

Le bulletin de l'APMEP - N° 532

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Avril, Mai, Juin 2019

Les maths à portée de main



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

À ce numéro est joint le BGV
n° 206 spécial « Journées Nationales ».

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Alice ERNOULT.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Lise MALRIEU.

Rédacteurs : Vincent BECK, Marie-Astrid BÉZARD, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Jean-Marie MARTIN, Vincent PANTALONI, Daniel VAGOST, Christine ZELTY .

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

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

Équipe TFXnique : 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 : Olivier REBOUX

Dépôt légal : Juin 2019

Impression : Imprimerie Corlet.

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

Des caches multitâches



Depuis quelques années, François Drouin intervient dans les classes de Françoise et Philippe Paquot à Sampigny (Meuse) pour faire vivre des activités parues dans les brochures Jeux École. En juin 2018, ils ont utilisé les caches de la récente brochure Jeux École 3 – nombres et calculs pour calculer et jouer avec la symétrie orthogonale.

François Drouin

Pour les deux types d'activité (calculs et symétrie), les caches utilisés ▶ ont été découpés quelques jours auparavant. À Sampigny, la classe de Cours Moyen est un cours double. Les séances ont duré une heure trente avec les CM1–CM2 et une heure quinze avec les CE2, durées de mise en œuvre des activités de calcul décrites dans cet article. Le travail s'est fait individuellement, une aide pouvant être apportée par le voisin de table.

Des activités de calcul avec des caches

Toutes les activités décrites dans ce paragraphe sont décrites dans la brochure *Jeux École 3 – nombres et calculs* que nous nommerons simplement *Jeux École 3* par la suite. Cette brochure est disponible sur le site de l'APMEP ▶.

L'activité page 137

Elle a été mise en œuvre avec les élèves de CE2.

L'objectif est de placer les caches proposés sur les grilles de nombres de sorte que la somme



Choisis les deux pièces dessinées ci-dessus.

Place ces deux pièces sur les deux grilles ci-contre pour que les conditions demandées soient respectées.

Représente en dessous chacune des solutions en coloriant les emplacements des pièces.

| | | |
|----|----|----|
| 4 | 62 | 25 |
| 36 | 27 | 71 |
| 18 | 49 | 34 |

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 4 | 62 | 25 | 23 | 82 | 19 |
| 36 | 27 | 71 | 45 | 54 | 34 |
| 18 | 49 | 34 | 17 | 61 | 8 |

la somme des nombres en rouge est **inférieure** à la somme des nombres en bleu.

| | | |
|----|----|----|
| 23 | 82 | 19 |
| 45 | 54 | 34 |
| 17 | 61 | 8 |

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 4 | 62 | 25 | 23 | 82 | 19 |
| 36 | 27 | 71 | 45 | 54 | 34 |
| 18 | 49 | 34 | 17 | 61 | 8 |

la somme des nombres en rouge est **égale** à la somme des nombres en bleu.

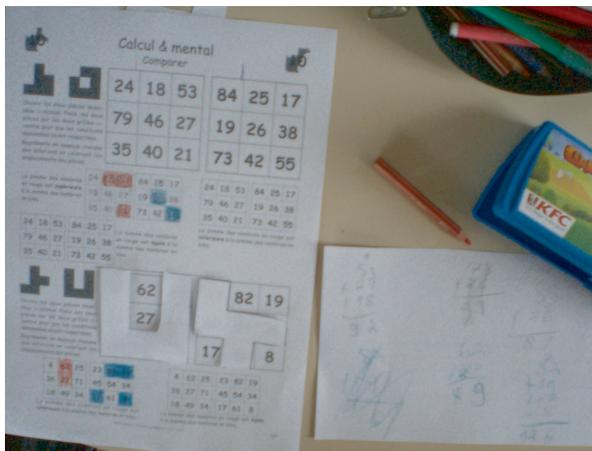


Des caches multitâches

des nombres rouges visibles soit supérieure à la somme des nombres bleus (ou inférieure ou égale). On peut mettre chacun des deux caches dans la grille de gauche ou de droite et ce dans le sens souhaité (simple rotation du cache) ou après un retournement des caches.

S'il y a plusieurs solutions pour placer les caches de sorte à obtenir une inégalité, il n'en existe qu'une seule pour l'égalité.

Les élèves ont à colorier leurs solutions sur leur feuille d'activité. Les photocopies distribuées étaient en noir et blanc, les nombres en rouge ont été considérés comme les nombres des tableaux de gauche et les nombres bleus ceux des tableaux de droite. Les élèves ont mis des repères de couleurs sur la feuille de travail et ont conservé ces couleurs pour leurs coloriages.



Les élèves ont posé les deux caches au hasard la première fois puis ils ont calculé les sommes restantes et ont pu ainsi trouver l'une des inégalités possibles. Les opérations ont été posées sur les cahiers de brouillon, mais certains élèves ont essayé de faire mentalement certains calculs. Ensuite les élèves ont inversé les caches puis ont joué à les retourner pour trouver d'autres solutions. Les « sommes égales » ont été sans surprise les plus difficiles à trouver : en effet il n'existe qu'une seule solution ! Les élèves ayant réussi ont indiqué aux autres quel cache ils ont placé à gauche (ou à droite).

L'activité page 135

Elle a été mise en œuvre avec les élèves de CM1.

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | | 1 |
| | | |
| 10 | | 100 |

| | | |
|-------|------|-----|
| | | 100 |
| | 1000 | |
| 10000 | | 10 |

| | | |
|------|-------|----|
| 1000 | | 10 |
| | 10000 | |
| | | 10 |

| | | |
|---|----|-------|
| 1 | | 1000 |
| | 10 | |
| | | 10000 |

Choisis les quatre pièces dessinées ci-dessus. Place ces quatre pièces sur les quatre grilles ci-contre pour que la somme des nombres encore visibles soit égale au résultat souhaité. Représente en dessous chacune des solutions en coloriant les emplacements des pièces.

Les élèves ont à colorier les emplacements des caches sur leur feuille d'activité pour montrer comment obtenir les nombres 1200, 21100, 13210 et la plus grande somme possible. Ces entiers sont étudiés en fin de cycle 2. En début de cycle 3, les réinvestir régulièrement dans des calculs est encouragé.

La consigne de l'activité a été comprise par la plupart des élèves. Des aides individuelles ont été apportées à certains.

L'activité page 138

Elle a été mise en œuvre avec les élèves de CM2.

| | | |
|-----|-----|------|
| 0,5 | 1,9 | 2,07 |
| 0,8 | 1,6 | 2,1 |
| 1,5 | 2,7 | 3,3 |

| | | |
|-----|------|-----|
| 1,2 | 2,01 | 1,7 |
| 0,3 | 2,9 | 1,8 |
| 2,4 | 1,5 | 2,6 |

Choisis les deux pièces dessinées ci-dessus. Place ces deux pièces sur les deux grilles ci-contre pour que les conditions demandées soient respectées. Représente en dessous chacune des solutions en coloriant les emplacements des pièces.

Comme pour l'activité page 137, les élèves ont à colorier leurs solutions sur leur feuille d'activité pour montrer comment obtenir la somme des nombres rouges supérieure à la somme des



nombres bleus (il en est de même pour des sommes inférieures ou égales).

Les remarques à propos de la mise en œuvre de cette activité en CM2 sont très semblables à celles concernant la mise en œuvre de l'activité en CE2 (gestion de la couleur dans le document original, explicitation de certaines consignes). Les calculs ont été faits mentalement ou en posant les opérations sur le cahier de brouillon. La possibilité de solutions multiples n'a pas été évoquée avec les élèves. L'utilisateur de la brochure *Jeux École 3* en trouvera le nombre en fin du dossier « Calcul & Mental ».

Les nombres décimaux commencent à être étudiés en CM1, les réinvestir régulièrement en CM2 est une nécessité.

En CM1, l'activité de recherche de la plus grande somme possible a motivé les élèves, deux d'entre eux ont obtenu le maximum indiqué dans *Jeux École 3*.

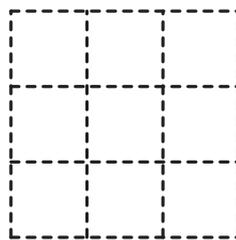
En CM2, les « sommes égales » ont été également les plus difficiles à trouver : les élèves ayant réussi ont en aide indiqué aux autres quel cache serait placé à gauche (ou à droite).

Des activités de géométrie avec les caches

Les élèves ayant les caches en main, nous avons conçu une séance pour les réinvestir en géométrie. Nous commençons par deux activités sans les caches permettant de travailler la notion d'axe de symétrie d'une figure.

L'activité « Croquer »

L'activité « croquer » (page 128 dans *Jeux École 3*) propose la recherche des différentes possibilités de cacher deux carreaux « unités » sur les neuf composant un carré 3×3 . Nous l'avons proposée aux élèves de CM.



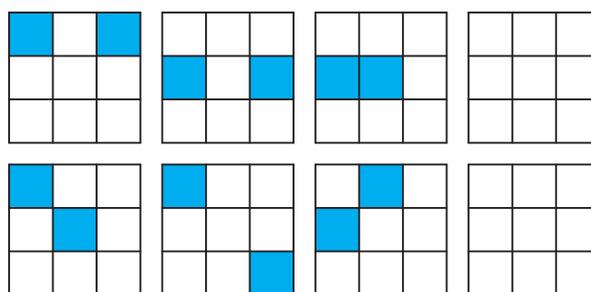
Les élèves de CM1 ont cherché les placements admettant un axe de symétrie de ces deux pions carrés, ceux de CM2 ont cherché les placements non symétriques de ces deux pions carrés.

Chaque élève a eu à sa disposition 2 carrés (aux dimensions des cases du carré 3×3) découpés dans des plastiques divers.

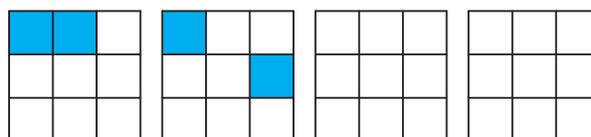
Ils ont entouré d'une même couleur les dessins d'une même pièce.

Le document suivant projeté au tableau a permis de constater quelques oublis dans la recherche des élèves de CM1. Ceux de CM2 ont trouvé les deux caches possibles, la réunion des travaux des deux niveaux de la classe a permis d'obtenir l'ensemble des positions possibles des deux pions carrés.

CM1 : placements pour des pièces admettant un axe de symétrie

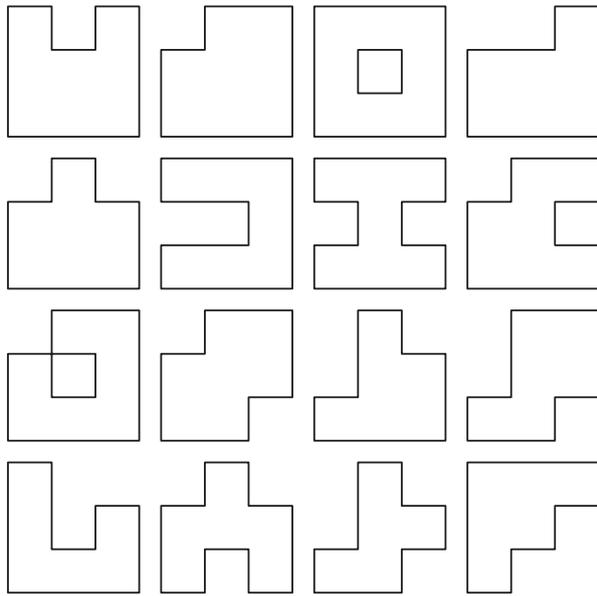


CM2 : placements pour des pièces n'admettant pas d'axe de symétrie



Recherche d'axes de symétrie

Les élèves étant au point sur la notion d'axe de symétrie, nous avons terminé notre séance par la recherche des axes de symétrie des caches en adaptant les questions au double niveau.

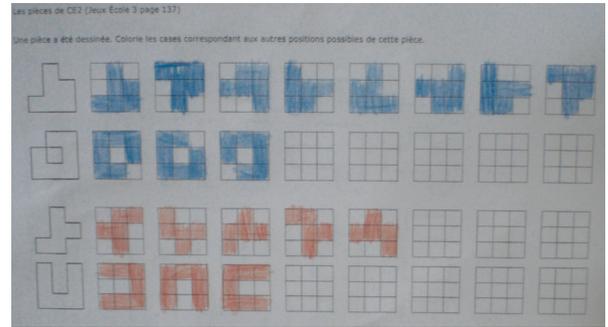


Les élèves de CE2 avaient pour consigne de rechercher les axes de symétrie des caches dessinés sur la feuille distribuée. À la question « combien de pièces sont dessinées ? », l’enseignante et moi-même étions contents de constater qu’en juin, des réponses comme « 16 dessins car 4 fois 4 » devenaient naturelles.

Les élèves ont tracé en rouge les axes, quelques vérifications ont été faites par pliage et transparence au travers d’une fenêtre de la classe. Certains axes de symétrie ont été oubliés, la découverte des quatre axes d’un des dessins a permis à une élève de faire le lien avec les quatre axes du carré.

Un complément possible

Nous avons prévu de faire trouver et dessiner les différentes formes des caches après rotation et retournement. Cette activité peut permettre d’aider les élèves à trouver davantage de solutions dans le cadre des activités décrites dans la partie précédente.



Trouver les différentes positions possibles pour un cache permet de constater qu’une même pièce peut avoir plusieurs positions et que les pièces ayant des axes de symétrie ont moins de positions possibles car lorsqu’on les retourne, on en retrouve une déjà trouvée par rotation. Sur un tableau ou un écran, on ne peut pas plier, il est alors bien utile de solliciter une autre image mentale .

Par manque de temps, les élèves de Cours Moyen n’ont pas pu faire cette activité en ma présence. En CE2, les élèves les plus en avance ont pu commencer la recherche. Ils ont utilisé leurs caches en papier pour visualiser les positions avant de les dessiner.

En conclusion

Les élèves n’ont pas été perturbés par cette succession d’activités géométriques et numériques ou par l’intrusion d’une question de dénombrement pendant une activité géométrique. Associer la présence d’un axe de symétrie à un retournement de pièce (ou à l’image mentale d’un retournement de pièce) devra être poursuivi.

Les lecteurs désirant mettre en œuvre les activités complétant celles de *Jeux École 3* trouveront sur le site de l’association l’ensemble des documents utilisés en classe.



François Drouin, professeur retraité, est un membre actif du groupe « Jeux et Mathématiques » de l’APMEP.

francois.drouin2@wanadoo.fr

Sommaire du n° 532

Les maths à portée de main

Éditorial

Opinions

Manifeste pour un enseignement des mathématiques dans le socle commun de la voie générale au lycée — APMEP-SMF

✦ Que disent les recherches sur les manuels « *Méthode de Singapour* » ? — Éric Mounier et Nadine Grapin

✦ La manipulation dans l'enseignement des mathématiques — Nicolas Pinel

Avec les élèves

✦ Le pavé dans la boîte en 6^e — Anne Dusson et Nathalie Lecouturier

Des caches multitâches — François Drouin

✦ Des *Math & Manips* autour des grandeurs — Marie-France Guissard, Valérie Henry, Pauline Lambrecht, Patricia Van Geet, Sylvie Vansimpsen 29

✦ Les fractions en potions ! — Nicolas Pelay

1 Ouvertures 43

✦ Triangulation et impression 3D — Aurélien Alvarez 43

3

✦ Visite d'un fablab — Olivier Longuet 52

3

✦ Des origamis en cours de math — Anne-Marie Aebischer 55

Femmes et mathématiques, où en est-on ?

— Claudie Asselain-Missenard, Anne Estrade, Valérie Larose 63

6

✦ À la découverte des flexagones — Loïc Terrier 67

✦ Au calcul bien pesé — Karim Zayana 75

14

Récréations 78

20 Le prix de l'essence flambe-t-il ? — Michel Soufflet 78

Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 82

20

✦ Devine la date de mon anniversaire — Dominique Souder 84

25

Au fil du temps 86

Vers la trigonométrie — Henry Plane 86

Matériaux pour une documentation 90

Anniversaires — Dominique Cambrésy 94



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr