

Choc de rentrée.

Ce sont évidemment toujours les événements qui commandent. Avant tout autre considération, et au nom de la Régionale j'adresse aux collègues toulousains, à leurs familles et à l'ensemble des victimes de la récente catastrophe l'expression de notre émotion. Qu'ils soient assurés de notre sympathie. Il me semble aussi difficile d'oublier les victimes plus lointaines, plus nombreuses du terrorisme. Nous pensons aussi à elles.

Tous ces événements ont fait passer les préoccupations de la rentrée au second plan, mais le travail se poursuit. Le retour des enquêtes a été plus important pour les lycées (une trentaine de réponses) que pour le collège. Nos instances nationales rassemblent les documents et envisagent de mener plusieurs actions dont une commune avec l'UDP*.

Pour que ces actions aient le plus de poids possible, il faut que chacun se mobilise et mobilise autour de lui. La période des adhésions arrive, il faut en faire un succès. Photocopiez le bulletin d'adhésion ci-joint, proposez-le à vos collègues.

Cette année est également pour notre Régionale une année électorale. Nos représentants arrivent en fin de mandat : il faut penser au renouvellement ; le sang neuf est nécessaire. Les contacts avec le Bureau national et les représentants des autres Régionales sont souvent enrichissants et toujours intéressants. Nous sommes tous acteurs de notre Association et il est nécessaire que chacun prenne une part, même petite, de responsabilité. Je compte sur vous.

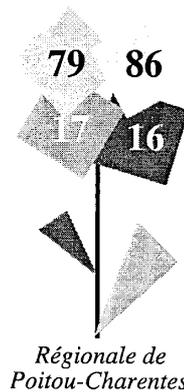
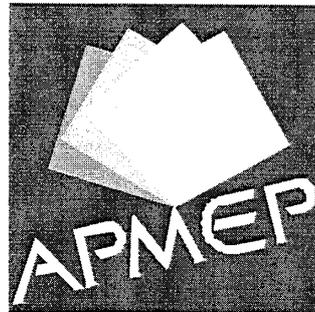
J. CITRON

* Union Des Physiciens

SOMMAIRE

Édito	p. 1
Vie associative : Comité, enquêtes	p. 2 - 3
Semaine de la Science : Les polyèdres	p. 3
Rubricol'age	p. 4
Rallye Mathématique Poitou - Charentes	p. 5 - 6
TPE au Lycée de Jonzac (Daniel Daviaud)	p. 7 - 8
Atelier "Jeux et Mathématiques" à Poitiers	p. 9
Bulletin d'adhésion (à photocopier)	p. 10

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l'Enseignement
Public



Supplément au
n° 46

Septembre 2001

COROL' AIRE

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

ROUTAGE 206 DISPENSE DU TIMBRAGE
POITIERS CENTRE DE TRI

APMEP : <http://irem.univ-poitiers.fr/apmep>
Téléphone : 05 49 45 38 77 (IREM de Poitiers)

Le numéro : 1 E (6,56 F).
Abonnement 1 an (4 numéros) : 3,5 E (23 F).
ISSN : 1145 - 0266

Directeur Jackie CITRON
Comité de rédaction Colette BLOCH, Serge PARPAY,
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 Septembre 2001

Vie Associative

Compte rendu du Comité de la Régionale du 12 septembre 2001

Après avoir excusé les absents, le président Jackie Citron ouvre la séance.

1) Le serveur

Le site est maintenant doté d'un moteur de recherche plus performant et gratuit. Il serait possible de déposer des fichiers, à distance.

La nouvelle adresse est : IREM.univ-poitiers.fr/APMEP

Le mel reste le même.

Il a été signalé la difficulté pour les TZR d'avoir les programmes de maths de toutes les sections. En effet, sur Internet, il y a les allégements, les modifications mais pas forcément les programmes. Pour les trouver, il faut consulter le CNDP ou les sites envoyés par Monsieur l'Inspecteur, E. Roser.

Prochainement, Samuel Dussubieux essaiera de mettre tous les programmes en ligne.

2) Comité national

Il a été rappelé qu'en 2002, les deux représentants de la Régionale au Comité National devront être remplacés. Un appel à candidatures est à nouveau lancé.

3) Enquêtes

Dans le Corol'aire n° 46, des enquêtes ont été envoyées. A ce jour, une vingtaine de réponses sont arrivées.

Françoise Delors se charge d'en faire une synthèse.

4) Conférences

Il faut absolument retenir les dates suivantes :

17 octobre 2001 : Atelier sur " Les jeux et les mathématiques " avec Nicole Toussaint et Jean Fromentin au collège Ronsard à Poitiers.

12 décembre 2001 : Assemblée Générale de notre Régionale avec Frédéric Testard sur les problèmes de plus courts chemins, au lycée de la Venise Verte à Niort.

20 mars 2002 : Conférence sur la Topographie avec Stéphane Jouffrais au lycée Branly de Châtellerault.

24 avril 2002 : Conférence sur les polyèdres avec Jean-Jacques Dupas à Saintes.

5) Journées nationales (Voir ci-dessous).

Aucune question diverse n'étant posée, le président, J. Citron, a clos la réunion à 16 heures.

Chantal Gobin

Le point sur les enquêtes Collèges et Lycées

Vous avez reçu dès le début de ce mois le Corol'aire n° 46 avec trois enquêtes : deux pour les lycées et une pour les Collèges. Les problèmes seraient-ils moins cruciaux en Collège qu'en Lycée ? Compte tenu du nombre de réponses, nous ne pouvons faire état que des deux enquêtes sur le Lycée. Nous lançons donc un nouvel appel au niveau des Collèges. Vous avez ci-dessous les questions qui se posaient sur les nouvelles Sixièmes ; mais vous pouvez nous faire part de projets sur les autres niveaux et de tout ce que vous pensez qui va ou qui ne va pas en ce qui concerne les mathématiques au Collège.

Par ailleurs, l'enquête que nous avons jointe à l'épreuve "expérimentale" de Brevet en mai dernier a eu davantage d'écho. Une quarantaine de réponses nous sont parvenues. Le groupe "Liaison Collège - Lycée Sud Deux-Sèvres" dépouillera ces réponses lors de sa réunion du 4 octobre prochain. Nous vous ferons part de ses analyses dans le prochain Corol'aire.

Application du nouveau programme de mathématiques de Seconde.

(22 réponses, 13 lycées et 45 enseignants concernés)

- L'horaire** : 55% ne sont pas satisfaits de l'aménagement actuel et voudraient plus d'heures en groupes.
- 55% n'exploitent pas l'**évaluation nationale** de septembre par manque de souplesse possible de la gestion des groupes.
- 55% sont favorables à l'**aide individualisée**, mais celle-ci n'est jugée efficace que pour trop peu d'élèves (2 ou 3). L'effet positif est uniquement psychologique.
- Travail en équipe** : 50 % font une progression commune dans leur établissement mais pas de contrôle commun à tout le niveau Seconde.
- Le programme** est estimé trop lourd par la très grande majorité des enseignants qui déplorent le manque de temps pour traiter des grands problèmes de recherche ou les thèmes (une moyenne de 3 heures leur est consacrée).
Les parties de programme sacrifiées : Fonctions trigonométriques- Espace - Simulation.
- Les TICE sont très peu utilisés (sauf pour les statistiques) pour des raisons matérielles.
- 64% estiment que le programme ne convient pas à tous les élèves et qu'ils ont des difficultés à les faire travailler. 50% ne sont pas favorables à la Seconde indifférenciée.
- 50% ne sont pas satisfaits du manuel utilisé dans leur établissement.

Journées Nationales de l'APMEP

MATHÉMATIQUES au carrefour de l'Europe
LILLE 29 - 30 - 31 octobre 2001

Les serveurs de l'IREM et de l'APMEP font peau neuve !

Bravo et merci à Samuel Dussubieux qui ne ménage pas ses efforts et son temps pour améliorer les services internet de l'IREM de Poitiers et de la Régionale APMEP.-

<http://irem.univ-poitiers.fr/irem>
<http://irem.univ-poitiers.fr/apmep>

Mise en place des TPE (9 réponses)

- Dans les établissements, parmi les classes concernées par les TPE, 30% utilisent des mathématiques.
- 20% des professeurs de mathématiques sont impliqués sur des créneaux de 2h fixées à l'emploi du temps.
- Un échancier est établi dans 55% des établissements.
- Les séances TPE sont encadrées en très grande majorité par plusieurs professeurs qui apportent une aide organisationnelle.
- Les thèmes sont proposés par les professeurs et les sujets choisis par les élèves regroupés par 2 ou 3, par affinité.

Bilan

Points positifs :

- Relations différentes avec les élèves
- Il est intéressant de voir travailler les élèves autrement

Points négatifs :

- Perte horaire en mathématique non compensée par un travail en lien direct avec les maths
- Organisation lourde
- Problèmes matériels
- Cela nécessite un gros travail extérieur de la part des professeurs qui encadrent : l'enseignant de mathématiques qui encadrent des TPE incluant des maths doit auparavant rédiger une documentation adaptée aux besoins et au niveau des élèves : sous forme d'exposé ou d'exercices de découverte (la rémunération est nettement insuffisante pour le temps à y consacrer !).

La rentrée mathématique dans les Sixièmes des Collèges

Nous n'avons pas établi de questionnaire particulier pour recueillir les informations de rentrée en collège. Aussi nous vous demandons de nous transmettre tous les éléments en votre possession en vous inspirant du canevas proposé. Vous pouvez accompagner cette réponse de tout document que vous jugerez utile, par exemple un projet, retenu ou non, que vous auriez soumis à votre chef d'établissement.

Si vous le souhaitez, donnez-nous le nom de votre établissement et le vôtre que nous puissions éventuellement vous demander des précisions.

Merci d'avance pour votre contribution.

Envoyez votre réponse à :

APMEP - Enquête collège, IREM faculté des Sciences,
40 Avenue du Recteur Pineau, 86022 POITIERS Cedex.

- * Nombre de divisions, effectifs, horaires en mathématiques (professeurs - élèves).
- * Heure de vie de classe, études dirigées : intégrées au service du Professeur Principal ?
- * **Projets Artistiques et Culturels (P.A.C.)** : Existence ? Participation des mathématiques ?
- * Projets spécifiques aux mathématiques (Évaluation, informatique...)?
- * Aides aux élèves en difficulté ? Structure ? modalités ? Qui les assure ? Liaison avec une SEGPA ? Prise en compte des autres élèves ?

Assemblée Générale de la Régionale APMEP Poitou-Charentes
le 12 décembre 2001 à 14 h 30 au Lycée de la Venise Verte à NIORT avec
“La fourmi et le rapporteur”, conférence de **Frédéric TESTARD**
sur les problèmes nombreux et variés de plus courts chemins.

Une information plus précise vous parviendra courant novembre.

Rallye Mathématique Poitou-Charentes



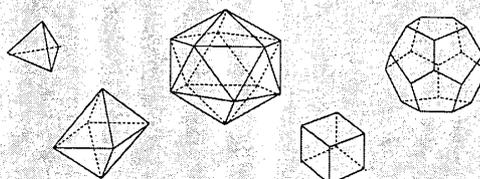
Les problèmes du Rallye 2001 donnés dans le Corol'aire n° 45 deviennent vos traditionnels devoirs de vacances ! Ils ne doivent plus avoir de secret pour vous. Les pages centrales de ce Corol'aire vous permettront de comparer vos solutions aux nôtres. Nous sommes en tout cas très fiers que notre Rallye ait eu l'honneur de la revue HYPERCUBE n° 36 : deux pages agrémentées de vues sur Fort Boyard, sur le Pénitencier de Saint Martin de Ré (des polygones signés Vauban) et, ça allait de soi, sur la Tour des 4 sergents de La Rochelle. Cette revue est essentiellement destinée à des élèves de collège. Vous pouvez vous y abonner ou abonner votre CDI à l'adresse suivante : Hypercube@wanadoo.fr

Fête de la Science : les Polyèdres au CDDP des Deux-Sèvres

Le CDDP des Deux-Sèvres participe une nouvelle fois à la Fête de la Science, dont la 10^e édition aura lieu du 15 au 21 octobre, en mettant l'accent sur les mathématiques.

Il a en effet invité Jean-Jacques DUPAS, Ingénieur des Arts et Métiers, et sa collection de polyèdres, le Vendredi 19 Octobre, pour une conférence/exposition à destination des élèves des classes de Collèges et de Lycées des Deux-Sèvres et de leurs professeurs.

Deux classes de collège, le matin, et deux de lycées l'après-midi, pourront s'initier à la découverte des modèles de polyèdres platoniciens et archimédiens, du dodécaèdre rhombique et de ses étoiles et autres pyramides, prismes, anti-prismes,



deltaèdres, flexaèdres...

Cette manifestation est organisée avec le soutien de l'APMEP. Pour inscrire vos classes, adressez-vous sans délai au CDDP (05 49 26 73 65, Catherine Magnain ou Séverine Quintard). Les inscriptions se feront par ordre d'arrivée.



Merci aux collègues d'alimenter cette rubrique. Nous nous ferons un plaisir de publier vos énoncés de problèmes, vos solutions, vos notes de lectures, vos interrogations, vos expériences pédagogiques, vos billets d'humeur... Cette rubrique est à vous.

Les collègues peuvent transmettre, en plus de la copie papier, leur texte sur disquette (en précisant le traitement de texte utilisé). Cela évitera de retaper ces textes, donc de faire des erreurs de transcription, et économisera beaucoup de temps. Merci ! Naturellement la disquette leur sera retournée après utilisation.

Serge Parpay

Exercices

1 - Soit un triangle ABC et I un point du segment [BC]. La parallèle à [AC] passant par I coupe [AB] en M et la parallèle à [AB] passant par I coupe [AC] en N. Montrer que quand I décrit le segment [AB], N est l'image de M dans une similitude (S). On précisera le centre, le rapport et l'angle de (S).

2 - Soit un cercle (C), une droite (D) non sécante à (C) et M un point de (D). On mène de M les tangentes (MA) et (MB) au cercle (C), A et B étant les points de contact de ces tangentes. Montrer que quand M décrit la droite (D) la droite (AB) passe par un point fixe.

Olympiades de Premières

L'exercice n° 4 des Olympiades académiques pouvait à juste titre surprendre les élèves. " Un dessin même approximatif en perspective suffira " pouvait-on lire ! «Tu parles, Charles ! » comme on dit parfois pour plaisanter.

Une approche «plus douce» permet sans doute de débloquer en partie la situation.

Imaginons le cube placé tel que sa diagonale principale AA' soit perpendiculaire au plan horizontal (P) (voir figure ci-contre).

Montrer que les plans (BCD) et (B'C'D') sont parallèles.

Montrer que la droite (AA') est l'axe des cercles circonscrits aux triangles BCD et B'C'D'.

I et I' étant les intersections de (AA') avec les plans (BCD) et (B'C'D'), montrer que $AI = I'I = I'A'$.

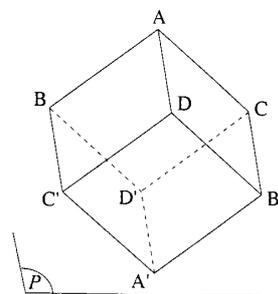
Montrer que les projections orthogonales des points B, C, D, B', C' et D' sur le plan P sont les sommets d'un hexagone régulier de centre o, o projection commune des points A, A' et O centre du cube.

Et après... continuer l'exercice proposé aux Olympiades avec deux cubes de même diagonale principale AA'.

Les questions ci-dessus peuvent être résolues par géométrie «pure» ou par calcul (dans un repère ou non). On pourra en particulier calculer le rayon du cercle circonscrit à l'hexagone (et bien sûr les longueurs AI, I'I et I'A') en fonction de la longueur de l'arête du cube.

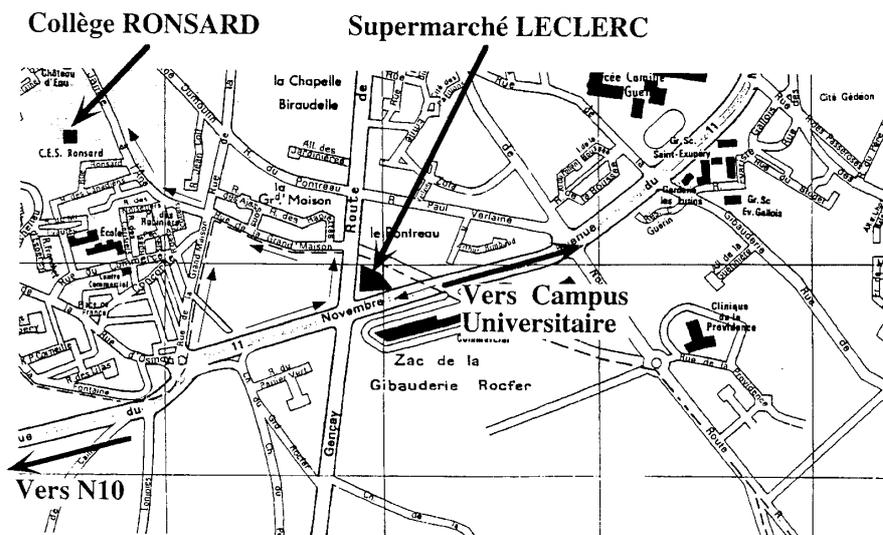
La géométrie descriptive permet de bien voir l'intersection des deux cubes... mais c'est une discipline, maintenant, obsolète.

S.P.



Faire des mathématique en jouant

mercredi 17 octobre 2001 à 14h30



Pour se rendre au collège Pierre de Ronsard :
Prendre la rocade venant de la RN10 et de Saint Benoît, ou venant du Campus Universitaire, et suivre les petites flèches du plan ci-contre.

RALLYE MATHÉMATIQUE POITOU-CHARENTES - 5 avril 2001

Éléments de solutions

1 La tour des 4 sergents de La Rochelle (5 points)

On dénombre 21 pierres de 4 unités, soit 84 unités. Les pierres blanches occuperaient donc $12 \times 12 - 84 = 60$ unités avec une masse de 50 kg. Les pierres noires pèsent donc : $(50 : 60) \times 84 = 70$ kg.

2 2001, l'odyssée de l'espace (5 points)

En ôtant les huit sphères "sommets" et la sphère centrale, il reste $2001 - 9 = 1992$ sphères à répartir sur 12 arêtes, soit $1992 : 12 = 166$ sphères par arête. En ajoutant les deux sphères qui sont aux extrémités des arêtes, il y a donc **168 sphères par arête**.

Autre solution : En ôtant la sphère centrale, il reste 2000 sphères à répartir sur les arêtes. Si n est le nombre de sphères par arête, on a : $12n - 16 = 2000$. Il faut en effet ôter 16 sphères, car dans 12 n, les sphères des sommets appartiennent à trois arêtes et sont donc comptées trois fois. On obtient alors directement $n = 168$.

3 La Sainte Irène (5 points)

S'il est évident que 2001 est divisible par 3, il est certain, d'après le texte, que 2001 a d'autres diviseurs. On trouve : $2001 = 3 \times 23 \times 29$, ou encore $3 \times 23 \times 29 \times 1 \times 1$, puisqu'il y a cinq personnes. Les parents ont donc 23 et 29 ans, l'aîné a 3 ans et les jumeaux ont 1 an.

4 Les comptes des deux mille et une nuits (10 points)

Si n est le nombre de têtes du troupeau quand Ali a été embauché, on a l'équation suivante : $n - 1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6 - 7 + \dots + 1998 - 1999 + 2000 - 2001 = 0$.

En regroupant les termes ainsi :

$$n - 1 + (2 - 3) + (4 - 5) + (6 - 7) + \dots + (1998 - 1999) + (2000 - 2001) = 0$$

$$n - 1 + (-1) + (-1) + (-1) + \dots + (-1) + (-1) = 0, \text{ c'est-à-dire } n - 1 + 1000 \times (-1) = 0.$$

$n - 1001 = 0$. D'où $n = 1001$. C'est bien un conte des Mille et une nuits !

5 Le troc de Lily (5 points)

Nous avons trouvé 7 échanges :

$D + D$	$D + B + A + G$	$(5) \rightarrow D + B + A + B + A$
$D + B + B$	$(2) \rightarrow D + B + C + E$	$(3) \rightarrow 2B + A + 3F$
$D + B + C + E$	$(6) \rightarrow D + 2G$	$(4) \rightarrow 2B + A + F + B + C$
$D + G + G$	$(5) \rightarrow D + G + B + A$	

Le deuxième échange (5) peut être fait après l'échange (3) ou après l'échange (4).

9 Le caprice de Marc (5 points)

Nous avons symbolisé les six places par six cases. A et B désignent les parents, X les cases des bouts de rangées que Marc ne veut pas prendre. Voici les six positions possibles pour les parents, et six autres en intervertissant A et B si on différencie les positions du père et de la mère.

A			B		X
X	A		B		X
X	A			B	X
X		A	B		X
X		A		B	X
X		A			B

M et Mme Dubois ont **12 façons de se placer**.

10 Curieuse Léa (5 points)

$7820^2 - 57100231 = 4052169 = 2013^2$.
 Donc $57100231 = 7820^2 - 2013^2 = (7820 + 2013)(7820 - 2013) = 9833 \times 5807$.
 En utilisant l'algorithme d'Euclide, on démontre que 9833 et 5807 sont premiers entre eux.

11 Der Sammler ; El coleccionista ; The coin collector (5 points)

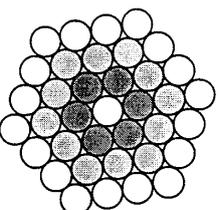
Un collectionneur de pièces jaunes a un certain nombre de pièces de 20 centimes. Au lieu de les ranger en pile, il les étale sur une feuille. Il en place une au centre de la feuille puis 6 autres en couronne autour de la pièce centrale. Il fait une deuxième puis une troisième couronne. Il lui reste 3 pièces.
Combien en avait-il ? Combien lui en faudrait-il en plus pour faire une quatrième couronne ?

Voici les trois couronnes réalisées autour de la pièce centrale.

Les nombres de pièces sont successivement

$$1 + 6 + 12 + 18 = 37. \text{ Le collectionneur avait donc } 40 \text{ pièces.}$$

Le nombre de pièce de la couronne suivante est 24. Il lui en manque donc 21 pour réaliser cette quatrième couronne.



12 Faygal Essiv en famille (10 points)

Soit S la somme d'argent de Faygal.

$$\text{On a : } 3S/7 + nS/5 + 60 = S, \text{ c'est-à-dire : } 15S + 7nS + 2100 = 35S.$$

$$20S - 7nS = 2100 ; (20 - 7n)S = 2100 ; S = 2100/(20 - 7n).$$

20 - 7n est strictement positif. Donc n = 1 ou n = 2.

$$\text{Si } n = 1, 20 - 7n = 20 - 7 = 13, \text{ et } 13 \text{ ne divise pas } 35 \times 60.$$

$$\text{Si } n = 2, 20 - 7n = 20 - 14 = 6, \text{ et } 6 \text{ divise } 35 \times 60.$$

$$\text{Alors, } S = 2100/6 = 350.$$

Faygal donne **350 F** à ses trois enfants.

6 La planète des Jeux (10 points)

Soit α (ABCD) l'aire de ABCD.

Dans le triangle ABH,

$$EI = 1/2 AH = 1/2 FC.$$

De même, KI = 1/2 KF

et KE = 1/2 KC. Donc

$$\alpha(\text{EIK}) = 1/4 \alpha(\text{KFC})$$

$$= 1/4 \times 1/2 \alpha(\text{KFB})$$

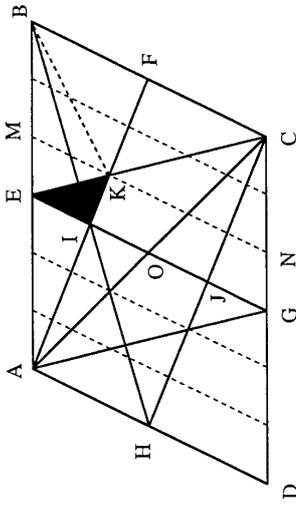
$$= 1/8 \times 1/2 \alpha(\text{CBMN})$$

$$= 1/16 \times 1/3 \alpha(\text{ABCD})$$

Donc $\alpha(\text{EIK}) = 1/48 \alpha(\text{ABCD})$

Si $\alpha(\text{ABCD})$ représente 12 000 habitants, $\alpha(\text{EIK})$ représente $12\,000/48 = 250$.

Il y a donc 250 amateurs de jeux mathématiques.



7 La pastèque (5 points)

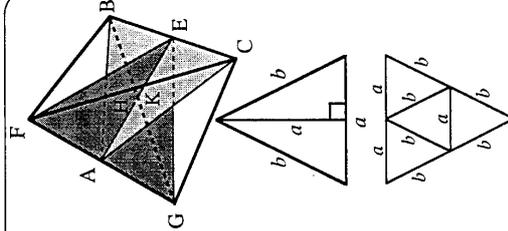
Si l'eau représente 99 % d'une pastèque de 1 kg, la matière sèche représente 1%, donc 10 g. Après exposition au soleil, l'eau ne représente plus que 98 %. Donc les 10 g de matière sèche représentent 2% de la pastèque asséchée. Et cette pastèque asséchée pèse alors 500 g.

8 Un tétraèdre (15 points)

On a tracé en traits épais le tétraèdre BCGF. Il n'est pas régulier car les faces ne sont pas des triangles équilatéraux. En effet, par exemple, dans le triangle BFC, la hauteur [FE] relative à [BC] est égale à BC. Donc $BF > BC$.

Soit a la mesure des côtés des triangles équilatéraux ABC et EFG. $FB = FC = CG = GB = b$. Toutes les faces triangulaires du tétraèdre BCFG sont isométriques. Ce sont des triangles isocèles de côtés $(a; b; b)$ comme le triangle ci-contre. À partir de ce triangle, nous avons dessiné en dessous un patron à l'échelle 1/2.

Pour que BCFG soit un tétraèdre régulier, et si $BC = a$, il faut que $EF = a \times \frac{\sqrt{3}}{2}$. Il faut donc que les triangles ABC et EFG soient isocèles respectivement en A et E et que leurs côtés soient $(a; a \times \frac{\sqrt{3}}{2}; a \times \frac{\sqrt{3}}{2})$.

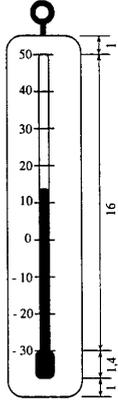


13 Chaud et froid (10 points)

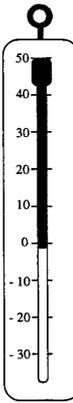
La température est la même quand le mercure est à la moitié du tube entier (colonne et réservoir), soit à $(16 + 1,4)/2$ cm, donc à 8,7 cm des extrémités du tube.

Or 16 cm correspond à 80° . Donc 1 cm correspond à 5° .

La température cherchée est donc à une "distance" de $5 \times 8,7 = 43,5^\circ$ du haut du tube, soit $50^\circ - 43,5^\circ = 6,5^\circ$.



Dessin 1 : thermomètre avant transformation



Dessin 2 : thermomètre après transformation

Compléments pour la classe de Seconde

14 Ludomaniaques à tout âge... (10 points)

Soit L, C et E les nombres respectifs de lycéens, collégiens et écoliers. On a $100L + 20C + 5E = 2000$ donc $20L + 4C + E = 400$ (1) et $L + C + E = 100$ (2). En soustrayant membre à membre les équations (1) et (2), on obtient $19L + 3C = 300$, soit $19L = 3 \times (100 - C)$. 19 n'étant pas un multiple de 3, L en est obligatoirement un, et on a $C = 100 - 19L/3$. De cette relation et de l'équation (2) on peut construire le tableau suivant en prenant pour L les multiples successifs de 3 strictement inférieurs à 18.

L	0	3	6	9	12	15
C	100	81	62	43	24	5
E	0	16	32	48	64	80

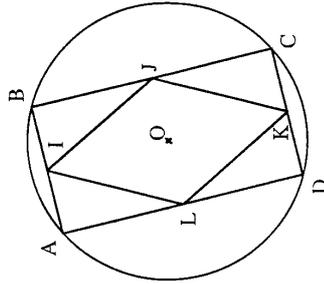
La première colonne ne convenant pas, il y a donc les cinq autres répartitions données par le tableau.

15 Nicolas le jardinier (15 points)

L'aire de IJKL est la moitié de l'aire de ABCD. Donc $AB \times BC / 2 = l \times L / 2 = 50$, et donc $l \times L = 100$. Par ailleurs, ABC est un triangle rectangle. D'après la propriété de Pythagore, on a $l^2 + L^2 = 20^2$. On obtient donc les deux équations $l \times L = 100$ et $l^2 + L^2 = 400$. D'où $L^2 + 2 \times L \times l + l^2 = (L + l)^2 = 600$ et $L^2 - 2 \times L \times l + l^2 = (L - l)^2 = 200$

On en déduit que $L + l = 10\sqrt{6}$ et que $L - l = 10\sqrt{2}$

$$D'où 2l = 10(\sqrt{6} - \sqrt{2}), \text{ c'est-à-dire } l = 5(\sqrt{6} - \sqrt{2})$$



TPE en 1°S - 2000 /2001 : Un élément du bilan au Lycée de Jonzac.

Le cas des Mathématiques

Par Daniel Daviaud, professeur de Mathématiques au lycée de Jonzac

Une année d'expérience a montré que le rôle du professeur de mathématiques ne peut pas se limiter à la définition donnée page 57 du B.O. n°2 du 11/01/2001 : « Les enseignants accompagnent les étapes du travail des élèves en leur prodiguant recommandations, avis et conseils », car cette conception suppose que les élèves possèdent ou acquièrent seuls le contenu disciplinaire : ce qui est utopique.

En effet, lorsque les élèves sont parvenus à définir un sujet et une problématique (par le dialogue entre eux et avec les enseignants), ils sont souvent désemparés parce que l'outillage mathématique nécessaire ne leur a pas (encore) été enseigné. Or, en mathématiques, la lecture d'un article ou d'un chapitre exige généralement des pré-requis et une culture dont ils sont dépourvus. Il en est de même avec les sites Internet qui, de surcroît, sont criblés de coquilles en tous genres.

Bref, les élèves ne sont pas en mesure de digérer l'information mathématique existante. Par ailleurs, le professeur ne peut pas se contenter de " parler " de mathématiques : cette langue-là doit être écrite pour être comprise.

En outre, les élèves ont besoin d'aide pour appliquer des mathématiques, tâche dont ils n'ont jamais eu l'initiative.

D'où la nécessité pour l'enseignant de rédiger une documentation adaptée aux besoins et au niveau des élèves. Celle-ci peut revêtir un caractère magistral, ou mieux, se présenter sous forme d'exercices de découverte à traiter

C'est à ce prix que les T.P.E. maths – Sciences physiques, ou

maths – S.V.T. fournissent l'occasion de mathématiser ou modéliser une situation, de traiter un véritable problème mathématique et de réinvestir les résultats dans le contexte étudié. La mathématique retrouve alors son double statut : " la reine et la servante des sciences ". Et l'interdisciplinarité est pleinement réalisée.

Il faut bien comprendre la nécessité absolue d'un accompagnement actif et formatif : les élèves ont recours à l'enseignant pour décoder la documentation existante, pour apporter des éléments de connaissances ou de méthodes, pour mathématiser une situation et pour transférer les résultats mathématiques vers le monde réel. Il est normal que des lycéens ne sachent pas conduire spontanément cette démarche. Si l'enseignant n'intervient pas suffisamment, on constatera vite que les élèves aidés par leur milieu familial seront les seuls à réussir, et que les autres se contenteront de compilations mal comprises, sans intérêt, où les mathématiques se cantonnent aux calculs de proportionnalité. Une fois de plus, l'école aura entériné la sélection sociale au lieu d'y remédier.

En termes pratiques, deux heures hebdomadaires en présence des élèves sont indispensables, ainsi qu'un temps conséquent de réflexion, de recherche et de préparation entre les séances. Rémunérer 2 heures par semaine semble être un minimum. Dans l'état actuel des choses (1h rémunérée), participer aux TPE revient à s'offrir une " danseuse " : on y trouve des satisfactions, mais cela coûte trop cher. Peut-on se payer ce luxe très long-temps ?

P.S. J'ai participé cette année, avec enthousiasme, à l'encadrement de 11 équipes d'élèves. Toute personne intéressée peut me demander la liste détaillée des sujets étudiés et des questions mathématiques traitées. Il m'a fallu travailler en moyenne 4 heures par semaine ; je n'exagère pas, bien au contraire. Et ce travail n'a pas vocation à être réutilisé localement : ceci limiterait la liberté de choix des élèves et encouragerait des stratégies de récupération des productions antérieures.

NDLR : Corollaire publié dans ce numéro quatre des onze sujets. Les autres seront publiés dans le suivant. Si vous avez encadré des TPE dans votre lycée, n'hésitez pas à nous envoyer (courrier ou message électronique) les sujets traités. Nous pourrions ainsi mettre en place une rubrique régulière.

Quelles mathématiques ont été, ou auraient pu être, utilisées ?

Présentation de 4 des 11 sujets faisant appel aux mathématiques

Thème : Images

Disciplines : Maths & Sc. Phys. (et Informatique)

Intitulé du sujet : Le cinéma : des effets spéciaux à la 3D

Problématique : Comment programmer la rotation d'un cube sur l'écran d'un ordinateur ?

Activités mathématiques :

Le point de départ a été un document Internet assez abscons et bourré d'erreurs. Il y était question de matrices de rotations dans le plan et dans l'espace : choses bien utiles mais absentes des programmes de maths actuels. Ces notions ont été expliquées et en grande partie justifiées aux élèves qui étaient très motivées (c'étaient des filles) pour comprendre. Alors les élèves ont été capables d'écrire les formules permettant

de calculer les coordonnées des sommets d'un cube après une rotation quelconque autour d'un axe vertical.

Par suite, elles ont été initiées à quelques rudiments de programmation en langage Turbo Pascal. Puis, elles ont rédigé la procédure de rotation d'un programme en Turbo Pascal dont les autres procédures (interface utilisateur, dessin en perspective, changement de repères, etc.) ont été fournies par l'enseignant.

Citons deux lignes extraites de la synthèse d'une élève :

" nous avons calculé les nouvelles coordonnées du cube après une rotation d'angle téta à l'aide d'une matrice de rotation. Et quelle satisfaction de voir que notre cube tournait ! "

Et un peu plus loin :

" ce dossier est intéressant et est source de divertissement et de savoir ... "

Thème : Sciences et aliments

Disciplines : Maths & S.V.T. (et Informatique)

Intitulé du sujet : *La vache folle*

Problématique : Comment modéliser et simuler la propagation de l'E.S.B. en Grande-Bretagne ?

Activités mathématiques :

On analyse la suite des nombres de cas déclarés de 1987 à 1999, consultable sur Internet.

A partir de 1993, cette suite devient pratiquement géométrique. Un tableur (EXCEL en l'occurrence) fournit alors, comme modèle mathématique, la suite géométrique "la plus proche". En fait EXCEL donne l'exponentielle de régression correspondant à la droite des moindres carrés pour les logarithmes des nombres donnés. Mais on ne parle que de suite géométrique aux élèves. Celle-ci a pour raison 0,615.

On formule alors des hypothèses compatibles avec les informations connues. Une vache contaminée depuis 4 ans au moins, risque, chaque année qui suit, de développer la maladie avec une certaine probabilité. On établit que cette probabilité est 1-0,615, soit 0,385. En fait, on ne parle pas de probabilités aux élèves ; on dit seulement que, chaque année, le nombre de nouvelles vaches malades est égal à 38,5% du nombre de vaches contaminées depuis au moins 4 ans.

Le modèle fonctionne à merveille. Il autorise des calculs prévisionnels (perspective). Mais il permet aussi, en résolvant quelques équations, de remonter le passé et de construire l'historique des contaminations (rétrospective).

Ayant ainsi décortiqué le mécanisme de propagation de l'épidémie, il a été possible d'établir une feuille de calcul EXCEL qui montre ce que sont devenues, année après année, les cohortes de vaches contaminées. Cette simulation est UNE reconstitution complète de l'épidémie.

Ce qu'on aurait pu faire :

Dans la simulation, remplacer le calcul déterministe des nombres de vaches malades (38,5% de . . .) par un tirage aléatoire avec une probabilité de 0,385.

Thème : Temps, rythmes et périodes

Disciplines : Maths & Sc. Phys.

Intitulé du sujet : *La relativité*

Problématique : Comment démontrer quelques propriétés de la théorie de la relativité restreinte ?

Activités mathématiques :

Les documents découverts par les élèves sur Internet se sont rapidement avérés d'une grande faiblesse pédagogique et donc inexploitable. En revanche le petit livre de vulgarisation "La relativité" écrit par Einstein lui-même se révèle nettement plus abordable.

Mais, pour guider le travail des élèves, il est apparu indispensable de rédiger un document dont la première partie résume la genèse de la transformation de Lorentz-Einstein (nommée TLE par la suite). On désigne ainsi les 4 équations qui donnent les coordonnées spacio-temporelles (x', y', z', t') d'un point M dans un repère mobile R' en fonction des coordonnées (x, y, z, t) de M dans un repère fixe R. La TLE ne se démontre pas ; elle est admise en tant que principe.

Par suite, 8 exercices de démonstration ont été proposés aux élèves. Dans chacun d'eux, une propriété à démontrer est énoncée ; des indications sont fournies qui précisent les hypothèses et suggèrent des questions intermédiaires.

- 1) La vitesse de la lumière est la même dans tous les repères.
- 2) La quantité $x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2$ est indépendante du repère (invariant relativiste).
- 3) Expression de la TLE inverse : (x, y, z, t) en fonction de (x', y', z', t').
- 4) Deux événements simultanés dans un repère R ne le sont pas dans un repère R'.
- 5) Plus on va vite, plus le temps s'écoule lentement (avec graphiques, exemples numériques).
- 6) Plus on va vite, plus les distances se contractent.
- 7) Condition nécessaire pour qu'un événement puisse être la cause d'un autre.
- 8) Loi de composition des vitesses.

Les propriétés concernant la masse et l'énergie ont été écartées : le travail mathématique autour des notions de distance, temps et vitesse était déjà assez copieux et permettait de pratiquer le calcul algébrique à un niveau accessible en première S.

Ce qu'on aurait pu faire :

Traiter avec sérieux les questions soulevées ci-dessus (par les élèves eux-mêmes, pourtant). Mais le calcul algébrique les fatiguait vite et ils ont préféré les considérations qualitatives.

Thème : Images

Disciplines : Maths & Sc. Phys.

Intitulé du sujet : *La photographie*

Problématique : Quelle relation existe-t-il entre la taille d'un objet photographié et la taille de l'image obtenue sur la pellicule ?

Activités mathématiques :

Tout est basé sur la formule des lentilles convergentes, ou formule de Descartes.

Un petit fascicule intitulé "Photographie et mathématiques" publié en 1992 par des gars de Lyon (Galion thèmes) a servi de support pour les élèves. Il conviendrait d'y sabrer certains prolongements, et en revanche d'ajouter l'étude du lemme suivant, inconnu des élèves et pourtant bien utile ici.

Si $a/b = c/d = k$, alors $(a+b)/(b+c) = k$ et $(a-b)/(c-d) = k$.

Le cheminement des rayons qui traversent une lentille est d'abord rappelé.

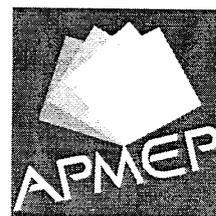
La formule des lentilles se démontre en général à l'aide de la propriété de Thalès.

De nombreux cas d'applications sont étudiés (constructions géométriques et calculs) selon les positions respectives de l'objet et du foyer objet.

Puis on résout des exercices du genre suivant :

On photographie la Tour Eiffel avec un objectif dont la distance focale est 135 mm, et avec une pellicule de format 24*36. A quelle distance de la tour faut-il se placer pour que l'image tienne en entier sur la pellicule, en format portrait ?

Association
des Professeurs
de Mathématiques
de l'Enseignement
Public



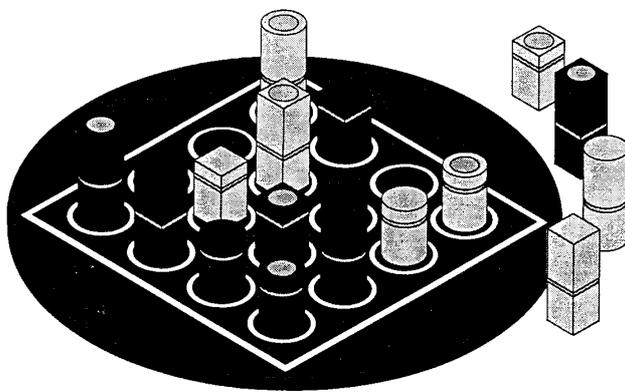
La Régionale A.P.M.E.P. de Poitou-Charentes
vous invite à participer l'exposé - atelier.

Nicole TOUSSAINT

Jean FROMENTIN

*Membres du Groupe "JEUX et MATHÉMATIQUES"
de l'APMEP.*

Faire des mathématiques en jouant, c'est jouable !



*Jeux numériques,
jeux géométriques,
jeux logiques,
ce sont les grandes catégories de jeux
issus pour la plupart du commerce,
qui, utilisés en l'état, adaptés ou modifiés,
permettent de faire des mathématiques
en club ou en classe.*

*Les tables d'opérations, le calcul mental,
la résolution d'équations,
les constructions géométriques, les symétries,
les volumes, les aires et les périmètres,
les représentations de l'espace,
la logique et le dénombrement,
autant de sujets que l'on peut aborder
ou pratiquer par le jeu.*

*Après une présentation de différents jeux,
les participants seront invités
à expérimenter et à jouer.*

Venez jouer le jeu, vous serez gagnants... !

POUR AFFICHAGE

POITIERS

le mercredi 17 octobre 2001

à 14 h 30 au collège Pierre de Ronsard,

rue de la Jambe à l'Âne.

Voir le plan d'accès page 4.



Association fondée en 1909

PREMIERE ADHESION À L'A.P.M.E.P. - ANNÉE 2002

Tarif spécial première adhésion pour une personne physique. Ne pas utiliser ce bulletin pour un renouvellement d'adhésion, ni pour un abonnement d'établissement.

Cette adhésion donne droit aux six numéros annuels du Bulletin Vert, et aux six numéros annuels du BGV (bulletin à grande vitesse). Si vous prenez votre adhésion entre octobre et décembre 2001, vous aurez le droit en plus aux bulletins qui paraîtront avant la fin de 2001.

Parrain éventuel (recevra en cadeau l'almanach 2002).

Nom, Prénom : _____

Adresse : _____

Écrire **très lisiblement**, en employant des caractères d'imprimerie, au stylo noir de préférence.

NOUVEL ADHÉRENT :

M. ou Mme, NOM, Prénom : _____

1^{re} ligne adresse : _____

2^e ligne adresse : _____

Code Postal : _____ Ville : _____ Pays : _____

Téléphone : _____ E-mail : _____

Établissement d'exercice. Type (lycée, collège...) : _____

Nom de cet établissement : _____

Adresse : _____

Code Postal : _____ Ville : _____ Pays : _____

Tarif spécial 1^{er} adhésion année 2002 + abonnement (code A1) :

Frais d'envoi et surtaxe aérienne pour expédition hors Union Européenne : **40 €**

Brochures commandées à prix réduit (report de la colonne de droite) : **23 €**

TOTAL

Mode de paiement : par chèque joint, à l'ordre de l'APMEP (CCP PARIS 5708-21 N)

DATE

SIGNATURE

Conformément à la loi du 06/01/1978, le fichier de l'A.P.M.E.P. a été déclaré, le 21/12/1987, auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés, et a été enregistré sous le numéro 174436. Conformément à l'article 27 de la loi n° 78-17 du 06/01/1978, les réponses à ce questionnaire ne seront, éventuellement, divulguées qu'à des responsables de l'Association. Chaque Président de Régionale, qui en fait la demande, a la possibilité d'obtenir le fichier des adhérents de sa Régionale. De plus, vous avez un droit d'accès et de rectification des informations vous concernant.

Commande de brochures à prix réduit, prises dans la liste suivante (un seul exemplaire de chaque, dans la limite des stocks disponibles).

N°	Brochures	Prix réduit port compris	Cocher si comm.
64	Elem-Math IX	5,00 €	
132	Fichier Evariste 2	5,00 €	
52	Ludofiches 83	2,00 €	
78	Jeux 3	7,00 €	
109/131	Mathématiques en BEP industriels ; sujets BEP 2000 : mathématiques et sciences	8,00 €	
90/107/108	EVAPM 1 ^{er} - Fascicules 1, 2, et 3	10,00 €	
76	Analyse et synthèse	4,50 €	
83	Fragments d'histoire des mathématiques, Tome 3, 1991	7,00 €	
129	Arithmétique (Mathieu Savin)	5,00 €	
TOTAL (à reporter colonne de gauche)*			

* Le taux de TVA n'est pas le même pour toutes les zones :

- Si vous habitez dans les DOM (seul Guyane), multipliez ce total par **0,958**.

- Si vous habitez la Guyane, les TOM, ou l'étranger hors U.E. multipliez ce total par **0,94**.

N.B. : Pour les professeurs polyvalents, il y a possibilité de jumeler l'adhésion à l'APMEP avec l'adhésion à l'AFEP (Français), à l'APBG (Biologie-Géologie), à l'APISJP (Physique collège), à l'UDP (Union des physiciens). Contacter directement le secrétariat pour plus de détails.

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

Siège social : 26, rue Duméril - 75013 Paris - Tél. : 33 (0)1 43 31 34 05 - Fax 33 (0)1 42 17 08 77 - E-mail : apmep@apmep.asso.fr - http : //www.apmep.asso.fr
SIRET N° 784 262 552 00036 - Code APE 221 E