Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l' Enseignement
Public

79 86 17 16

apmep

Régionale de POITIERS

Décembre 1993 n° 15

COROL'AIRE

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

ROUTAGE 206 DISPENSE DU TIMBRAGE POITIERS CENTRE DE TRI

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

LE MOT DU PRESIDENT

Gérer le succès ...

Comment ne pas revenir sur le formidable succès des Journées Nationales organisées par notre Régionale.

Qu'on en juge :

- Plus de 1100 participants dont près de 200 de l'académie.

- Une participation active et enthousiaste des 40 néo-professeurs (IUFM 2ème année) de notre académie qui pour la plupart vont nous rejoindre à l'A.P.M.E.P. (si ce n'est déjà fait).

- Des conférences brillantes, des ateliers appréciés si on en croit les multiples témoignages du «Livre d'or» mis à la disposition des congressistes.

- Un Salon «Futuromath» souvent bondé et riche de moult produits !

Pas un accroc à la mécanique longuement réglée et huilée par la vingtaine de collègues qui pendant deux ans y ont énormément travaillé. N'oublions pas aussi le dévouement de la trentaine d'autres collègues qui nous ont rejoint lors des Journées mêmes et qui ont largement contribué à accueillir chaleureusement les congressistes.

A eux tous, merci.

L'organisation de ces Journées nous a permis de prendre énormément de contacts auprès d'organismes et de collectivités locales.

Il faut maintenant transformer ces contacts en collaboration ou en partenariat sur d'autres projets afin de faire vivre les mathématiques de manière attrayante pour nos élèves et le grand public. Des projets, vous en avez certainement ; le bureau de la Régionale en a aussi. Il faut être nombreux pour faire vivre ces projets.

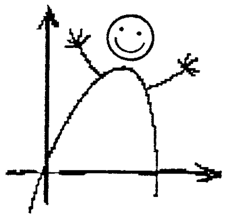
L'occasion vous est donnée d'en discuter lors de l'Assemblée Générale. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le plus dur n'est pas dernière nous, mais devant : comment gérer localement le succès des Journées.

Dominique GAUD

SOMMAIRE

Directeur : .... Dominique GAUD
Rédacteur : .... Jean FROMENTIN
Imprimerie : .... IREM, Faculté des Sciences, 40, Avenue du Recteur Pineau, 86022 POITIERS - CEDEX.
Editeur : .... APMEP Régionale de POITIERS
Siège social : .... IREM, Faculté des Sciences, 40, Avenue du Recteur Pineau, 86022 POITIERS - CEDEX.
C.P.P.A.P. : n° 73 802
Dépôt légal : Décembre 1993.

Six pages du BGV n° 53-54 sont consacrées à "nos" Journées Nationales, six pages que vous avez dû dévorer ! Voici un petit complément pour vous rassasier complètement !



Journées Nationales A.P.M.E.P.

OUVRONS LE LIVRE D'OR DES JOURNEES ...

Deux livres d'or étaient à la disposition des congressistes pour y noter leurs impressions ; un seul a été retrouvé ; nous lançons un avis de recherche ...

Que contient-il ? Il faut se rendre à l'évidence et faire taire notre modestie : sur 54 messages, seulement 4 de reproches ou de regrets. Voici quelques extraits représentatifs.

«De très belles Journées A.P.M.E.P., des conférences ensoleillées qui, pour la plupart, redonnent enthousiasme et fraîcheur ... pour enseigner. De plus, une organisation et un accueil impeccables avec une grande richesse d'ateliers et d'exposés ... Bref, un chef d'oeuvre. Merci»

« Journées bien organisées, denses, dynamisantes. Bravo. Merci»

« De belles Journées bien remplies et magistralement construites»

Des messages de stagiaires IUFM

«Je remercie tous les formateurs IUFM de Poitiers de nous avoir invité à ce congrès. Ces trois jours ont été une première expérience formidable et ce ne sera sûrement pas la dernière ! Bravo à tous les conférenciers, à tous les organisateurs et merci encore ..»

«C'est intéressant de constater qu'il y a des mathématiciens qui ne se prennent pas au sérieux et qui font quand même avancer les choses. Je remercie les organisateurs de s'être inquiétés du sort des stagiaires de l'IUM d'Orléans-Tours».

A notre tour, remercions tous ceux qui nous ont manifesté leur reconnaissance et leur satisfaction, soit oralement, soit par un message écrit.

Claude ROBIN

Conférence de Roger CUPPENS aux journées APMEP de Poitiers (23/10/93)*

LES MOYENS DE CALCUL MODERNES ET L'INFORMATIQUE VONT-ILS REVOLUTIONNER L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES ?

Avertissement

1) Il ne faut pas confondre «faire de l'informatique» et «utiliser l'ordinateur».
2) Il est toujours dangereux de parier sur le futur.

I. Pourquoi utiliser les moyens de calcul modernes ? Lesquels ? Comment ?

Pourquoi ?
- Calcul (pourquoi faire mal ce qu'une machine fait bien ?).
- Visualisation et animation.
- Aspect ludique.
- Apprentissage plus individuel.
- Apprentissage de l'ordinateur.
- Une autre vision des mathématiques.

Lesquels ?
- Calculatrices programmables et graphiques.
- Logiciels : grapheurs, calcul formel (Dérive), dessin géométrique (Cabri-géomètre)

Comment ?
- «Chariot informatique»

II. Les moyens de calcul aux examens

Comme clin d'oeil, une circulaire du siècle dernier :
«Pour cet examen, tous les moyens d'écriture autres que la plume d'oie et l'encre violette sont interdits.»

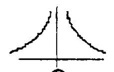
Problèmes	Objections	Solutions possibles
1. Fraudes avec les calculatrices	La mémoire est-elle importante ?	Examens avec tous documents.
2. Mauvais usage des calculatrices	Apprentissage possible	Apprentissage indispensable
3. Perte de certaines connaissances	Sont-elles indispensables ?	Recherches didactiques
4. Egalité entre les candidats	?	Calculettes homologuées, Examens différents

III. Du bon usage des moyens de calcul

Schéma général : Données $\longrightarrow$ ▨ traitement $\longrightarrow$ Résultats

Le résultat est-il vrai ? On ne peut pas répondre.
Le résultat est-il vraisemblable? C'est la seule vraie question.

Exemple : pour $f(x) = \frac{1}{x^2-1}$,



la machine dessine ceci :

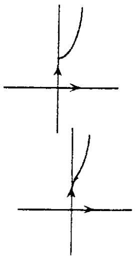
Cette courbe est-elle vraisemblable
- quant au signe de f(x) ?
- quant aux limites ?
- quant au sens de variation ?
- ...

Si le résultat est invraisemblable, que faut-il faire ?
(remarque : on peut comparer au schéma :

Hypothèses $\longrightarrow$ ▨ Démonstration $\longrightarrow$ Conclusion

- Les données sont-elles correctes ?
- Si oui, le résultat a-t-il été bien interprété ?
- Si oui, pourquoi le traitement est-il incorrect ? (pannes, bogues, mais aussi problème de validité du traitement).

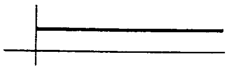
Exemple 1 : $f(x) = \dfrac{\ln(x) - 1}{\ln(x)}$



La limite en 0 est 1, mais la courbe dessinée par une machine, mêmeprécise, est incapable de l'indiquer. Il est intéressant d'analyser pourquoi.
Notons au passage que les représentations graphiques à la main (cf ci-contre) sont un code, et qu'il faut enseigner ce code.

Exemple 2 : $f(x) = \cos(2\pi x)$

Sur [0,2 ; 95,2] on risque de voir :



Sur [-0,3 ; 94,7] on risque de voir :

Comment expliquer cela ? Cela nécessite un apprentissage.
Remarque : il y a là l'occasion d'un changement radical du rôle de l'élève, qui doit juger lui-même de sa production.

IV. Un apprentissage des moyens de calcul peut-il se faire dans l'enseignement traditionnel ?

Exemple : $u_{n+1} = 10/3\, u_n - u_{n-1}$, $u_0 = 1$, $u_1 = 1/3$.
On a facilement $u_n = 1/3^n$, donc $\lim u_n = 0$.
Or un traitement sur machine fait conjecturer $\lim u_n = +\infty$.
En effet pour u_1 la machine utilise une valeur approchée de 1/3, d'où $u_n = a/3^n + b3^n$ avec b non nul.
Mais en posant $u_n = p_n/q_n$ avec p_n et q_n entiers, ce qui se programme facilement, on trouve bien ce qu'il faut !
Seulement ... où enseigne-t-on l'arithmétique ?
Et où dit-on que la seule programmation sûre est en nombres entiers ?

A propos de l'Analyse :

- Il est nécessaire d'avoir des connaissances en informatique (calcul discret, pixels ...)
- Il est nécessaire d'avoir des connaissances sur les nombres réels.

Mais :
- l'Analyse de la machine est-elle celle du mathématicien ? celle du physicien ? Faut-il enseigner l'Analyse non Standard ?

A propos de la géométrie :

- Les réels sont-ils indispensables ? Avec un logiciel comme Cabri-géomètre, les points de base sont à coordonnées rationnelles, les constructions comme les lieux donnent des coordonnées algébriques.
Seuls certains problèmes de mesure nécessitent des nombres irrationnels (π ...). On peut s'interroger sur la signification des nombres réels pour les élèves : un ensemble abstrait, la «droite numérique» ?

V. Les développements de l'informatique nécessitent-ils (l'enseignement) de nouvelles mathématiques ?

D'après Donald Knuth, les mathématiques utiles pour l'informatique sont :
- l'arithmétique,
- la logique,
- les mathématiques discrètes,
... et surtout pas l'Analyse !
Où enseigne-t-on ces mathématiques ?
Ne doivent-elles pas faire partie du bagage de l'»honnête homme» du 21ème siècle ?
Notons par exemple comme la consultation de bases de données (Minitel ...), la navigation par hypertexte ou hypermédia, nécessitent une bonne compréhension du «ou» et du «et», ainsi que des structures arborescentes.

Conclusion

Nouveaux outils, nouveaux besoins, appellent une nouvelle pédagogie.
Mais le choix du matériel, du logiciel, n'est pas neutre : il faut se demander ce qui est bien adapté à l'enseignement.
D'autre part, il faut une formation initiale et continue : à quand une épreuve obligatoire au CAPES et à l'Agrégation ?

Notes prises par L-M. BONNEVAL

(*) Roger CUPPENS (IREM de Toulouse) est responsable de la commission inter-IREM «Math et informatique».

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

Assemblée Générale de la Régionale APMEP POITIERS

Le mercredi 15 décembre à 14h

au Lycée du BOIS d'AMOUR

rue de la Garenne à POITIERS
(Sortie de Poitiers, direction Angoulême,
secteur : intersection de la Rocade avec la Nationale 10.)

Des fonctions continues sans dérivées

A partir d'un article de Georges de RHAM paru dans l' "Enseignement Mathématique" de 1956.

Exposé de

Serge PARPAY

Rapport d'activité, rapport financier,

Bilan des Journées Nationales, perspectives,

Election du Bureau.

A l'issue de la réunion nous nous retrouverons autour d'un pot de l'amitié

Le coin du Prof. Ila ransor.

Merci aux collègues d'alimenter cette rubrique.
Nous nous ferons un plaisir de publier vos écrits.
A vos plumes !

Le roman fleuve :

"Partager un trapèze en deux trapèzes d'aires égales par une droite paralle aux bases".

Ce petit exercice a fait l'objet de nombreuses réponses de nos lecteurs. Merci. Voici l'étude de Jean-Yves HELY de Rennes, étude annoncée dans le numéro 14.

A DEMONSTRATION DE LA FORMULE GENERALE

Soit la figure (1)

$$\boxed{\text{Calcul de la longueur JK tel que } AJKD = \frac{1}{n} ABCD}$$

On pose : $AD = b$; $BC = a$;
$OH = x$; $HT = h$

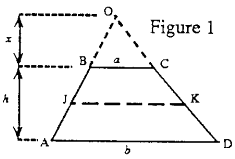


Figure 1

On montre que : $x = \dfrac{ah}{b-a}$

On sait que :

$$\frac{OJK}{OAD} = \frac{JK^2}{AD^2} \quad \text{(a)}$$

Comme $OJK = OBC + JBCK$ alors $OJK = \dfrac{ax}{2} + \dfrac{n-1}{1} \times \dfrac{(b+a)h}{2}$

Soit $\quad OJK = \dfrac{a^2h}{2(b-a)} + \dfrac{(n-1)\,h\,(b-a)}{2n} = \dfrac{h\,(nb^2 + a^2) - b^2}{2n\,(b-a)}$

D'après (a)

$$JK^2 = AD^2 \times \frac{OJK}{OAD} = b^2 \times \frac{h\,(nb^2 + a^2 - b^2)}{2n\,(b-a)} \times \frac{2(b-a)}{b^2\,h}$$

$$JK^2 = \frac{(n-1)\,b^2 + a^2}{n}$$

Soit $JK = \sqrt{\dfrac{(n-1)\,b^2 + a^2}{n}}$

Cas particulier : Quand on divise ABCD en deux parties équivalentes on a $n = 2$.

Ce qui donne $\qquad JK = \sqrt{\dfrac{b^2 + a^2}{2}}$

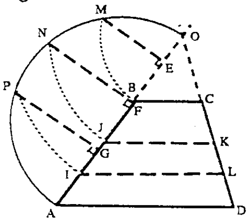
Remarque : cette méthode demande, pour chaque valeur de n, une construction particulière.

B PARTAGE DU TRAPEZE

Partager un trapèze ABCD, par des parallèles aux bases, en parties proportionnelles à plusieurs nombres m, n, p, etc....

Cherchons, par exemple à partager ABCD en trois parties proportionnelles à m, n, p .

Figure 2



1• Analyse de la figure supposée construite
(voir figure 2)

Soit (IL) et (JK) les deux parallèles cherchées.

On a alors : $\dfrac{JBCK}{m} = \dfrac{IJKL}{n} = \dfrac{AILD}{p}$

Appelons O le point de concours des droites (AB) et (CD)

Ainsi $\quad \dfrac{OJK - OBC}{m} = \dfrac{OIL - OJK}{n} = \dfrac{OAD - OIL}{p} \quad (1)$

Or $\quad \dfrac{OBC}{OB^2} = \dfrac{OJK}{OJ^2} = \dfrac{OIL}{OI^2} = \dfrac{OAD}{OA^2}$

Les propriétés sur les proportions permettent d'écrire

$$\frac{OJK - OBC}{OJ^2 - OB^2} = \frac{OIL - OJK}{OI^2 - OJ^2} = \frac{OAD - OIL}{OA^2 - OI^2} \quad (2)$$

D'où d'après (1) et (2) :

$$\frac{OJ^2 - OB^2}{m} = \frac{OI^2 - OJ^2}{n} = \frac{OA^2 - OI^2}{p} \quad (3)$$

Construisons le demi-cercle $\mathcal{C}$ de diamètre [OA] et les arcs de cercle de centre 0 et de rayons respectifs OB, OJ et OI. Ces arcs coupent $\mathcal{C}$ en M, N et P . Soit E, F et G les projetés de ces trois points sur [OA].

On a alors : $OM^2 = OB^2 = OE \times OA$;
$ON^2 = OJ^2 = OF \times OA$; $OP^2 = OI^2 = OG \times OA$.

En substituant dans (3) et en simplifiant par OA on obtient : $\dfrac{OE - OF}{m} = \dfrac{OG - OF}{n} = \dfrac{OA - OG}{p}$

soit encore $\boxed{\dfrac{EF}{m} = \dfrac{FG}{n} = \dfrac{GA}{p}}$

On est donc ramené à partager [EA] en segments proportionnels à m, n et p ce que l'on sait faire.

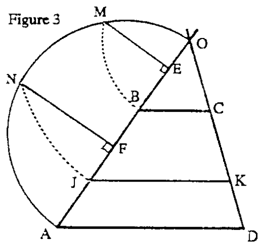
2• Construction de la figure.

- (AB) et (CD) se coupent en 0
- $\mathcal{C}$ est le demi-cercle de diamètre [OA]
- On construit l'arc BM pour obtenir E
- On obtient ensuite F et G ce qui donne aussi N et P .
- On trace les arcs NJ et PI pour obtenir les points J et I .
- Les parallèles (IL) et (JK) partagent alors le trapèze ABCD en parties proportionnelles à m, n et p .

3• Cas particuliers

Partager ABCD en deux parties équivalentes : m = n = 1

(Voir figure 3)

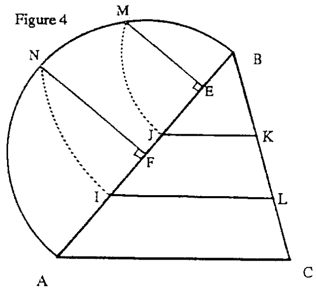


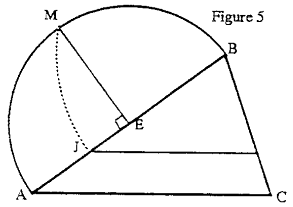
C PARTAGE DU TRIANGLE

Partager un triangle ABC, par des parallèles aux bases, en parties proportionnelles à plusieurs nombres donnés m, n, p, etc...
Cherchons, par exemple, à partager ABC en trois parties proportionnelles à m, n, p .
On procède de même en partageant le segment [AB] en parties proportionnelles à m, n et p .

Exemple 1 (voir figure 4)
Soit m = 1 ; n = 2 ; p = 3

Exemple 2 (voir figure 5)
Soit m = n = 1.





P.S. : Je propose en complément un énoncé :

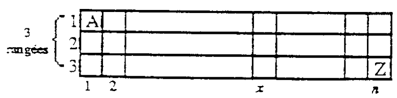
«Partager un triangle en parties équivalentes par des droites perpendiculaires a un côté.»

Jean-Yves HELY

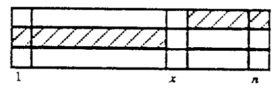
Notre ami Daniel DAVIAUD souhaite recevoir de vos nouvelles et transmet le problème du facteur.

PROBLEME DU FACTEUR

Vous devez déposer quelque chose dans un casier de la salle des profs du lycée de Jonzac. Vous connaissez le nom du collègue, mais pas l'emplacement. Le classement alphabétique utilisé est : gauche à droite, haut en bas. Et il y a tant de casiers que vous ne pouvez pas tous les embrasser d'un seul regard.



Plus précisément, vous ne pouvez voir que les 3 noms inscrits sur les 3 casiers de la colonne à laquelle vous faites face (il faut bien faire des hypothèses !). Et il faut se déplacer pour voir les autres noms.
1) Si le casier cherché est dans la colonne qui est devant vous, vous avez 0 pas à faire.
2) Si ce n'est pas le cas mais que vous vous trouvez devant la colonne 1 ou la colonne n, vous déterminez aisément la rangée où se trouve le casier cherché et vous partez sans hésiter à sa rencontre : Heureux facteur !
3) Si étant devant une colonne intermédiaire x, 1 < x < n, le casier cherché est dans la rangée du haut, avant celui qui vous fait face ou bien dans la rangée du bas, après celui qui vous fait face. Là encore, vous partez directement vers lui : Heureux facteur !
4) Sinon, dernier cas, objet du problème : vous êtes en face d'une colonne x et le casier cherché se trouve dans l'un des 2 bouts de rangées, comme par exemple ceux qui sont hachurés ici.



Vous pouvez commencer la recherche en partant vers la droite ou vers la gauche : ANGOISSE POUR LE FACTEUR !
Est-il plus avantageux en nombre de pas de partir vers la gauche ou vers la droite ?
Si ce problème vous amuse, envoyez vos solutions à Corol'aire.
PS : 1) En dehors de la jubilation intellectuelle, aucune récompense n'est prévue.
2) Quel autre classement ou quel stratagème proposeriez vous pour éviter toute hésitation.

D. Daviaud