



ACADEMIE DE REIMS

INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Moulin de la Housse - B.P. 347 - 51062 REIMS Cédex

Bulletin  
de liaison n° 1



vecteur



# EDITORIAL

Comme son lointain ancêtre l'Injectif\*  
— dont certains d'entre vous se souviennent peut-être —  
le Vecteur a pour vocation d'être un moyen de communication  
entre l'I.R.E.M. de Reims et l'ensemble des enseignants  
de Mathématiques de l'académie.

Faut-il rappeler la part importante qu'ont prise les  
I.R.E.M. dans l'évolution de l'enseignement des mathématiques  
en France depuis une vingtaine d'années? C'est en partie  
grâce à eux qu'un nouvel état d'esprit a commencé à  
se faire sentir dans les derniers programmes de mathématiques  
de collège et de lycée.

Ce bulletin voudrait donc, d'une part vous informer  
des activités de recherche et de formation qui se déroulent  
dans le cadre de l'I.R.E.M. de Reims, d'autre part  
vous permettre d'exprimer vos points de vue et de faire  
partager votre expérience (n'hésitez pas à nous écrire!)

Le Vecteur est diffusé dans tous les établissements scolaires  
de l'académie de Reims. Si vous souhaitez le recevoir  
personnellement, adressez nous l'encart de dernière page.

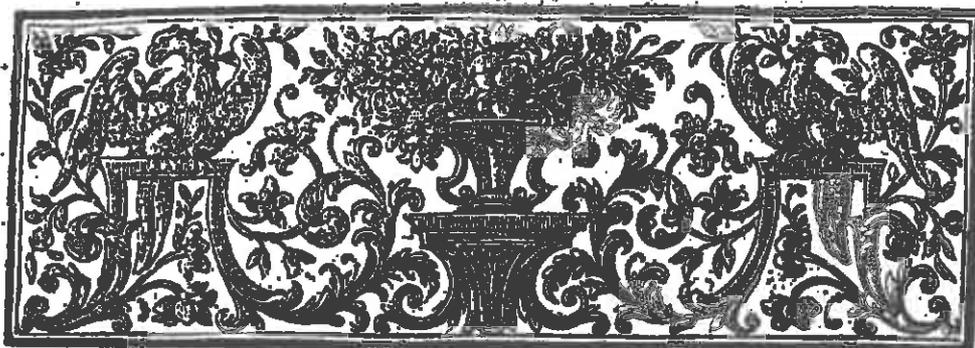
La Rédaction

\* Depuis 1976 le vocabulaire ensembliste est passé de mode.  
De l'Injectif il ne restait plus que quelques flèches!  
En gardant le symbole de la flèche à travers l'image  
du vecteur, nous assurons ainsi la continuité!



S O M M A I R E   D U   N U M E R O   U N   (1992)

- Page 4 : si le nom de De Moivre ne vous évoque qu'une formule, alors lisez l'article consacré à ce fameux mathématicien. Au fait, saviez vous qu'il existe dans la Marne un village qui s'appelle Moivre ?
- Page 11 : connaissez vous le Rallye Mathématique de Champagne Ardenne? Il est encore temps d'inscrire votre classe à l'édition 1992!
- Page 14 : quelles questions l'enseignement des premières notions de statistiques en premier cycle soulève-t-il?
- Page 24 : quelles activités dans l'IREM de REIMS en 91-92?
- Page 26 : cette année, un cycle de Conférences sur l'enseignement des Mathématiques et de la Physique est organisé à la Faculté des Sciences de Reims: renseignez vous!
- Page 27 : quelles sont les publications de l'IREM de REIMS disponibles à ce jour? Une présentation rapide de chacune d'elles aux pages 29 à 32.
- Page 33 : les publications Inter-IREM.  
le sommaire de chacune aux pages 35 à 49.
- Page 50 : REPERE IREM se rappelle à votre bon souvenir avec son bulletin d'abonnement: bientôt le numéro 7!
- Page 51 : VECTEUR vous propose aussi un abonnement ... gratuit!
- Page 52 : COURRIER



# MISCELLANEA ANALYTICA.

## LIBER PRIMUS.

*De Ordinatis rationalibus in Simpliciores  
resolvendis.*

### LEMMA I.

**S**i sint  $l$  &  $x$  Cosinus Arcuum duorum  $A$  &  $B$ , quorum  
uterque eodem Radio  $1$  describatur, quorumque prior  
sit posterioris multiplex in ea ratione quam habet nume-  
rus  $n$  ad Unitatem, tunc erit

$$x = \frac{1}{2} \sqrt[2n]{1 + \sqrt{1 - 1}} + \frac{\frac{1}{2}}{\sqrt[2n]{1 + \sqrt{1 - 1}}}$$

### COROLLARIUM I.

Pone  $\sqrt[2n]{1 + \sqrt{1 - 1}} = z$ , hinc erit  $z^{2n} = 1 + \sqrt{1 - 1}$ , seu  $z^{2n} - 1 =$   
 $\sqrt{1 - 1}$ , sive, quadratis utrinque partibus,  $z^{4n} - 2z^{2n} + 1 = 1 - 1$ ; de-  
letisque hinc inde æqualibus, & facta transpositione, erit  $z^{4n} - 2z^{2n}$   
B + 1

**SA VIE:**

Abraham De Moivre est né le 26 mai 1667 à Vitry-le-François, fils d'un médecin protestant.

Après des premières études dans une école de Vitry dirigée par des prêtres de la doctrine chrétienne (ce qui peut surprendre), le jeune Abraham se retrouve à onze ans à l'université protestante de Sedan où il se passionne pour l'Arithmétique à la suite de la lecture d'un ouvrage de François le Gendre.

En 1681, après la fermeture de l'université de Sedan, De Moivre se rend à Saumur pour étudier la philosophie. C'est là qu'il découvre le "De Ratiociniis in ludo aleae" de Huyghens, ouvrage qui influencera ses recherches ultérieures.



Abraham De Moivre

Il complète ses études de mathématiques et de physique à Paris jusqu'à l'âge de 18 ans.

A la suite de la révocation de l'édit de Nantes, le 18 octobre 1685, il est emprisonné à Saint Martin, puis relâché le 27 avril 1688. Comme deux cent à trois cent mille de ses coréligionnaires il quitte alors la France pour s'installer définitivement en Angleterre. Là il se lie d'amitié avec Edmond Halley (1656-1742) et Isaac Newton (1642-1727) et correspond avec de grands mathématiciens dont Jean et Jean-Gustave Bernoulli. Malgré toutes ses relations, il n'obtiendra jamais une chaire de mathématiques et devra toute sa vie parcourir les rues de Londres pour dispenser des cours privés à domicile. Cette contrainte alimentaire ne l'empêchera pas de publier deux ouvrages sur les probabilités: Doctrine of Chances (1ère édition 1718) et Miscellanea Analytica (1730) et une quinzaine de mémoires sur des sujets de moindre importance.

Ses travaux lui vaudront la reconnaissance honorifique de ses contemporains: il est membre de l'académie de la Royal Society (élu en 1697), membre de l'Académie de Berlin en 1735 et enfin membre "associé étranger" de l'Académie des sciences de Paris en 1754 quelques mois avant sa mort.

A en croire Montucla "il mourut d'une manière assez singulière. Depuis quelque temps son sommeil se prolongeait un peu plus chaque jour, de sorte que peu avant sa mort il durait vingt trois heures sur les vingt quatre du jour; enfin il cessa de se réveiller le 27 novembre 1754".

## DE MOIVRE ET LES PROBABILITES:

Dans les trois éditions successives du "Doctrine of Chances" (1718, 1738, 1756) et dans les "Miscellanea Analytica" De Moivre précise les principes du calcul des probabilités (1), introduit une notation algébrique propre à ce calcul et l'utilise pour traiter de nombreux problèmes d'application (dés, urnes, partis). Il développe aussi la théorie des permutations et des combinaisons.

Dans ses ouvrages, on trouve également l'énoncé de la règle des probabilités composées (2) et l'approximation de la formule:

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

Parmi les contributions de De Moivre aux statistiques, on a la démonstration du théorème de limite centrale (3) appliqué au lancer d'une pièce de monnaie et la découverte de la distribution normale de fréquence (3).

Pour compléter cet aperçu, écoutons Laplace parler, dans son Essai philosophique sur les probabilités, de l'oeuvre de De Moivre: " Le traité de Moivre parut d'abord dans les transactions philosophiques de l'année 1711. Ensuite l'auteur le publia séparément, et il l'a perfectionné successivement dans les trois éditions qu'il en a données. Cet ouvrage est principalement fondé sur la formule du binôme, et les problèmes qu'il contient, ont, ainsi que leurs solutions, une grande généralité. Mais ce qui le distingue, est la théorie des suites récurrentes et leur usage dans ces matières. Cette théorie est l'intégration des équations linéaires aux différences finies à coefficients constants, intégration à laquelle Moivre parvient d'une manière très heureuse (4)... Moivre a repris dans son ouvrage le théorème de Jacques Bernoulli sur la probabilité des résultats donnés par un grand nombre d'observations. Il ne se contente pas de faire voir, comme Bernoulli, que le rapport des évènements qui doivent arriver approchera sans cesse de celui de leurs possibilités respectives; il donne de plus une expression élégante et simple de la probabilité que la différence de ces deux rapports sera contenue dans des limites données. Pour cela, il détermine le rapport de plus grand terme du développement d'une puissance très élevée du binôme à la somme de tous ses termes, et le logarithme hyperbolique de l'excès de ce terme sur les termes qui en sont très voisins. Le plus grand terme étant alors le produit d'un nombre considérable de facteurs, son calcul numérique devient impraticable. Pour l'obtenir par une approximation convergente, Moivre fait usage d'un beau théorème (5) de Stirling (1692-1770) sur le terme moyen du binôme élevé à une haute puissance, théorème remarquable, surtout en ce qu'il introduit la racine carrée du rapport de la circonférence au rayon, dans une expression qui semble devoir être étrangère à cette transcendante."

DE MOIVRE ET SA FAMEUSE FORMULE DE TRIGONOMETRIE:

Vers 1705 De Moivre se proposait de résoudre le problème du partage de l'aire d'un segment d'hyperbole équilatère en parties ayant entre elles un rapport donné. La solution, calculée en grandeurs réelles, l'aurait conduit à l'usage des logarithmes. Or on ne sait pour quel motif il a délaissé leur utilisation au profit du calcul par les imaginaires. Ses spéculations l'ont conduit à la formule:

$$x = \frac{1}{2} \sqrt[n]{1 + \sqrt{1^2 - 1}} + \frac{1/2}{\sqrt[n]{1 + \sqrt{1^2 - 1}}}$$

dans laquelle

$$1 = \cos nB \text{ et } x = \cos B$$

la quantité sous le radical vaut donc  $\cos nB + i \sin nB$   
 En 1722, il affirme qu'on peut obtenir une relation entre  $x$  et  $t$  qui représente les sinus versés de deux arcs qui sont dans le rapport de 1 à  $n$ , par élimination de  $z$  dans les deux équations

$$1 - 2z^n + z^{2n} = -2z^n t \quad \text{et} \quad 1 - 2z + z^2 = -2zx$$

Dans ce résultat la formule est implicite car si on pose

$$x = 1 - \cos \theta \quad \text{et} \quad t = 1 - \cos n\theta$$

on en déduit que  $(\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta$

De même, il exprime en 1730, l'équivalent de

$$(\cos \theta + i \sin \theta)^{1/n} = \cos \frac{(2k\pi + \theta)}{n} + i \sin \frac{(2k\pi + \theta)}{n}$$

qui lui sert à trouver les facteurs quadratiques de

$$x^{2n} + 2x^n \cos n\theta + 1 \quad (6).$$

Enfin en 1739 il montre que la racine  $n$ -ième d'un "impossible binomial" a  $+\sqrt{-b}$  (nombre complexe) s'effectue, comme nous le faisons actuellement, en prenant la racine  $n$ -ième du module et en divisant l'argument par  $n$  et en ajoutant les multiples de  $2\pi/n$  (il y a  $n$  racines)

NOTES:

(1) La correspondance échangée entre Blaise Pascal (1623-1662) et Pierre De Fermat (1601-1665) au cours de l'année 1654 marque les débuts du calcul des probabilités. Dans ces lettres, seule la théorie des jeux est évoquée, et plus particulièrement le problème des partis: partager équitablement des mises lorsque le jeu est interrompu avant la fin prévue. Au vu de cette correspondance Christian Huyghens (1629-1695) entend en 1657 une courte étude: "De Ratiociniis in ludo aleae" dont un commentaire très enrichi paraît dans l'oeuvre posthume de Jacques Bernoulli (1654-1705) *Ars Conjectandi* (1713) qui fonde véritablement le calcul des probabilités. A côté de l'*Ars Conjectandi* et du *Doctrine of Chances* on peut signaler également, l'essai d'analyse sur les jeux de hasard (1713) du Français Pierre Raymond de Montmort (1678-1719)

(2) En notation moderne:  $p(A \cap B) = p(A) * p(B/A)$

(3) Enoncé sous la forme actuelle:

Soit  $X_n$  une suite de variables aléatoires suivant une loi binomiale de paramètre  $n$  et  $p$  ( $p$  fixé)

$$(i.e \forall k \in [0; n] \cap \mathbb{N} \quad p(X_n=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k})$$

Si on pose  $Y_n = \frac{X_n - m}{\sigma}$  ( avec  $m=np$ ;  $\sigma = \sqrt{np(1-p)}$  )

la variable aléatoire centrée réduite associée à  $X_n$  et si  $N$  est une variable aléatoire de loi normale centrée réduite

$$(i.e \text{ de densité } f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} )$$

on a alors  $\forall x \in \mathbb{R} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} p(Y_n \leq x) = p(N \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$

(4) Rappelons qu'on appelle, depuis De Moivre, suite récurrente une suite dans laquelle chaque terme est déterminé par une relation constante entre un nombre fini de termes qui le précèdent immédiatement. Pour une suite récurrente d'ordre  $k$ :

$$u_{n+1} = a_1 u_n + a_2 u_{n-1} + \dots + a_k u_{n-k+1}$$

A signaler que De Moivre avait été précédé en 1682 par J. Dominique Cassini (1625-1712) qui avait étudié les suites définies par:

$$u_{n+1} = u_n + u_{n-1}$$

Voici un des théorèmes dus à De Moivre :

Toute suite récurrente d'ordre  $k$  peut se décomposer en une somme de  $k$  suites géométriques et réciproquement.

Dans le cas où  $k=2$  on a par exemple si  $u_n = r u_{n-1}$  et  $v_n = r' v_{n-1}$  et  $w_n = u_n + v_n$  alors  $w_n = (r+r') w_{n-1} - r r' w_{n-2}$

Un autre résultat de De Moivre est celui-ci:

Si  $P$  est un polynôme de degré  $n$  et si on pose  $\frac{1}{P(x)} = \sum_{k=0}^{\infty} a_k x^k$

la suite  $(a_k)$  est une suite récurrente d'ordre  $n$ .

De Moivre s'est aussi préoccupé de sommer  $\sum_{k=0}^n a_k$  ainsi que  $\sum_{k=0}^{\infty} a_k$

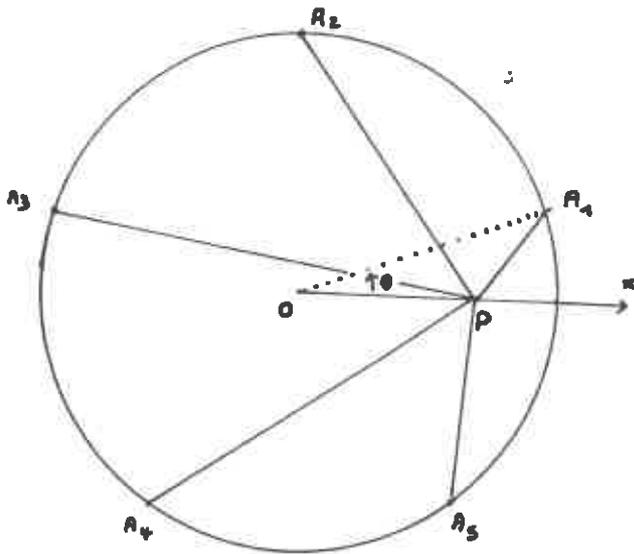
quand la suite  $(a_k)$  est récurrente d'ordre  $n$ .

Sa théorie a été développée par Euler, Lagrange, Laplace, Lucas, Montel....

$$(5) n! \approx \sqrt{2\pi n} \left[ \frac{n}{e} \right]^n \text{ pour } n \text{ très grand}$$

(6) Sur le cercle trigonométrique on place sur l'axe Ox un point P d'abscisse x  
 On trace un polygone régulier à m côtés  $A_1, A_2, \dots, A_{m+1}=A_1$   
 alors  $PA_1^2 \cdot PA_2^2 \cdot \dots \cdot PA_m^2 = x^{2m} - 2 \cos(m\theta) \cdot x^m + 1$   
 Cela revient à écrire

$$\prod_{k=0}^{m-1} (x^2 - 2x \cos(\theta + 2k\pi/m) + 1) = x^{2m} - 2 \cos(m\theta) \cdot x^m + 1$$



cas où  $m = 5$

Ce théorème est exposé dans le premier chapitre et démontré dans le second chapitre des "Miscellanea Analytica de seriebus et quadratures". Il généralise un résultat précédent du à Cotes (1682-1716) (cas où  $\theta=0$ ) et publié en 1722 par son collègue de Cambridge Robert Smith

**REFERENCES:**

- Histoire des mathématiques: Jean-Paul Collette
- Mathématiques et mathématiciens: Pierre Dedron et Jean Itard
- Histoire des logarithmes: C.Naux
- Histoire des mathématiques: J.F. Montucla
- Dictionnaire encyclopédique Larousse
- Cours de probabilités et de statistiques: C.T.U. de Besançon

Groupe Histoire des Mathématiques de Reims

Nous tenons à remercier tout particulièrement Mr Gilbert MAHEUT membre de la Société des sciences et Arts de Vitry-le-François de nous avoir autorisé à photocopier la première page de son exemplaire des "Miscellanea Analytica" et nous vous recommandons la lecture de son mémoire sur Abraham De Moivre.



# RMCA

RALLYE MATHEMATIQUE

CHAMPAGNE - ARLENNE

Une grande première en 90-91: en direction des collèges des 4 départements de l'Académie, sous l'égide de la MAPPEN, des Inspections Académiques, de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques et avec le soutien de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'enseignement public, un concours dénommé "Rallye Mathématiques" a été organisé. ( En 89, seuls les départements des Ardennes et de la Marne avaient été concernés)

L'originalité de cette manifestation réside dans le fait qu'il ne s'agit pas d'une compétition individuelle mais d'un concours engageant l'ensemble d'une classe. Dans ces conditions, la participation au rallye est une expérience très riche permettant notamment de:

- créer ou accentuer un esprit de solidarité entre les élèves d'une classe;
- améliorer la cohésion et l'organisation interne de la classe;
- gérer un travail en équipe;
- utiliser la démarche expérimentale;
- argumenter et expliciter les solutions obtenues;
- élaborer une démarche scientifique face à des situations-problèmes;
- améliorer la relation des élèves avec les mathématiques;
- faire vivre une nouvelle relation élèves-professeur;
- démythifier les mathématiques;
- développer la lecture et la compréhension d'énoncés;
- établir des raisonnements et des méthodes à partir de situations non-mathématiques à priori.

En 91, les demi-finales se sont tenues le 15 Avril. Elles ont regroupé plus de 6700 élèves répartis sur 255 classes. Dans chaque département et pour chaque niveau, 3 classes ont été qualifiées pour participer à la finale le 29 Mai (au collège Fresnois à Sedan, au Lycée E. Herriot à Sainte Savine, au collège Duruy à Châlons et au collège Louise Michel à Chaumont).

Les grands vainqueurs ont été:

Ardennes	Aube	Marne	Haute-Marne
6° collège Grandpré	6°1 collège Pithou Troyes	6°9 collège Perrot d'Ablancourt Châlons	6°A collège des Mortiers St Dixier
5° collège Rocroi	5°3 collège Langevin Ste Savine	5°A collège Fère Champenoise	5°A collège Chevillon
4° collège Turenne Sedan	4°1 collège A. Camus La Chapelle St Luc	4°1 collège Les Indes Vitry	4°2 collège Chalindrey
3° collège Viénot Rocroi	3°3 collège Langevin Ste Savine	3°1 collège Les Indes Vitry	3°4 collège Nord Chaumont

Des récompenses diverses ont été distribuées aux classes finalistes: puzzles géants, voyages, volumes à construire, places de cinéma, matériel scolaire... Par ailleurs un geste a été fait en direction de quelques établissements ayant engagé de nombreuses classes ( pour certains toutes leurs classes) au concours.

Dès à présent, le Rallye 92 se met en place.  
 Fin Janvier, début Février, chaque établissement sera sollicité pour participer aux épreuves du Rallye. (à titre d'entraînement, le texte de la Finale 91 sera joint à l'envoi)  
La cloture des inscriptions est fixée au 14 Mars 92  
 Les demi-finales se tiendront le lundi 6 Avril; les finales, le mercredi 20 Mai dans chaque département.

Vous trouverez ci-après un extrait des épreuves des demi-finales du

## R M C A 91

1/2 Finale 6ème-5ème N°1.

R M C A 91

La rose des vents 1/4 \*

Dominique compte sur la rose des vents en tournant toujours dans le même sens :

Nord : 1 ; Nord-Est : 2 ; Est : 3 ...

A quelle direction correspond 1991 ?

1/2 Finale

Palindrome \*

6ème-5ème N°2

R M C A

Le 26 Juillet 1762, Mozart avait 6 ans

Peut-être ce jour-là, en compagnie de son père et de sa soeur Maria-Anna, était-il applaudi par Louis XV, roi de France, ou par George III, roi de Grande-Bretagne et d'Irlande, à moins que ce ne soit par Marie-Thérèse, Impératrice d'Autriche, reine de Bohême et de Hongrie.

Cette date a toutefois une autre particularité.

En effet, le 26 Juillet 1762 s'écrivant 26 7 1762 on obtient un nombre qui a la surprenante propriété de pouvoir être lu indifféremment de gauche à droite ou de droite à gauche, tout en gardant la même valeur : on l'appellera nombre palindrome.

Mais au fait, quelle était la date palindrome précédant le 26 Juillet 1762 ?

Et quelle était la date palindrome suivant le 26 Juillet 1762 ?

Remarque :

Le 3 Février 1802 est noté 3 2 1802  
et non pas 03 2 1802  
ni 03 02 1802  
ni 3 02 1802



1/2 Finale

6ème-5ème N°12

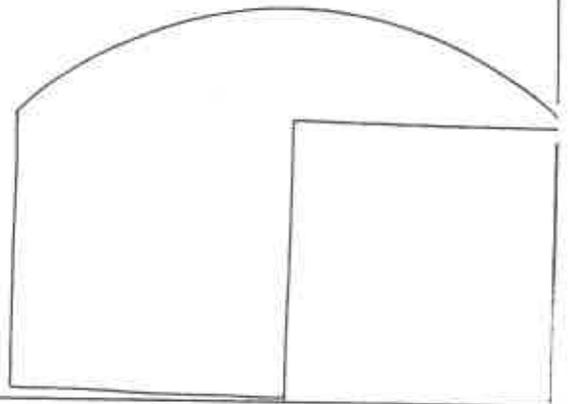
R M C A 9 1

4ème-3ème N°12

Le partage \*\*\*

On veut découper la figure ci-dessus en deux morceaux identiques (superposables)

Construire soigneusement la ligne de découpe.

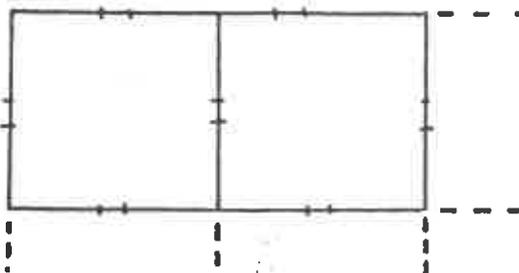


1/2 Finale

4ème-3ème N°11

R M C A 9 1

Que de salles \*\*\*



Un musée comporte 126 salles carrées disposées en rectangle. Chaque salle possède une porte sur chacune de ses 4 parois.

Parmi les différentes dispositions possibles des salles, combien y-a-t-il au minimum de portes ?

combien y-a-t-il au maximum de portes ?

Jean-Claude Duperret  
I.R.E.M. de REIMS  
Antenne de Troyes

MODE, MOYENNE, MEDIANE AU COLLEGE

Comme beaucoup de collègues certainement, j'ai découvert les statistiques et leur enseignement à l'occasion des nouveaux programmes de 1<sup>er</sup> cycle. Mon premier souci a alors été : "Comment enseigner ces notions à mes élèves ?". En particulier, la médiane (qui, contrairement à la notion de moyenne, n'est pas une "connaissance exigible" du programme de 3<sup>ème</sup> !) a surtout été un prétexte à réinvestir d'autres notions (exemple : théorème de Thalès) (voir [1] ; [2]).

Mais je ne m'attachais pas à montrer à mes élèves pouquoi cette notion de médiane donnait à une série statistique un éclairage complémentaire à celui de la moyenne.

Tout ceci jusqu'au jour où ...

Un matin, sur une radio périphérique, j'entends le commentateur donner l'information suivante :

"La moyenne d'âge des gens qui suivent des cures est de 60 ans."

Et d'ajouter :

"Si la majorité des gens qui suivent une cure ont la soixantaine, il faut cependant remarquer que 50 % des curistes ont moins de soixante ans."

Sic !...

Dans le commentaire qui a suivi, j'ai cru comprendre que l'objet de cette information était le souci des villes d'eaux de s'équiper pour un public potentiellement jeune. Pour moi, quelle chance : j'avais l'intention de commencer les statistiques avec mes élèves de 3<sup>ème</sup>. J'arrive donc dans ma classe et rapporte aux élèves l'information précédente en leur demandant s'ils sont d'accord avec la conclusion du commentateur. La plupart des élèves répondent spontanément "oui". Mais quelques-uns (qui ont appris à se méfier de mes questions !) se contentent d'un "peut-être " ou d'un "faut voir".

Façon très polie de me renvoyer mon problème !

Je leur propose alors les deux situations suivantes :

Situation 1 : Histoire de notes (séquence 1)

Un professeur rend un devoir aux 31 élèves de sa classe.

Voici la liste des notes :

8 16 9 16 19 12 7 9 17 8 9 11 9 15 9 8  
8 20 7 8 14 18 6 19 7 15 18 16 17 10 18

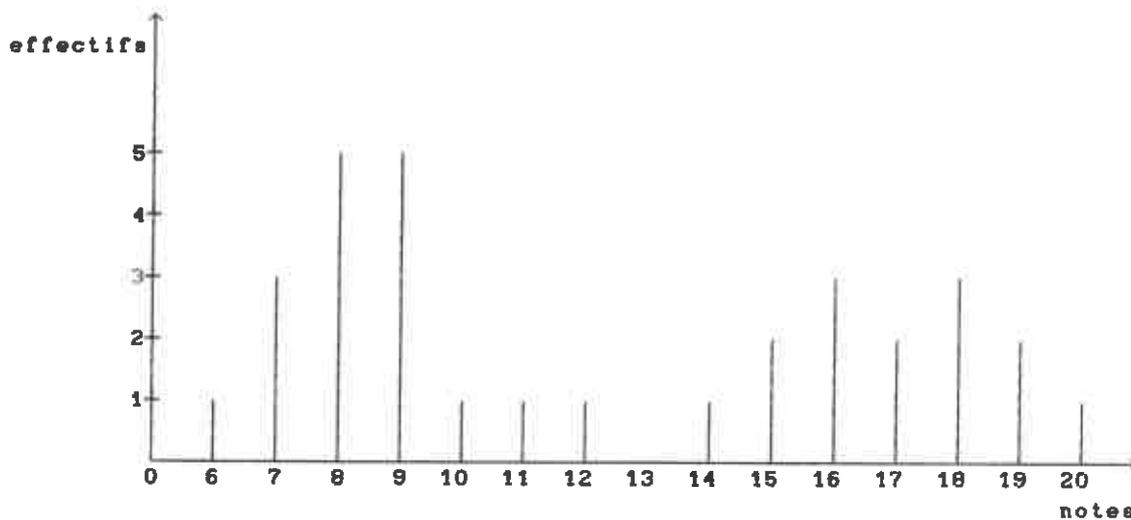
Question 1 : Comment clarifier cette série de notes ? Quelle représentation graphique choisir ?

Les élèves tombent rapidement d'accord sur les deux réponses suivantes :

a) - Rangement des données dans un tableau

Notes	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Effectifs	1	3	5	5	1	1	1	0	1	2	3	2	3	2	1	31

b) - Diagramme en bâtons



Question 2 : A partir des informations précédentes, répondre aux questions :

\* Quelle(s) note(s) représente(nt) le plus grand nombre de copies ?

\*Quelle est la moyenne de la classe à ce devoir ?

A la première question, la réponse vient rapidement : 8 et 9.  
 Pour la moyenne, il n'y a pas de difficulté non plus. C'est cependant l'occasion d'introduire la moyenne pondérée.

On trouve donc :  $\bar{x} \approx 12,35$ .

Nous revenons alors aux questions soulevées par le commentaire radiophonique.

Questions :

- \* La moyenne est environ 12,35 : est-ce que les notes de la majorité des élèves sont proches de la douzaine de points ?
- \* Y a-t-il 50 % d'élèves qui ont moins de 12,35 ?

A la première question, les élèves constatent que 12 et 13 encadrent 12,35 sont les notes les moins "fréquentées".

A la deuxième question, ils arrivent au total de 17 élèves sur 31 qui ont moins de la "moyenne", soit 55 % des élèves.

Question 3 : Existe-t-il une note telle qu'il y ait autant d'élèves ayant moins que cette note que d'élèves ayant plus ?

Vu qu'il y a 31 élèves, il vient rapidement que la note cherchée doit être celle du 16<sup>ème</sup> élève car il y en aura 15 "avant" et 15 "après".

Le tableau déjà fait suffit alors pour donner cette note :

$$\underline{m = 11}.$$

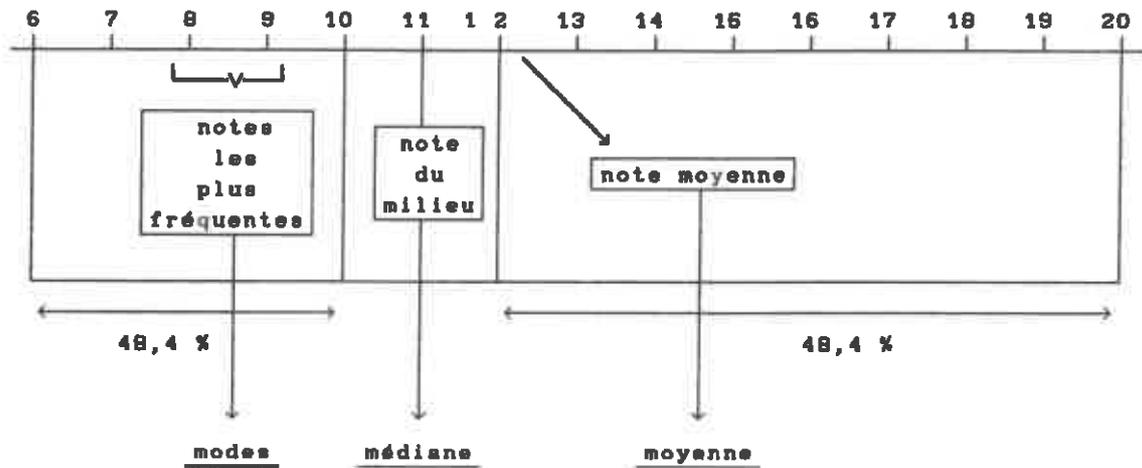
Bien que cela ne soit pas nécessaire (les élèves ayant suffisamment d'éléments pour répondre à la question posée), j'en profite pour rappeler des notions vues en 4<sup>ème</sup> sur les effectifs cumulés croissants (car je compte réinvestir cette notion dans la situation 2).

On établit donc le tableau :

Notes	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Effectifs cumulés croissants	1	4	9	14	15	16	17	17	18	20	23	25	28	30	31

↑  
 └─ d'où la solution déjà proposée

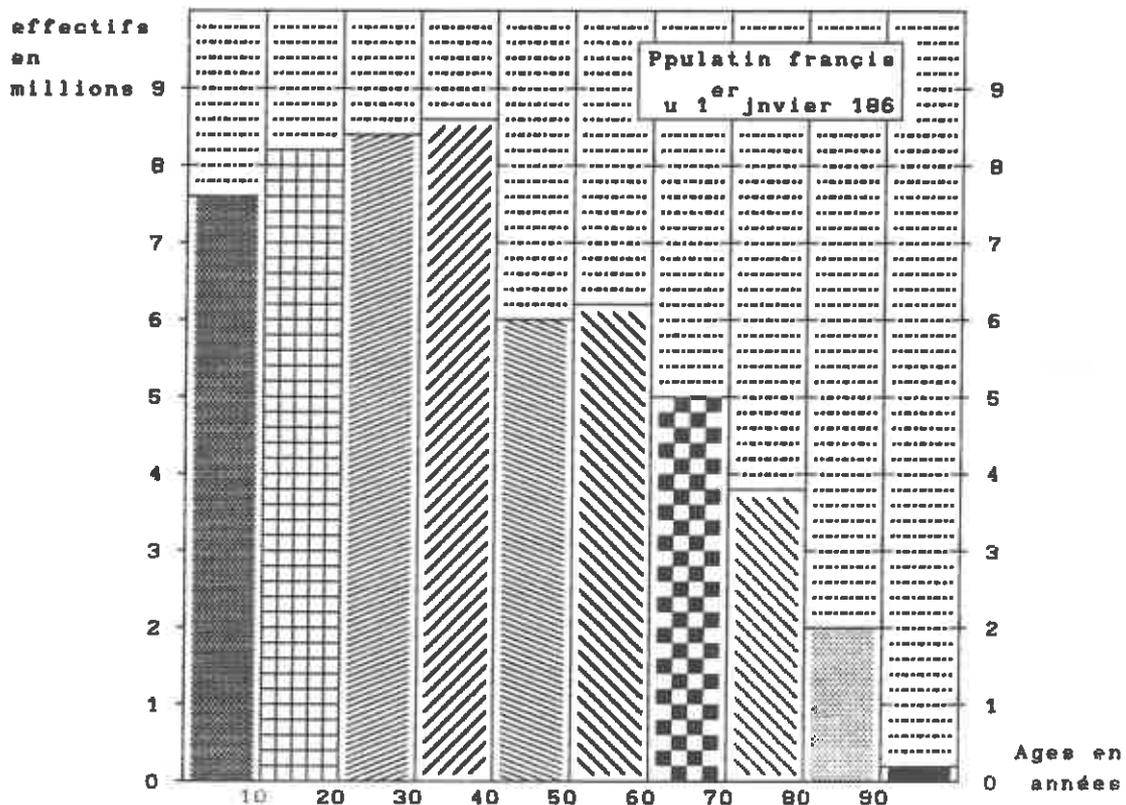
On résume alors la situation :



Suit alors une première mise en forme de ces notions et un premier débat sur la situation d'origine (celle des curistes).

Situation 2 : Histoire d'âges (séquence 2)

Pour avoir une situation plus proche de celle du départ, je propose aux élèves le graphique suivant :



Il représente la répartition de la population française en "classes d'âges" au premier janvier 1986. Je leur précise que les centenaires ont été comptés dans la classe des 90-100 ans.

Question 1 : Quelle est la classe d'âge la plus nombreuse ?

Avec le graphique proposé, la réponse est immédiate pour les élèves : ce sont les personnes ayant entre 30 et 40 ans.

Question 2 : Je cherche l'âge d'un Français "partageant" cette population en deux parties égales : ceux qui sont plus jeunes que lui et ceux qui sont plus vieux.

La recherche par groupes qui suit permet de dégager deux courants de réponses :

\* Les premiers privilégient l'aspect numérique :

L'effectif total est de 56 millions.

Il y a 24,2 millions de Français qui ont moins de 30 ans.

Il y a 23,2 millions de Français qui ont plus de 40 ans.

Il faut donc chercher entre 30 et 40 ans et plus près de 30 que de 40.

\* Les seconds privilégient l'aspect géométrique :

Il faut partager le diagramme "verticalement" en deux diagrammes d'aires égales.

Je leur propose alors de les aider à affiner leurs résultats pour chacun des deux aspects.

Aspect numérique :

Question : Combien ont moins de 35 ans ?

D'une manière naturelle, les élèves partagent la population des 30-40 ans en deux parties égales, attribuant la moitié de 8,6 millions au 30-35 ans. (L'hypothèse d'une répartition uniforme dans chaque classe semble un implicite admis en l'absence d'autres informations ! Cela m'a évité de me lancer dans des explications douteuses sur le choix d'une telle répartition.)

Ils obtiennent donc 28,5 millions ( $24,2 + 4,3$ ), ce qui leur permet de dire que le "Français du milieu" a entre 30 et 35 ans.

Je leur propose alors de réitérer le procédé : couper les 30-35 ans en deux parties égales, ce qui les amène à la conclusion que l'âge cherché est entre 32,5 et 35 ans.

Pour préciser davantage, les élèves sont d'accord sur le fait qu'il suffit de réitérer le procédé.

### Aspect géométrique :

Question : Quelle est l'aire totale du diagramme ?

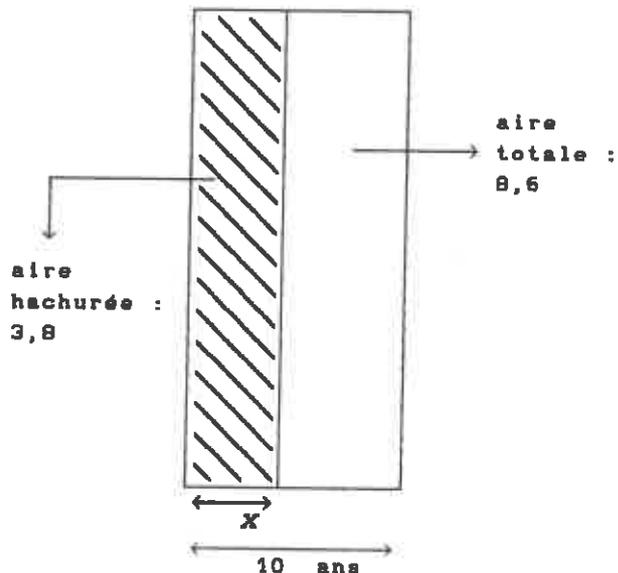
La réponse 56 apparaît rapidement, mais bien entendu sans aucune précision sur l'unité d'aire !

On s'intéresse alors au rectangle dans lequel se fera le partage, celui des 30-40 ans. Je les aide à modéliser le problème (voir figure ci-contre) après leur avoir fait découvrir qu'il fallait trouver un rectangle d'aire 3,8 dans un rectangle d'aire 8,6 (ces deux rectangles ayant la même "hauteur").

Question : Calculer  $x$ .

L'utilisation de la proportionnalité les conduit à trouver :  $x \approx 4,4$ .

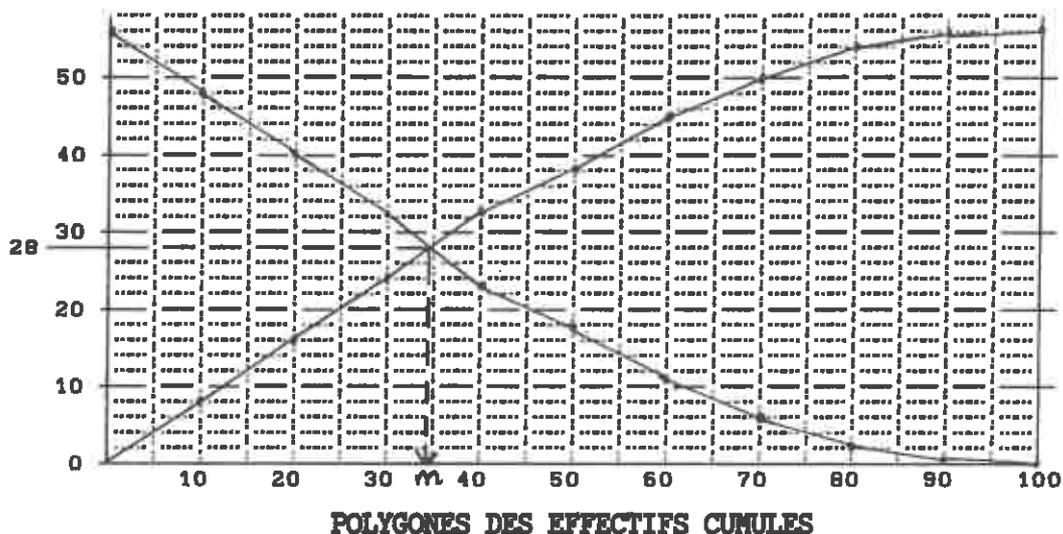
D'où l'âge cherché 34,4 ans.



### Des méthodes classiques (séquence 3)

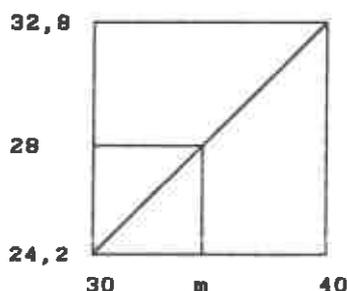
Je leur propose alors les "méthodes classiques" de recherche de la médiane lors de la séquence suivante.

#### 1 - Méthode graphique :



On utilise les polygones des effectifs cumulés croissants et décroissants. On trouve  $m \approx 34,5$  ans (avec implicitement la même hypothèse d'uniformité).

#### 2 - Méthode calcul



On utilise le théorème de Thalès ou la proportionnalité pour établir :

$$\frac{m - 30}{28 - 24,2} = \frac{40 - 30}{32,8 - 24,2}$$

D'où  $m \approx 34,4$  ans.

Pour la description de ces méthodes, voir [1] et [2].

Remarque : Dans cette séquence, j'avais pour objectif de réinvestir des notions de 4<sup>ème</sup> (effectifs cumulés) et peut-être, pour raison non avouée, de refaire "comme les années précédentes" (amortissement et sécurité !).

Mais avec le recul, cette séquence me paraît tout à fait inutile car elle n'apporte rien de plus aux élèves. Elle a même pour effet une certaine perte de sens de la notion de médiane qui est alors occultée par la présence d'outils mathématiques (effectifs cumulés, polygone, théorème de Thalès) qui ne sont pas forcément maîtrisés par les élèves.

En particulier, la notion d'effectifs cumulés me semble une notion difficile pour les élèves de 1<sup>er</sup> cycle, difficulté due à la mauvaise maîtrise d'expressions telles que : "...ceux qui ont plus de...", "...ceux qui ont moins de..."

#### Et la moyenne ? (séquence 4)

Cette notion paraît a priori comme la plus facile et certainement la mieux maîtrisée par nos élèves ; mais, s'il est relativement aisé de donner un sens à la médiane (voir ce qui précède) comment définir en 1<sup>er</sup> cycle la moyenne, sinon comme le résultat d'un calcul (voire une touche sur la calculatrice) !

Pour justifier ce calcul auprès de mes élèves, je leur pose une première question :

Question : En dehors de toute indication, quelle moyenne d'âge prendriez-vous pour chacune des classes ?

La notion de "centre" est alors généralement proposée, sous le terme de "milieu". (Encore une fois, l'aspect "naturel" de la répartition uniforme évite bien des explications difficiles.)

Je leur demande alors :

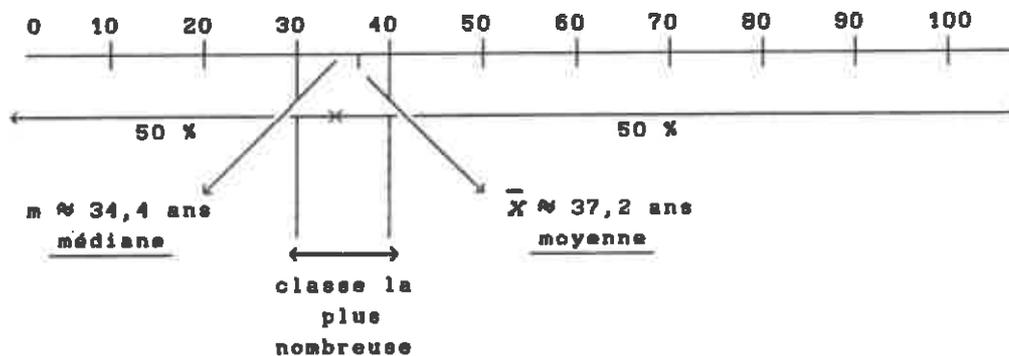
Question : En vous aidant de la situation 1, calculer l'âge moyen des Français.

Pour les aider, je leur donne à compléter le tableau suivant, pour les amener à calculer la moyenne pondérée de 5 (7,6) ; 15 (8,2) ; ... ; 9,5 (0,2).

Classe d'âge	Effectif en millions	Centre
$0 \leq X < 10$	7,6	5
$10 \leq X < 20$		
$20 \leq X < 30$		
$30 \leq X < 40$		
$40 \leq X < 50$		
$50 \leq X < 60$		
$60 \leq X < 70$		
$70 \leq X < 80$		
$80 \leq X < 90$		
$90 \leq X < 100$		

On obtient :  $\bar{x} \approx 37,2$  ans.

On peut alors résumer la situation :



En revenant alors à la situation d'origine (les curistes), j'ai pu constater dans le débat qui a suivi que tous les élèves avaient compris pourquoi les affirmations du commentateur de radio étaient a priori erronées.

### Conclusion

Trop souvent, notre enseignement des statistiques se réduit à une série de recettes. C'est pourquoi il m'apparaît important de lui donner un sens en expliquant aux élèves la signification des différents indicateurs qu'ils rencontrent.

En premier cycle, les statistiques ont un rôle de formation sociale et civique, leur enseignement permet de mieux appréhender l'environnement :

- en sachant utiliser et choisir les indicateurs statistiques adaptés à la situation à étudier,
- en sachant interpréter et critiquer les éléments statistiques proposés pour présenter un phénomène dans un manuel scolaire, dans les journaux, à la radio, à la télévision.

### Bibliographie :

- [1] Bulletin Inter-I.R.E.M. Premier Cycle : "Suivi scientifique 3<sup>ème</sup>".
- [2] Bulletin Inter-I.R.E.M. Premier Cycle - Niveaux d'Approfondissement : "Liaison Collège-Secondaire".

### Remarque

Cet article est extrait d'un autre publié dans la revue "REPERES" n° 6. On pourra en trouver une version plus complète dans le bulletin INTER-I.R.E.M. 1<sup>er</sup> cycle "Des chiffres et des lettres au collège" qui paraîtra en avril 1992.

La suite de cet article paraîtra dans VECTEUR n°2:

"Des caractéristiques de position  
aux caractéristiques de dispersion  
ou de la Troisième à la Seconde"

par Dominique Antoine et Brigitte Chaput  
(IREM de REIMS, Antenne de Troyes)

**en bref**

IREM : centres d'intérêts - activités 91 - 92

Le travail des animateurs IREM est essentiellement de deux sortes :  
Il y a des actions de formation d'une part, de recherche d'autre part.  
Enfin le Rallye occupe une place un peu particulière.

1) Actions de formations

Elles sont diverses et concernent :

- des formations initiales différées : c'est dans ce cadre que l'IREM assure les regroupements de DEUG et LICENCE organisés par le CTU de Besançon pour les PEGC (en liaison avec la MAFPEN)
  - la formation initiale des enseignants de maths :
    - l'IREM intervient cette année, en relation avec l'IUFM :
      - dans la formation des PLC2 (ex CPR) pour l'enseignement de didactique des maths
      - dans certains modules communs (PE - PLC) de formation
  - la formation continue
- Les équipes IREM animent certains stages du PAF -  
Par ailleurs elles interviennent dans les actions CE2 - 6è -  
Enfin, certains animateurs assurent la préparation au CAPES et à l'AGREGATION interne (Aube - Haute-Marne)

2) Actions de recherche

- Les thèmes de travail des différents groupes sont multiples. C'est ainsi que les équipes IREM s'intéressent aux sujets suivants :
- histoire et épistémologie (Marne)
  - maths en BTS (Marne, Aube, Haute-Marne)
  - enseignement en 1er cycle (géométrie - probabilités - statistiques)(Aube)
  - courbes et fonctionnalité (Haute-Marne)
  - maths - lecture (Ardennes)
  - informatique (Aube)

Par ailleurs, les animateurs travaillent au sein des commissions nationales inter-IREM sur les thèmes suivants :

- Image et maths
- 1er cycle
- proba-stat
- histoire et épistémologie
- informatique et maths
- géométrie
- maths en LP - LT
- niveaux d'approfondissement
- enseignement à l'université

### 3) Rallye mathématique

Vous êtes bien sûr les bienvenus pour travailler sur des thèmes évoqués (et en proposer éventuellement d'autres) Pour cela vous pouvez contacter l'IREM (26 05 32 08) ou un animateur de votre connaissance.

Nous comptons, par le "VECTEUR" vous informer plus précisément du travail de l'un ou l'autre des groupes.

C'est le cas dans le présent numéro pour :

- l'histoire des maths (article sur De Moivre)
- le Rallye (compte rendu du Rallye de l'an dernier)
- le groupe "1er cycle" (article sur les probabilités et les statistiques).

## ANNONCE

Un cycle de conférences sur l'enseignement des mathématiques et de la physique est organisé régulièrement le mercredi (en général), à 16 h 30

Les prochains thèmes prévus sont :

19 Février : Jean-Louis CLOSSET : le raisonnement séquentiel en électro-cinétique

11 Mars : Michèle ARTIGUE : une synthèse de travaux portant sur l'enseignement de l'analyse

2 Avril : (c'est un jeudi) : Jean-Michel BAZIN : géométrie et métaconnaissance.

Ces conférences sont accessibles à tous les enseignants concernés par ces disciplines.

Elles ont lieu à la faculté des sciences dans une salle indiquée par voie d'affiches :

- à la porte de l'IREM (bât III)
- à la porte du bâtiment d'enseignement (bât II)
- à la porte des amphis

Pour tout renseignement complémentaire, contacter l'IREM : 26 05 32 08

NOM : .....

Prénom : .....

Adresse d'expédition : .....

	PRIX	QUANTITE	TOTAL
Re 5 - Introduction à la Géométrie Métrique Plane Pour les Enseignants des 1er et 2nd Cycles	20,00 F		
Re 6 - Sur les Quaternions Pour les Enseignants & la Formation Continue	20,00 F		
Re 7 - Influence de la formulation dans l'acquisition d'un concept mathématique. Pour les formateurs	35,00 F		
Re 8 - Evaluation : Docimologie - Orientation - Taxinomie Pour les Enseignants ttes disciplines et les Formateurs	35,00 F		
Re 9 - Le Vécu des Mathématiques (Français & Québécois) Pour les Enseignants de math et philo, les Formateurs	35,00 F		
Re11 - Premiers pas vers l'autonomie T A1 B Pour les Enseignants, pour les Elèves	25,00 F		
Re12 - Dictionnaire de mathématiques (2nde) Pour les Elèves de 2nde, pour les Enseignants	35,00 F		
Re13 - Opération Collège Pour les Enseignants de Collège	20,00 F		
Re14 - Piaget et les mathématiques au Collège Pour les Enseignants	30,00 F		
Re15 - Autonomie et math en 2nde : T1 Bilan d'une expé. Pour les Elèves, pour les Enseignants	20,00 F		
Re16 - Autonomie et math en 2nde : T2 le nombre d'or Pour les Elèves, pour les Enseignants	20,00 F		
Re17 - La Logique des Erreurs - primaire ou secondaire Pour les Enseignants, les Maîtres, les Elèves	20,00 F		
Re18 - Analyse & Calculatrice programmables au Lycée Pour les Enseignants et les Elèves EXPERIMENTATION  Pour les Enseignants, pour les Elèves	25,00 F		
Re19 - Mathématiques en activités - 6ème - n° 1	20,00 F		
Re20 - " " " 6ème - n° 2	20,00 F	Epuisé	
Re21 - " " " 5ème - n° 3	20,00 F	Epuisé	
Re22 - " " " 5ème - n° 4	20,00 F		
Re23 - " " " 4ème - n° 5	20,00 F		
Re24 - " " " 4ème - n° 6	20,00 F		

	PRIX	QUANTITE	TOTAL
<b>DOCUMENT HISTORIQUE</b>			
Re25 - Un fruit bien défendu ou "BEN EZRA" <i>Elèves et Enseignants des 1er &amp; 2nd Cycles secondaires</i>	25,00 F		
<b>EXPERIMENTATION</b>			
<i>Pour les Enseignants, pour les Elèves</i>			
Re26 - Mathématiques en activités - 3ème - n° 7	30,00 F		
Re27 - " " " 3ème - n° 8	30,00 F		
<b>AUTRES DOCUMENTS</b>			
<i>Pour les Enseignants</i>			
<b>BULLETIN-INTER-IREM - premier cycle</b>			
GEOMETRIE : n° 19 - 1981 - Activités 6°, 5°, 4°	20,00 F		
n° spécial - 1981 - thèmes pour la 2nde	20,00 F		
n° 20 - 1981 - Enseignement de l'Analyse	20,00 F		
n° 21 - 1982 - Rétroprojecteur	20,00 F		
spécial : ICME V	20,00 F		
n° 23 - 1983 - Enseignement de la géométrie	30,00 F		
n° 24 - 1984 - Astronomie	40,00 F		
SUIVI SCIENTIFIQUE : nx pgs de 6ème - maths en activités - 86	60,00 F		
5ème - " " " 87	60,00 F		
4ème - " " " 88	60,00 F		
3ème - " " " 89	60,00 F		
2nde - " " " 90	60,00 F		
EPISTEMOLOGIE : pour une perspective historique des mathématiques : BUDAPEST 88	60,00 F		
IMAGES ET MATHS - 88 - niveau secondaire	30,00 F		
Calculatrices et calculatrices programmables (82) primaire	10,00 F		
Utilisation de calculatrices en 2nde (81)	10,00 F		
Géométrie dans l'espace (84)	20,00 F		
Introduction des fractions au C.M. (77.78)	20,00 F		
Introduction aux fractions 4ème préparatoire CAP (LEP) (82)	10,00 F		
Liaison 3ème-2nde : rapport de stage 83/84	15,00 F		
Quelles activités pour quels apprentissages ? du Collège au Lycée - 1983 -	60,00 F		
Actes du Colloque Inter-IREM "GEOMETRIE" des 26, 27 & 28 Mai 1989	60,00 F		
ACTIVITES = CADRAN SOLAIRE A CONSTRUIRE Une brochure sur les Actes du Colloque qui s'est tenu à Troyes les 25, 26 & 27 Mai 1989, intitulé "DU COLLEGE AU LYCEE : POUR MIEUX REUSSIR" doit être publiée par les deux Commissions : "Objectifs et Niveaux d'Approfondissement" et "Premier Cycle" et vendue à l'IREM de Reims (environ 60 F)	10,00 F		
<b>MONTANT de la Commande .....</b>			
<b>FRAIS administratifs et de gestion 5 F X Brochure</b>			
<b>A PAYER .....</b>			

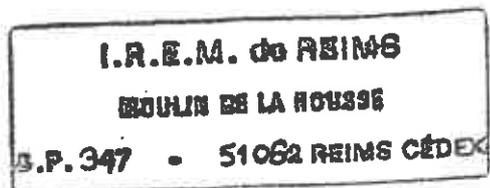
les chèques doivent être adressés à l'IREM :

(Tél : 26 05 32 08)

DATE :

SIGNATURE :

28



## 4 GROUPES FINIS

J.P. CORTIER - R. GARCIN 1978-79 89/90  
Format 21 x 27 10 pages 10 F

*Pour les élèves de Terminale C et pour la formation continue des enseignants, Pour le Capès Math ...*

Etude de la structure de quelques groupes finis en prenant comme base les notions de groupe, sous-groupe et classes d'équivalence modulo un sous-groupe. Certaines généralisations ont été dégagées sans faire appel aux grands théorèmes classiques (Formule des classes, Théorème de Sylow, ...). Une application de cette étude à la géométrie est prévue.

Re 8

## EVALUATION

Docimologie - Orientation - Taxinomie.

Groupe de Recherche d'Éperney - 1977 89  
Format A4 92 pages 35 Francs  
*Pour les enseignants de toutes disciplines et les formateurs.*

- Essais de synthèse de différentes publications parues sur ce sujet.
- Peut servir à une première introduction sur l'étude de ce thème.
- Les aspects historiques - les expériences effectuées et les différentes solutions proposées sont exposées.

5

## Introduction à la Géométrie Métrique Plane.

J.P. CORTIER - R. GARCIN, Y. HAUBRY 1980 - 81  
Format 21 x 27 28 pages 20 Francs

*Pour les enseignants des Premier et Second Cycles.*

Exposé des notions élémentaires de géométrie métrique plane. Il ne s'agit pas d'un cours destiné aux élèves mais d'un "livre du maître", prenant comme base les programmes actuels de Quatrième et Troisième.

Re 9

## LE VECU DES MATHÉMATIQUES

chez de Jeunes Français et Québécois.  
Essais d'Analyse Factorielle et Clinique.

J. GALMICHE, A. et J. MANDRILLE  
J. NIMIER - 1979 - 89  
Format A4 278 pages 35 Francs

*Pour les enseignants de mathématique et de philosophie et pour les formateurs.*

Compte rendu d'une enquête effectuée auprès d'un millier d'élèves de 14 à 18 ans français et québécois. Essais de compréhension de ce que vivent ces élèves quand ils font des mathématiques. Mise en évidence de différents mécanismes de défense (au sens psychanalytique du terme) utilisés à l'égard des mathématiques par les élèves.

Variables utilisées: le sexe, littéraire ou scientifique, profession du père ou de la mère.

Méthodologie:

- Questionnaire analysé par la méthode d'une analyse factorielle en composantes principales normées.
- Entretiens cliniques (cinq entretiens complets avec une analyse sont donnés).

En annexe: un exposé de la théorie psychanalytique sur les fonctions intellectuelles - Bibliographie.

## 8 SUR LES QUATERNIONS.

J. Ph. CORTIER 1980 - 81  
Format 21 x 27 10 pages 20 Francs

*Pour les enseignants - Pour la formation continue.*

- 1) Historique des quaternions.
- 2) Quaternions et rotations.
- 3) Quaternions et mécanique quantique.
- 4) Démonstration (simple) du théorème de Frobenius.

## 7 Influence de la formulation

dans l'acquisition d'un concept mathématique.

Groupe de recherche d'Éperney - 1976 89  
Format A4 52 pages 35 Francs

*Pour les formateurs.*

- Compte rendu d'une expérience montrant comment la formulation d'une question en mathématique influence le pourcentage de bonnes réponses à une question donnée.

- Exemple et compte rendu d'une formation de professeurs de mathématiques aux méthodologies de la recherche en didactique des mathématiques.

Re 10

## MATHÉMATIQUES - AUTONOMIE

"PREMIERS PAS VERS L'AUTONOMIE" livre A1-B

Michèle ARSENE - Anne MANDRILLE et  
André THIEBAULT de l'IREM de Reims

Groupe de Recherche d'ÉPERNAY (Marne)  
Format A4 - 95 pages - 1982-1983 - Épuisé

*Pour les Enseignants - Pour les Elèves*

Ce document présenté sous forme de fiches remaniées à plusieurs reprises, prend en compte les réactions des élèves et des enseignants qui les ont expérimentées.

Elles ont été utilisées dans une dizaine de classes de l'Académie de Reims en 1982-1983.

Re11

## MATHÉMATIQUES - AUTONOMIE

"PREMIERS PAS VERS L'AUTONOMIE" T A1-B  
 Michèle ARSENE - Anne MANDRILLE et  
 André THIEBAULT de l'IREM de Reims  
 Groupe de Recherche d'EPERNAY (Marne)  
 Format A4 - 76 pages - 86 - 87 - 25 F  
 2<sup>e</sup> Edition  
 Pour Les Enseignants - Pour Les Éléves

Ce document achève le travail effectué pour les classes de première. Il est présenté sous forme de fiches expérimentées dans plusieurs classes de l'Académie de Reims, en vue de permettre aux élèves de se prendre en charge, de faire un premier pas vers ... L'AUTONOMIE.

Re 12

## MATHÉMATIQUES - DICTIONNAIRE

"DICTIONNAIRE DE MATHÉMATIQUES"  
 à l'usage des élèves de seconde  
 N. GAULON - R. GRANMONT - J.-M. VEDRINE  
 Groupe de Recherche de ROMILLY S/SEINE (Aube)  
 Format A4 - 140 pages - N<sup>ème</sup> Edition - 35 F  
 Pour les élèves de seconde, mais aussi pour les enseignants.

Ce dictionnaire a été écrit pour répondre aux objectifs du nouveau programme de mathématiques de la classe de seconde, pour pouvoir plus largement associer à un apprentissage de connaissances un apprentissage méthodologique qui permette aux élèves, non seulement de connaître, mais aussi de faire des mathématiques.

Re 13

## PRATIQUE - ENSEIGNANTS

"OPERATION COLLEGE" - niveau collège  
 Une équipe d'animateurs de l'IREM de Reims  
 Groupe de recherche des Ardennes, de l'Aube,  
 de la Marne et de la Haute-Marne  
 Format A4 - 64 pages - 1984-1985 - 20 F  
 Pour les Enseignants de Collège

Ce document présente le bilan d'une action de formation continue organisée en 1984-1985 pour apporter une aide personnalisée en mathématiques dans les collèges de l'Académie de Reims.

Une description de cette action intitulée "OPERATION COLLEGE" est donnée dans le premier chapitre ; son originalité consiste dans le fait qu'elle est la liaison de trois actions complémentaires : formation de 30 heures dans les collèges demandeurs, interventions ponctuelles dans les collèges choisis par l'IREM, formation des animateurs (quatre équipes départementales) et suivi académique de toute ces formations. Nous avons pu toucher ainsi environ la moitié des collèges de l'Académie.

Les rapports des quatre équipes départementales qui suivent la présentation font état des objectifs, des bilans et des perspectives.

Re14

## MATHÉMATIQUES ET EPISTEMOLOGIE GENETIQUE

"PIAGET ET LES MATHÉMATIQUES AU COLLEGE"  
 niveau collège

André et Michèle ARSENE de l'IREM de Reims  
 Groupe de Recherche d'EPERNAY (Marne)  
 Format A4 - 98 pages - 86/87 - 30 F  
 2<sup>e</sup> Edition  
 Pour Les Enseignants

Et si, pour une fois, les professeurs de mathématiques se posaient la question : "Qu'est-ce qu'un enfant du niveau de 1er cycle ?".

Cette étude a pour but de rechercher les possibilités réelles intellectuelles des enfants de ce niveau, indépendamment des apports psycho-sociaux, en se fondant sur les études de piaget.

Il s'agit d'un essai de mise en question des idées courantes concernant les aptitudes véritables des enfants, mais aussi des contenus des programmes qui n'apparaissent pas toujours adaptés à ces aptitudes.

Re15

MATHÉMATIQUES - TRAVAIL PERSONNALISE  
AUTONOMIE

"AUTONOMIE ET MATHÉMATIQUES EN SECONDE"  
 Tome 1 : BILAN D'UNE EXPERIENCE

Niveau seconde

André ARSENE, Michèle ARSENE, André THIEBAULT  
 Groupe de Recherche d'EPERNAY (Marne)  
 Format A4 - 21 pages - 1984-1985 - 20 F  
 2<sup>ème</sup> Edition : 1987 - 1988  
 Pour les élèves mais aussi pour les enseignants

Compte-rendu de 3 années d'expérimentation dans le cadre de l'expérimentation nationale intitulée : "Développement du travail personnel des élèves dans les enseignements scientifiques".

Exposé de la méthode de travail (travaux pratiques, plans de travail, objectifs, auto-évaluation, évaluation formative, fiches de récupération, etc ...).

Exemples de documents donnés aux élèves.

Re16

MATHÉMATIQUES - TRAVAUX DE GROUPES  
AUTONOMIE - INTERDISCIPLINARITE

"AUTONOMIE ET MATHÉMATIQUES EN SECONDE"  
 Tome 2 : PROMENADE AUTOUR DU NOMBRE D'OR

Classe de seconde de Madame ARSENE

Groupe de Recherche d'EPERNAY (Marne)  
 Format A4 - 55 pages - 1984-1985 - 20 F  
 2<sup>ème</sup> Edition : 1986 - 1987  
 Pour les élèves mais aussi pour les enseignants

Onze chapitres très variés, autour du thème du Nombre d'Or, entièrement réalisés par les élèves (dactylographie comprise), et construits uniquement sur des notions du programme de Seconde.

Ce document montre comment des élèves de Seconde, travaillant en groupes, peuvent explorer de façon autonome un thème et construire une oeuvre collective riche et intéressante.

**Re17**

**ERREUR**

**"LA LOGIQUE DES ERREURS"**

Niveau primaire ou secondaire

André THIEBAULT de l'IREM de Reims

Groupe de Recherche d'EPERNAY (Marne)

Format A4 - 72 pages - 2ème Edition 1987-1988 - 20 F

*Pour les Enseignants, les Maîtres et les Elèves*

Que nous dit l'erreur dont on sait qu'elle est humaine ?

Comment faire émerger la question qu'elle renferme ?

Ce compte-rendu de stage est l'occasion d'interpeler chacun pour sa participation à la logique de tout un système.

Quelles représentations de l'erreur peuvent émerger d'un groupe d'enseignants ? Quels rôles acceptons-nous de faire jouer à l'erreur ? Savons-nous la voir, l'interpréter ... ? Un bref répertoire d'erreurs peut donner envie d'aller plus loin. Comment prendre en compte tout ce que savent nos élèves sans nous, et aussi tout ce qu'ils ignorent malgré nous ?

**Re20**

**Epuisé**

**EXPERIMENTATION**

**"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 6ème - 5ème

Groupe de Recherche de l'ALBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1986-1987 - 20 F

*Pour les Enseignants et les Elèves*

DOSSIER N° 2 - Fiches n° 7 à 12

7 - Construire en géométrie plane

8 - Symétrie orthogonale (ou axiale ?)

9 - Problèmes et équations

10 - Angles et triangles

11 - Repérage sur une droite.

Introduction des relatifs

12 - Repérage dans le plan

**e18**

**ANALYSE**

**"ANALYSE ET CALCULATRICES PROGRAMMABLES AU LYCEE"**

Francis MINDT, Patrice MOREAUX et Julianne UNTERBERGER de l'IREM de Reims

Format A4 - 85 pages - Mai 1987 - 25 F

*Pour les Enseignants et les Elèves*

Le premier chapitre est consacré à la prise de contact avec diverses calculatrices programmables. La suite de ce document est un recueil d'activités d'analyse proposées en stage, illustrées et complétées par des programmes

**Re21**

**Epuisé**

**EXPERIMENTATION**

**"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 5ème

Groupe de Recherche de l'ALBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1986-1987 - 20 F

*Pour les Enseignants et les Elèves*

DOSSIER N° 3 - Fiches n° 13 à 17

13 - Addition dans les relatifs

14 - Fraction (simplification, addition, multiplication, division) Application

14bis - L'espace et l'art moderne

15 - Géométrie dans l'espace (prisme droit et cylindre de révolution)

16 - Soustraction dans les relatifs. Simplification d'écriture

17 - Constructions et transformations en géométrie plane. Symétrie centrale

**e19**

**EXPERIMENTATION**

**"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 6ème

Groupe de Recherche de l'ALBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1986-1987 - 20 F

*Pour les Enseignants et les Elèves*

DOSSIER N° 1 : Tests avant formation + grille de capacité

Fiches n° 1 à 6bis

1 - Nombres et écritures, opérations, problèmes

2 - Pavages et aires. Introduction à la géométrie plane et à la symétrie axiale

3 - Repérage sur une demi-droite, dans un quart de plan

4 - Représentation et organisation de données. Introduction des fractions

5 - Proportionnalité

6 - Parallélépipède rectangle et cube. Géométrie dans l'espace

6bis - Calculatrice

**Re22**

**EXPERIMENTATION**

**"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 5ème - 4ème

Groupe de Recherche de l'ALBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1987 - 20 F

*Pour les Enseignants et les Elèves*

DOSSIER N° 4 - Fiches n° 18 à 23 + C1

18 - Distributivité. Calcul numérique et latéral

19 - Proportionnalité

20 - Pourcentages

21 - Equations

22 - Echelles

23 - Aires et volumes

C1 - Contrôle de certains acquis de 5ème

Re23

**EXPERIMENTATION  
"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 4ème

Groupe de Recherche de l'AUBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1987 - 20 F

Pour Les Enseignants et Les Elèves

DOSSIER N° 5 - Fiches n° 24 à 30

- 24 - Projection. Initiation à la démonstration
- 25 - Multiplication et division dans les relatifs en écriture décimale et fractionnaire. Distributivité. Factorisations simples.
- 26 - Projection orthogonale. Cosinus
- 27 - Addition et soustraction dans les relatifs en écriture décimale et fractionnaire. Double distributivité. Identités remarquables.
- 28 - Application linéaire (1)
- 29 - Translations, vecteurs et parallélogrammes
- 30 - Indices

Re26

**EXPERIMENTATION  
"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 3ème

Groupe de Recherche de l'AUBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1989 - 30 F

Pour Les Enseignants et Les Elèves

DOSSIER N° 7 - Fiches 39 à 46

- 39 - Equations du 1er degré à l'inconnue
- 40 - Inéquations du 1er degré à l'inconnue
- 41 - Théorème de Thalès  
Effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur une figure plane.
- 42 - Calcul algébrique : distributivité, double distributivité. Mise en facteurs. Produits remarquables
- 43 - Racines carrées
- 44 - Vecteur et translation.
- Composition et addition des vecteurs.  
Travail en repère.
- 45 - Application affine.
- 46 - Angle inscrit. Trigonométrie

Re24

**EXPERIMENTATION  
"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 4ème

Groupe de Recherche de l'AUBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 130 pages - 1987-1988 - 20 F

Pour Les Enseignants et Les Elèves

DOSSIER N° 6 - Fiches n° 31 à 38

- 31 - Puissances entières d'un nombre relatif
- 32 - Le triangle rectangle
- 33 - Puissance de 10
- 34 - Application linéaire (2)
- 35 - La sohière
- 36 - Statistiques en 4ème
- 37 - Les rotations
- 38 - Problèmes de plus courte distance

Re27

**EXPERIMENTATION  
"MATHEMATIQUES EN ACTIVITES"**

Niveau 3ème

Groupe de Recherche de l'AUBE et l'IREM de Reims

Format A4 - 87 pages - 1989 - 30 F

Pour Les Enseignants et Les Elèves

DOSSIER N° 8 - Fiches n° 47 à 53

- 47 - Situations affines
- 48 - Equations de droites
- 49 - Applications affines
- 50 - Distance de 2 points
- 51 - Pyramide - Cône
- 52 - Systèmes linéaires
- 53 - Equations - Inéquations du 1° degré

Re25

**DOCUMENT HISTORIQUE  
ACTIVITES MATHEMATIQUES  
UN FRUIT BIEN DEFENDU**

DES ELEVES FACE A UN PROBLEME DU XIII<sup>e</sup> siècle

Groupe "HISTOIRE DES MATHS" de l'IREM de Reims

Pour : 1er et 2nd cycle du secondaire

Format A4 - 50 pages - 1988-1989 - 25 F

Des élèves de 4ème, 3ème, 2nde et 1ère année de BEP ont été confrontés à un problème du 1er degré dont l'énoncé et la résolution leur étaient proposés par Ben Ezra, mathématicien du XIIIème siècle

Ce document présente de nombreuses copies d'élèves qui reflètent leur recherche, leur travail et leurs réactions.



**DANS LA COLLECTION "BULLETIN INTER-IREM"**

Disponibles à l'IREM de Reims

**FORMAT POCHE**

**premier cycle**

- SUIVI SCIENTIFIQUE : nouveaux programmes de 6ème - MATHS EN ACTIVITES - 85-86 : 60 F
- " " " " de 5ème - " " " - 86-87 : 60 F
- " " " " de 4ème - " " " - 87-88 : 60 F
- " " " " de 3ème - " " " - 88-89 : 60 F
- " " " " de 2nde - " " " - 89-90 : 60 F
- EPISTEMOLOGIE : POUR UNE PERSPECTIVE HISTORIQUE DES MATHÉMATIQUES  
BUDAPEST 88 - 1988 : 60 F

**FORMAT A4**

- IMAGES ET MATHS (1988) niveau secondaire - 1988 : 30 F

**POUR LES MAÎTRES**

**FORMAT A5**

- QUELLES ACTIVITES POUR QUELS APPRENTISSAGES ? du Collège au Lycée - 1983 : 60 F

UNE BROCHURE SUR LES ACTES DU COLLOQUE QUI S'EST TENU A TROYES LES 25-26-27 MAI 1989  
intitulé "DU COLLEGE AU LYCEE : POUR MIEUX REUSSIR" doit être publiée par les deux  
Commissions : "Objectifs et Niveaux d'Approfondissement" et "Premier Cycle" et vendue  
à l'IREM de Reims

*Tous ces fascicules peuvent être expédiés en France Métropolitaine,  
Territoires et Départements d'Outre-Mer, ainsi que dans tous les pays  
ayant des établissements français, moyennant 5 F/Brochure comme  
participation aux frais administratifs et de gestion ; il faut y  
ajouter les frais d'envois lorsque la dispense d'affranchissement  
n'est pas autorisée.*

PUBLICATIONS INTER-IREM	PRIX (Port compris)	QUANT.	TOTAL
- Suivi scientifique de 6 <sup>e</sup> .....	50,00 F		
- Suivi scientifique de 5 <sup>e</sup> .....	50,00 F		
- Suivi scientifique de 4 <sup>e</sup> .....	70,00 F		
- Suivi scientifique de 3 <sup>e</sup> .....	70,00 F		
- Quelles activités pour quels apprentissages, du collège au lycée, 1983 .....	60,00 F		
- Astronomie, 1984 .....	30,00 F		
- Images et maths .....	45,00 F		
- La démonstration mathématique dans l'histoire .....	145,00 F		
- Liaison collège-seconde, 1989-90.....	50,00 F		
Nouveauté :			
- Enseigner autrement les maths en DEUG A.....	70,00 F		



(A RETOURNER A L'IREM)

Joindre à votre commande un chèque libellé au nom de IREM de REIMS  
 adresse: Moulin de la Housse BP 347 51062 REIMS CEDEX

NOM..... Prénom .....

Etablissement .....

Adresse de l'établissement .....

.....

Date .....

Signature

6<sup>ème</sup>

## S O M M A I R E

Préface

Avertissement

Introduction

### I. REPERAGE

IREM Lyon	1 - Aide Pédagogique	1
IREM Lyon	2 - Repérage dans le plan à l'aide d'un ordinateur	7
IREM Lyon	3 - Course d'orientation (activité pluridisciplinaire)	14

### II. REPRODUCTION DE FIGURES PLANES SIMPLES

IREM Paris Sud	1 - Construction de triangles (une situation de communication - compte-rendu)	18
IREM Rennes	2 - Le Cercle. Programmes de construction (compte-rendu)	27
IREM Rennes	3 - Le Chien au bout de sa chaîne	34
IREM Rennes	4 - C'est pas rond, mais ça tourne (deux activités d'approfondissement - compte-rendus)	41
IREM Lyon	5 - Vers la médiatrice (une situation-problème)	46

### III. SYMETRIE ORTHOGONALE

F. Marchivie	1 - Aide pédagogique	52
IREM Dijon	2 - Exemples d'activités	60
IREM Poitiers	3 - Une proposition complète d'enseignement	79
IREM Poitiers	4 - Difficultés rencontrées par les élèves	114
	5 - Visionnement du film "effet miroir"	118

### IV. LES AIRES

IREM Paris	1 - Aires de surfaces planes	124
IREM Paris	2 - Variation de l'aire d'un rectangle	142

### V. REPRESENTATION ET ORGANISATION DES DONNEES

B. COSTE	1 - Aide pédagogique	149
IREM Nice	2 - Propositions d'activité	164

### VI. NOMBRES ET CALCULS

G. ANFRE	1 - Utilisation de calculatrices	175
R. DOUADY	2 - Aide pédagogique	185
R. DOUADY,		
M.J. PERRIN	3 - Les fractions	191
M. PEZARD	4 - Proportionnalité	199
M. PHILIPPON	5 - Sports et Musique (compte-rendu d'activité)	213

### VII. ELEMENTS POUR UNE REFLEXION

	1 - Conception de l'apprentissage	218
R. CHARNAY	a. Apprendre par la résolution de problèmes	219
M. MANTE	b. Autour de la notion de situation-problème	226
R. DOUADY	c. Hypothèses pour la construction de séquences d'apprentissage	239
A. BODIN		
IREM Besançon	2 - Le problème de l'évaluation	245

Avant propos:.....3

**TEXTES GENERAUX DE PRESENTATION:**

Réflexion sur les objectifs, la réalisation  
et l'historique de ce bulletin.(F.MARCHIVIE).....5  
Enquête à propos des nouveaux programmes (F.Coste) .....8

**PREMIERE PARTIE: AIDES PEDAGOGIQUES.**

**1) Travaux géométriques:**

♦ A.GEOMETRIE PLANE:.....15  
 † Géométrie plane en cinquième (F.Marchivie) .....16  
 † Présentation des documents (F.Marchivie) .....26  
 † Symétrie centrale(Groupe de Castelnaudary) .....29  
 † Symétrie centrale en Sème (IREM de POITIEHS).....41  
 † A propos de la symétrie centrale (IREM de NANTES).....53  
 † Vers une pédagogie différenciée (J.Laurent - Dijon)....68  
 † A propos d'aires ....(IREM de NANTES) .....96  
 † Aire du triangle et ordinateur (R.Genet - Lyon).....107  
 † Autour de la somme des angles  
 d'un triangle (M.Philippon - Lyon).....112  
 † Le développement de compétences  
 pour la géométrie (IREM de STRASBOURG) .....125  
 † Des symétries pour démontrer (H.SAREIL) .....139

♦ B.GEOMETRIE DANS L'ESPACE:.....153  
 † Géométrie dans l'espace (synthèse par J.Guibert à  
 partir des travaux des IREM de BESANCON, LILLE,  
 MONTPELLIER, NANTES et POITIEHS) .....154

**2) Fractions et proportionnalité:.....167**

† Fractions et proportionnalité:(Synthèse réalisée à  
 partir des travaux des IREM de POITIEHS et ORLEANS) ..169

**3) Gestion de données:.....189**

† Organisation et gestion de données:  
 (Synthèse de B.Costa sur des travaux des IREM  
 de NICE, NANTES, ROUEN, RENNES, MONTPELLIER,  
 LIMOGES).....191  
 † Voyelles et gestion de données (C.Brunatton).....201  
 † Représentation graphique. Réflexions et  
 compte rendu de lectures. (M.Seco et J.P.Giovanelli).207

**DEUXIEME PARTIE:TEXTES GENERAUX DE REFLEXION.....215**

† Statut didactique des transformations(F.Marchivie)....216  
 † A propos de la mise en oeuvre des  
 nouveaux programmes.(Groupe Apprentissage et  
 raisonnement de l'IREM de GRENOBLE) .....225  
 † Apprentissage de la démonstration(IREM de POITIEHS) ..235  
 † Le jeu de la boîte-noire(M.Clinard-Orléans).....247  
 † L'initiation au raisonnement déductif et le  
 nouveau programme du collage (M.Mante - Lyon) .....259  
 † Evaluation diagnostique(J.Laurent - Dijon).....279

SUIVI SCIENTIFIQUE 1987-1988 ... 4<sup>ème</sup> ...

PRESENTATION:

Des symétries à la rotation	F.MARCHIVIE	3
Réflexion sur les objectifs	J.C.DUPERRET	7
Programme de mathématiques de 4ème		11
Vécu de l'expérimentation	IREM de Reims	13
Exemple de démarche pour le programme	IREM de Poitiers	19
Vécu de l'expérimentation	IREM de Montpellier	22
Le suivi scientifique à l'IREM de Nantes	IREM de Nantes	24

AIDES PEDAGOGIQUES: TRAVAUX GEOMETRIQUES

Présentation	F.MARCHIVIE	31
Projections: 1) Les hirondelles	IREM de Nice	33
2) Projection orthogonale	IREM de Nice	36
3) La touche COS de la calculatrice	IREM de Nice	37
La droite des milieux	IREM de Reims	40
Cosinus	IREM de Poitiers	46
Le Cosinus, pourquoi faire ?	IREM de Reims	51
Le Cosinus comme rapport de projection	IREM de Lyon	55
Problèmes de plus courte distance:		
Inégalité triangulaire	IREM de Montpellier	60
Plus courte distance (Médiatrice d'un segment)	IREM de Bordeaux	76
Plus courte distance (constructions)	IREM de Nantes	86
Pythagore	IREM d'Orléans	95
La Sphère (présentation des activités)	F.MARCHIVIE	111
La sphère et la boule en classe de 4ème	IREM de Besançon	112
La sphère	IREM de Poitiers	127
Géométrie dans l'espace:		
Du cylindre à la sphère	IREM d'Orléans	131
Autour de la sphère	IREM de Reims	135
A propos de translations et de rotations	IREM de Nantes	144
Translations et vecteurs	IREM de Reims	162
Translations et vecteurs: les oiseaux	IREM de Rennes	168
Essai sur les transformations	IREM de Reims	172
Translations avec les cavaliers d'Escher	IREM de Lyon	184
La rotation	IREM de Picardie	193
La rotation en quatrième	IREM de Rouen	209

II. AIDES PEDAGOGIQUES: TRAVAUX NUMERIQUES.

Réflexion sur la partie Travaux numérique	IREM de Poitiers	225
Fractions et nombres rationnels	IREM de Paris	229
Multiplication des nombres relatifs	IREM de Poitiers	231
Activités de réinvestissement sur les fractions	IREM de Nantes	235
Addition des fractions	IREM de Poitiers	239
Travaux numériques	IREM de Paris	251
Autour de $\Pi$	IREM d'Orléans	259
Les puissances	IREM de Poitiers	261
Puissances	IREM de Montpellier	269
Calculons avec des lettres	IREM d'Orléans	277
Calcul littéral	IREM de Poitiers	285
Statistiques en 4ème	IREM de Reims	291
Exploitation de données statistiques	IREM de Dijon	299
Données statistiques, représentation	IREM Paris 7	311

III. AIDES PEDAGOGIQUES: THEMES TRANSVERSAUX

La santé et la vie de tabac chez les jeunes	IREM de Nice	325
Population et économie	IREM de Montpellier	330
Indices	IREM de Reims	334

IV. AIDES PEDAGOGIQUES: FONCTIONS

Linéaire ou pas	IREM de Reims	339
Gestion de données: sécurité et vitesse	IREM de Nice	349

TEXTES GENERAUX:

Vers l'apprentissage du raisonnement en géométrie		
Texte rédigé par F. PLUVINAGE, J.C. RAUSCHER, D. MAURETTE		
et C. HINDELANG	IREM de Strasbourg	353
Propos sur la démonstration	IREM de Poitiers	365
De l'initiation au raisonnement déductif à l'apprentissage		
de la démonstration par M. MANTE	IREM de Lyon	375
Adresses des IREM		395

# SUIVI SCIENTIFIQUE TROISIEME - 1989

## SOMMAIRE

### LIVRE I : INTRODUCTION

J.C.DUPERRET Présentation du Bulletin	7
Le point sur l'expérimentation en 3 <sup>ème</sup>	11

### LIVRE II : GESTION DU PROGRAMME

IREM de POITIERS	23
IREM de NANTES	27
IREM d'ORLEANS	33
IREM de REIMS	38
IREM de MONTPELLIER	39

### LIVRE III : TRAVAUX GEOMETRIQUES

<b>A - ARTICLES GENERAUX</b>	
La géométrie de la 6 <sup>ème</sup> à la 3 <sup>ème</sup>	STRASBOURG 43
Analyse d'une évaluation en 4 <sup>ème</sup>	STRASBOURG 47
Géométrie : les outils ont changé !	POITIERS 54
Les transformations	PICARDIE 62

### B - ENONCE DE THALES.AGRANDISSEMENT.REDUCTION

Thales ? Agrandissement Réduction	F.MARCHIVIE 72
Le théorème des tiers	STRASBOURG 75
Calculs métriques	POITIERS 79
Exemples d'introduction	REIMS 105
	LYON 113
Démonstrations, applications	REIMS 117
La cravate du présentateur	NANTES 125
Agrandissement de la figure	PARIS VII 131
Agrandir, réduire	BORDEAUX 137
Activités d'approche	NANTES 141
Activités de réinvestissement	NANTES 143
	BORDEAUX 145
	BORDEAUX 149
En guise d'évaluation	

### C - ANGLES ET TRIGONOMETRIE

Gardez le cap et relevez l'amar	RENNES 152
Trigonométrie	POITIERS 169
Du cosinus au sinus	REIMS 181

### D - PYRAMIDE ET CONE

Objectifs	195
Etats initiaux. Tests. Positionnement	BESANCON 197
Etat avant apprentissage	POITIERS 201
Représentation d'un cône	MONTPELLIER-POITIERS 208
	ORLEANS-POITIERS 210
Pyramide	
Eléments métriques	MONTPELLIER-POITIERS 212
	ORLEANS-POITIERS 214
Angles	
Calcul littéral :	POITIERS-RENNES 214
Effets d'un agrandissement	
	NICE-NANTES-MONTPELLIER 218
Gestion de données - Equations	
	NICE-MONTPELLIER-POITIERS 220
Ce que doivent savoir les élèves	POITIERS 224
'Evaluation	ORLEANS-POITIERS 225

### E-TRANSFORMATIONS

Présentation	Marcel ROYANT 230
Un programme d'objectifs	PICARDIE 232
Reconnaître une transformation	REIMS-RENNES 233
Composer des transformations :	
traçage	PICARDIE-POITIERS 238
Frises	PICARDIE-REIMS 239
Décomposer une transformation	PICARDIE-POITIERS 248
Utiliser les propriétés des transformations :	
Compléter une figure	POITIERS-RENNES 255
Quelles transformations	PICARDIE 265

### LIVRE IV - TRAVAUX NUMERIQUES ET FONCTIONS

<b>A - RACINE CARREE</b>	
Synthèse	Annie PLANTIVEAU 269
<b>B - CALCUL LITTERAL</b>	
Le calcul littéral est un outil	
Les identités	
Interaction entre numérique, algèbre et graphique	

### LIVRE V - EQUATIONS DE DROITES ET AP.AFFINES

Synthèse	Michèle MATHIAUD 335
----------	----------------------

### LIVRE VI - STATISTIQUES

Synthèse	Bernadette COSTE 363
Statistique en 3 <sup>ème</sup>	REIMS 363
Moyenne et médiane	NICE 373

### LIVRE VII - ART ET MATHEMATIQUES

Synthèse	Pierre BISSEY 378
----------	-------------------

### LIVRE VIII - LA CALCULATRICE

Calculatrice programmable	LIMOGES 389
Oh la calculatrice apporte un plus	LYON 398

### LIVRE IX - EN GUISE DE CONCLUSION

Liaison 3 <sup>ème</sup> - 2 <sup>de</sup>	NICE 400
Colloque de Troyes	409
Projet de la Commission	F.MARCHIVIE 421

### LISTE DES IREMs

426

# QUELLES ACTIVITES POUR QUELS APPRENTISSAGES

DU COLLÈGE AU LYCÉE

Documents et Textes réalisés par la Commission inter-IREM G.E.D.E.O.P.  
1978 - 1982

## SOMMAIRE

	Pages.
- Bilans et perspectives d'un groupe de travail inter-IREM : LE GEDEOP.	4
- Sur le sens et le contenu de cette brochure.	6
<b>A. POUR LE PREMIER CYCLE.</b>	
- Des objectifs de l'enseignement des mathématiques aux problématiques des contenus. Spécification au premier cycle.	9
<b>I. ACTIVITES MATHÉMATIQUES A PARTIR DES PAVAGES</b>	<b>14</b>
1. Les cavaliers.	17
2. Les oiseaux grenoblois.	36
<b>II. GENESE D'UN MOTIF ET OBJECTIFS RELATIONNELS</b>	<b>56</b>
1. Programme de construction.	57
2. La genèse d'un motif.	68
<b>III. ACTIVITES NUMÉRIQUES</b>	<b>80</b>
1. Championnats : <i>Une suite d'activités articulées autour d'un thème.</i>	81
2. Distances : <i>Des exercices d'opérationnalisation d'objectifs.</i>	92
<b>IV. VERS LES FONCTIONS</b>	<b>101</b>
1. Représentation graphique en 6ème.	102
2. Statistiques	106
3. Les billes	111

	Pages.
<b>B. POUR LE SECOND CYCLE.</b>	117
I.  TRANSFORMATEURS NON STANDARDS.	121
II. PREMIERS PAS VERS L'ESPACE.	139
III. LE CONCEPT DE LIMITE.	
1. Le concept de limite en classe de première.	174
2. Suites de figures, suites de nombres.	186
IV. LES FONCTIONS DE $\mathbb{R}$ DANS $\mathbb{R}$ .	
1. Etudiez les fonctions.	199
2. Fonctions et interdisciplinarité.	217
<b>C. QUELQUES PRATIQUES D'ÉVALUATION UTILISÉES DANS NOS CLASSES.</b>	229
I.  Expérience menée pendant un an dans deux classes de seconde.	229
II. En vue de clarifier le contrat didactique : "information aux parents".	231
III. Travaux en "Ateliers" menés en seconde et première	237
IV. Au sujet des devoirs surveillés.	240
V.  Métamorphoses d'un texte d'évaluation.	242
VI. L'évaluation : à quand le changement ?	249
MEMBRES DES EQUIPES AYANT PARTICIPE AUX RENCONTRES INTER-IREM G.E.D.E.O.P.	259
BIBLIOGRAPHIE	260
ADRESSES DES IREM	265

# ASTRONOMIE

## SOMMAIRE

Avant-Propos .....	3
Les télescopes et la photographie astronomique (C. Dumoulin — Limoges) .....	5
Le mouvement de la Terre autour du Soleil (Y. Talfer, E. Varanne — Orléans) .....	11
Les mouvements apparents des planètes (C. Bréchet — Tours) .....	34
Les satellites (G. Walusinski — Paris) .....	38
Exercices d'astronomie pour la classe de mathématique (G. Walusinski — Paris) .....	56
Mathématiques et astronomie (M. Gremillard — Besançon) .....	62
Trajectoires de sondes spatiales (J. Francheteau — Lille) .....	72
Les mesures des distances en astronomie (J.M. Poncelet — Strasbourg) .....	82
Les premières mesures de la vitesse de la lumière (E. Legrand — Strasbourg) .....	93
Calculs, calculatrices et astronomie (C. Dumoulin — Limoges) .....	95
Utilisation d'un rétroprojecteur (M. Bataillou — Nice) .....	108
Bilan d'un stage de formation continue (M. Mathieu — Reims) .....	117
Bibliographie .....	123
Lexique .....	128

BULLETIN INTER-IREM N° 24 / MAI 1984 / PRIX 20 F



## SOMMAIRE

Editorial .....	3
Préambule .....	4
Lecteur qui êtes-vous ? Quelles représentations des Mathématiques ?.....	5
Quelle pédagogie pratiquez-vous ? Quels outils utilisez-vous?.....	7
<b>A IMAGES ET MATHEMATIQUES</b>	
Traitement des images par le système visuel.....	10
Niveaux de perception.....	12
Analyse d'une image mathématique.....	14
<b>B IMAGES FIXES ET PEDAGOGIE</b>	
Rétro d'actualité.....	21
Pourquoi des diapositives en mathématiques .....	30
<b>C LE FUTUR - LES TECHNOLOGIES NOUVELLES</b>	
Qu'est-ce qu'un Vidéodisque.....	41
L'ordinateur, producteur d'images .....	46
Images mentales en Mathématiques .....	51
L.A.I. ? Leçon assistée par l'image : utilisation pédagogique du Vidéodisque interactif .....	60
V.A.O ? Vidéo Assistée par Ordinateur .....	70

## D DE LA CRÉATION À L'UTILISATION D'IMAGES EN CLASSES

Introduction .....	74
<b>La réalisation d'un film de Mathématique</b>	
Conception et naissance d'un film .....	76
Projet de scénario : le train sifflera $\pi$ fois .....	77
Story-board : $\pi$ , du papyrus à l'ordinateur ;.....	79
le voyageur et l'infini + fiche pédagogique .....	82
<b>Utilisation pédagogique d'un film en classe de Maths</b>	
<i>Comment découper un film ? Le rôle du rétroprojecteur pour l'analyse</i>	
Si Thalès m'était projeté. CNDP .....	84
Utilisation des films du CNDP n° 1730 et 1731. Les suites continuent. ....	95
<i>Comment parler d'Epistémologie avec des images ?</i>	
Pythagore .....	106
<i>De la situation-Image à la situation-Problème</i>	
Situation-Image .....	110
Parc à moutons .....	114
<b>Utilisation pédagogique de l'Ordinateur producteur d'images</b>	
EX.A.I ? Un exercice aidé par l'Image informatique... et réalisé en basic graphique .....	117
Billard.....	122

## E BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages de référence.....	127
Publications des IREM.....	129
Liste des films disponibles + commentaires .....	134
Présentation du Vidéodisque de mathématiques .....	143

## F ADRESSES

Points contacts C III M .....	145
Adresses des IREM.....	146

COMMISSION INTER-IREM  
HISTOIRE ET ÉPISTÉMOLOGIE DES MATHÉMATIQUES

# LA DÉMONSTRATION MATHÉMATIQUE DANS L'HISTOIRE

ACTES DU 7 ÈME COLLOQUE INTER-IREM  
ÉPISTÉMOLOGIE ET HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

BESANÇON - 12 ET 13 MAI 1989

Publications récentes du même auteur ( Inter-IREM Histoire et Epistémologie des Mathématiques ) :

- Mathématiques au fil des âges 1987 (Ed. Gauthier-Villars)

- Actes des Universités d'été :

Université d'été du Mans 1984 (Ed. de l'Université du Maine)  
Université d'été de Toulouse 1986 (Ed. IREM de Toulouse)  
Université d'été de La Rochelle 1988 (Ed. IREM de Poitiers)

- Actes des colloques :

Colloque de Montpellier 1985 (Ed. IREM de Montpellier)  
Colloque de Strasbourg 1987 (Ed. IREM de Strasbourg)

- Pour une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques (Bulletin Inter-IREM, 334 pages, Ed. IREM de Lyon , 1988)

Photographie : "L'École d'Athènes", fresque de Raphaël (1510), Chambre de la Signature, palais du Vatican. Dans cette œuvre, symbolisant la recherche rationnelle de la vérité, l'artiste a représenté, au centre, PLATON (sous les traits de Léonard de Vinci), levant le doigt, en conversation avec ARISTOTE. A gauche, en haut, on voit SOCRATE discutant avec des jeunes gens, tandisqu' en bas ÉPICURE lit un livre tenu par un enfant accompagnant ZENON. Au premier plan, à droite, PYTHAGORE annote un gros volume. HERACLITE (alias Michel-Ange) est appuyé, pensif, sur un bloc de pierre et à l'avant plan, à droite, EUCLIDE trace une figure au compas. Le peintre s'est représenté en bas, à l'extrême droite.

Maquette : IREM de Besançon

Édition : IREM de Besançon et IREM de Lyon

Diffusion : IREM de Lyon (43, Bd du 11 Novembre 1918, 69622 VILLEURBANNE CEDEX).

## TABLE DES MATIERES

- Avant propos	M. HENRY	page 4
- Présentation de l'ouvrage	E. BARBIN	page 5
<b>A - OBJET DE LA DÉMONSTRATION MATHÉMATIQUE :</b>		
- Présentation	E. BARBIN	page 7
- Prouver : amener à l'évidence ou contrôler les implications ?	N. ROUCHE	page 9
- Arrière-plans philosophiques de la démonstration	J. GUICHARD	page 39
- A propos d'une référence "classique" au <i>Ménon</i> de Platon et de plusieurs lectures possibles	J. GUICHARD	page 53
- Trois démonstrations pour un théorème élémentaire de géométrie. Sens de la démonstration et objet de la géométrie	E. BARBIN	page 57
- Argumentation et démonstration : A quoi sert la démonstration de la "Loi des grands nombres" de Jacques Bernoulli (1654-1705)	N. MEUSNIER	page 81
- Bolzano et la démonstration du théorème des valeurs intermédiaires	M. GUILLEMOT	page 99
- Quelques remarques sur la démonstration (Autour de la philosophie de Gödel)	R. BKOUCHE	page 115
<b>B - FORMES DE LA DÉMONSTRATION MATHÉMATIQUE :</b>		
- Présentation	E. BARBIN	page 129
- Quelques exemples de démonstrations en mathématiques chinoises	J.C. MARTZLOFF	page 131
- Différentes formes de démonstrations dans les mathématiques grecques	M. LELOUARD C. MIRA J.M. NICOLLE	page 155
- Intuition et démonstration chez Archimède	B. BETTINELLI	page 181
- De la méthode dite d'exhaustion : Grégoire de Saint-Vincent (1584-1667)	J.P. LE GOFF	page 197
- Euler, l'infini, et les nombres imaginaires	C. MERKER	page 221
- Mathématiques constructives : hier et demain	H. LOMBARDI	page 233
- Démonstration automatique en géométrie : une approche par l'algèbre	M.F. COSTE-ROY	page 251
<b>C - VARIATIONS ET CONTROVERSES AUTOUR DE DÉMONSTRATIONS :</b>		
- Présentation	E. BARBIN	page 261
- Les porismes d'Euclide : démonstration ou divination ?	D. LANIER	page 263
- Sur l'histoire des démonstrations de la règle des variations de signe de Descartes	J. BOROWCZYK	page 275
- La courbe brachystochrone : l'histoire d'un problème (analogies, erreurs et incertitudes)	J.L. CHABERT	page 313
- Les démonstrations de la formule du binôme au XVIIIème siècle	M. PENSIVY	page 325
- Arbogast ou la formule oubliée	J.P. FRIEDELMEYER	page 339
- Paradoxe de Condorcet et procédures d'agrégation	G. FERREOL	page 355
- Introduction à l'axiome du choix	M. GUILLEMOT	page 367
- Autour de l'axiome du choix	M. SERFATI	page 377
<b>D - HISTOIRE DE LA DÉMONSTRATION ET ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES :</b>		
- Présentation	E. BARBIN	page 387
- Sur la démonstration de l'irrationalité chez les grecs	D. DAUMAS	page 389
- Périmètre et surface du cercle dans les manuels français de la fin du 18ème siècle : Bézout, Peyrard, Legendre et Lacroix	P. LAMANDE	page 425
- Le mystère de la pyramide	M. GREGOIRE	page 441
- L'enseignant, la démonstration et l'Histoire	G. ITARD	page 479

# LIAISON COLLEGE-SECONDE

## 1989-1990

Nouveaux programmes de seconde

### SOMMAIRE

#### 1ère PARTIE : INTRODUCTION

- Présentation de la brochure :
  - Commission Premier Cycle - J.C.DUPERRET 7
  - Commission Niveau d'approfondissement - R.BARRA 8
- Présentation - D.DELEFORGE 9

#### 2ème PARTIE : ARTICLES GÉNÉRAUX

- A - Etude comparative des programmes - Michèle SENEMEAUD
  - Alain SOLEAN - Paule KOBER (IREM de Nice) 15
- B - A propos d'activités - R. BARRA (IREM de Poitiers) 27
- C - Les activités dans le processus d'apprentissage des mathématiques dans le système scolaire - R.DOUDY (IREM de Paris VII) 31
- D - Plaidoyer pour une progression - M.MATHIAUD (Paris VII) et J.P.FORNALLAZ (Besançon) 35
- E - Deux propositions de progressions (Besançon et Paris VII) 38

### 3ème PARTIE : THEMES

#### A - STATISTIQUES

- Synthèse - B.CHAPUT et J.C.DUPERRET (IREM de Reims) 45
- Une étude statistique - B.CHAPUT (IREM de Reims) 47
- De la 3ème à la 2de ; quelques activités 57
- Un exemple d'analyse de données - A.M.MON FRONT (Paris VII) 61
- "Calcul" de la médiane en 3ème - J.C.DUPERRET (Reims) 66
- Approche de  $\pi$  par la méthode de Monte-Carlo - J.C.DUPERRET 70
- Dessinons vrai - René ARNAUD (IREM de Limoges) 74
- Remarques sur l'enseignement de la statistique en 2de  
A.ANTIBI et P.ETTINGER 81
- Quelques réflexions théoriques sur les statistiques 87

#### B - ALGÈBRISATION ET FONCTIONS

- Synthèse de M.MATHIAUD (Paris VII) à partir des travaux du  
groupe Algébrisation - Fonctions et des IREM de Dijon,  
Montpellier, Paris VII, Strasbourg 95

#### C - GÉOMÉTRIE

- Présentation - D.DELEFORGE (IREM de Lille) 117
- Transformations et configurations du Collège à la 2de  
B.DESTAINVILLE (IREM de Toulouse) 119
- L'usage prudent des transformations - G.LION (Limoges) 125
- Géométrie dans l'espace - R. DELORD (IREM de Bordeaux)  
et M.MATHIAUD (IREM de Paris VII) 131
- Un point vous manque...A propos de l'homothétie  
(IREM de Lyon) 139

### 4ème PARTIE : CONCLUSION

- CONCLUSION - D.DELEFORGE 159
- Quelques ouvrages actuellement disponibles 159
- LISTE DES IREM 160

COMMISSION INTER-IREM UNIVERSITE

**C124**

**ENSEIGNER AUTREMENT  
LES MATHÉMATIQUES EN DEUG A  
PREMIÈRE ANNÉE**

**PRINCIPES ET RÉALISATIONS**

**Rédacteurs**

**Michèle ARTIGUE, Hélène AUTHIER, Didier BESSOT, Alain DELALE,  
Gilles GERMAIN, Pierre JARRAUD, Denis LANIER, Jean-Pierre LE GOFF,  
Marc LEGRAND, Aline ROBERT, Jacqueline ROBINET, Marc ROGALSKI, Carlos SACRE**

**Avec la collaboration de**

**Marie-Claire AYATS, Michel BONN, Jacques BOROWCZYK, Michel HENRY,  
Georges LION, Anne MICHEL-PAJUS, Nelly ROUSSIGNOL, Martin ZERNER**

**1990**

## TABLE DES MATIERES

	Page
PREFACE .....	1
<b>I ADAPTER L'ENSEIGNEMENT DU DEUG A .....</b>	<b>3</b>
Quels étudiants, quels objectifs d'enseignement ?.....	4
Nouveaux programmes, nouveaux élèves .....	9
Variété des acquis des bacheliers C, D, E, F. ....	16
<b>II QUELQUES PRINCIPES DIRECTEURS .....</b>	<b>31</b>
Aspects didactiques ....	33
Travail en petits groupes en première année de DEUG.....	49
L'évaluation des connaissances .....	57
Enseigner des méthodes en mathématiques .....	65
Questionner les étudiants sur l'enseignement .....	81
Le débat scientifique en cours de mathématiques .....	91
<b>III DES EXEMPLES D'ENSEIGNEMENTS QUI SEMBLENT MARCHER .....</b>	<b>111</b>
Enseigner autrement les équations différentielles en DEUG .....	113
"Circuit" ou les règles du débat mathématique .....	129
Les nombres réels : comment en faire parler en T.D. avant de les enseigner en cours ? .....	163
Deux exemples d'introduction à la convergence des suites numériques .....	171
L'enseignement de la convergence des suites numériques en DEUG .....	175
Comment étudier la convergence d'une suite réelle ? un exemple de méthode .....	197
Un changement de point de vue sur l'enseignement de l'intégrale	205
Utilisation pédagogique de l'informatique : mathématiques et micro-ordinateurs, gadget ou outil pédagogique ? .....	221
Un exemple de pratique des mémoires en DEUG A première année	233
Deux exemples de discours sur les mathématiques et leur apprentissage à l'usage des étudiants.....	251
<b>IV DES QUESTIONS PROSPECTIVES .....</b>	<b>277</b>
Pourquoi un tel échec de l'enseignement de l'algèbre linéaire ?.....	279
De l'utilisation de l'histoire des mathématiques .....	293
L'interdisciplinarité .....	319

prix du numéro : 70 F (+ frais d'expédition si envoi par avion)

abonnements ( quatre numéros par an )

— Institutions : 250 F — Particuliers : 200 F

Envoi par avion ( DOM - TOM ou Etranger )

— Institutions : 330 F — Particuliers : 280 F

.....

*Bulletin d'abonnement à renvoyer à :*

**TOPIQUES éditions, 24 rue du 26<sup>e</sup> B.C.P., 54700 PONT-À-MOUSSON**  
*accompagné du règlement par chèque ou d'un bon de commande officiel.*

Nom : .....

en capitales s.v.p.  
Adresse : .....

.....

Code postal et Ville : .....

Ci-joint la somme de : .....

Mode de règlement :

- Chèque bancaire       Chèque postal  
 Virement administratif sur facture

Premier numéro souhaité pour  
débuter l'abonnement : .....

(en cas d'impossibilité, l'abonnement  
débutera au dernier numéro disponible)

REPERES - IREM . n°1 - octobre 1990

Cher(e) Collègue,

Vous avez reçu dans votre établissement la revue "Repères-Irem n° 1" destinée aux professeurs de mathématiques. (Eventuellement réclamez-la à votre documentaliste).

Elle est publiée par les Instituts universitaires de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) sous le patronage de l'ADIREM (Assemblée des Directeurs d'Irem).

Ce bulletin trimestriel s'adresse plus particulièrement aux enseignants des Collèges, des Lycées et des Lycées Professionnels.

Nous attirons votre attention sur la qualité de cette publication en vous rappelant la possibilité d'utiliser vos crédits d'enseignement pour un tel abonnement.

Françoise PINCHON



Bibliothécaire

Pour recevoir Vecteur à votre nom retournez cet encart à l'adresse suivante:

UNIVERSITE de REIMS

I.R.E.M.

Moulin de la Housse B.P.347 51062 REIMS CEDEX

----- ✕  
Mr/Mme/Mlle NOM : Prénom :

Adresse de l'établissement (complète) :

souhaite recevoir le bulletin de liaison de l'IREM de REIMS  
----- ✕

Pour recevoir Vecteur à votre nom retournez cet encart à l'adresse suivante:

UNIVERSITE de REIMS

I.R.E.M.

Moulin de la Housse B.P.347 51062 REIMS CEDEX

----- ✕  
Mr/Mme/Mlle NOM : Prénom :

Adresse de l'établissement (complète) :

souhaite recevoir le bulletin de liaison de l'IREM de REIMS  
----- ✕

# COURRIER

Cette page blanche vous est réservée.  
Adressez vos remarques, suggestions,  
propositions d'articles, de préférence  
dactylographiées!

à

VECTEUR IREM  
Moulin de la Housse  
BP 347  
51062 REIMS CEDEX

-----



# vecteur

## SOMMAIRE DU NUMERO UN (1992)

- Page 4 : si le nom de De Moivre ne vous évoque qu'une formule, alors lisez l'article consacré à ce fameux mathématicien. Au fait, saviez vous qu'il existe dans la Marne un village qui s'appelle Moivre ?
- Page 11 : connaissez vous le Rallye Mathématique de Champagne Ardenne? Il est encore temps d'inscrire votre classe à l'édition 1992!
- Page 14 : quelles questions l'enseignement des premières notions de statistiques en premier cycle soulève-t-il?
- Page 24 : quelles activités dans l'IREM de REIMS en 91-92?
- Page 26 : cette année, un cycle de Conférences sur l'enseignement des Mathématiques et de la Physique est organisé à la Faculté des Sciences de Reims: renseignez vous!
- Page 27 : quelles sont les publications de l'IREM de REIMS disponibles à ce jour? Une présentation rapide de chacune d'elles aux pages 29 à 32.
- Page 33 : les publications Inter-IREM.  
le sommaire de chacune aux pages 35 à 49.
- Page 50 : REPERE IREM se rappelle à votre bon souvenir avec son bulletin d'abonnement: bientôt le numéro 7!
- Page 51 : VECTEUR vous propose aussi un abonnement ... gratuit!
- Page 52 : COURRIER



ACADEMIE DE REIMS

INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Moulin de la Moussie B.P. 347 51062 REIMS Cédex