

# LE PETIT VERT



ISSN 0760-9825

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

**N°84**

**DECEMBRE 2005**

Abonnement 4 n<sup>os</sup>  
par an : 5,80 €



Voir page 6

Consultez notre site :  
<http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/maths/apmep>

" LE PETIT VERT " est le bulletin de la régionale Lorraine A.P.M.E.P..

Né en 1985, il complète les publications nationales que sont le bulletin (le 'Gros' Vert), PLOT et le BGV. Il paraît quatre fois dans l'année (mars, juin, septembre et décembre).

Son but est d'une part d'informer les adhérents lorrains sur l'action de la Régionale et sur la "vie mathématique" locale, et d'autre part de permettre les échanges entre les adhérents.

On y trouve un éditorial (généralement rédigé par un membre du Comité) et diverses annonces, les rubriques "problèmes", "dans la classe" et "maths et médias", et parfois une "étude mathématique". Il est alimenté par les contributions des uns et des autres ; chacun d'entre vous est vivement sollicité pour y écrire un article, et cet article sera le bienvenu : les propositions sont à envoyer à

[jacverdier@orange.fr](mailto:jacverdier@orange.fr) et [Christophe.Walentin@wanadoo.fr](mailto:Christophe.Walentin@wanadoo.fr)

## RENOUVELLEMENT DU COMITÉ DE LA RÉGIONALE

Le 15 mars 2005, lors de l'Assemblée Générale de la Régionale, nous renouvellerons le Comité. Tout adhérent de la Régionale peut être candidat.

### Pourquoi pas vous ?

A quoi s'engage un membre du Comité ?

- à participer activement à environ 5 réunions par an.
- à apporter ses idées sur les activités de la Régionale ou ses prises de position.
- s'il en a le goût et le temps, à prendre d'autres responsabilités (organiser un "goûter", faire écrire des articles pour le Petit Vert, participer à une commission ou à un groupe de travail, etc.).

Si vous êtes candidat, veuillez faire le savoir à **Pierre-Alain MULLER**, président, par téléphone au 03.87.28.75.51 ou, mieux, par courrier :  
10 rue des Roses, 57200-SARREGUEMINES ou [pierre-alain.muller@wanadoo.fr](mailto:pierre-alain.muller@wanadoo.fr)

## édito

## CAEN

Nous partîmes à quatre pour Caen. Après 6 h de route et beaucoup de papotage (au point de rater un arrêt café...) nous arrivâmes pour une conférence qui nous décrypta les tresses.

L'hôtel était frugal et les repas conviviaux (du pique-nique au resto). Les 4 jours se sont passés de conférences en réunions et ateliers divers en passant par les stands des exposants.

J'en ai rapporté des affiches, des bouquins (dont 2 pour ma fille qui est en BTS) et le fameux "Jeux 7", des jeux (certains acquis en ville lors d'un après-midi pluvieux consacré à la visite de quelques monuments), des photos (pavages, cadrans solaires et quelques vagues au coucher du soleil), ainsi qu'un CD très riche sur les polyèdres fourni gracieusement par nos amis belges ; j'allais oublier, bien sûr des pommes et des tripes.

C'était la première fois que j'allais aux journées nationales, ça m'a plu, l'année prochaine j'irai à Clermont-Ferrand !

Au fait, je m'appelle Ghislaine, je suis prof depuis 26 ans et j'enseigne les math depuis 15 ans (en collège). Je viens d'adhérer à l'APMEP (il n'est jamais trop tard...) et j'y fais partie d'un groupe d'échange sur les jeux mathématiques, même si pour le moment je me contente d'utiliser les contributions apportées par d'autres.

Ghislaine BURKI



*Ci-dessus, quelques uns des Lorrains à la sortie d'un restaurant de Caen*

PREMIERE ANNONCE  
**JOURNÉE RÉGIONALE DES MATHÉMATIQUES**  
**MERCREDI 15 MARS 2006 A NANCY (CRDP et IUFM)**

L'information complète concernant cette Journée sera envoyée début janvier dans tous les établissements (collèges et lycées) de l'académie, par l'Inspection Pédagogique Régionale. Elle sera également envoyée directement au domicile de tous les adhérents APMEP. Les modalités d'inscription seront détaillées dans ces documents.

### Planning prévu :

#### Matinée (au C.R.D.P.) :

Présentation de la Régionale Lorraine de l'A.P.M.E.P. et de ses activités.

#### **Conférence** de Jean-Marie VIGOUREUX (Université de Besançon) :

##### **Albert EINSTEIN, engagé dans son siècle**

En 1919 Eddington annonce à l'Académie Royale d'Angleterre la première vérification expérimentale de la relativité générale. En quelques mois, le monde entier va connaître le nom d'Einstein. Aujourd'hui, comme il y a 85 ans, Einstein est considéré par tous comme une des personnalités marquantes du XX<sup>ème</sup> siècle et pourtant bien peu de gens ont une idée précise de son œuvre ou de sa vie...

Raconter la vie d'Einstein signifie bien sûr raconter comment se développa son esprit et de quelle façon chemina sa pensée... C'est aussi essayer de dire ce que fut réellement sa vie au milieu des bouleversements formidables qui ont déchiré le monde au cours de son existence.

Cette conférence présente la vie d'Einstein, ses découvertes, ses engagements moraux et politiques. Accessible à tous, elle vous fera découvrir le destin d'un homme de science hors du commun.

Dans les locaux du C.R.D.P., l'APMEP propose l'**exposition** " Albert Einstein, un savant dans son siècle ", réalisée par des élèves de collège.

Assemblée Générale de la Régionale A.P.M.E.P., élection du nouveau Comité.

#### REPAS :

Le repas sera pris au Foyer du Jeune Ouvrier du Grand-Sauvoy de MAXÉVILLE (à environ 500 m à pied du C.R.D.P.). Prix du repas : **11 €** (vin et café inclus).

**Il sera absolument nécessaire de s'inscrire à l'avance.**

**Après-midi** (à l'I.U.F.M., site du Bd. de Scarpone, à 300 m du F.J.O.) :

Neuf **ateliers** (numérotés A1 à A9) et sept **groupes d'échange** (numérotés E11 à E17) se partageront deux plages horaires de 90 minutes chacune.

Première plage :

- A1. Réaliser des documents mathématiques de qualité sous Word
- A3. Une méthode originale pour convaincre les élèves de l'utilité des démonstrations : les spirolatères.
- A4. Application des biostatistiques à la détection de cancers
- A5. Jeux pour l'école élémentaire
- A6. La perspective de De Filippo Brunelleschi à David Hockney
- E12. L'entrée par les problèmes au collège
- E13. La " Restitution Organisée des Connaissances " au bac.
- E16. Mais que fait l'A.P.M.E.P. ?

Deuxième plage :

- A2. Une classe de terrain SVT-physique-math en terminale
- A7. Les tas de sable
- A8. La relativité restreinte
- A9. Avec le logiciel "R", une approche expérimentale des probabilités
- E11. Présentation de " Math en Jeans "
- E14. Des échanges Cycle III - Sixième? Pourquoi? Comment? Qu'y échanger?
- E15. Les études scientifiques après le bac, et le L.M.D.
- E17. Travailler en équipe

Fin à 17 h 30. Pour le nouveau Comité, élection du président de la Régionale et repas de travail sur place.

### PROCÉDURE D'AUTORISATION D'ABSENCE

Si vous êtes en exercice dans un établissement dépendant de l'Education Nationale, et que vous aurez cours ce jour là, il **faudra** vous inscrire au PAF (si ce n'est déjà fait) pour pouvoir bénéficier d'une autorisation d'absence.

Comme l'an passé, une "fenêtre" d'inscription spéciale sera prévue **du lundi 16 au samedi 21 janvier 2006**. Surtout ne « ratez » pas cette fenêtre !

Vous recevrez bientôt le descriptif de cette journée, qui vous précisera toutes ces modalités. Un courrier en ce sens sera également envoyé aux chefs d'établissements.

**Maths et Histoire géographie :  
Albert EINSTEIN en troisième ou en seconde...**

*François DROUIN  
Collège « Les Avrils »  
55300 SAINT MIHIEL*

Remarques préliminaires :

Ce travail fait partie d'un travail interdisciplinaire « Maths-Histoire » en classe de troisième. Deux enseignants avaient envie de travailler ensemble sur le programme de troisième.

L'activité présentée a par ailleurs été utilisée en aide à l'élève dans une classe de seconde d'un jeune collègue adhérent, enseignant dans un lycée de Provins.

Après quelques études mathématiques de tableaux statistiques concernant la première guerre mondiale, nous avons décidé de faire rencontrer « Einstein » à nos élèves. Il se trouve que 1905 est l'année pendant laquelle Einstein a publié quatre articles importants dans la revue allemande « Annalen der Physik ».

La communauté scientifique semble s'intéresser à ce centenaire : le numéro de décembre 2004 de « Pour la Science » est consacré à Einstein, le numéro 21 (Novembre 2004-février 2005) de « Les génies de la science » comporte également un article consacré à Einstein. L'exposition projet du travail de nos élèves commémorera modestement le centième anniversaire de ces articles.

Au collège tous nos élèves de troisième ont bénéficié cette année d'une cinquième heure de mathématiques. Cela laisse évidemment la possibilité de faire « autre chose »...

La classe travaillant sur ce projet est composée de 18 filles et 3 garçons. Je ne peux expliquer le déséquilibre garçons-filles, mais tous les collègues de la classe apprécient l'effectif réduit... La classe est considérée comme relativement faible, sans élèves « brillants ». Cependant, il y règne une bonne ambiance de travail, les élèves les plus « rapides » ne rechignent pas à venir aider les élèves en difficulté. Cette envie de bien faire constatée chez eux m'a donné l'envie de les lancer dans des choses qui peuvent paraître difficiles à des collègues enseignant en lycée...

Les débats de la communauté scientifique concernant les recherches atomiques et les bombes d'Hiroshima et Nagasaki ont été étudiés en cours d'histoire.

En cours de mathématiques, je leur ai présenté la formule «  $E = mc^2$  » ainsi que la formule de la relativité exprimée ci-dessous :

La théorie de la relativité affirme que la masse d'un objet varie en fonction de la vitesse de cet objet (*voir fiche-élève pages suivantes*) :

$m_0$  est la masse en grammes de l'objet au repos (la vitesse est nulle).

« c » est la vitesse de la lumière (300 000 km/s).

« v » est la vitesse de l'objet (« v » et « c » seront exprimées avec la même unité).

La masse de l'objet est exprimée par la formule 
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Nous avons tout d'abord travaillé avec une voiture ayant une masse de 1 Tonne et se déplaçant à 72 km/h.

Nous avons cherché sa vitesse en m/s et complété le tableau ci-dessous :

Distance	72 km	1200 m	20 m
durée	1 h	1 min	1 s

La vitesse de cette voiture est donc 20 m/s ou 0,02 km/s.

Nous avons calculé la masse de cette voiture se déplaçant à  $2 \times 10^{-2}$  km/s et complété le tableau ci-dessous en utilisant les puissances de 10 :

c	$c^2$	v	$v^2$	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$m_0$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^{-4}$	$\approx 4 \times 10^{-6}$	1	1	1000	1000

#### Remarques:

Il a fallu reprendre « en douceur » le travail avec les puissances de 10 et les

écritures scientifiques. Pour le calcul  $\frac{4 \times 10^{-4}}{9 \times 10^{10}}$ , les élèves ont foncé en « tapant » à

la calculatrice les expressions du numérateur et du dénominateur. Il a été utile de leur montrer qu'il était plus aisé de travailler avec le calcul écrit sous la forme

$\frac{4}{9} \times \frac{10^{-4}}{10^{10}}$ . D'un côté un calcul mettant en jeu des puissances de 10, de l'autre un

calcul mettant en jeu des valeurs numériques simples.

L'enseignant de physique à qui ce type de calcul a été montré a reconnu une démarche courante dans les calculs rencontrés dans sa matière.

Les élèves ont été surpris par le résultat obtenu à la calculatrice pour  $1 - \frac{v^2}{c^2}$ . Ils m'ont dit que cela n'était pas « normal » (ils avaient sous les yeux le calcul  $1 - 4 \times 10^{-15}$  et étaient sûrs de ne pas obtenir 1).

Cette rencontre en situation avec les limites de la calculatrice a été très fructueuse : la calculatrice se trompait. Une explication avec le nombre de chiffres à l'affichage et le nombre de chiffres « de réserve » a permis de comprendre un peu mieux ce qui se passait.

Les élèves se sont trouvés quelque rassurés. Avec la précision des calculs fournis par la calculatrice, la variation de masse d'un véhicule ayant une masse de 1 Tonne et roulant à 72 km/h n'est pas perceptible...

Nous avons ensuite étudié l'évolution de la masse d'un électron ( $m_0 = 9 \times 10^{-31}$  kg) se déplaçant à la vitesse de 270 000 km/s

Le tableau ci-dessous est complété pour l'électron se déplaçant à la vitesse de 270 000 km/s

c	c <sup>2</sup>	v	v <sup>2</sup>	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	m <sub>0</sub>	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	$2,7 \times 10^5$	$7,29 \times 10^{10}$	0,81	0,19	≈ 0,44	$9 \times 10^{-31}$	≈ $20 \times 10^{-31}$

Les élèves ont aisément remarqué que la masse de l'électron avait un peu plus que doublé. Il est à noter que c'est l'utilisation d'une même unité ( $10^{-31}$ ) qui a permis cette remarque et non l'écriture scientifique.

Nous pouvons écrire  $m = m_0 \times \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  au lieu de  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

La raison de ce changement a dû être réexpliqué en classe. Il montre que ce que nous cherchons à prendre en compte ne tient pas compte de la masse intervenant. Nous avons travaillé tout d'abord avec une masse de 1 Tonne (la voiture), puis avec celle d'un électron.



J'ai avoué ma méconnaissance du type de particule intervenant lors des réactions nucléaires (mes rencontres avec la physique commencent à dater et j'avoue que je n'avais pas trop envie de chercher, puisque ce que nous voulions montrer n'était pas fonction de la masse...).

Par combien est multipliée ma masse  $m_0$  lorsque la vitesse de l'électron se déplace à la vitesse de 295 000 km/s ? Et à 299 999 km/s ?

Voici le tableau obtenu pour 295 000 km/s

c	$c^2$	v	$v^2$	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	$2,95 \times 10^5$	$8,4... \times 10^9$	0,93...	0,07	$\approx 0,26$	4,38...

A 295 000 km/s, la masse est environ multipliée par 4

Voici le tableau obtenu pour 299 999 km/s

c	$c^2$	v	$v^2$	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	$2,99999 \times 10^5$	$8,99994... \times 10^9$	0,99999	0,00001	$\approx 0,03$	333,...

A 299 999 km/s, la masse est environ multipliée par 300

EINSTEIN a affirmé que la vitesse de la lumière (300 000 km/s) ne pouvait pas être dépassée.

Les élèves ont compris que lorsque la vitesse devenait très proche de la vitesse de la lumière, la masse était multipliée par un « fort » coefficient.

La relation «  $E = mc^2$  » étant rappelée, si la masse est multipliée par un « fort » coefficient, l'énergie devient elle-même multipliée par ce « fort » coefficient. Si cette augmentation d'énergie est contrôlée, on obtient ce qui est mis en œuvre dans les centrales nucléaires. Si cette augmentation n'est pas contrôlée, nous sommes dans les conditions d'explosion de la bombe atomique.

Voici ce qui se passe si j'affirme que l'électron a une vitesse de 300 000 km/s ?

c	c <sup>2</sup>	v	v <sup>2</sup>	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	1	0	0	Interdit

Voici ce qui se passe si j'affirme qu'une vitesse supérieure est possible (400 000 km/s par exemple) ?

c	c <sup>2</sup>	v	v <sup>2</sup>	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
$3 \times 10^5$	$9 \times 10^{10}$	$4 \times 10^5$	$16 \times 10^{10}$	1,77...	-0,77...	Interdit	

Les élèves ont compris à quel endroit le travail d'Einstein pouvait être mis en défaut. Si des vitesses supérieures ou égales à 300 000 km/s étaient découvertes, ce ne sont pas les calculs mathématiques qui seraient remis en cause, mais la formule proposée par Einstein...

#### En conclusion :

Les résultats obtenus par les élèves serviront à la réalisation de panneaux de l'exposition prévue. Il s'agira d'une part de rassurer les automobilistes, d'autre part faire comprendre que pour des vitesses voisines de celles de la lumière, l'augmentation de la masse et l'augmentation d'énergie qui en découlent peuvent devenir gigantesques.

Deux heures ont été prises pour cette activité. Au vu de la richesse des contenus rencontrés, ne les regrette pas. Par ailleurs, je pense que des élèves de seconde y trouveraient également leur intérêt.

Ce travail a été intégré dans l'exposition « **Un savant dans son siècle** » présentée au CRDP de Nancy pendant la période de la journée régionale.

Cette exposition peut circuler dans les établissements intéressés (18 panneaux A3 et un panneau A4). Par ailleurs, je suis prêt à confier l'ensemble des fichiers de ce travail interdisciplinaire « Maths-Histoire Géographie », cela tient sans problème sur une clé USB...

Contact : [Francois.Drouin@ac-nancy-metz.fr](mailto:Francois.Drouin@ac-nancy-metz.fr)

**FICHE-ÉLÈVE****Masse et relativité d'après Albert EINSTEIN.**

La théorie de la relativité affirme que la masse d'un objet varie en fonction de la vitesse de cet objet.

$m_0$  est la masse en grammes de l'objet au repos (la vitesse est nulle).

« c » est la vitesse de la lumière (300 000 km/s).

« v » est la vitesse de l'objet (« v » et « c » seront exprimées avec la même unité).

La masse de l'objet est exprimée par la formule  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Une voiture pèse 1 Tonne et se déplace à 72 km/h.

Nous allons chercher sa vitesse en m/s.

Complète le tableau ci-dessous :

Distance	72 km		
durée	1 h	1 min	1 s

Quelle est la vitesse en m/s de cette voiture ?

Nous allons calculer la masse de cette voiture se déplaçant à 72 km/h (0,02 km/s).

Complétez le tableau ci-dessous (l'usage des puissances de 10 sera sans doute utile...):

c	$c^2$	v	$v^2$	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$m_0$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
300 000								

Quelle est la masse de ce véhicule se déplaçant à la vitesse de 72 km/h ?

Qu'en pensez vous ?

Nous allons maintenant étudier l'évolution de la masse d'un électron ( $m_0 = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ) se déplaçant à la vitesse de 270 000 km/s

Complétez le tableau ci-dessous pour l'électron se déplaçant à la vitesse de 270 000 km/s

c	$c^2$	v	$v^2$	$\frac{v^2}{c^2}$	$1 - \frac{v^2}{c^2}$	$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$m_0$	$\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
300 000								

Quelle est la masse de l'électron se déplaçant à la vitesse de 270 000 km/s ?  
Qu'en pensez vous ?

Nous pouvons écrire  $m = m_0 \times \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  au lieu de  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Par combien est multipliée ma masse  $m_0$  lorsque la vitesse de l'électron se déplace à la vitesse de 295 000 km/s ? Et à 299 999 km/s ?

(faites un tableau semblable à celui ci-dessus, sans chercher à remplir les deux dernières colonnes).

EINSTEIN a affirmé que la vitesse de la lumière (300 000 km/s) ne pouvait pas être dépassée.

Que se passe-t-il si j'affirme que l'électron a une vitesse de 300 000 km/s ?

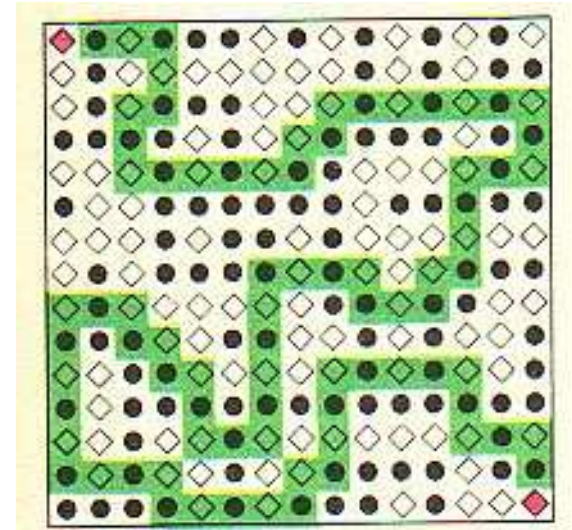
Que se passe-t-il si j'affirme qu'une vitesse supérieure est possible (400 000 km/s par exemple) ?

La rédaction du Petit Vert et le  
Comité de la Régionale vous  
souhaitent à tous une excellente fin  
d'année, de joyeuses fêtes et une  
heureuse année 2006.



### Solution du labyrinthe n°83

En couverture du mois de septembre, nous vous proposons de traverser un échiquier, en alternant ronds noirs et carrés blancs au sein de déplacements horizontaux ou verticaux.



# MATH & MEDIA

## FORTE DES GLACES

Lu dans mon quotidien favori (Libé du 30/09/05), à propos du réchauffement de la planète et de la diminution de la banquise : « (...) Ce qui expliquerait l'accélération du rythme de fonte que constatent les scientifiques : la surface des glaces de mer diminue de presque 8% tous les 10 ans ».

Une question à poser aux élèves : en admettant que la diminution soit égale à 10 % tous les 10 ans, et ce de façon pérenne, peut-on parler d'accélération ? et pourquoi ?

Pour les lycéens de L ou STG, ils devraient reconnaître là une croissance exponentielle ... Pour les plus jeunes, en prenant une base de 5 300 000 km<sup>2</sup> en 2005, on peut calculer les surfaces pour 2015, 2025 ... et essayer de conclure pour ce qui est de « l'accélération du rythme de fonte ». Ça n'est pas du tout si évident que ça, et il y a quoi polémiquer.

Par ailleurs, le même article donnait les surfaces de glace pour 1978 : 7 500 000 km<sup>2</sup>, et pour 2005 : 5 300 000 km<sup>2</sup>. Pour cette période de 27 ans, en admettant que la décroissance soit exponentielle, je trouve un taux de diminution de 12% tous les 10 ans (donc pas 8%). Encore du grain à moudre pour les L et STG...

Si vous donnez ce problème à vos élèves, faites-nous part de leurs réactions et des débats en classe qu'elles auront suscitées. On pourrait en faire un article pour notre bulletin. Merci.

J. V.

## RÉUSSITE AU BAC

*Les statistiques ci-dessous ont été envoyées par Jean-Pierre Richeton à la commission Lycée de l'APMEP.*

*Le Monde daté du 14 juillet 1998 :*

### **Le taux de réussite au Bac 98 atteint un niveau record !**

La cuvée 1998 du baccalauréat c'est un peu comme l'équipe de France de football : un exploit. Avec 78,8 % de candidats reçus, toutes séries confondues, selon les résultats provisoires rendus publics, lundi 13 juillet, par le ministre de l'éducation nationale, le taux de réussite au bac ne cesse de battre des records pour afficher un niveau jamais atteint.

“ *brillant* ” en 1994 avec 73,4 % de réussite,

“ *excellent* ” en 1995 avec 75,2 % de réussite,

“ *spectaculaire* ” en 1997 avec 76,9 %,

on cherche cette année le superlatif le plus juste pour qualifier cet *étonnant résultat*...

*Le Monde daté du 15 juillet 2000 :*

(...) avec 79,7 % de réussite, la cuvée 2000 du baccalauréat atteint un **niveau exceptionnel**. Alors que **la session 1999 avait marqué le pas** – avec 78,3 % de réussite – après une hausse continue depuis le début des années 90...

*Le Monde daté du 12 juillet 2005 :*

### **Le bac 2005 enregistre un taux de réussite record !**

Le cru 2005 du baccalauréat montre un taux de réussite record, avec 80,2 % de candidats reçus, soit 0,5 % de plus qu'en 2004, selon des statistiques provisoires du ministère de l'éducation nationale publiées mardi 12 juillet.

Sur 610 000 candidats de France métropolitaine à la session de juin, 489 500 ont été reçus, soit 0,1 % de plus que l'année du précédent record, 2003, qui avait connu un taux de réussite de 80,1 %.

(...) 62,5 % d'une génération a donc obtenu le bac cette année, contre 61,7 % en 2004. Mais l'objectif de 80 % d'une génération arrivant au niveau du bac, fixé par la loi de 1989, n'est pas atteint : le taux est de 69,9 %, comme l'an dernier.

### ***Quelques informations pour mieux comprendre :***

#### **Il convient de différencier :**

##### **1. Le succès au bac : 80,2 %**

[en 2002, 78,8 % des candidats ont obtenu le bac à décomposer ainsi : 80,3 % au bac général, 77 % aux bacs technologiques et 77,2 % aux bacs professionnels]

##### **2. La proportion de bacheliers pour une classe d'âge : 62,5 %**

[en 2002, 60,9 % à décomposer ainsi : 32,4 % ont obtenu un bac général, 17,4 % un bac technologique, 11,1 % un bac professionnel]

##### **3. La proportion d'une génération à accéder au "niveau bac" : 69,9 %**

[en 2001-2002, 69 % sont entrés en dernière année de formation préparant au bac]

#### **Pourcentage d'une classe d'âge obtenant le bac...**

Le nombre de candidats au bac a très largement augmenté depuis sa création. Le pourcentage d'une classe d'âge obtenant le bac était de :

1 % en 1880, 2,7 % en 1936, 20 % en 1970, 36 % en 1986, 63 % en 1995,

61 % en 1996, 62 % en 2000, 60,9 % en 2002, 62,5 % en 2005...

#### **Nombre de bacheliers...**

Alors que le nombre de bacheliers était de **31** lors de sa création en **1808**, il est de : 15 000 en 1930, 30 000 en 1948, 150 000 en 1973, 250 000 en 1985, 470 000 en 1998, 498 930 en 2000 [262 595 bacheliers généraux, 148 061 bacheliers technologiques, 88 274 bacheliers professionnels], 489 500 en 2005.

## LE REVENU DES MÉNAGES

En feuilletant ce matin mon journal (Libération du 10/11/05), j'ai découvert, en illustration d'un article "revaloriser l'impôt", le petit tableau ci-dessous.

### Le revenu des ménages

Revenus après impôts, prestations sociales comprises. Ne comprend pas environ 80% des revenus du patrimoine.

Tranches de population classées par niveau de revenu disponible	REVENU MAXIMUM	
	Par an	Par mois
10 % ont moins de	10 490 €	874 €
20 % ont moins de	13 320 €	1 110 €
30 % ont moins de	16 200 €	1 350 €
40 % ont moins de	19 270 €	1 605 €
REVENU MÉDIAN		
50 % disposent de	22 620 €	1 885 €
40 % ont au moins	26 300 €	2 191 €
30 % ont au moins	30 610 €	2 550 €
20 % ont au moins	36 260 €	3 021 €
10 % ont au moins	45 880 €	3 823 €
5 % ont au moins	56 440 €	4 703 €
1 % a au moins	91 980 €	7 665 €

Source : supplément à Libération du 10 novembre 2005

Curieux comme toujours, j'ai voulu regarder le plus près...

La première chose qui m'a sauté aux yeux, c'est la ligne centrale (REVENU MÉDIAN) : "50% disposent de ..." ; cette formulation est incorrecte ; il aurait fallu mettre "50% ont moins de..." ou "50% ont au moins..." (à ce niveau d'effectif, "au moins..." est synonyme "de plus de...". Mais l'auteur de l'infographie a dû vouloir respecter une certaine symétrie dans ses formulations.

Seconde chose, j'ai voulu vérifier si les divisions par 12 (pour le revenu mensuel) étaient exactes : il y en a quatre dont l'arrondi n'est pas correct (je vous laisse les trouver !).

Ensuite, grâce à Google, j'ai recherché la source, que j'ai trouvée sur [http://www.insee.fr/fr/ffc/docs\\_ffc/revenus\\_pauvrete.htm#tele](http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/revenus_pauvrete.htm#tele)

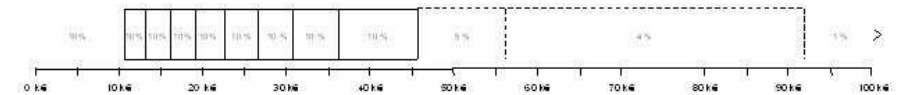
Et là, travail intéressant pour les élèves, je me suis aperçu que le journaliste avait "traduit" en langage plus compréhensible pour le profane, les "percentiles" p10, p20, .... p90, p95 et p99. Hélas pour les élèves fanas des Bàm (boîtes à moustaches), il n'y a pas les quartiles (p25 et p75) !!! Un travail qui me paraîtrait intéressant en classe : leur donner le tableau de l'INSEE, et leur demander de faire



ce travail de "traduction" destiné aux lecteurs profanes du journal ; et aussi d'essayer de le traduire graphiquement.

Ce que j'ai tenté dans cette "boîte à moustache à beaucoup de compartiments", *voir ci-dessous*.

Mais en comparant les données récoltées sur le site de l'INSEE pour l'année 2001, je me suis rendu compte que les chiffres de Libé n'étaient pas les mêmes. D'abord, ils sont arrondis à 10 € près, alors que l'Insee arrondi à l'euro. Mais surtout ce ne sont pas les mêmes valeurs : elles sont diminuées de 1,8%. J'en ai conclu (aidé par la mention "en euros 2002" de la feuille de calcul Insee), que l'on tenait compte de l'inflation, que Libé avait en stock les chiffres de 2001 (depuis au moins un an ?) et qu'il n'avait pas réactualisé sa base de données.



Merci à tous nos lecteurs qui alimentent cette rubrique. Qu'ils continuent à le faire, en nous envoyant si possible les originaux, et aussi les commentaires ou activités possibles en classe que cela leur suggère.

Envois par la poste à Christophe VALENTIN, 17 Clos des Vignes, 57640 VRY, ou par courrier électronique à [jacverdier@orange.fr](mailto:jacverdier@orange.fr) et [Christophe.Walentin@wanadoo.fr](mailto:Christophe.Walentin@wanadoo.fr)

Les archives de cette rubrique sont disponibles sur notre site à l'adresse : [http://apmeploiraine.free.fr/index.php?module=math\\_et\\_media](http://apmeploiraine.free.fr/index.php?module=math_et_media)

# MATH & MEDIA

## AVEC LES ÉOLIENNES, DES MATHÉMATIQUES QUI DÉCOIFFENT....

Voici un extrait de l'« Evaluation des questions soulevées par les demandes de construction de fermes éoliennes » écrite le 15 décembre 2004 par le « conseil Général des Ponts et Chaussées (Ministère de l'Équipement des transports du logement du tourisme et de la Mer) :

*En termes de visibilité d'une éolienne, on définit deux paramètres très représentatifs :*

*- La surface de covisibilité représentant l'ensemble des lieux où l'éolienne est visible ;*

*- L'impact visuel qui est l'intégrale de la surface apparente de l'éolienne sur la surface de covisibilité.*

*Il existe des logiciels qui permettent de calculer aisément ces deux paramètres en tenant compte du relief du terrain.*

*A défaut, on peut aussi définir plus simplement l'impact visuel comme le produit de la surface de covisibilité par la surface apparente de l'éolienne.*

*La perception visuelle d'une éolienne n'est donc pas une notion subjective mais est parfaitement quantifiable.*

*En pratique, l'impact visuel croît exponentiellement avec la hauteur de l'éolienne. De nombreux calculs sur des exemples réels montrent, qu'en moyenne, l'impact visuel double lorsque la hauteur de l'éolienne augmente de 10 m. L'impact visuel d'une éolienne de 150 m est 300 fois supérieur à celui d'une éolienne de 50 m, alors qu'entre les deux, le rapport de puissance n'est même pas de 1 à 10.*

***Le rapport visuel est considérable et si l'on change d'échelle, entre une ferme de « petites » éoliennes de 50m qui pèse moins de 100 tonnes et une ferme de grandes éoliennes qui pèse le poids de la Tour Eiffel (7000 tonnes).***

*A puissance installée égale, l'impact visuel de grandes éoliennes est donc considérablement plus important que l'impact des petites, même si elles sont plus nombreuses.*

Que de mathématiques utilisées par nos hauts fonctionnaires ! J'aimerais bien savoir ce qu'est l'intégrale de la surface apparente de l'éolienne sur la surface de covisibilité. Pourquoi cet impact visuel déclaré « non subjectif » peut-il se calculer de deux façons différentes (obtient-on le même résultat dans les deux cas ?).

Je voudrais revenir sur le paragraphe :

*En pratique, l'impact visuel croît exponentiellement avec la hauteur de l'éolienne. De nombreux calculs sur des exemples réels montrent, qu'en moyenne, l'impact visuel double lorsque la hauteur de l'éolienne augmente de 10 m. L'impact visuel d'une éolienne de 150 m est 300 fois supérieur à celui d'une éolienne de 50 m, alors qu'entre les deux, le rapport de puissance n'est même pas de 1 à 10.*

Si l'éolienne a une hauteur qui passe de 50 m à 150 m, elle augmente de 10 fois 10 m. Son impact visuel doit donc être multiplié par  $2^{10}$ . Or  $2^{10}$  est égal à 1024. Comment notre haut fonctionnaire a-t-il trouvé 300 ?

Le « Canard Enchaîné » avait vent de ce rapport et l'avait évoqué dans le numéro en milieu d'année 1985. Christophe Walentin a fouillé sur la Toile et l'a retrouvé à l'adresse :

<http://www.ventdubocage.net/rapport-ponts.htm>

Vous y trouverez peut-être d'autres curiosités mathématiques révélatrices de ce que les gens au pouvoir font de notre matière préférée.

François DROUIN

**Le vecteur est une survivance superflue, ou le rejeton issu des quaternions, et n'a jamais été de la moindre utilité à un quelconque être vivant.**

**William Thomson, physicien et ingénieur (1824-1907)**

## BANDES DESSINEES

### Pour travailler le voca(bulle)aire de géométrie avec les Sixièmes

Les élèves de Sixième ont beaucoup de difficultés pour utiliser le nouveau vocabulaire ainsi que les nouvelles notations introduites durant leur année scolaire. En effet, combien de fois peut on encore voir sur des copies « un point A sur une droite BC » ou bien C le centre du segment (AD) » et j'en passe.

Que dire ensuite des figures téléphonées plus complexes et des descriptions plus longues que les élèves doivent fournir au cours de l'année ?

L'Activité « Bandes Dessinées » permet aux élèves de manière ludique d'utiliser au mieux le vocabulaire et de soigner leur description. On la trouve surtout en début d'année, puisqu'elle laissera place ensuite à des descriptions de dessins plus complexes et les figures téléphonées. Les exercices sont progressifs et souvent on réutilise des situations vues dans de précédentes BD.

Je présente sur deux pages aux élèves l'activité avec un exemple. Il est simple mais montre déjà aux enfants ce qu'on attend d'eux. Je n'exclus pas l'utilisation des symboles mathématiques même si ensuite il faut rectifier le tir. En effet, certains élèves n'hésitent pas à faire des phrases franco-symbolico-mathématiques qui, personnellement, me gêne.

Ensuite, je leur donne une planche et on fait les BD au fur et à mesure qu'elles se présentent. Il est préférable au début de le faire en classe puis petit à petit de mixer : moitié en classe, moitié à la maison. Lors de la correction, envoyez un élève au tableau et n'hésitez pas à demander aux autres élèves d'exprimer leurs productions à l'oral.

La première planche est intitulée « Droites et points ». L'idée qui se cache derrière est surtout de faire la distinction entre l'article indéfini un ou une et l'article défini le ou la. En effet, dans la BD n° 1, on attend **une** droite d mais **le** point A, point d'intersection des droites d et e.

Il y a également l'utilisation du vocabulaire suivant : sécante, point d'intersection, appartient à, n'appartient pas à, droite d, droite (AB), points alignés et non alignés.

Si vous avez des remarques, des souhaits, des questions, n'hésitez pas à m'en faire part.

[p.simonin@ac-nancy-metz.fr](mailto:p.simonin@ac-nancy-metz.fr)

**BANDES DESSINÉES : Introduction****Bande dessinée : Qu'est ce que c'est ?**

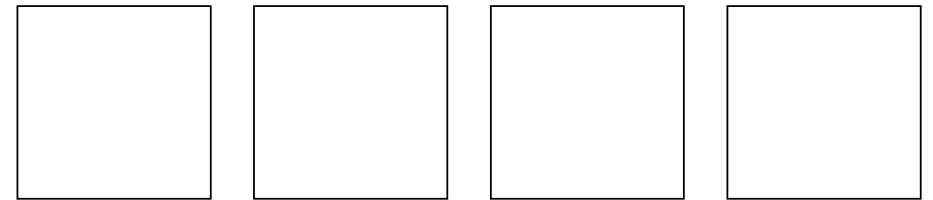
La bande dessinée est un exercice qui va te permettre de mieux utiliser le vocabulaire de géométrie appris durant ton année de sixième. Elle te permettra également de décrire correctement des figures géométriques.

**Bande dessinée : Comment cela se présente ?**

Une bande dessinée se présente sous la forme de trois, quatre ou cinq carrés dans lesquels se déroule une histoire. En fait, la bande dessinée est une histoire à suivre. Ci - dessous, un exemple de bande dessinée avec l'intérieur des carrés en blanc.

✂-----

**BD n°..**



1

2

3

4

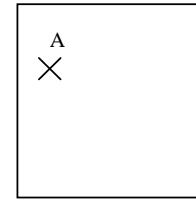
✂-----

La ligne avec les ciseaux te permettra de découper ta bande dessinée pour la coller sur ton cahier d'exercices.

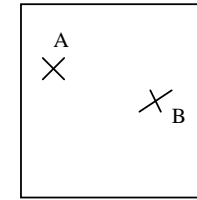
**Bande dessinée : Comment faire l'exercice ?**

Tu dois décrire ce qui se passe à l'intérieur des carrés. Attention, ta description doit être compréhensible pour permettre à quelqu'un qui la lirait de pouvoir faire correctement les dessins.

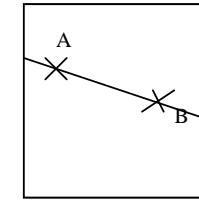
Nous allons voir un exemple avec une bande dessinée déjà décrite


**BD n°0**


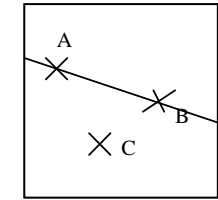
1



2



3



4



*Voici une description :*

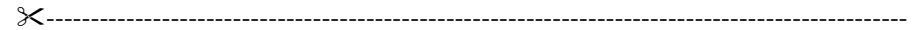
1. Je place un point A
2. Je place un point B, distinct du point A
3. Je trace la droite (AB)
4. Je place un point C, qui n'appartient pas à la droite (AB) (ou Je place un point C tel que :  $C \notin (AB)$ )

**Bande dessinée : Quelques remarques**

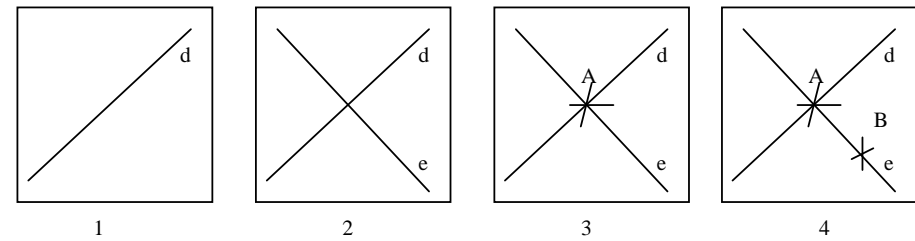
- Si je donne uniquement la description à quelqu'un, il va être capable de faire les dessins complets. En fait, avec ta description entière, on doit être capable de faire le dernier dessin, c'est à dire celui qui se trouve dans le carré n° 4.
- Tu remarqueras que l'on ne recommence pas dans le carré n° 2 la description du carré n° 1, car l'histoire se poursuit.
- Tu peux utiliser des phrases entièrement en français, mais tu peux également utiliser les symboles mathématiques, en faisant bien attention à ce que cela reste compréhensible.
- Tu dois utiliser un vocabulaire précis **surtout celui vu cette année**
- La description doit être précise car on ne doit pas obtenir une autre figure que celle proposée

# BANDES DESSINEES

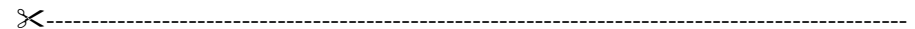
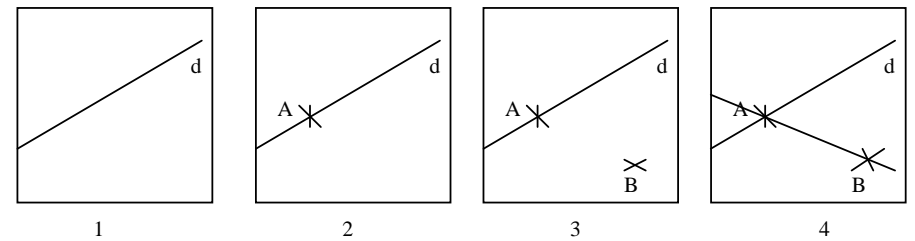
## Planche 1 – Droite et points



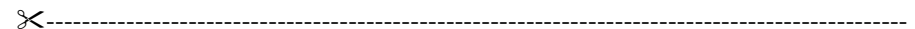
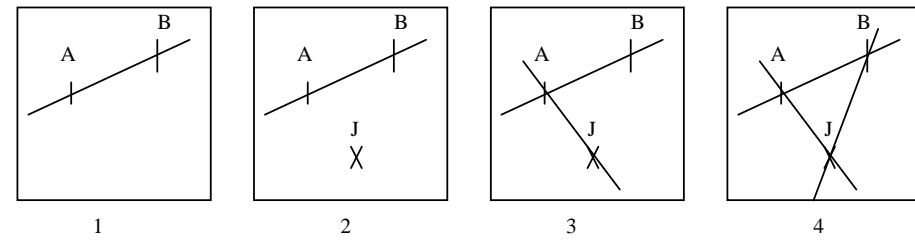
### BD n°1



### BD n°2

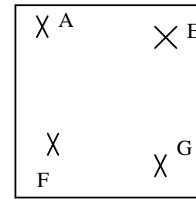


### BD n°3

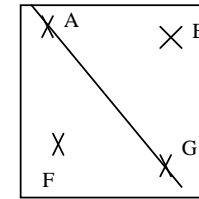




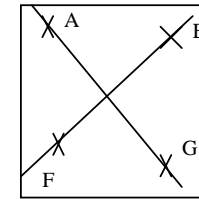
**BD n°4**



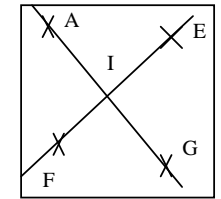
1



2



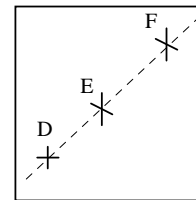
3



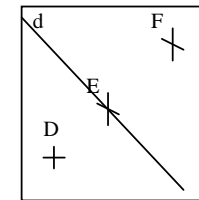
4



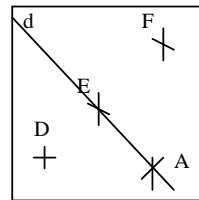
**BD n°5**



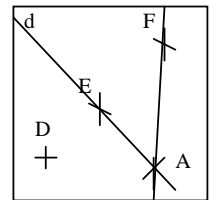
1



2



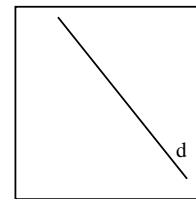
3



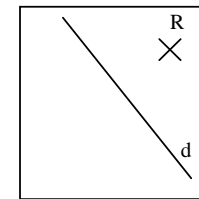
4



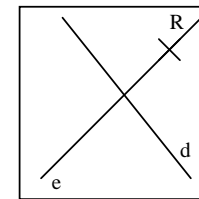
**BD n°6**



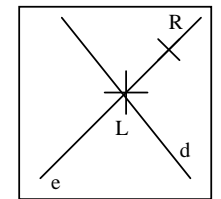
1



2



3



4



D'autres planches sont consultables sur le site de la Régionale, rubrique « Activités en classe » :

[http://apmeplorraine.free.fr/index.php?action=telecharger&ressource\\_id=20](http://apmeplorraine.free.fr/index.php?action=telecharger&ressource_id=20)



## Les petites annonces du Petit Vert

### ► NOTES DE LECTURE

1. Lors des journées de CAEN, Laure ZAGO (groupe imagerie neuro-fonctionnelle du CNRS de Caen) nous a expliqué une partie de ce qui se passe dans notre cerveau lors de période de calcul mental ou de raisonnement arithmétique. Sa très intéressante conférence m'a donné envie de relire "**La Bosse des maths**" de Stanislas DEHAENE qui traite de sujets semblables. Ce livre au titre hélas un peu accrocheur (il faut vendre...) amorce de plus quelques réponses en direction des profs de maths confrontés aux problèmes de dyscalculie ou d'acalculie. Pour ceux qui n'ont pas trop de place sur leurs rayonnages, il existe en collection poche : Odile Jacob, poches n°116, Mai 2003.

Dans son ouvrage "**Les inattendus mathématiques**" (Belin, Pour La Science, page 149), Jean-Paul DELAHAYE fait également référence aux travaux de Nathalie TZOURIO (une collègue de la conférencière citée ci-dessus), dans le chapitre intitulé "**Pourquoi calculons-nous si difficilement ?**".

F.D. et J.V.

2. La presse locale s'en était fait l'écho : il se faisait nommer Vincent Doblin, il s'est suicidé en juin 1940 dans les Vosges pour ne pas tomber aux mains des nazis. Il avait brûlé ses papiers personnels mais avait pris soin de déposer auparavant un pli cacheté à l'Académie des Sciences. Ce pli, qui n'a été décacheté qu'en 2000, a révélé un texte mathématique important. Je ne doute pas que vous ayez envie d'en savoir plus. Lisez "**L'équation de Kolmogoroff**" de Marc Petit, également édité en poche en 2005 chez Folio (n°4240)...

F.D.

### ► A PROPOS D'ACALCULIE ET DE DYSLEXIE

*Le Comité de la régionale a reçu le 25/10 le mail suivant :*

Concernant les journées à Caen : c'était vraiment génial... Vivement celles de l'an prochain !

La conférence du lundi matin était très intéressante mais nous a laissé sur notre fin concernant les élèves qui souffrent de dyslexie et d'acalculie... L'objet de l'exposé n'était pas de nous donner des pistes ou des réponses pour tenter de remédier à ce problème rencontré dans nos classes... Aussi, une petite proposition : lors de la dernière réunion du comité, nous avons cherché des thèmes de goûter. Ceux déjà proposés sont intéressants et rencontrent beaucoup de succès... Bravo, il faut continuer.

Mais peut être pourrions nous proposer d'autres thèmes... Pourquoi pas des interventions d'orthophonistes et (ou) de psychologues du développement (il me

semble qu'il s'agit du terme que la conférencière a employé) qui permettraient aux collègues présents d'apprendre des choses sur ce sujet.

Toutes ces formations ont quasiment disparu du PAF et j'avoue que moi, par exemple, ça m'intéresserait beaucoup d'apprendre des choses sur ces sujets que je suis loin de maîtriser. Comment se manifeste l'acalculie ? Quelles en sont les différentes formes ? Comment y remédier ?

Cela pourrait être une nouvelle ouverture et cela pourrait peut être attirer de nombreux collègues (jeunes et moins jeunes) car tout le monde rencontre ce problème dans son établissement. Peut-être est-ce une idée farfelue mais je ne pense pas que cela mérite d'être érudé...

Qu'en pensez-vous?

Céline

## ► RÉSEAUX D'ÉCHANGES

1. Vous avez envie de recevoir ou de fournir des informations concernant les **jeux mathématiques** et ce qui peut être fait avec les élèves. Vous pouvez rejoindre la quinzaine de membres de la liste d'échanges formée principalement d'adhérents des régionales APMEP de Lorraine et de Champagne-Ardenne. Nous espérons que circulera de quoi compléter le coin "jeux" du site de notre régionale et de quoi faire quelques pages dans le Petit Vert. Par ailleurs, nous nous organiserons dans l'année un "goûter" pour discuter de vive voix et échanger des choses trop lourdes pour circuler par courrier électronique.

2. Une dizaine de collègues de l'élémentaire, d'enseignants de collège, de formateurs PE des régionales de Lorraine, de Strasbourg et de Clermont-Ferrand essaient de s'échanger diverses choses concernant en particulier des **liaisons CM2-Sixième**. Toutes les bonnes volontés sont les bienvenues. Ainsi, nous réussirons plus facilement à faire un document papier ou informatique concernant ces échanges. Et là aussi, pourquoi pas un futur "goûter" sur ce thème?

Pour rejoindre un de ces deux groupes de collègues, contacter :

[francois.drouin@ac-nancy-metz.fr](mailto:francois.drouin@ac-nancy-metz.fr)

A bientôt, François.



Le site de l'APMEP nationale a fait peau neuve ; il a été revu de fond en comble. Jetz-y un coup d'œil, c'est magnifique : <http://www.apemp.asso.fr/>

## Les goûters de la Régionale

Les “ goûters ” organisés par les adhérents ont deux objectifs :

- partager avec des collègues ce que l'on aime faire ou ce que l'on sait faire (en ce sens, la réunion joue le rôle d'une coopérative pédagogique) ;
- faire connaître l'APMEP à des professeurs qui ne la connaissent pas encore ou qui la connaissent mal.

### **Alors, pourquoi pas vous ?**

*Ajoutons qu'animer un atelier pour des collègues est une source de "plaisir", un enrichissement complètement différent que d'enseigner à des élèves : quand on a quelque chose d'intéressant à dire (ou à faire faire aux collègues), et qu'on les a vus satisfaits du temps passé ensemble, c'est extrêmement gratifiant.*

### **Comment organiser une telle réunion ?**

Tout d'abord, **choisir un thème qui vous tient à cœur** : ce peut être une séquence pédagogique sur un point du programme, à un niveau donné ou plus large ; ce peut aussi partager un savoir-faire technique ou présenter tout autre point sur lequel vous avez travaillé ou qui vous passionne.

**Choisir ensuite la date et le lieu** : c'est le mercredi après-midi qui conviendra le mieux à la majorité des participants, et l'établissement où vous enseignez est le lieu idéal : vous le connaissez, vous pouvez choisir la salle, vous savez utiliser le matériel, etc. N'oubliez pas cependant de demander au préalable l'autorisation à votre chef d'établissement.

**Inviter vos collègues des environs** : suivant la nature du thème traité, vous pouvez inviter des professeurs de collège, de lycée, de L.P., ou tous ensemble, dans un certain “ rayon ” autour du lieu du goûter (de façon à pouvoir obtenir suffisamment de participants, mais pas trop !). La régionale peut vous fournir une aide logistique : fichier des établissements, étiquettes pré-imprimées, modèles de lettres, etc.

**Le jour du goûter**, à l'issue de votre “ prestation ”, tous les participants se rassemblent autour d'un gâteau et de quelques boissons, et on leur présente ce qu'est l'APMEP : ses activités, ses positions, ses publications, comment adhérer...

### Les goûters passés

26 janvier 2005 à Nancy : initiation à LaTeX.

2 février 2005 à Thionville : utilisation du logiciel de statistiques “ R ”.

2 février à Sarrebourg : lecture et interprétation d'un texte de Descartes en seconde.

6 avril à Hombourg-Haut : réaliser des documents mathématiques de qualité sous Word.

13 avril à Fameck : initiation à LaTeX.

25 mai à Joeuf : l'utilisation des jeux avec nos élèves.

9 novembre à Liffol-le-Grand : réaliser des documents mathématiques de qualité sous Word.

### Les goûters à venir

11 janvier 2006, au collège Vauban de Longwy : réaliser des documents mathématiques de qualité sous Word.

A Épinal (date non fixée) : initiation à LaTeX

A Florange (date non fixée) : histoire des mathématiques

*Extraits d'un mail reçu de François le 19/11 :*

(...) Je me dis qu'il est très important que nous, adhérents, trouvions le temps et l'occasion de nous retrouver et d'échanger plein de choses. Je me pose la question : et si le thème du goûter n'était qu'une excuse de rencontre, qu'on aborde le thème abordé et qu'on trouve normal de déborder et de faire un peu autre chose. (...) Nous avons vraiment besoin de causer, d'échanger, de divaguer quelque peu... (...) Je pense que [les goûters] sont aussi une occasion de montrer que nous avons tous envie de contacts et d'échanges... Les comités de la régionale, c'est bien, la journée régionale c'est super, le Petit Vert, on l'attend 4 fois par an, mais cela ne remplit pas l'année... D'où autre chose, et je suis content qu'une de nos jeunes collègues ait osé vanter ce type de rencontre dans un amphi lors des journées de Caen...

---

### Solution du problème du trimestre n°83

Une compagnie internationale possède 70 employés. Si X et Y sont deux quelconques d'entre eux, il y a au moins une langue parlée par X et non par Y et une au moins une langue parlée par Y et non par X.

Quel est le nombre minimum de langues parlées par les employés ?

Une seule solution nous est parvenue, celle de Jacques CHONÉ.

Nous allons montrer que le nombre  $n$  demandé est 8.

Soit  $L$  l'ensemble des langues parlées par les employés. Appelons antichaîne de  $L$  (ou système de Sperner de  $L$ )<sup>1</sup> toute famille de parties de  $L$  telle que, si  $A$  et  $B$  sont deux quelconques d'entre elles, on ait  $A$  non inclus dans  $B$  et  $B$  non inclus dans  $A$ .

Le problème revient à trouver la plus petite valeur,  $n$ , du cardinal d'un ensemble  $L$  possédant une antichaîne comportant 70 parties de  $L$ .

1) Si  $\text{card } L = 8$ , les 70 (nombres de combinaisons de 4 parmi 8) parties avant 4 éléments de  $L$  forment une antichaîne de  $L$  (car étant données deux 4-parties distinctes de  $L$  si l'une d'entre elles était incluse dans l'autre, elles seraient égales). Donc  $n$  est inférieur ou égal à 8

2) Supposons que  $\text{card } L = 7$  et soit  $B_1, B_2, \dots, B_t$  une antichaîne quelconque de  $L$  (on notera  $b_i = \text{card } B_i$ ).

Appelons chaîne maximale de  $L$  une famille  $A_0, A_1, \dots, A_7$  de parties de  $L$  telles que  $\text{card } A_i = i$  ( $i$  élément de  $[[0, 7]]$ ) et  $A_i$  inclus dans  $A_{i+1}$  ( $i$  élément de  $[[0, 6]]$ ). Il y a bijection entre les chaînes maximales de  $L$  et les permutations de  $L$  (car toute permutation  $(x_1, x_2, \dots, x_7)$  de  $L$  correspond à l'unique chaîne maximale  $\emptyset \subset \{x_1\} \subset \{x_1, x_2\} \subset \dots \subset \{x_1, x_2, \dots, x_7\} = L$  et vice versa).

Le nombre de chaînes maximales de  $L$  est donc  $7!$ . Or une chaîne maximale ne peut contenir plus d'un  $B_i$  et il y a  $b_i!$  manières de former une chaîne de  $\emptyset$  à  $B_i$  avec chacune desquelles il a  $(7 - b_i)!$  manières de compléter cette chaîne pour en faire une chaîne maximale.

On en déduit l'inégalité :  $\sum_{i=1}^t b_i \times (7 - b_i)! \leq 7!$ , c'est-à-dire que pour tout  $b_i$  on a

$$\binom{7}{b_i} \leq \binom{7}{3} = 35.$$

$$\text{D'où } \frac{t}{\binom{7}{3}} = \sum_{i=1}^t \frac{1}{\binom{7}{3}} \leq \sum_{i=1}^t \frac{1}{\binom{7}{b_i}} \leq 1.$$

D'où  $t$  est inférieur ou égal à 35. Donc le nombre maximum d'éléments d'une antichaîne de  $L$  est 35. Donc  $7 < n$ .

3) On a ainsi montré que  $n = 8$ .

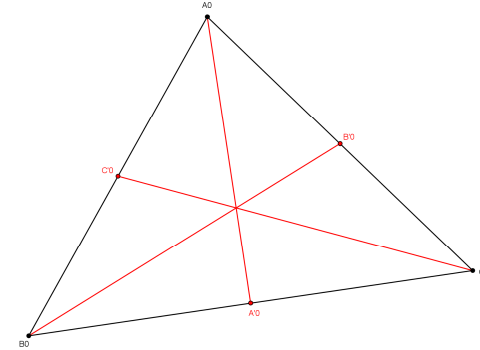
Remarque : l'étude qui précède est, sur un cas numérique, la démonstration du théorème de Sperner que l'on peut trouver sur <http://www.cut-the-knot.org/ctk/Pigeonhole.shtml> ou dans Louis COMTET, Analyse Combinatoire, tome second, pages 114-116 (PUF 1970).

<sup>1</sup> Voir [http://fr.wikipedia.org/wiki/Famille\\_De\\_Sperner](http://fr.wikipedia.org/wiki/Famille_De_Sperner)

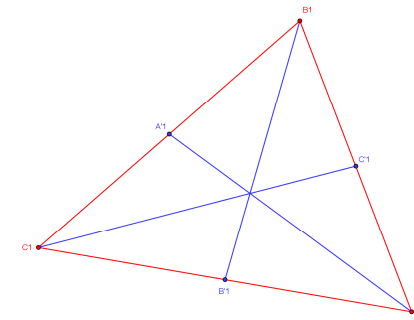
## Problème du trimestre n° 84

Proposé par Pol LE GALL

Soit  $A_0B_0C_0$  un triangle. On trace ses médianes.



Si cela est possible, on construit un triangle  $A_1B_1C_1$  dont les côtés ont pour longueurs les longueurs des segments  $[A_0A'_0]$ ,  $[B_0B'_0]$ ,  $[C_0C'_0]$ .



Et ainsi de suite... On trace à l'étape  $n$  les médianes du triangle  $A_nB_nC_n$  et on construit un nouveau triangle  $A_{n+1}B_{n+1}C_{n+1}$  dont les côtés ont pour longueurs celles des médianes du triangle  $A_nB_nC_n$ .

Que peut-on dire de la suite de triangles ainsi définie ?

*Envoyer le plus rapidement possible vos solutions, ainsi que toute proposition de nouveau problème, à Pol LE GALL, 2 place du Chaussy, 57350-COURSELLES*

**RAPPEL****CONCOURS MATHÉMATIQUE 2006**

L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP), régionale de Lorraine, propose, pour l'année scolaire 2005/2006, un concours intitulé « Concours mathématique 2006 ».

Ce concours, doté de prix pour un montant total d'environ 400 €, est ouvert à tous les établissements scolaires de l'académie de Nancy-Metz. Le thème choisi cette année est :

**MATHÉMATIQUES ET ARTS**

Pour y participer, il faudra fournir une contribution sur ce thème. Aucune piste n'est interdite quant au fond, mais le jury privilégiera les contributions collectives originales qui auront été prétexte à une réelle activité mathématique. La forme pourra prendre divers aspects : plaquette, exposition, production artistique, création de pages Internet...

Le cadre de cette réalisation pourra être : travail en classe, travaux croisés ou itinéraires de découverte, travaux personnels encadrés, activité d'un club mathématique, etc.

Les productions devront être adressées au plus tard le 15 mai 2006 à l'adresse suivante:

*Concours A.P.M.E.P.  
c/o Pierre-Alain MULLER  
10 rue des Roses  
57200 - SARREGUEMINES*

ou bien être déposées au secrétariat de l'IREM (éviter l'envoi postal à cet Institut).

Les professeurs qui souhaitent participer à ce concours sont priés de se faire connaître le plus tôt possible par courrier, téléphone ou courriel auprès du président de l'APMEP-Lorraine :

***Pierre-Alain MULLER, 03.87.28.75.51, [pierre-alain.muller@wanadoo.fr](mailto:pierre-alain.muller@wanadoo.fr)***

*Un petit message de Sébastien L. pour ceux qui participeraient au concours de l'APMEP : « MATHÉMATIQUES ET ARTS, rigueur artistique et/ou flou mathématique ? » par Nicole MORIN et Ghislaine BELLOCQ, une production du CRDP de Poitou-Charentes. Ce livre traite des interactions entre arts visuels (arts plastiques) et mathématiques de la maternelle au lycée.*

*Disponible sur commande CRDP Lorraine - CDDP Meuse (référence CT1 860 B 8388).  
Contact : Patricia STEIL, tél. : 03 29 45 32 73.*

# SOMMAIRE

ÉDITORIAL	3
VIE DE L'ASSOCIATION	
Renouvellement du Comité régional	2
Journée régionale du 15 mars 2006	4
Les petites annonces du Petit Vert	25
Les goûters de l'APMEP	27
MATH ET MEDIA	14
DANS NOS CLASSES	
Einstein en 3 <sup>e</sup> ou 2 <sup>nd</sup> e (François Drouin)	6
Bandes dessinées (Philippe Simonin)	20
RUBRIQUE PROBLEMES	
Labyrinthe de Motchalov (solution)	12
Solution du problème précédent	28
Problème n°84	30

## LE PETIT VERT

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

N°CPPAP : 2 814 D 73 S. N° ISSN : 0760-9825. Dépôt légal : Décembre 2005.

Imprimé au siège de l'Association :  
IREM (Faculté des Sciences). BP 239. 54506 VANDOEUVRE

Ce numéro a été tiré à 400 exemplaires.

**ABONNEMENT (4 numéros par an) : 5,80 €.**

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

NOM :

ADRESSE :

Signature :

Désire m'abonner pour un an (année civile) au « PETIT VERT ».

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