

La première journée annuelle de la Régionale se déroulera le  
**mercredi 27 novembre 2013**  
au lycée Les Lombards de Troyes

12, avenue des Lombards - 10000 TROYES

*Cette journée est ouverte à tous, aux adhérents bien sûr, mais aussi à tous les collègues intéressés, notamment ceux qui viennent rejoindre notre académie en cette rentrée 2013.*

9 h : Accueil.

9 h 30 : Conférence d'Elisabeth Plé

**Notion de problème et démarche d'investigation :  
le cas de l'enseignement des sciences.**

*Elisabeth Plé est PRAG à l'Université de Reims/ESPE, Docteure en didactique des sciences, membre du comité scientifique de la fondation « Main à la Pâte ».*

*Ses champs de recherche portent sur « obstacle et situation d'apprentissage », professionnalisation enseignante et les usages des manuels scolaires par les enseignants.*



Le mot « problème » était jusqu'alors, soit restreint aux mathématiques, soit banalisé pour désigner toute espèce de difficulté du type « les ennuis de la vie ». L'arrivée des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences le remet en scène et pose de nouvelles questions. Entre énigme, échec et controverse, quelle est la place du problème pour apprendre en sciences ? Comment les enseignants s'emparent-ils de cette notion ? Quelles résonances avec l'enseignement des mathématiques ?

11 h 30 : Apéritif. Des brochures seront mises à votre disposition pour consultation et achat.

12 h 30 : Repas convivial au lycée.

14 h 00 : Exposé de Zoé Mesnil

**Logique !**

*Titulaire d'un DEA de logique mathématique en 1999, Zoé choisit de s'orienter plutôt vers l'enseignement que vers la recherche. Elle a été pendant 10 ans enseignante-éducatrice à l'École de la Neuville, petit internat de Seine-et-Marne proposant une pédagogie alternative. De retour à l'Université pour suivre le master de Didactique des Mathématiques en 2009, elle commence en 2010 une thèse dont le sujet concilie ses penchants mathématiques et sa nouvelle formation en didactique : l'enseignement de la logique au lycée.*



La logique a fait un retour explicite dans les nouveaux programmes de mathématique pour le lycée. Mais la logique fait partie intégrante de l'activité mathématique ; les injonctions du programme changent-elles vraiment quelque chose aux pratiques des professeurs ? En tout cas, cela a changé des choses dans les manuels dont les nouvelles éditions proposent des pages autour des notions de logique et du raisonnement, et des exercices étiquetés d'un logo « logique ». Je proposerai un petit tour d'horizon sur les notions de base de la logique (proposition, variables libres/variables liées, connecteurs, quantificateurs) afin d'avoir des outils théoriques permettant une lecture critique du programme et des manuels.

16 h 00-17 h 00 : Réunion-débat autour d'une question d'actualité. Présentation des ESPE par Frédéric Castel.

Cela "fend le cœur", mais les vacances sont bel et bien terminées... J'espère que vous êtes rentrés à bon port, et qu'au moment où j'écris cet éditorial, il est encore temps de vous souhaiter une bonne reprise ! Que cette nouvelle année scolaire soit riche en projets aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

Qu'elle réveille l'insatiable curiosité qui nous anime, nous invite à découvrir d'autres cultures, fasse appel à notre âme de voyageur mathématique.

Cette rentrée apaisée de 2013 étrennera les nouveaux rythmes scolaires. Elle verra également l'apparition d'Écoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation. Parce qu'enseigner est un métier qui s'apprend... Les ESPE proposent une formation des enseignants renouvelée, innovante et favorisant la réussite pour tous, quels que soient les territoires, l'origine culturelle ou sociale.

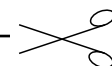
Il est des événements qui deviennent des rituels, des rendez-vous que l'on retrouve chaque année avec le même plaisir. Les Journées Nationales et Régionales de l'APMEP en font partie. Nous avons tous en mémoire cette fameuse trilogie, Marius, Fanny et César, qui sitôt qu'on en parle, amène sur les lèvres le sourire que l'on a quand on retrouve une vieille

connaissance... Et bien, nous serons nombreux j'espère à nous rendre à Marseille au carrefour des cultures de la Méditerranée. Les Journées poursuivent en effet cette belle mission qui, plus qu'une leçon de mathématiques ou d'histoire, est une leçon de vie. Gageons que les participants aux Journées Nationales, comme des Argonautes abordant à Marseille, n'y trouveront pas la Toison d'or mais la créeront de leurs mains...

Pour apprendre à regarder autrement, passionnément et intelligemment notre cadre de vie quotidien, nous aurons ensuite la chance d'accueillir à la fois Elisabeth Plé et Zoé Mesnil lors de notre prochaine journée régionale du 27 novembre à Troyes. L'une nous mènera au carrefour des mathématiques et de la physique, l'autre aux confins de la logique. Venez donc nombreux à cette Journée dont vous trouvez les contenus et les modalités d'inscriptions dans ce bulletin.

Pour terminer, je me fends d'un large sourire pour encourager chacun de vous à profiter pleinement de ces nombreux moments de plaisir et de convivialité mathématique.

Anne-Frédérique FULLHARD  
Présidente de la Régionale



**Bulletin d'inscription** à imprimer et à adresser à Anne-Frédérique Fullhard (anne-fred.fullhard@wanadoo.fr)  
143 bis, rue de Preize, entrée 3 10000 TROYES **impérativement avant le 09 octobre 2013**  
(cinq semaines sont nécessaires pour faire établir les ordres de mission).

NOM et Prénom :

adhérent APMEP : OUI - NON

Adresse personnelle :

• Grade ou catégorie :

Établissement :

Participera à la journée de Troyes.

Le matin

L'après-midi

Prendra son repas au lycée des Lombards : OUI – NON

*Si oui, merci de joindre un chèque de 10 € à l'ordre de l'APMEP Champagne-Ardenne.*

## Une nouvelle brochure APMEP : JEUX-École 2

Le groupe « JEUX et mathématiques » de l'APMEP poursuit son travail en direction de l'école primaire avec cette nouvelle brochure : « JEUX-École 2 » dont les activités proposées sont totalement inédites par rapport aux précédentes publications du groupe.

Ce sont 13 jeux proposant près de 150 activités pour la classe, essentiellement dans les domaines : nombres et calculs, géométrie, grandeurs et mesures, de la maternelle au CM2.

Les activités numériques couvrent la numération décimale et les opérations des niveaux CE et CM.

La géométrie plane et la géométrie dans l'espace sont très présentes, cette dernière ayant été particulièrement développée du fait de l'importance du sujet au cycle 3.

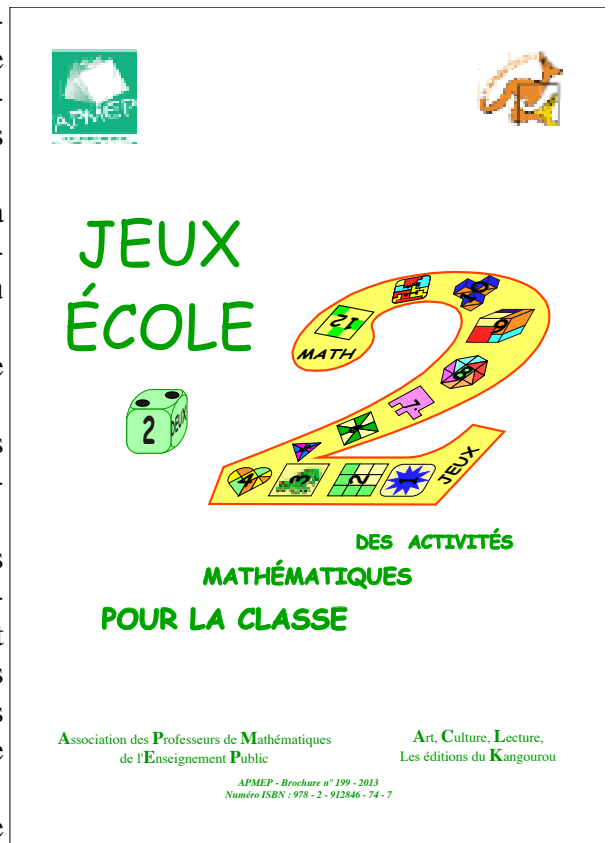
La partie grandeurs et mesures est intégrée aux activités des domaines précédents : les changements d'unités de longueur, les conversions horaires, les recherches de durée et l'action des échelles sur les longueurs et les aires dans les domaines activités numériques et géométrie plane, et les notions de volume et de mesure de volume dans le domaine géométrie dans l'espace.

Pour un même jeu, les activités proposées peuvent aller de la maternelle au CM2 et peuvent être destinées à une utilisation individuelle, par groupe ou pour toute la classe, en entraînement, en réinvestissement ou en recherche.

Le matériel nécessaire est fourni dans les fiches pour être photocopié, collé sur support cartonné et découpé.

Des compléments à cette brochure sont proposés sur le site de l'APMEP.

Brochure n°199 ; 192 pages au format A4. Prix public : 17 € Prix adhérent : 12 €



# Les jeux de l'APMEP

Au cas où certains d'entre vous ne connaîtraient pas nos brochures "Jeux", rappelons qu'elles consistent en des activités pour la classe (à partir du CP et jusqu'en Terminale S). Elles ont toutes été testées et validées par les membres du groupe national et, à ce titre, portent en quelque sorte les labels de compétence et de sérieux nécessaires à une utilisation dans vos classes, ce qui n'est pas toujours le cas de tout ce qui peut figurer sur Internet. Pour vous allécher, en voici deux extraits, issus de la brochure "Jeux 6". Pour de plus amples détails, voir le site de l'APMEP (adresse dans la plaquette "Visages de l'APMEP 2013-2014" qui vous parviendra avec le BGV 172).



## Déplacements sur quadrillage

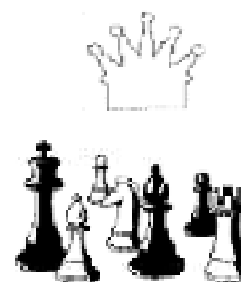
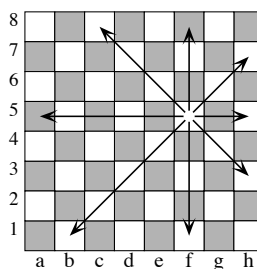


### Le jeu de la reine (1)

1°) Sur la grille ci-dessous, allez de 1 à  $10^{10}$  en passant par toutes les puissances de 10 à exposants entiers, dans l'ordre croissant.

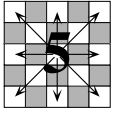
Vous pouvez parcourir la grille horizontalement, verticalement ou en diagonale, comme le fait la reine au jeu d'échecs.

Commencez sur la case de la ligne 8 portant le nombre 1.

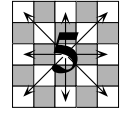


2°) Partant toujours de la même case et avec le déplacement de la reine, allez de 1 à  $10^{-5}$ , dans l'ordre décroissant.

8	0	0,01	$10^9 \times 10^{-2}$	$2 \times 7$	$3^2$	$2^3$	$10^0$	10
7	$5^3 - 5^2$	110	$3^{10}$	-1	$\frac{1}{10^{-3}}$	5	1	0,1
6	$1\ 100 - 10^2$	$10^3 \times 10^2$	3	0,001	$110 - 10$	$4^{10}$	$2^1 \times 5^2$	$2^2 \times 3^3$
5	$2^5$	$2^4$	$(10^2)^2$	$10^{-4}$	16	$5^{10}$	4	$10^{-3} \times 10^8$
4	$(\frac{1}{10})^{-3}$	$9\ 999 + 11$	$\frac{1}{0,1}$	$2^{10}$	$2 \times 5$	10 000 000	20	$10^8$
3	$1 - 0,9999$	$(10^3)^3$	$\sqrt{100}$	$\frac{1}{10^2}$	10 001	$10^{-1}$	$\frac{10^{-2}}{10^3}$	1 000 000
2	$90 + 10$	$0^1$	$\frac{10^5}{10^{-3}}$	10,1	$11\ 000 - 100$	102	0	1
1	$2^2 \times 5^2$	$5^4 \times 2^{10} \times 5^6$	$2 \times 7^2$	$9^2 + 9$	$11^2 - 11$	20	$10^1$	$10 \times 10$
	a	b	c	d	e	f	g	h



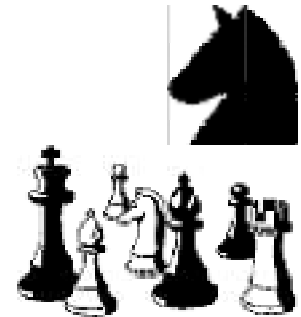
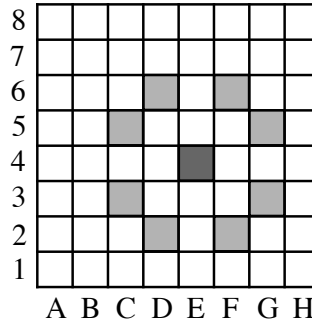
## Déplacements sur quadrillage



### Le jeu du cavalier (2) (niveau Quatrième)

Au jeu d'échecs, le cavalier se déplace en «L». c'est-à-dire qu'en quittant E4 il peut aller en un seul déplacement sur l'une des cases grisées (dessin ci-contre)

En parcourant, comme le cavalier, la grille ci-dessous à partir de la case grisée, reconstitue un énoncé mathématique de 14 mots. Tu peux trouver également d'autres énoncés en partant de cette case ou d'autres cases.



Le	par	trésor	ce	deux	droit	parallèle	en
caché	à	autres	passant	au	segment	côtés	carrés
les	carré	troisième	perpendiculaire	somme	des	son	est
côté	côtés	milieux	aimerait	droite	est	des	cinq
de	quadrilatère	La	la	de	avoir	triangle	milieu
nager	du	l'hypoténuse	un	segment	équilatéral	deux	isocèle
est	médiatrice	voudrait	triangle	à	cercle	raison	d'un
Thalès	un	égal	d'un	cube	côtés	est	à

# Morceaux choisis du RMCAN

Chaque année, notre Régionale soutient le Rallye Mathématique Champagne-Ardenne-Niger organisé par l'IREM de Reims. Voici trois exercices de la finale qui s'est déroulée en mai 2013.

## N° 3 : Crack... Boum... Hue ! (\*\*)

Jacques et Françoise partent en voiture avec leurs parents pour des vacances en Bretagne. Pendant le trajet, Jacques s'ennuie. Tout à coup, il dit à Françoise : « J'ai une devinette pour toi : je vais m'amuser à compter de 1 en 1 à partir de zéro mais à la place de chaque multiple de 3, je dirai « crack » et à la place de chaque multiple de 5, je dirai « boum ». Pour un multiple de 3 et de 5, je dirai seulement « hue ».



Quand j'aurai prononcé 18 « boum », quel est le prochain nombre pour lequel je vais dire « crack » ?

## N° 7 : Trois fois rien ! (\*\*\*)

$$3 \times \text{RIEN} = \text{TOUT}$$

Dans le calcul ci-dessus, chaque lettre remplace un chiffre parmi 1, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

- Chaque lettre correspond à un seul des chiffres.
- Chaque chiffre correspond à une seule des lettres.

Dans cette correspondance, comment s'écrit le nombre : 1 974 685 ?



## N° 13 : La quadrature des cercles... (\*\*\*\*)

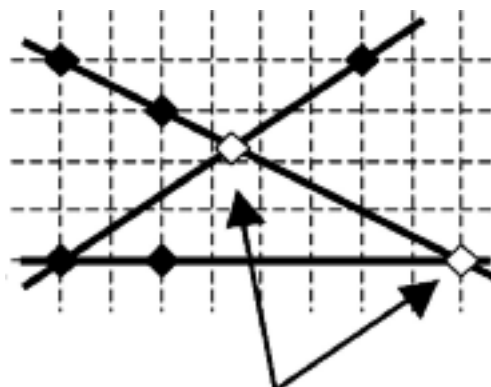
Dans son jeu vidéo, Alexandre doit transformer des cercles en carrés à l'aide de rayons lasers. La règle du jeu est la suivante :

- Pour créer un rayon laser il faut deux carrés sur lesquels s'appuyer.

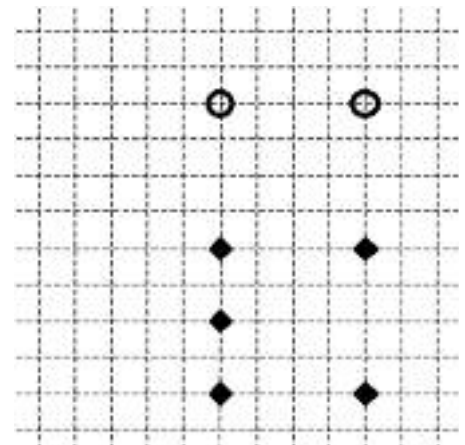


- Chaque fois que deux rayons lasers se croisent, cela crée un carré à l'intersection ; s'ils se croisent sur un cercle, celui-ci est transformé en carré.

Alexandre doit trouver le moyen de transformer les deux derniers cercles en carrés en utilisant exactement sept rayons lasers.



Création de deux nouveaux carrés à partir des 5 autres



Trace les sept rayons lasers sur la feuille-réponse.

## Rappel de l'énoncé N° 9

Soit  $n \in \mathbb{N}$  et  $E = \{f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, \text{dérivable}\}$ .

Montrer qu'il existe,  $n$  étant donné, un unique élément de  $E$  vérifiant :

$$(f(x))^{2n+1} + f(x) - x = 0.$$

Évaluer  $I = \int_0^x f(t) dt$  en fonction de  $f(x)$  et de  $n$ .

a). Soit  $x \in \mathbb{R}^+$ .

On étudie la fonction numérique  $\varphi$  définie sur  $\mathbb{R}^+$  définie par :  $t \mapsto t^{2n+1} + t$ .

$\varphi$  est de classe  $C^\infty$ , de dérivée strictement positive sur  $\mathbb{R}^+$ , donc définit une bijection de  $\mathbb{R}^+$  sur  $\mathbb{R}^+$ .  $\varphi(t) = x$  équivaut à  $t = \varphi^{-1}(x)$ , avec  $\varphi^{-1}$  de classe  $C^\infty$  car  $\varphi'$  ne s'annule pas.

On pose  $f = \varphi^{-1}$ .

On définit ainsi une unique application  $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ , de classe  $C^\infty$ , vérifiant :

$$(f(x))^{2n+1} + f(x) - x = 0. (*)$$

b). En dérivant (\*), on a  $f'(x) > 0$  ;  $f$  est strictement croissante sur  $\mathbb{R}^+$ . Si  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = l$  finie

en passant à la limite dans (\*) on arrive à une contradiction, donc  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$ .

Comme  $f(0) = 0$ ,  $f$  est bijective. Avec (\*), on obtient :  $\forall y \in \mathbb{R}^+, y^{2n+1} + y = f^{-1}(y)$ .

On pose  $\psi(x) = \int_0^x f(t) dt + \int_0^{f(x)} f^{-1}(t) dt$ . En dérivant  $\psi$ , on obtient :

$\psi'(x) = f(x) + x f'(x) = (x f(x))'$ , d'où  $\psi(x) = x f(x) + \text{cst}$  et comme  $\psi(0) = 0$ ,  $\psi(x) = x f(x)$ .

Alors  $\psi(x) = \int_0^x f(t) dt + \int_0^{f(x)} (t^{2n+1} + t) dt = x f(x)$ .

$$\int_0^x f(t) dt = x f(x) - \left[ \frac{1}{2n+2} f(x)^{2n+2} + \frac{1}{2} (f(x))^2 \right] = \frac{2n+1}{2n+2} x f(x) - \frac{n}{2n+2} (f(x))^2. \square$$

## Énoncé N° 10

Existe-t-il un triangle  $(A, B, C)$  équilatéral dans  $\mathbb{R}^2$  euclidien tel que  $A, B, C$  aient des coordonnées entières et la longueur d'un côté soit entier ?

(On pourra montrer que l'on peut se ramener à  $A = O = (0, 0, 0)$ ).

Même question dans  $\mathbb{R}^3$  ?