

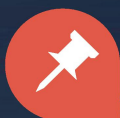
Le bulletin de l'APMEP - N° 553

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université

Juillet, août, septembre 2024

Accompagnement des élèves



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

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>



Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents *via* une connexion à leur compte APMEP.

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

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

À ce numéro est jointe la plaquette
Visages 2024-2025 de l'APMEP.

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Claire PIOLTI-LAMORTHE.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Cécile KERBOUL.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Alexane LUCAS, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Thomas VILLEMONTAIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » **numériques** : Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Audrey DUGUE, Nada DRAGOVIC, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Éric ASTOUL, Pol LE GALL.

Équipe T_EXnique : Sylvain BEAUVOIR, Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Olivier GÉRARD, Benoît MUTH, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Nicolas PETIOT, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Anne-Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondant Publimath : François PÉTIARD.

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 : septembre 2024. ISSN : 2608-9297.

Impression : iLLiCO by L'ARTÉSIENNE

ZI de l'Alouette, Rue François Jacob, 62800 Liévin



Un RallyCoach avec les élèves ?

Le RallyCoach, une ingénierie innovante à découvrir et à tester avec vos élèves ! Témoignage autour d'un dispositif qui développe des habiletés coopératives et permet aussi l'évaluation des compétences mathématiques entre pairs.

Erwan Démézet & Gaëlle Morvan

Intervenants en formation initiale et continue, nous sommes amenés à animer des journées et accompagner des équipes d'enseignants sur les thèmes de l'évaluation, de la différenciation, ainsi que de la coopération.

Lors du visionnage d'une conférence de Brigitte Gruson et de Catherine Guillemot [1], nous nous sommes intéressés aux conditions et principes à respecter lors de la conception de situations d'apprentissages mettant en jeu des structures coopératives :

- l'interdépendance positive¹ ;
- la responsabilité individuelle (rôle de chacun dans l'activité) ;
- les interactions directes et simultanées ;
- l'enseignement des compétences coopératives ;
- l'auto-évaluation du fonctionnement du groupe.

Nous avons découvert cette sorte de « boîte à outils » que sont les *Cooperatives Learning*² présentées par Spencer Kagan³ et disponibles sur son site kaganonline.com . Parmi ces structures coopératives, le *RallyCoach* a retenu notre attention car c'est un levier pour engager et responsabiliser les élèves tout en dégageant du temps au professeur pour observer et accompagner si besoin des élèves choisis.

Qu'est-ce que le RallyCoach ?

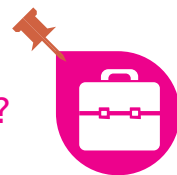
Le *RallyCoach* est une façon d'organiser la coopération des élèves en binômes. Plusieurs phases se succèdent. Lors de la première phase, dans chaque binôme, pendant que l'élève A résout le problème, l'élève B l'observe et l'écoute, vérifie ce qu'il produit, le guide si besoin et l'encourage, le valorise. Puis, à la deuxième phase, les élèves A et B échangent leurs rôles. Ces deux phases peuvent se répéter plusieurs fois avec de nouveaux problèmes.

L'élève qui résout le problème a pour consigne d'explicitier à haute voix son raisonnement et ses interrogations. Cette verbalisation contribue à l'amener à développer et affiner son analyse du problème. Par ailleurs, afin de permettre à l'élève « coach » d'accompagner au mieux son camarade, l'enseignant lui fournit un document contenant une démarche de résolution du problème. En préambule de la première phase, l'enseignant peut accorder à l'élève « coach » un temps d'appropriation de cet écrit de quelques minutes. En fournissant ainsi des ressources au « coach » pour remplir son rôle, l'enseignant organise un cadre sécurisant dans lequel les élèves sont responsabilisés. Ces moments de coopération peuvent être très riches car chaque élève est engagé dans la tâche qui lui a été confiée.

1. Chacun atteint le but si et seulement si les autres membres du groupe atteignent leurs buts [2].

2. *Cooperatives Learning* ou pédagogies coopératives : grand courant de pratiques d'influence nord-américaine qui propose des structures pédagogiques orientées vers le développement d'habiletés coopératives [3].

3. Spencer Kagan, maintenant retraité, était professeur de psychologie et éducation à l'université Berkeley en Californie. Il a mené de multiples recherches sur le travail coopératif structuré.



Sur quels types de tâches ?

Ces modalités de travail se prêtent à des objectifs d'apprentissage et des types de tâches très variés. On peut aussi bien les organiser sur des temps courts afin que les élèves s'exercent sur des tâches simples ou des automatismes, comme les mettre en œuvre sur des temps plus longs en engageant les élèves dans des calculs réfléchis ou des résolutions de problèmes par exemple.

Nous vous donnons un premier exemple de support conçu pour tester cette mini-structure en classe (figure 1 page 54). On constate que cette situation d'apprentissage est l'occasion pour les élèves de répéter plusieurs fois les mêmes exercices tout en étant soutenus.

Que fait l'enseignant ?

En premier lieu, l'enseignant veille à ce que les élèves qui résolvent le problème explicitent à haute voix leur démarche et leurs questionnements. Ce travail d'explicitation joue un rôle important dans l'apprentissage des élèves car il les amène à structurer leur raisonnement.

C'est l'occasion pour l'enseignant d'écouter les élèves afin de relever un maximum d'informations concernant leurs procédures, leurs capacités à mobiliser le vocabulaire mathématique adéquat et à utiliser des supports à disposition (leçons, exemples de traces écrites à disposition), ainsi que les obstacles rencontrés. Il est aussi intéressant de repérer les gestes ou les paroles des élèves qui encouragent et valorisent le travail de l'autre. Ce sont tous ces éléments qui pourront faire le contenu d'une synthèse lors de la pause avant d'échanger les rôles. Au final, comme le souligne Céline Buchs⁴ [4], « *L'enseignant obtient en quelques minutes des informations sur ce que les élèves verbalisent et repère les forces et difficultés pour réguler la suite de son enseignement,*

en y intégrant les informations recueillies lors de l'activité (merci, quelqu'un m'a demandé... cela me permet de préciser, j'ai entendu..., alors je vais expliquer). *L'enseignant valorise ainsi l'ensemble des contributions des élèves, au service de l'avancement du collectif, et les élèves bénéficient des régulations de leurs pairs et de l'enseignant dans un climat positif.* »

En second lieu, après la session de RallyCoach, il est intéressant de faire un point avec la classe pour :

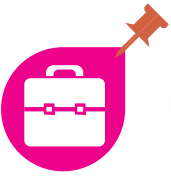
- expliciter les comportements attendus ;
- mutualiser les impressions sur les expériences vécues ;
- verbaliser les émotions ;
- se donner de bonnes idées pour valoriser, savoir guider ;
- recenser les rétroactions effectuées et former les élèves à la qualité de celles-ci, à partir des différences observées.

Ce temps va permettre à l'enseignant de réguler les interactions entre les élèves, et aux élèves d'apprendre à coopérer et interagir plus efficacement.

Quels objectifs de formation pour les élèves ?

Spencer Kagan souligne l'effet positif des structures coopératives testées par les enseignants pour l'ensemble des élèves et en particulier les élèves les plus fragiles [5]. Elles contribuent à développer les compétences psychosociales et favorisent les comportements positifs. Les élèves disent apprécier de travailler en coopération et trouvent cela motivant. Par ailleurs, elles contribuent à permettre aux élèves d'identifier ce qui rend le travail efficace et ce qui pourrait être amélioré.

4. Céline Buchs est maîtresse d'enseignement et de recherche dans le domaine « Processus sociocognitifs et interactions sociales » à l'université de Genève.



Rallye Coach sur les « aires de triangles »

Je cherche :

Trouve l'aire des triangles dans ce quadrillage en cm^2 .

(a)

(b)

Mes calculs et réponses :

(c) Correction : $5 \times 4 \div 2 = 20 \div 2 = 10 \text{ cm}^2$

(d) Correction : $7 \times 3 \div 2 = 21 \div 2 = 10,5 \text{ cm}^2$

Je suis coach :

Trouve l'aire des triangles dans ce quadrillage en cm^2 .

(c)

(d)

Mes calculs et réponses :

(c) Correction : $5 \times 4 \div 2 = 20 \div 2 = 10 \text{ cm}^2$

(d) Correction : $7 \times 3 \div 2 = 21 \div 2 = 10,5 \text{ cm}^2$

Rallye Coach sur les « aires de triangles »

Je suis coach :

Trouve l'aire des triangles dans ce quadrillage en cm^2 .

(a)

(b)

Mes calculs et réponses :

(c) Correction : $5 \times 3 \div 2 = 15 \div 2 = 7,5 \text{ cm}^2$

(d) Correction : $5 \times 2 \div 2 = 10 \div 2 = 5 \text{ cm}^2$

Je cherche :

Trouve l'aire des triangles dans ce quadrillage en cm^2 .

(c)

(d)

Mes calculs et réponses :

(c) Correction : $5 \times 8 \div 2 = 40 \div 2 = 20 \text{ cm}^2$

(d) Correction : $12 \times 5 \div 2 = 60 \div 2 = 30 \text{ mm}^2$

Je suis coach :

Calcule l'aire de chacun de ces triangles.

(a)

(b)

Mes calculs et réponses :

(c) Correction : $5 \times 9,5 \div 2 = 47,5 \div 2 = 23,5 \text{ m}^2$

(d) Correction : $15 \times 8 \div 2 = 120 \div 2 = 60 \text{ cm}^2$

Je cherche :

Calcule l'aire de chacun de ces triangles.

(c)

(d)

Mes calculs et réponses :

(c) Correction : $5 \times 9,5 \div 2 = 47,5 \div 2 = 23,5 \text{ m}^2$

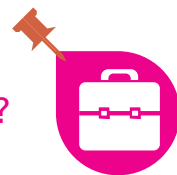
(d) Correction : $15 \times 8 \div 2 = 120 \div 2 = 60 \text{ cm}^2$

À chercher à deux :

Un triangle a une aire égale à 32 cm^2 . Trouve autant que possible de couples de bases et de hauteurs pour ce triangle.

Figure 1. Supports⁵ respectifs des élèves A et B.

5. NDLR : sur les supports distribués aux élèves, les carreaux des deux premières tâches mesurent 1 cm de côté.



Ainsi, comme l'ensemble des structures coopératives, le *RallyCoach* favorise le climat scolaire et renforce la cohésion du groupe classe. Il crée les conditions qui soutiennent l'investissement des élèves dans les tâches scolaires et favorisent la métacognition.

Les modalités du *RallyCoach* contribuent à la prise en compte de la diversité des élèves au sein de la classe. En effet, elles permettent d'offrir aux élèves un accompagnement dans les apprentissages sous des formes que l'on retrouve parmi les sept familles d'aides⁶ proposées par Roland Goigoux⁷ [6]. Ce dispositif va soutenir l'apprentissage des élèves en diversifiant les supports. Il va leur permettre de s'exercer en leur fournissant l'occasion d'accéder à un nombre important d'exercices. Il peut ainsi être utilisé en cours d'apprentissage, mais également en préparation de l'apprentissage pour réactiver les pré-requis, ou en fin d'apprentissage pour permettre aux élèves de s'exercer. Nous avons particulièrement remarqué qu'il permet à tous les élèves de produire une réflexion personnelle sur un temps long, que cela soit à l'oral comme à l'écrit.

L'analyse de correction et une forme de différenciation simultanée

Concernant les élèves en difficulté pour l'apprentissage visé, André Tricot⁸ souligne : « *Il est généralement plus efficace d'étudier un problème résolu que de résoudre un problème pour apprendre* » [7]. En particulier, l'analyse de la correction permet aux élèves en difficulté d'accéder à la compréhension des méthodes et des savoirs mobilisés pour la tâche. Ainsi, la modalité du *RallyCoach* invitant l'élève « coach » à étudier

et analyser le problème résolu lui fournit également une première occasion de se l'approprier. Ensuite, lors de l'accompagnement de son camarade dans la résolution de ce problème, tant en matière d'évaluation de sa production que de questions pour le guider, cet élève va être amené à approfondir son appropriation du problème. Nous pensons que lorsque les rôles des élèves au sein des binômes sont inversés, cela peut contribuer à permettre aux élèves moins à l'aise de prendre confiance et d'entrer plus facilement dans la tâche.

L'enseignant est parfois sollicité par les élèves « coach » pour des étayages. C'est souvent le cas lorsque les procédures des élèves ne sont pas les mêmes que celles proposées dans les écrits de correction. C'est alors l'occasion de leur faire analyser et comparer ces différentes procédures.

L'évaluation entre pairs

On peut compléter cette modalité de travail des élèves en y intégrant des outils d'évaluation formative et formatrice afin de soutenir leurs apprentissages. Les tableaux de progression de Michel Grangeat⁹ [8] fournissent alors un outil efficace d'évaluation intégrée dans l'activité. Ils indiquent aux élèves les quatre niveaux de maîtrise des compétences évaluées au cours de l'activité en leur fournissant les critères de réussite pour chacun de ces niveaux (figure 2 page 56). Les élèves peuvent ainsi anticiper, se situer et s'adapter aux attentes de l'enseignant. Comme la tâche y est décomposée, le tableau de progression permet de valoriser les réussites partielles et donne des indications à l'élève sur ce qu'il peut faire pour progresser. Cet outil responsabilise les élèves qui consacrent alors leur énergie à chercher des solutions aux problèmes qu'ils rencontrent.

6. Exercer, réviser, soutenir, préparer, revenir en arrière, compenser, faire autrement.

7. Roland Goigoux est professeur émérite des universités en sciences de l'éducation à l'université Clermont-Auvergne.

8. André Tricot est professeur de psychologie cognitive à l'université Paul-Valéry Montpellier 3 et chercheur au sein du laboratoire Epsylon.

9. Michel Grangeat est professeur émérite de sciences de l'éducation à l'université de Grenoble Alpes.



Un RallyCoach avec les élèves ?

RallyCoach — Aller

36 [Raisonner] ●●●●●

On considère un triangle EDF rectangle en D tel que $ED = 6$ cm et $DF = 4,5$ cm. I et J sont les milieux respectifs de [ED] et [DF].

1. Construire une figure en grandeur réelle.
2. Construire les points G et H, images respectives des points F et I par la translation de vecteur $\overrightarrow{JI}$.
3. Quelle conjecture peut-on émettre pour le point G ?
4. Quelle est la nature de DJEH ? Le démontrer.

Je coache :

- j'observe
- j'écoute
- je vérifie
- je guide si besoin
- j'encourage

Tableau de progression

Chercher : mobiliser des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrés

Insuffisant	Fragile	Satisfaisant	Très bien
Je réfléchis dans ma tête.	J'extrais les informations dont je dispose à l'aide d'une figure et/ou d'une liste.	J'extrais les informations dont je dispose et fais une liste des propriétés de géométrie qui s'appliquent dans ce cas.	J'extrais les informations dont je dispose et détermine le chemin vers la conclusion en me reposant sur des propriétés de géométrie.

Raisonner : structurer une démonstration

Insuffisant	Fragile	Satisfaisant	Très bien
Je donne la nature de la figure sans justifier ou en justifiant à l'aide de caractéristiques observées sur cette figure.	Je donne la nature de la figure et je justifie à l'aide d'une propriété de géométrie.	Je donne la nature de la figure et je justifie à l'aide de propriétés de géométrie utilisant les données de l'énoncé.	Je donne la nature de la figure et je justifie à l'aide de propriétés de géométrie reliant les données de l'énoncé à la conclusion.

Figure 2. Un exemple de tâche et de tableau de progression en Seconde.

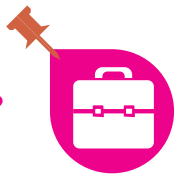
Les tableaux de progression supposent de la part de l'enseignant :

- une explicitation des objectifs et des critères de réussite aux élèves ;
- l'identification des connaissances initiales des élèves et des questionnements à propos de leur compréhension ;
- des rétroactions à propos des progrès des élèves ;

- la responsabilisation individuelle des élèves.

Le tableau de progression intégré au RallyCoach permet :

- une évaluation par les pairs ;
- un moyen pour les enseignants de partager la responsabilité de l'évaluation avec les élèves.



Au mois de novembre 2023, au cours de la dernière conférence de consensus du CNESCO¹⁰, Fernando Morales Villabona¹¹ indique que « *les enseignants ne peuvent pas partir du principe que les élèves sauront s'autoévaluer et, donc, ces derniers ont besoin d'expérimenter ce type de démarches et d'être accompagnés dans le processus* » [9]. Il précise notamment des conditions nécessaires au développement des compétences d'évaluation des élèves telles que :

- des critères d'évaluation clairs ;
- un étayage de l'enseignant pendant la démarche évaluative ;
- l'opportunité de s'exercer régulièrement à l'évaluation ;
- des occasions pour corriger et améliorer le travail évalué.

L'intégration du RallyCoach en classe

Les structures coopératives comme le RallyCoach s'intègrent facilement dans toute organisation habituelle de la classe. Elles peuvent utilement enrichir une séquence classique de mathématiques aussi bien qu'une séquence sous la forme d'un plan de travail.

Dans le cadre des plans de travail, des îlots d'élèves effectuent des parcours différents et nous programmons donc une séance de RallyCoach sur la feuille de route donnée aux élèves. Cette séance est l'occasion de reprendre la main avec l'ensemble groupe classe et de mettre tous les élèves au travail sur deux problèmes à résoudre, en les prévenant qu'il y en aura du même type dans l'évaluation bilan.

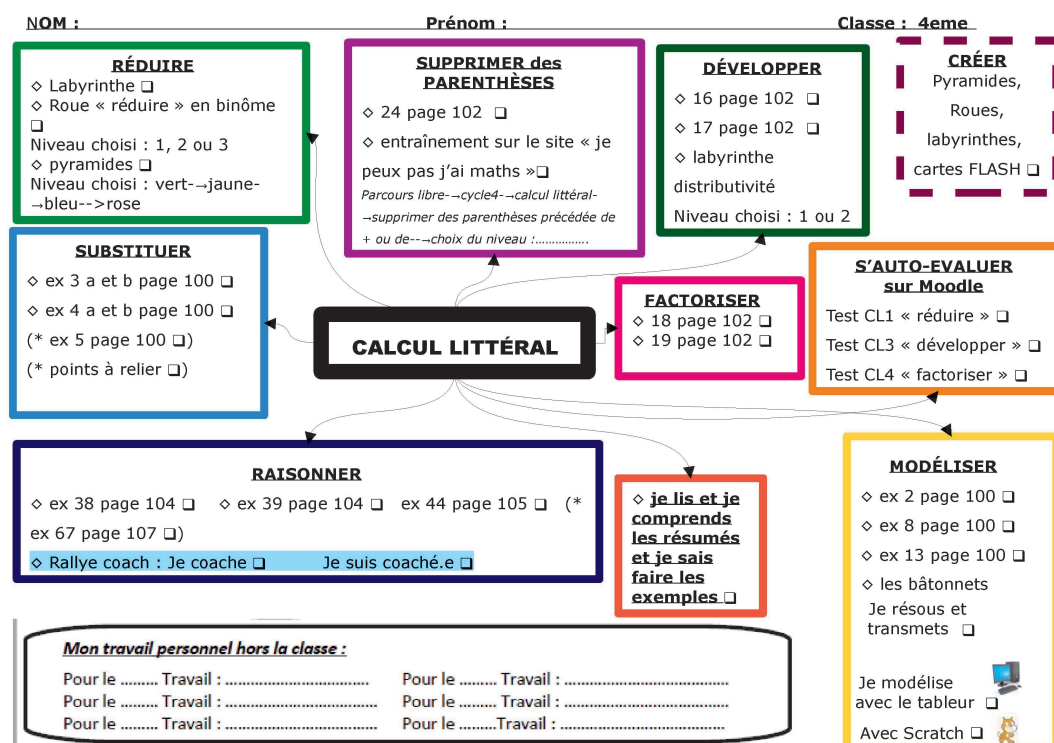


Figure 3. Exemple de feuille de route¹² pour un plan de travail en Quatrième.

10. Centre national d'étude des systèmes scolaires.

11. Fernando Morales Villabona est chargé d'enseignement à la Haute École Pédagogique (HEP) de Vaud.

12. NDLR : les deux énoncés de problèmes (avec les tableaux de progression) pour la séance de RallyCoach sont accessibles sur notre site [APMEP](#). N'hésitez pas à les consulter !



Conclusion

Le *RallyCoach* est une des mini-structures ou encore routines coopératives qui favorisent un haut niveau cognitif d'engagement des élèves. Il s'agit d'un engagement constructif (reformuler, chercher, poser des questions, faire des propositions) mais aussi interactif car il y a confrontation des points de vue et argumentation (surtout si l'on laisse le temps aux élèves de s'évaluer entre pairs).

Lors d'une conférence en décembre 2023 [10], Céline Buchs présentait les résultats de ses recherches autour de la structuration de dispositifs coopératifs. Elle mettait à disposition dans un document  plus d'une trentaine de fiches permettant rapidement de prendre connaissance des différentes routines coopératives pour engager les élèves. Selon nous, il s'agit pour les enseignants du primaire au supérieur de s'approprier ces fiches et de réfléchir aux modalités à mettre en place en fonction du contexte disciplinaire et des objectifs de la séance. Les effets positifs de la mise en place de ces mini-structures semblent être d'autant plus importants que c'est un choix d'équipe d'établissement et non pas uniquement celui d'un enseignant. Il serait ainsi pertinent de réfléchir à une articulation des mises en œuvre de certaines mini-activités coopératives entre les séances d'accompagnement personnalisé, les dispositifs « Devoirs faits » et les heures en « groupe classe entière », de manière à ce que les élèves puissent développer efficacement des habiletés coopératives.

Références

- [1] B. Gruson et C. Guillemot. *Étude européenne de dispositifs inclusifs de coopération : éléments de méthodologie et premiers résultats*. Conférence . 2021.
- [2] D. W. Johnson, R. T. Johnson et K. A. Smith. « Cooperative Learning: Improving University Instruction by Basing Practice on Validated Theory ». In : *Journal on Excellence in College Teaching* 25.(3 & 4) (2014), 85-118.
- [3] S. Connac. « L'école française et les pédagogies coopératives pour apprendre ». In : *Revue internationale d'éducation de Sèvres* n° 90 (septembre 2022). , 53-61.
- [4] C. Buchs. « Favoriser un climat scolaire positif avec des mini-activités interactives ». In : *Le Magazine* (avril 2020). Canopé. .
- [5] S. Kagan. *Kagan Cooperative Learning Structures*. BKMBC, 2013.
- [6] R. Goigoux. *S'emparer de l'aide pour travailler les difficultés les plus fréquentes*. . Café pédagogique, 2009.
- [7] A. Tricot. *Entre la psychologie et la pédagogie : l'ingénierie*. Conférence . 2020.
- [8] M. Grangeat. *Utiliser un tableau de progression pour évaluer les compétences*. . 2017.
- [9] F. Morales Villabona. *L'évaluation en classe au service de l'apprentissage des élèves. Comment les enseignants peuvent-ils impliquer les élèves dans l'évaluation ?* Sous la dir. de CNETCO. Conférence de consensus . 2023.
- [10] C. Buchs. *Des routines coopératives pour engager (tou-te-s) les élèves*. Conférence . 2023.



Erwan Démézet est professeur de mathématiques en collège et formateur académique à l'INSPÉ de Rennes.

Gaëlle Morvan est formatrice en mathématiques à l'INSPÉ de Rennes.

erwan.demezet@inspe-bretagne.fr
gaelle.morvan1@inspe-bretagne.fr

© APMEP septembre 2024

Sommaire du n° 553



Accompagnement des élèves

Éditorial

Opinions

- ✦ Groupes de niveaux en mathématiques au collège
Jean-Claude Rauscher 3

De l'utilisation des matériels de numération
Serge Petit 6

- ✦ Quel avenir pour l'inclusion ?
Claire Lommé 12

Avec les élèves

Les fractions, c'est pas du gâteau !
Guillaume Assali 14

« Le plus grand produit » en CM1
G. Aldon, F. Margerand, S. Roussel & A. Viry-Leroi ... 26

Vers la ligne graduée en Grande Section
Alexandra Homs 34

Suivi d'une constellation sur les grandeurs
Mathilde Pretis 38

- ✦ Vers plus d'autonomie
Amélie Cazottes 43

- ✦ Accompagner les élèves en lycée professionnel
Mélanie Berthelot-Lepage 47

- 1 ✦ Un RallyCoach avec les élèves ?
Erwan Démézet & Gaëlle Morvan 52

- ✦ La compétence « Chercher » en Troisième
Morgan Gilot 59

Ouvertures

Les mystères du sphinx
Yves Farcy 66

Relations de voisinage au pays basque
Pierre Carriquiry 73

Récréations

Au fil des problèmes
Frédéric de Ligt 78

Des problèmes dans nos classes
Valérie Larose 81

Au fil du temps

Le CDI de Marie-Ange
Marie-Ange Ballereau 83

Matériaux pour une documentation 85

Les blocs de base 10
Gonzague Jobbé-Duval 89



CultureMATH

