

Le bulletin de l'APMEP - N° 535

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Janvier, Février, Mars 2020

Faites vos jeux !



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05 - Fax : 01 42 17 08 77

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN



Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
<https://afdm.apmep.fr>

version réservée aux adhérents. Pour y accéder connectez-vous à votre compte via l'onglet *Au fil des maths* (page d'accueil du site) ou via le QRcode, ou suivez les logos .

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directeur de publication : Sébastien PLANCHENAU.

Responsable coordinateur de l'équipe : Lise MALRIEU.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTÉIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, Nada DRAGOVIC, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Robert FERRÉOL, Adrien GUINEMER, Céline MONLUC, Christophe ROMERO, Jacques VALLOIS.

Illustrateurs : Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Jean-Sébastien MASSET.

Équipe TeXnique : François COUTURIER, Isabelle FLAVIER, Anne HÉAM, François PÉTIARD, Olivier REBOUX, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Michel SUQUET.

Maquette : Olivier REBOUX.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : Mars 2020

Impression : Imprimerie Corlet

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau ISSN : 2608-9297

Mathémagie au collège



Adeptes de la mathémagie, voici un article de Dominique Souder fait pour vous : ces quelques tours très ludiques feront le bonheur d'un club math de collège. Au programme : calcul mental, décomposition d'un nombre en base 2, calcul littéral... Avec en prime des conseils de mise en scène pour épater votre public.

Dominique Souder

Un tour de mentalisme interactif

Ce premier tour étonnant donne à travailler au mathémagicien aussi bien qu'aux quatre participants. Il demande au mathémagicien une bonne aisance en calcul mental : il faudra donc s'entraîner ! Et ça tombe bien, vous êtes justement professeur de mathématiques.

Déroulement

Le magicien fait venir quatre spectateurs sur scène et leur distribue à chacun une petite ardoise, un feutre ou une craie, ainsi qu'une feuille de papier et un crayon qui serviront à faire une addition. Le magicien s'assoit sur une chaise, on lui bande les yeux : il déclare que cela ne l'empêchera pas de lire dans les pensées des quatre personnes même si elles ne le lui donnent que peu d'indices.

Chacun des quatre spectateurs doit maintenant écrire sur son ardoise un nombre de trois chiffres et laisser cette ardoise visible des trois autres spectateurs.

Chacun des quatre spectateurs doit ensuite poser sur sa feuille de papier l'addition des trois nombres écrits sur leurs ardoises par les autres spectateurs.

Puis chaque spectateur révèle au magicien le total de trois nombres qu'il vient d'ajouter.

Le magicien demande à réentendre le total donné par le premier spectateur : il lui dit alors quel est

le nombre que celui-ci avait écrit sur son ardoise. C'est ensuite le tour du spectateur numéro 2 de donner le total qu'il a calculé : le magicien révèle alors le nombre écrit sur l'ardoise du deuxième spectateur. Et ainsi de suite pour les troisième et quatrième spectateurs.

Explication

Soient a, b, c, d les quatre nombres écrits sur les ardoises.

Le premier spectateur calcule $(b + c + d)$, le deuxième $(a + c + d)$, le troisième $(a + b + d)$, le quatrième $(a + b + c)$.

Le magicien ajoute de tête (les yeux bandés) les quatre nombres, dont le total fait $(3a + 3b + 3c + 3d)$ donc 3 fois $(a + b + c + d)$. Il divise ensuite ce total par 3 et trouve le total $a + b + c + d = T$ des quatre nombres inventés par les spectateurs. Quand il fait répéter au premier spectateur le total calculé par celui-ci, il le soustrait du total T pour trouver le nombre de ce premier spectateur. En effet $T - (b + c + d) = a$.

Quand il fait répéter au deuxième spectateur le total calculé par celui-ci, il le soustrait du total T pour trouver le nombre de ce deuxième spectateur. En effet $T - (a + c + d) = b$.

Quand il fait répéter au troisième spectateur le total calculé par celui-ci, il le soustrait du total T pour trouver le nombre de ce troisième spectateur. En effet $T - (a + b + d) = c$.

Quand il fait répéter au quatrième spectateur le total calculé par celui-ci, il le soustrait du total T



pour trouver le nombre de ce quatrième spectateur. En effet $T - (a + b + c) = d$.

Pour réussir son tour le magicien doit donc être capable de faire de tête :

- une addition de quatre nombres (de trois ou quatre chiffres) ;
- une division par 3 ;
- quatre soustractions.

Avec un peu d'entraînement ce n'est pas si difficile !

Vous pouvez commencer pour vous entraîner à jouer avec des nombres à deux chiffres au lieu de trois.

Le jeu de l'anneau

Voici un deuxième tour convivial, qui permet de faire participer neuf spectateurs chaque fois. Moins exigeant à mettre en œuvre que le précédent, l'explication permet de travailler la numération et le calcul littéral.

Déroulement

On convient, avec une société de neuf personnes maximum, qu'à notre insu chacune d'elles s'attribuera un numéro d'ordre et que l'une d'elles prendra un anneau et le mettra à une phalange déterminée d'un de ses doigts. Une personne de la société notera le numéro du doigt et celui de la phalange. Par exemple, le petit doigt de la main gauche aura le n° 1, l'annulaire le n° 2, etc., le pouce gauche le n° 5, le pouce de la main droite le n° 6, etc. jusqu'au petit doigt de la main droite qui sera le n° 10.

La phalange de l'extrémité d'un doigt aura le n° 1, la suivante le n° 2 et la dernière le n° 3.

Il s'agit pour le magicien de découvrir quelle personne porte l'anneau, à quel doigt et à quelle phalange. Il demande à la personne de la société de se charger des calculs suivants :

- multiplie par 2 le numéro d'ordre du doigt ;
- ajoute 7 ;
- multiplie par 5 ;

- ajoute 10 ;
- ajoute le numéro de la phalange ;
- multiplie par 10 ;
- ajoute le numéro de la personne ;
- combien trouves-tu ?

Le magicien peut alors annoncer quelle est la personne qui a l'anneau, à quel doigt et à quelle phalange.

Explication :

Soit a le numéro du doigt, b le numéro de la phalange, et c le numéro de la personne ($1 \leq a \leq 10$; $1 \leq b \leq 3$, $1 \leq c \leq 9$).

Les calculs évoluent ainsi :

$$a; 2a; 2a+7; 5(2a+7) = 10a+35; 10a+35+10 = 10a + 45; 10a + 45 + b; 10(10a + 45 + b) = 100a + 450 + 10b; 100a + 450 + 10b + c = 100a + 10b + c + 450.$$

Il suffit au magicien d'enlever 450 au résultat donné pour trouver $100a + 10b + c$ qui correspond à l'écriture des trois numéros à trouver.

Exemple : pour le doigt 4, la phalange 2, et la personne 6, les calculs évoluent ainsi : 4, 8, 15, 75, 85, 87, 870, 876.

Le magicien calcule : $876 - 450 = 426$ donc il s'agit du doigt 4 et de la phalange 2 de la personne 6.

Remarques :

- Le résultat peut avoir quatre chiffres et non trois.

Exemple pour le 10^e doigt, la phalange 1 et la personne 7 : on obtient successivement 10 ; 20 ; 27 ; 135 ; 145 ; 146 ; 1 460 ; 1 467.

Le magicien calcule $1 467 - 450 = 1 017$. Au lieu du chiffre des centaines il faut considérer le nombre de centaines qui est 10 ce qui correspond au 10^e doigt, ensuite c'est la phalange 1, et c'est la personne 7.

- Pourquoi neuf personnes maximum ? En fait, on pourrait en prendre dix, mais à partir de onze, si le chiffre des unités est 1, le magicien ne peut



pas déterminer de façon unique le numéro de la personne.

Les seize mathématiciens

Une façon de jouer ensemble est d'associer deux mathémagiciens pour surprendre le public. Les deux magiciens peuvent être un professeur et un élève, ou deux élèves sur la même longueur d'onde. Dans tous les cas, il va falloir bien s'entendre...

Avant de découvrir le tour en lui-même, commençons par un détour culturel, qui servira d'introduction au tour :

Myr et Myroska était un couple français de vedettes internationales du music-hall qui donna sa première représentation à Bordeaux en 1944 et fit ses adieux au théâtre Princesse Grace de Monte-Carlo en 1984. Ils durent leur popularité en France à leur amitié avec Jean Nohain qui programmat régulièrement leur numéro dans ses émissions de variétés, dont *Trente-six chandelles*, première grande émission de variétés de la télévision française naissante. Praticiens du mentalisme, stars de la télépathie de music-hall, ils se sont produits avec un grand succès un peu partout dans le monde durant plusieurs décennies. Ils ne revendiquaient ni pouvoirs extra-sensoriels, ni trucs. Leur numéro inspira à Pierre Dac son sketch *Madame Arnica*, devenu avec Francis Blanche le fameux sketch *Le Sâr Rabindranath Duval* (1957). Myr et Myroska terminaient toujours leur spectacle par : « S'il n'y a pas de truc c'est formidable, mais s'il y a un truc, reconnaissez que c'est encore plus formidable. »

Voici donc le tour, qui se veut un clin d'œil nostalgique à Myr et Myroska... Même si notre but ici n'est pas de faire admirer des magiciens ayant des pouvoirs supranormaux, mais de mettre en valeur les mathématiques.

Déroulement

Au départ le magicien numéro 2 (que l'on notera M2) se tient en retrait de façon à ne pas pouvoir voir ou entendre ce qui se passe entre le magicien numéro 1 (qu'on notera M1) et le public. Quand M2 revient, c'est pour révéler le choix du spectateur qui a été fait selon les instructions de M1.

M1 introduit le tour en évoquant Myr et Myroska, qui communiquaient oralement plus que visuellement, comme cela va se dérouler entre les deux mathémagiciens.

Ensuite, M1 présente un tableau contenant les portraits de seize mathématiciens célèbres. Un spectateur, prétendument choisi pour ses qualités de médium, désigne l'un d'eux du doigt. M2 peut entendre, il est assis à dix mètres et ne voit rien, mais il a une copie de ce tableau sur une table sous ses yeux (voir le tableau des seize mathématiciens page 83).

C'est M2 qui interroge M1, sur la base de questions apparemment anodines et visant à laisser planer une ambiance pleine de mystère. Par exemple : « Selon vous, le spectateur a-t-il un signe zodiacal lié au feu ? », « Dispose-t-il de capacités paranormales hors du commun ? », « Selon vous, dans son choix, est-ce principalement son hémisphère droit (plus créatif) qui a été sollicité ? », « Selon vous, le spectateur a-t-il des ascendances berrichonnes (pays de sorcières) ? », etc.

M1 répond de façon tout aussi insignifiante au premier abord (« Oui, le spectateur semble avoir un signe zodiacal lié au feu », « Non, il ne paraît pas avoir des capacités paranormales hors du commun » etc.).

Explication

Aucune explication ne sera bien évidemment donnée au public, mais seules les réponses « oui » ou « non » de M1 permettent à M2 de s'y retrouver ; le premier « oui » ou « non » correspond à 1 ou 0, le deuxième « oui » ou « non » correspond à 2 ou 0, le troisième à 4 ou 0, le quatrième à 8 ou 0. M2



ajoute les points ce qui donne un nombre entre 0 et 15 : pour les nombres de 1 à 15, ce nombre est la position du mathématicien parmi les 15 dans le tableau ci-dessous ; pour 0, on convient que c'est la position marquée 16 sur le tableau...

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Cela demande donc à M1 d'avoir décomposé en base 2 le nombre correspondant au mathématicien choisi par le spectateur, et à M2 de le reconstituer à partir des « oui » et « non » de M1. Bluffant, non ?



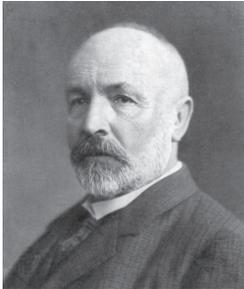
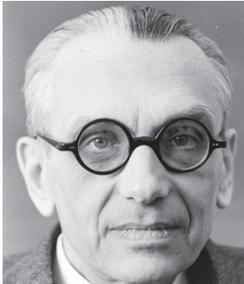
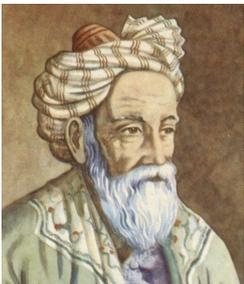
Dominique Souder, enseignant retraité, est depuis longtemps un créateur et diffuseur reconnu de mathémagie. Il a édité de nombreux livres à ce sujet. Les deux derniers, « *Tours de magie pour devenir un as en calcul mental* » et « *Tours de magie expliqués par des bienfaits du calcul littéral* » sont parus en format numérique ePub.

dominique.souder@gmail.com 

© APMEP Mars 2020





 <p>ABEL Niels Henrik 1802-1829</p>	 <p>BÉZOUT Étienne 1730-1783</p>	 <p>CAUCHY Augustin-Louis 1789-1857</p>	 <p>CANTOR Georg 1845-1918</p>
 <p>KOWALEVSKI Sophie 1850-1891</p>	 <p>EULER Leonhard 1707-1783</p>	 <p>FERMAT Pierre (de) 1601-1665</p>	 <p>NOETHER Amalie Emmy 1882-1935</p>
 <p>FOURIER Joseph 1768-1830</p>	 <p>GALOIS Évariste 1811-1832</p>	 <p>GAUSS Carl Friedrich 1777-1855</p>	 <p>GÖDEL Kurt 1906-1978</p>
 <p>HILBERT David 1862-1943</p>	 <p>KHAYYAM Omar 1048-1131</p>	 <p>GERMAIN Sophie 1776-1831</p>	 <p>MONGE Gaspard 1746-1818</p>

Au Fil des Maths a besoin de vous

J'ai un peu de temps

Écrire une fiche d'activité SNT pour la partager (modèle de fiche sur demande : Lise).

Travail ponctuel.
≈ 2 h

Prérequis : enseigner en lycée.

Relire des articles pour la revue numérique avant la mise en ligne (contact : Marianne).

Libre organisation du temps avec délai à respecter.
≈ 30 min par article

Prérequis : être bon en orthographe.

Donner un coup de main à la revue numérique en codant un article en html (aide et tuto : Marianne).

Libre organisation du temps avec délai à respecter.
≈ 3 h

Prérequis : avoir des connaissances de base en langage par balise ou en TeX. Avoir envie d'apprendre.

Comment nous aider ?

Donner un grand coup de main à la revue numérique en codant plusieurs articles en html (aide et tuto : Marianne).

Libre organisation du temps avec délais à respecter.
≈ 3 h par article

Prérequis : avoir des connaissances de base en langage par balise ou en TeX. Avoir envie d'apprendre.

J'ai davantage de temps

Rejoindre l'équipe technique : coder en TeX un ou plusieurs articles selon un cahier des charges (contact : Isabelle).

Travail régulier : tous les trois mois avec délais à respecter.
≈ 30 min par page

Prérequis : maîtriser LaTeX.

Écrire un article ! Tous les niveaux et toutes les thématiques nous intéressent (angoisse de la page blanche : Lise).

Travail ponctuel.
≈ 6 h

Prérequis : avoir un sujet... mais pas besoin d'être doué en écriture !

Rejoindre l'équipe de rédaction : une bonne idée ! (tout renseignement : Lise).

Travail avec engagement.
5 réunions par an à Paris (des samedis). Travail sur des articles en dehors des réunions.
Prérequis : aimer travailler en groupe et mener un projet à terme dans le respect des contraintes éditoriales. Avoir envie de s'investir.

J'ai beaucoup de temps

Écrire des recensions : lire un ouvrage récent (proposé et fourni par Valérie) puis écrire un court article pour le décrire et le commenter pour le faire découvrir aux collègues.

Libre organisation du temps, avec engagement.
≈ 6 h par article

Prérequis : aimer lire et donner une opinion argumentée.

Isabelle : iflavier@orange.fr
Lise : aufildesmaths@apmep.fr
Marianne : marianne.fabre@ac-amiens.fr
Valérie : laroseAFDM@netc.fr

Sommaire du n° 535

Faites vos jeux !

Éditorial

Opinions

✦ Jeux et maths, où en est-on ? — Éric Trouillot

À chaque établissement son laboratoire de maths
— Hubert Proal

Avec les élèves

✦ Des puzzles en cycle 1 — Marie-France Guissard,
Valérie Henry, Pauline Lambrecht, Patricia Van
Geet, Sylvie Vansimpson & Isabelle Wettendorff

Le glisse-nombre — Anne-France Acciari

✦ Tickets de grattage ou comment gagner
120 000 €. . . — Gilles Damamme

✦ Le Rallye Mathématique Transalpin — Christine
Le Moal

Faire de la géométrie en grand — Thierry Dias &
Jimmy Serment

1 Ouvertures

Et si on modélisait ? — Gaëlle Bugnet et Vicky
Kass-Canonge

3

43

Nombres et écritures de nombres — Pascal
Michel

3

52

« *Gentilles* » fonctions polynomiales de degré 3
— Jacques Marot

9

57

✦ Quelques beaux problèmes du logiciel Jeux2019
— Guy Noël & Yolande Noël-Roch

13

70

Récréations

Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt

✦ Mathémagie au collège — Dominique Souder

✦ Le jeu de Juniper Green — Valérie Larose

✦ *Match Point* une brochure JEUX pas comme les
autres ! — Jean Fromentin

22

77

77

79

84

86

28 Au fil du temps

Matériaux pour une documentation

Anniversaires — Dominique Cambrésy

37

88

88

94



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr