NOS CLASSES** (Manuels scolaires et CPR ; Traitement et représentation de données statistiques au collège ; Une séance de travaux dirigés en seconde ; Une "belle" fonction inventée par des étudiants de Deug ; Premières activités en seconde ; La proportionnalité en sixième ; etc.).

**HISTOIRE, ÉPISTEMOLOGIE ou DIDACTIQUE** (Dix ans d'histoire mathématique dans les IREM ; Qu'est-ce que faire des maths ? ; Tableaux de conversions d'unités ; etc.).

**LES PROBLÈMES DE L'APMEP**, leurs solutions, et les mots croisés mathématiques.

**LES JEUX**, dont beaucoup peuvent avoir une utilisation pédagogique dans la classe.

**MATÉRIAUX POUR UNE DOCUMENTATION** : critiques sur les ouvrages parus, mais aussi les nouvelles calculatrices, et la rubrique "**UN COIN DE CIEL**" (cosmographie).

...et, le moment venu, les nouveaux programmes, parus ou en projet, (commentés par l'APMEP), la présentation puis le compte rendu des Journées Nationales APMEP, etc.

# LE SERVEUR TÉLÉMATIQUE

Parmi les services offerts par l'A.P.M.E.P. figure le 'SERVEUR'.
On y accède, grâce au Minitel, soit par le réseau TELETEL 3 (en tapant 36.15 APMEP), soit par le réseau TELETEL 2 (en tapant 34.14 + APM2). La deuxième solution est moins onéreuse, mais elle est réservée aux abonnés (un code d'accès est nécessaire, comme pour la CAMIF) : voir en annexe 3 les tarifs et conditions d'abonnement.

Le premier écran propose les choix suivants (entre autres) :

Les informations et bases de données :

| | |
|---|---|
| PC : Premier cycle | SC : Second cycle |
| LP : Lycées professionnels | PB : Post-Bac |
| APM : Vie associative | |

La communication :

| | | |
|---|---|---|
| AN : Annonces | EC : Écrire | etc. |

Les choix APM ou 'La Communication' :

Ils permettent de prendre contact avec l'association, d'adhérer (APM), de passer une commande (CO), d'écrire a un responsable (EC), d'accéder aux informations et aux annonces diverses (AN)...

Le choix BAL (MESSAGERIE FORUM) :

Il est réservé aux abonnés, entrant sur le réseau par le 36.14. Il permet de consulter sa boite à lettre, d'envoyer des messages, de débattre en direct, etc.

Les choix PC, SC, LP et PB :

Ce sont ceux que nous allons décrire plus particulièrement ci-après : ils donnent accès aux bases de données de problèmes et d'exercices.
Ces bases sont des "bases de données multi-critéres" : on peut y cheminer en fonction du niveau concerné (sixième, seconde...), du type d'information cherchée (exercice avec solution, bibliographie, utilisation de logiciels...), du type d'exercice (simple application du cours, problème ouvert, ...), du contenu mathématique (géométrie, analyse, ...) lui-même subdivisé en sous-contenus (produit scalaire, fonctions trigonométriques, ...).
On a le choix entre une recherche totalement guidée, où l'on détermine un à un ses critères, et une recherche rapide (donc beaucoup moins onéreuse) mais ou il faut connaître les "mots-clés".
Prenons un exemple : vous cherchez, pour la classe de seconde (2ND) un exercice avec solution (SOL), simple application du cours (NI1), dans la rubrique "algèbre et analyse" (ANA). Quand l'écran affiche "Tapez un ou plusieurs mots-clés et Envoi", vous entrez : 2ND ET SOL ET NI1 ET ALA (et ENVOI !).

La case "Nombre de réponses" indique combien d'énoncés correspondent à vos critères : s'il n'y en a pas trop, vous tapez SUITE pour les voir défiler à l'écran (vous en aurez auparavant la liste, avec une rapide description ou un titre) ; s'il y en a trop, vous affinez votre recherche en entrant un critère supplémentaire.

Il est possible de combiner plusieurs critères en utilisant les connecteurs logiques ET et OU. Vous trouverez en annexes 1 et 2 la liste des abréviations (ou "mots-clés", toujours de 3 caractères) correspondant aux différents critères.

Remarques : On gagne beaucoup de temps en n'attendant pas que les écrans s'affichent complètement. Par exemple (pour les abonnés) : taper 36.14. CONNEXION dès le sifflement sonore, puis sans attendre : APM2 ENVOI votre code secret ENVOI SUITE 2 ENVOI (pour le choix second cycle) 2 ENVOI (pour la recherche rapide) : par contre il faut attendre l'affichage complet de l'écran pour taper la liste des mots-clés choisis. Pour visionner les énoncés, on peut aussi aller plus vite : si les quelques premières lignes affichées ne vous conviennent pas, tapez immédiatement SUITE pour avoir l'énoncé suivant. Dès qu'un énoncé vous convient, tapez rapidement deux fois sur CONNEXION-FIN et la communication sera coupée, l'écran restant allumé : vous pourrez lire tranquillement...

On peut encore gagner plus de temps encore en enregistrant, sur un simple magnétophone à cassettes, les pages-écran qui défilent, puis en les repassant (gratuitement) à votre vitesse sur votre minitel une fois la communication coupée.

Cela ne nécessite qu'un simple câble de connexion minitel/magnéto, câble que nous pouvons vous fournir moyennement 105 F port compris (nous contacter).

## ANNEXE 1 : BASE SECOND CYCLE : LISTE DES MOTS-CLÉS

| | | |
|---|---|---|
| Sections : | 2ND, 1FI (1ère F industrielle), 1FG (1ère F "petit programme") | |
| | 1SE, 1AB (1ère A1 et B), 1A2, TF1, TFG, TCE, T.D, TAB, TA2 | |
| Niveaux ; | NI1 : application directe du cours | |
| | NI2 : Questions enchaînées (application du cours) | |
| | NI3 : questions enchaînées demandant initiative et méthode | |
| | NI4 : problèmes a support concret (mise en équation donnée) | |
| | NI5 : problèmes nécessitant une mathématisation | |
| Informations : | ENT ; énoncés de tests | EXE : exercices avec solution |
| | SOL : exercice avec solution | UTL : utilisation de logiciels |
| | PLU : pluridisciplinaire | ORT : organisation du travail |
| Contenus : | ALA : algèbre et analyse | BIF : branches infinies |
| | CGF : comp. globale fonctions | DE1 : dérivées et applications |
| | DE2 : dérivées f. composées | EQD : équations différentielles |
| | FAC : factorisations | FOA : fonctions affines |
| | FOH ; f. homographiques | FOP : fonctions polynômes |
| | FOR : fonctions racines | FOS : f. second degré |
| | FOT : f. trigonométriques | FRE : f. réciproques |
| | INE : inéquations | INT : calcul intégral |
| | LEP : log. et exponentielles | LI0 : limites en zéro |
| | LIC : limites et continuité | LIM : limites de fonctions |
| | MIM : minima et maxima | NCA nb. complexes (algébriques) |
| | NCG : nb. complexes (applications géométriques) | |
| | NCP : nb. complexes (applications à la physique) | |
| | NCT : nb compl. (forme trigo.) | PRI : primitives |
| | SUA : suites arithmétiques | SUG : suites géométriques |

| | |
|---|---|
| TRF : tracé de fonctions | TRI : trigonométrie |
| GEO : géométrie générale | VEC : vecteurs et translations |
| BAR : barycentres | CON : coniques |
| COP : courbes paramétrées | DES : géométrie descriptive |
| DPE : droites et plans | GEE : géométrie dans l'espace |
| HOM : homothéties | ISO : isométries |
| LCA : lieux géométriques, points de concours, alignements | |
| PBM : problèmes métriques | PDV : produit vectoriel |
| PRS : produit scalaire | REP : repérage espace |
| RET : résolution de triangles | ROT : angles et rotations |
| SIM : similitudes | SOS : solides |
| SYM : symétries | TRE : transformations espace |
| NUM : activités numériques en général | |
| ARB : arbres et codages | CAL : calcul numérique |
| CAP : calc. programmables | DEN : dénombrements |
| ENC : encadrements et approx. | PRO : probabilités |
| ST1 : stats à une variable | ST2 : stats à deux variables |

## ANNEXE 2 : BASE PREMIER CYCLE : LISTE DES MOTS-CLÉS

| | | |
|---|---|---|
| Sections : | 6ME, 5ME, 4ME, 3ME | |
| Niveaux ; | NI1 : application directe du cours | |
| | NI2 : inversion de l'application | |
| | NI3 : combinaisons d'applications | |
| | NI4 : problèmes | |
| Informations : | les mêmes que pour le second cycle, avec en plus ACP : activités préparatoires | |
| Types de diff. | ALC : calcul algorithmique | CAL : calcul numérique |
| | LOG : logique | PRE : prédictif |
| | HEU : heuristique | REI : réinvestissement |
| | TRA : traductif | CRI : critique |
| Contenus : | ADD : addition | CAN : calcul numérique |
| | DEN : dénombrements | DIV : divisions |
| | ECR : écriture littérale | EQU : équations |
| | FAC : factorisations | FRA : fractions |
| | INE : inégalités, inéquations | MUL : multiplication |
| | ORD : ordre | ORG : ordre de grandeur |
| | PBS : problèmes | PUI : puissances |
| | RAD ; radicaux | REL : relatifs |
| | SYS : systèmes | APA : applications affines |
| | CAG : calculs géométriques | COO : coordonnées |
| | FON : fonctions | GRA : graphiques |
| | POU : pourcentages | PRO : proportions |
| | STA : statistiques, probas | VIT : mesures physiques |
| | AIR : aires | ANG : angles et trigonométrie |
| | CER : cercles | COA : compos. applications géom. |
| | EQD : équations de droites | GEO : géométrie générale |
| | GEE : géométrie dans l'espace | DIS : distances, inégalités triangulaires |
| | POL : polygones | PRT : projections, Thalès |

**ANNEXE 3 : LES COUTS DU MINITEL**

TELETEL 3 : 36.15 + APMEP

56,40 F/h quel que soit le moment (comprenant la redevance téléphonique + l'accès au service)

TELETEL 2 : 36.14 + APM2 + code d'accès personnel

Suivant le moment, de 21,90 F/h en période rouge (heures pleines) à 7,67 F/n en période creuse (22 h 30 à 6 h) pour la redevance téléphonique :

Abonnement pour 2 h. d'utilisation du serveur, donnant droit en outre à une "boite à lettres" (messagerie) : 50 F. à envoyer par chèque à APMEP, 10 rue Duméril, 75013 PARIS.

Pour comparaison, prix des communications téléphoniques longue distance (plus de 100 km : de 219 F/h (période rouge) à 76,65 F/h (nuit).

---

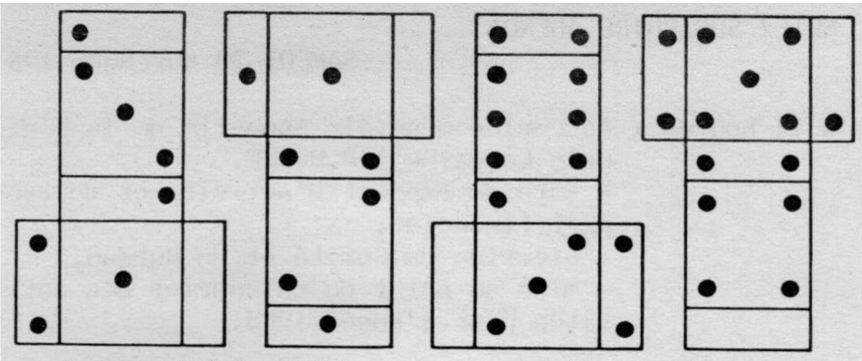
# *jeux et maths*

*Les jeux de cette rubrique et des suivantes sont destinés à être utilisés dans nos classes.*
*Certains ont été conçus pour aider à faire découvrir une notion, d'autres pour illustrer, réviser ou mémoriser une portion du cours. Mais tous incitent à la recherche et peuvent faire aimer les mathématiques.*
*Aidez-nous dans cette voie. Envoyez votre courrier à :*

*Francis MINOT*
*La Charbonnière*
*Route de Novion - 08300 RETHEL*

## LE DÉ DE JO

Ce dé vient de Bretagne où notre collègue Jo Morfoisse l'utilise pour faire fonctionner les cellules grises.
Il suffit de savoir (mais qui l'ignore encore ?) que le total des points des faces opposées d'un dé égale toujours sept.
Un honnête dé a donc été partagé en trois tranches par deux coupes bien parallèles à deux des faces. Mais pour corser un peu la recherche, quelques difficultés ont été ajoutées :
• Les sections sont indiscernables des faces du cube. Pour rendre la ressemblance plus complète, on y a même gravé des points supplémentaires.
• Un intrus, le quatrième tiers comme aurait dit César, a été ajouté aux trois autres.
Les quatre morceaux sont donnés par leurs patrons :



*(image extraite du Bulletin national de septembre 1987)*

# LE BINGO-MATH

Matériel :

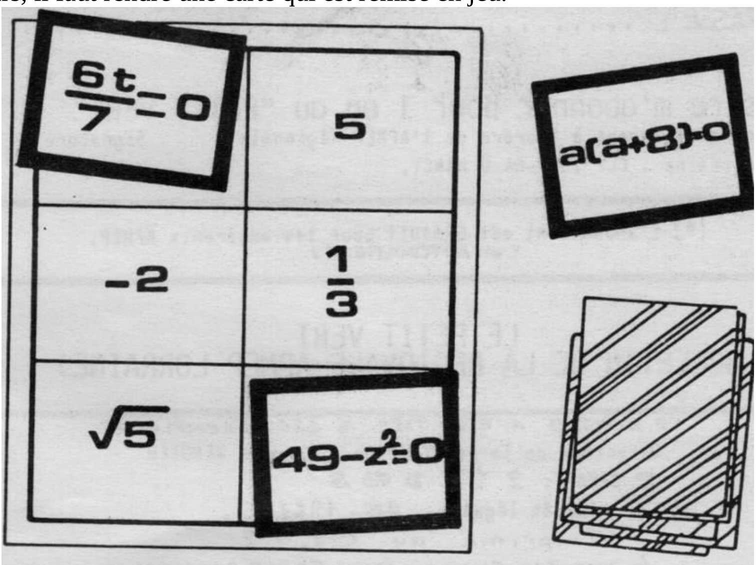
• Une série de cartes sur lesquelles on a écrit des équations...

• Des cartons où l'on a écrit 6 nombres réels.

**Déroulement :**

Chaque joueur a devant lui un carton. Le meneur de jeu tire une carte et lit à voix haute l'équation écrite sur cette carte.

Les joueurs cherchent rapidement s'ils possèdent sur leur carton la ou une solution de l'équation. Le plus rapide à dire : "je prends" gagne la carte et la pose sur le nombre solution. Mais attention s'il se trompe : "carton jaune !". Et à deux erreurs, il faut rendre une carte qui est remise en jeu.




*(image extraite du Bulletin national de juin 1987)*

## NOTEZ SUR VOTRE AGENDA
## SAMEDI 28 NOVEMBRE 1987

à 14 heures : Assemblée Générale Annuelle de la Régionale Lorraine A.P.M.E.P.
- vote du rapport d'activité et du rapport financier,
- élection du Comité et du Bureau,
- mise au point du calendrier des activités pour l'année 1988.

à 16 h. 30 : Vingtième Anniversaire de la Régionale Lorraine, en présence de Monsieur Le Recteur, et de MM. B. MERCIER, A. MIRGAUX, **J.L.** OVAERT et Cl. PAIR, qui ont été parmi les premiers à animer la section régionale Lorraine de l'A.P.M.E.P.

LIEU : Faculté des Sciences de VANDŒUVRE, Salle des Actes (Bâtiment Administratif).

**LE PETIT VERT n° 11 bis**
(BULLETIN DE LA REGIONALE A.P.M.E.P. LORRAINE)

N° CPPAP 2 814 D 73 S. N° ISSN 0760-9825. Dépôt légal : 1987
Imprimé au siège de l'Association :
IREM (Faculté des Sciences), B.P. 239. 54506-VANDŒUVRE

Ce numéro a été tiré à 2 200 exemplaires

ABONNEMENT (4 numéros par an) : 30 F

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

NOM :
ADRESSE :

Désire m'abonner pour 1 an (année civile) au PETIT VERT

Joindre règlement à l'ordre de APMEP-LORRAINE (CCP 1394-64 U Nancy)