

Le bulletin de l'APMEP - N° 529

# AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Juillet, Août, Septembre 2018

**La différenciation**



# 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](mailto:aufildesmaths@apmep.fr)

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN [mcgenin@wanadoo.fr](mailto:mcgenin@wanadoo.fr)

## À ce numéro est jointe la plaquette ***Visages de l'APMEP.***

### ÉQUIPE DE RÉDACTION

**Directrice de publication** : Alice ERNOULT.

**Responsable coordinatrice de l'équipe** : Lise MALRIEU.

**Rédacteurs** : Marie-Astrid BÉZARD, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Jean-Marie MARTIN, Pierre MONMARCHÉ, Vincent PANTALONI, Daniel VAGOST, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Adrien GUINEMER.

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

**Équipe T<sub>E</sub>Xnique** : 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 : Septembre 2018

Impression : Imprimerie Corlet.

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



# Différencier avec les « intelligences multiples »

*Tenir compte des processus cognitifs préférés de chaque élève s'avère être d'une grande complexité lorsqu'il s'agit de « faire classe » à un groupe hétérogène — qui plus est souvent important. Grâce à la théorie des « Intelligences Multiples » développée par Howard Gardner à partir de 1983, Claudine Chevalier et une équipe d'enseignants et de formateurs de l'ÉSPÉ de Créteil-UPEC ont pu poser un cadre structurant facilitant le respect par l'enseignant des différences de développement des processus cognitifs des élèves d'une même classe. Les propositions que vous trouverez dans cet article ont été expérimentées avec succès en classe « ordinaire » depuis 2007.*

**Claudine Chevalier**

## Un petit tour du côté de la Théorie des Intelligences Multiples (TIM)

Howard Gardner a défini sept puis huit « intelligences »<sup>1</sup> : l'intelligence verbale-linguistique, logique-mathématique, corporelle-kinesthésique, visuelle-spatiale, musicale-rythmique, interpersonnelle, intrapersonnelle, naturaliste. Seule l'intelligence naturaliste a été définie après les sept autres. Il n'y a aucun ordre hiérarchique entre elles. Elles sont simplement « différentes ». L'intelligence nommée « logique-mathématique » est celle qu'en son temps Jean Piaget avait nommée « intelligence ». En 2015, Olivier Houdé, a proposé une localisation des sept premières intelligences dans le cortex de notre cerveau. « La théorie des “intelligences multiples” prédit l'existence de huit formes différentes d'intelligence. Nous pouvons aujourd'hui en observer sept au sein de notre cerveau. »[1]

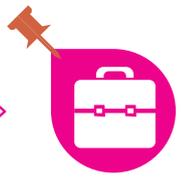
## Découverte de la TIM en classe



« L'étoile de mes intelligences » : schéma, Claudine Chevalier; logos, Élodie Szygenda.

Il est possible et même souhaitable que les élèves prennent conscience de leurs préférences cognitives. Ils peuvent découvrir leurs intelligences dominantes au travers de jeux, de contes... pour des exemples, voir nos publications [2], [3] et [4].

1. Pour de plus amples détails, consulter le site élaboré par l'association (EIM3D) que nous avons créée : [EIM3D](#).



Ces portraits « intelligences multiples » permettent aux enseignants de mieux connaître la composition de leur classe et d'organiser leurs propositions pédagogiques au plus près des besoins des élèves.

Ce qui compte (voir figure 1), c'est la répartition des intelligences multiples dominantes dans la classe, sachant que certains élèves en ont plusieurs. Il peut, en effet, être bien délicat d'engager dans la compréhension d'une notion difficile, comme la notion de fraction ou la résolution d'un problème de proportionnalité, l'ensemble des élèves d'une classe « agitée et bavarde » telle que nous le révèle, par exemple, le graphique ci-dessous, où l'on voit que les composantes kinesthésique corporelle et interpersonnelle dominent largement.

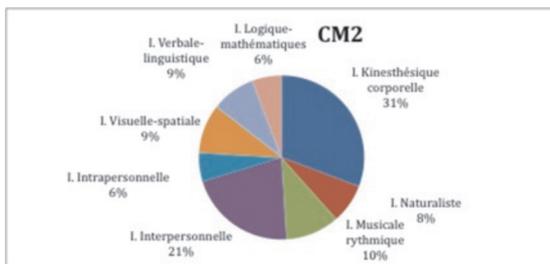


Figure 1. Profil Intelligences Multiples classe de CM2, École Les Hauldres, Moissy-Cramayel, février 2016.

Maintenant que nous avons rappelé les principaux éléments de la TIM, nous allons développer un exemple de mise en œuvre pédagogique en mathématiques.

### Construction d'une séquence axée sur la TIM

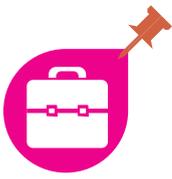
Construire ce que nous avons appelé un « module intelligences multiples » nécessite d'avoir circonscrit avec précision la notion à travailler et d'analyser les intelligences sollicitées pour l'acquisition de cette notion. Par exemple, l'étude d'un sujet de géométrie dans l'espace demandera d'utiliser particulièrement son intelligence visuelle-spatiale alors que celle-ci n'est pas nécessairement convoquée lors de l'étude des opérations. La mise en œuvre dans le temps et dans l'espace-classe d'un module « IM » peut revêtir plusieurs modalités :

classe entière puis ateliers ; ateliers puis classe entière ; ateliers sur trois semaines ou plus ; deux à trois ateliers privilégiés en fonction de la dominante de la compétence travaillée... Le choix est fonction du contenu étudié, des compétences déjà acquises par les élèves sur le sujet, de besoins particuliers du groupe classe pour stimuler la motivation ou satisfaire le besoin d'activité concrète de certains élèves, etc.

Cependant la modalité la plus pertinente pour l'efficacité d'une mise en œuvre pédagogique « intelligences multiples » est un fonctionnement par « ateliers tournants » : des groupes d'élèves travaillent au même moment sur des activités différentes suivant, si possible en un premier temps, leur intelligence dominante, puis sur d'autres activités et nécessairement à un moment sur l'activité concernant l'intelligence nécessaire à développer pour acquérir la notion étudiée.

Ce fonctionnement « tournant » est aussi le plus facile et le plus efficace pour éviter l'ennui des élèves et favoriser leur concentration. En particulier, les activités à dominantes interpersonnelle et verbale-linguistique, indispensables pour certaines acquisitions, sont efficaces réalisées en petits groupes mais ne sont pas suffisantes pour des élèves à dominante visuelle-spatiale ou musicale-rythmique. Un dispositif en « ateliers tournants » se révèle donc pertinent. Par ailleurs, certaines activités, non travaillées lors de l'étude d'un sujet, pourront être proposées en dehors de celui-ci lors d'un moment de travail autonome des élèves pour revoir un sujet étudié auparavant et renforcer ainsi son assimilation. Les activités à dominante intrapersonnelle y sont particulièrement propices et efficaces.

Lors de l'élaboration de chacun des ateliers, il est nécessaire d'être attentif à respecter des modalités correspondant réellement à chaque intelligence dominante. Faire un détour par le « verbal-linguistique » est un réflexe normal pour tout enseignant... Les exemples ci-après aideront à éviter ce fait... D'autre part, de nombreuses « situa-



## Différencier avec les « intelligences multiples »

tions » ou jeux « traditionnels » peuvent aisément être détournés pour servir de support d'activité. Pour aider au bon déroulement des ateliers et gérer l'autonomie des élèves, proposer une « feuille de route » est très efficace. Voici un exemple de feuille de route élaborée et utilisée pour un module concernant la division euclidienne en 6<sup>e</sup>.

Feuille de route					
Les ateliers proposés en 1 <sup>er</sup> passage sont les ateliers : 1 ; 2 ; 3 ; 6			En 2 <sup>ème</sup> passage : 3 ; 4 ; 5		
Consigne : Remplir les cases correspondant à l'atelier réalisé.					
Atelier N°	Titre	Intelligence dominante	Atelier réalisé (en 1, en 2)	J'ai réussi (oui / presque / un peu / non)	Avis personnel (j'ai aimé beaucoup / un peu / je n'ai pas aimé)
1	Le laboureur et ses enfants	Verbale-linguistique			
2	Les tomates	Logique-mathématique			
3	La piste	Visuelle-spatiale			
4	Jeu de cartes divisions	Interpersonnelle			
5	Nombre mystère	Intrapersonnelle			
6	Partage de gains	Kinesthésique-corporelle	<input checked="" type="checkbox"/>	oui	j'ai très bien aimé...

Dominante visuelle-spatiale	Permettre de lier situation de proportionnalité et domaine multiplicatif ; en construire une image mentale.
Dominante musicale-rythmique	Comprendre l'aspect multiplicatif d'une situation de proportionnalité à partir d'une production rythmique.
Dominante interpersonnelle	Se confronter à ses pairs dans la résolution de problèmes de proportionnalité au cours d'un jeu.
Dominante intrapersonnelle	S'essayer à résoudre un (des) problème(s) de proportionnalité.
Dominante corporelle-kinesthésique	Permettre des expériences concrètes, matérielles de situations de proportionnalité.
Dominante naturaliste	Organiser dans un tableau ses éléments de réponse dans une situation de proportionnalité.

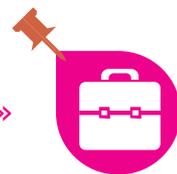
### Exemple de « module intelligences multiples » en cycle 3 : proportionnalité en CM2 [4]

« Vitesse, pourcentage, échelle, conversion, agrandissement, réduction. . . » Voici des mots rencontrés fréquemment dans la vie courante dont il convient d'en avoir compris le sens et qui sont tous liés à la notion de proportionnalité. L'étude de ce sujet débute en CM et n'est pas aisé à enseigner. Il résonne pour chacun différemment selon ses expériences vécues et les images mentales construites alors. Il est donc indispensable de permettre aux enfants de construire cette notion en tenant compte des processus de pensée de chacun. Les activités du module "Intelligences Multiples" présentées ici ont cette ambition. Elles ont été expérimentées en classe de CM2 mais peuvent être aisément adaptées aux élèves de CM1 et en 6<sup>e</sup>. . . » [4].

	Objectifs
Dominante verbale-linguistique	Percevoir à partir d'un texte littéraire la signification d'une situation de proportionnalité.
Dominante logique-mathématique	Éprouver ses connaissances du sujet lors de la résolution d'un problème type de proportionnalité.

Il est important de dire, à ce stade du travail, que la forme ne doit pas primer sur le fond : introduire un travail en ateliers ne réduit pas l'exigence d'analyse didactique. Il reste essentiel de bien identifier, avant la construction des ateliers, les indicateurs de réussite et de différenciation dans l'évaluation.





Principe de fonctionnement

	I. Kinesthésique corporelle	I. Naturaliste	I. Musicale-rythmique	I. Interpersonnelle	I. Intra-personnelle	I. Visuelle-spatiale	I. Verbale-linguistique	I. Logique-maths
Atelier 1	William Yannis Robin Myriam	Jacky Nicolas Enya Joshua	Maëlle Inès Amelle Mailys	Alice Marwan Aymen Aya	Hugo David	Pauline Clément Nathan Mélissa	Jeanne Lou	Eliott Maylis
Atelier 2	Mailys Jeanne David Maëlle	Hugo Marwan Aymen Maylis	Eliott Pauline Lou Enya	Mélissa Amelle Inès	Myriam Nicolas	Yannis William Robin Joshua	Aya Alice	Nathan Jacky Clément

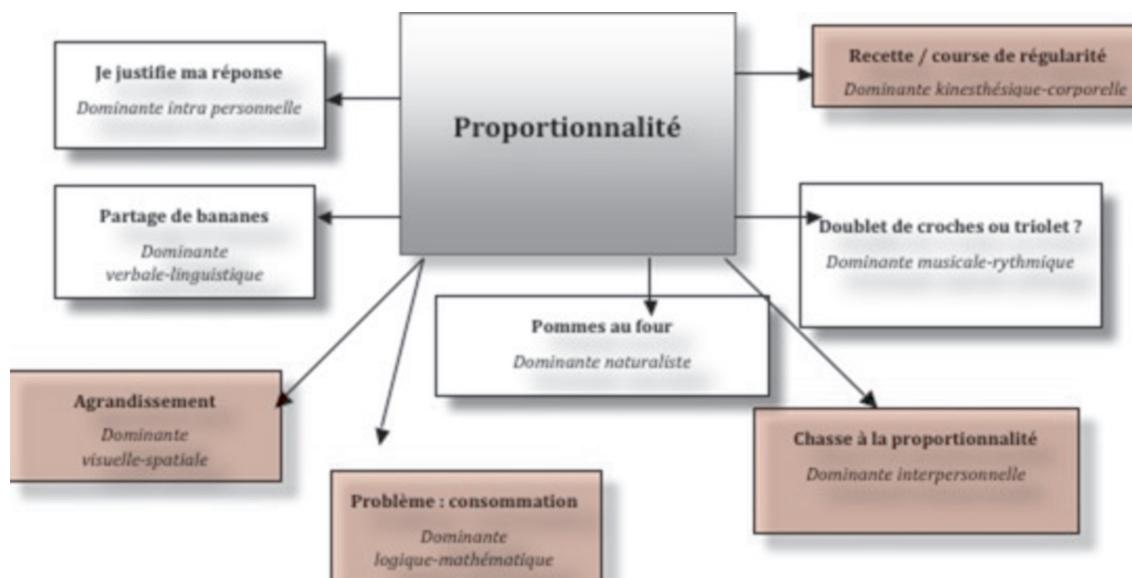


Le module lui-même propose huit ateliers qui peuvent ou non être vécus par tous les élèves. Les ateliers sont proposés en parallèle dans une même séance de classe, en nombre bien sûr raisonnable et compatible avec le fonctionnement de la classe. Les élèves y sont répartis lors de leur premier passage en fonction de leur intelligence

dominante à ce moment de leur évolution. Le fait de commencer un nouvel apprentissage par une activité qui sollicite leur intelligence dominante met l'élève en situation favorable de réussite et lui permet d'avoir confiance en lui. Il s'agit là pour moi d'une motivation intrinsèque qui met en appétit cognitivement vers de nouvelles connaissances.

Pour la séance expérimentée ici, l'enseignante avait choisi de répartir les élèves dans les ateliers en fonction des intelligences dominantes qu'elle avait observées.

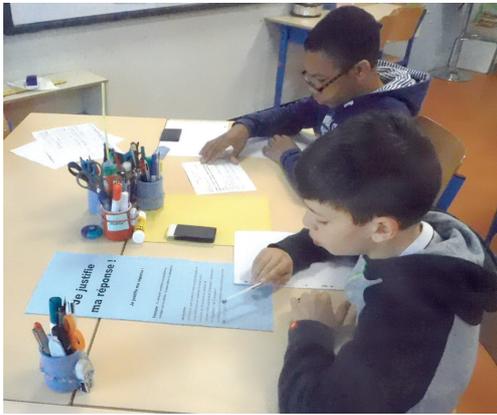
Sur le plan de travail ci-dessous, les ateliers considérés comme indispensables pour l'étude de la proportionnalité sont surlignés en couleur et les élèves devront à un moment ou un autre y participer. Ils développeront alors l'intelligence sollicitée à travers cette activité.





## Différencier avec les « intelligences multiples »

- **Je justifie ma réponse** (dominante intrapersonnelle) en individuel.



Finalité de la tâche : résoudre le problème posé par les moyens de son choix et expliciter sa réponse.

### Consigne

« Tu résous le problème en justifiant la stratégie que tu utilises. Tu peux utiliser la calculatrice. »

- **Partage de bananes** (dominante verbale-linguistique), en binôme.

Finalité de la tâche : percevoir le contenu mathématique d'un texte lu en répondant à des questions guides.

### Consigne

« Lis le texte puis réponds aux questions. »

#### Texte

Extrait de texte tiré de « Ponok Ponok Drôles d'histoires mathématiques » de Brigitte Tsobgny; Odin Editions; pp. 69 à 71; 2004.

#### Ponok-Ponok

Cet après-midi-là, tandis que les écoliers s'installaient joyeusement sous le vieux manguier, Ponok-Ponok considérait ses bananiers dans l'arrière-cour de sa maison. Il remarqua un régime dont les fruits étaient assez mûrs.

Les écoliers coururent le rejoindre derrière la maison. Le vieil instituteur leur montra l'arbre aux bananes jaunes. Djoudjou et Mboso se chargèrent de la cueillette, après quoi, ils coupèrent le tronc flexible du bananier qui allait se décomposer sur le sol, pour se transformer en engrais et enrichir la terre. On transporta le régime de bananes dans la cour, sous l'arbre à palabres. Ponok-Ponok dégagea de la longue tige les mains de bananes qu'il allait offrir aux familles de ses jeunes amis.

25 bananes pour la famille de Mboso qui rassemble 10 personnes.  
Chez nous, nous sommes 6, m'sieu! lança Gazolo, ne nous oublie pas!  
Je n'oublierai personne, répondit Ponok-Ponok en souriant.

Il coupa ensuite une autre main de bananes.

Gazolo, voici 15 bananes pour chez toi.  
C'est injuste, m'sieu! fit Gazolo sur un ton boudeur et outré. Vous avez donné plus de bananes à Mboso!  
Je ne suis pas injuste! rétorqua le vieillard indigné. Le nombre de bananes est proportionnel au nombre de personnes dans chaque foyer.  
Proportionnel? demanda Gazolo en fronçant les sourcils.

Pour toute réponse, Ponok-Ponok fit tressauter ses grosses lèvres, et il continua à préparer les parts des autres familles. Gazolo rechigna encore lorsque le vieillard offrit 30 bananes à l'un de ses camarades.

Les parts sont proportionnelles au nombre de personnes dans chaque foyer! répondit l'heureux camarade, se croyant privilégié.

Le partage des bananes terminé, les élèves s'arrêtèrent de brailleur et s'assirent à même le sol, formant un demi-cercle.

**Pourquoi « les élèves s'arrêtèrent de brailleur » ?**

**Pourquoi le vieillard dit-il qu'il n'est pas injuste ?**

**Combien de personnes vivent au foyer du dernier camarade ?**

- **Agrandissement** (dominante visuelle-spatiale), groupe de quatre élèves.

Finalité de la tâche : réaliser dans le groupe un agrandissement du puzzle donné.

### Consigne

« Au tableau, voici un agrandissement de ce puzzle. Vous devez faire le même agrandissement de votre puzzle. 4 cm sur le petit puzzle correspondent à 6 cm sur le puzzle agrandi. »

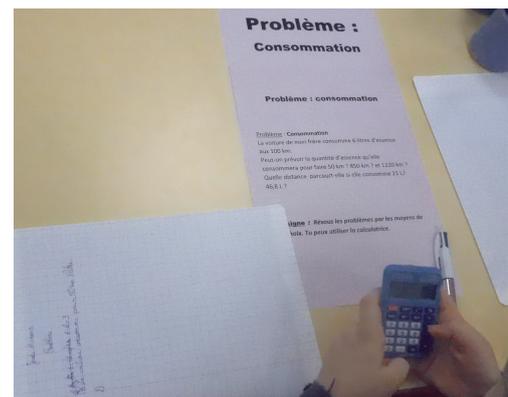


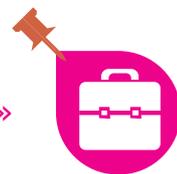
- **Problème : consommation** (dominante logique-mathématiques), binômes ou groupes de trois ou quatre élèves.

Finalité de la tâche : trouver les réponses aux questions posées dans le problème.

### Consigne

« Résous les problèmes par les moyens de ton choix. Tu peux utiliser la calculatrice. »





- **Les pommes** (dominante naturaliste), groupe de quatre ou cinq élèves.

Finalité de la tâche : classer dans un tableau les images quantités représentant les ingrédients nécessaires à la réalisation de la recette.

### Consigne

« Avec la même recette, cherchez quelles quantités il faut pour préparer des pommes au four pour 10 personnes. Vous pouvez vous servir des images proposées. Vous devez ensuite remplir le tableau en collant les images. »



- **Chasse à la proportionnalité** (dominante interpersonnelle), groupe de quatre ou cinq élèves.
- Finalité de la tâche : répondre dans le temps imparti à la question posée dans le problème lu ayant pour sujet une situation de proportionnalité.

### Consigne

« Un élève, à tour de rôle, lit le problème à ses camarades. Celui qui trouve la réponse garde la carte. Le gagnant est celui qui a le plus de points à la fin du jeu. Vous pouvez utiliser la calculatrice. Vous avez 2 minutes pour répondre à chaque problème. »

- **Doublets de croches ou triolet ?** (dominante musicale-rythmique), groupe de quatre élèves.
- Finalité de la tâche : trouver le nombre de sons donnés par l'un des instruments frappant les croches (ou triolet) pour un nombre fixé donné par l'autre instrument.

### Consigne

« Par groupe de 4 : un élève est observateur, un tape un rythme régulier avec un tambourin, un tape les doublets de croches avec un triangle (assourdi), un tape les triolets de croches avec des claves. Questions : Combien de coups seront frappés sur le triangle quand 9 coups sont frappés sur les claves ? Combien de coups seront frappés sur les claves quand 10 coups sont frappés sur le triangle ? Vous devez ensuite compléter les dernières cases du tableau sans expérimentation. »



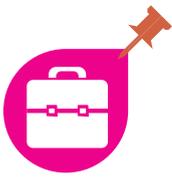
- **Recette / Course de régularité** (dominante corporelle-kinesthésique)
- ★ **Recette** : groupe de trois ou quatre élèves.



Finalité de la tâche : adapter les quantités des quantités données pour une recette à un plus grand nombre de convives.

### Consigne

« Avec la même recette, cherchez quelles quantités il faut pour préparer des pommes au four pour 10 personnes »



## Différencier avec les « intelligences multiples »

- ★ **Course de régularité** : binômes ou groupes de trois (chronométrateur et coureurs).  
Finalité de la tâche : réaliser des courses à allure constante et prévoir son temps de réalisation.

### Consigne

« En courant toujours à la même allure, chronomètre-toi sur trois tours. Essaie de trouver combien tu mettras de temps si tu devais courir 5 tours à la même vitesse. Utilise les moyens de ton choix. »

Penser à faire sentir la nécessité (et la difficulté) de respecter « même allure » pour pouvoir prévoir le temps final (moyen kinesthésique de comprendre le coefficient de proportionnalité).

Les élèves de CM2, après la mise en œuvre de ce module — comme d'autres pour ceux réalisés en 6<sup>e</sup> — sont ravis : « On ne s'ennuie pas », « J'ai le temps de comprendre », « Je peux travailler avec mon voisin ». . . Ils se rendent compte des modalités de travail qu'ils préfèrent et qui leur conviennent pour progresser.

Bien sûr, ce travail en modules demande à l'enseignant d'être sûr de sa gestion de classe, de s'organiser différemment : avoir prévu le matériel nécessaire, disposer les tables en « îlots », . . . , et de faire confiance aux élèves. C'est l'élève qui apprend et gère ce qui se passe dans son cerveau. . . La quantité de matériel à préparer en amont est assez conséquente mais il se réutilise sur un grand laps de temps puisque les élèves travaillent par groupe.

Quant aux acquisitions. . . l'enseignante a été agréablement surprise de la compréhension plus efficiente par ses élèves de ce sujet qui souvent pose problème. « Même ceux qui d'habitude ne travaillent que très peu se sont investis dans les tâches proposées. . . J'ai été très surprise par des élèves en grande difficulté en mathématiques qui

ont réussi à faire des raisonnements et à résoudre des problèmes difficiles. . . Je vais conseiller aux collègues d'y croire parce que là, ça marche très, très bien. . . » [5]

En complément, vous trouverez dans la revue numérique trois autres modules, détaillés mais non analysés : ▶.

- Se repérer dans l'espace en maternelle. [2]
- Calcul en CP. [3]
- Surfaces et aires en 6<sup>e</sup>. [4]

## Référence

- [1] Olivier Houdé. « Plusieurs intelligences détectées dans le cerveau ». In : *Revue Cerveau et Psycho* n° 68 (15 mars 2015). ▶.
- [2] Claudine Chevalier et Véronique Garas. *Guide pour enseigner autrement selon la théorie des intelligences multiples (cycle 1)*. Éditions RETZ.
- [3] Claudine Chevalier et Véronique Garas. *Guide pour enseigner autrement selon la théorie des intelligences multiples (cycle 2)*. Éditions RETZ.
- [4] Claudine Chevalier et Véronique Garas. *Guide pour enseigner autrement selon la théorie des intelligences multiples (cycle 3)*. Éditions RETZ.
- [5] Thierry Foulkes. *Proportionnalité et intelligences multiples en CM2*. ▶. 26 mars 2016.
- [6] APMEP, éd. *JEUX-École 2*. Brochures de l'APMEP. N° 199 (2013). Fiche Publimath : ▶.



Actuellement retraitée, Claudine Chevalier a été enseignante de mathématiques (surtout en collège) et formatrice pour de futurs professeurs des écoles à l'IUFM (puis l'ÉSPÉ) de Créteil-Université.

Passionnée par toutes les recherches en didactique, pédagogie et neurosciences, elle expérimente en 2007 avec sa collègue directrice d'école d'application, Véronique Garas, des applications pédagogiques de la Théorie des Intelligences Multiples d'Howard Gardner dans des écoles et collèges ainsi qu'en formation des enseignants.

[claudine.chevalier@wanadoo.fr](mailto:claudine.chevalier@wanadoo.fr)

© APMEP Septembre 2018

# Sommaire du n° 529

## La différenciation

### Éditorial

### Opinions

Le rapport Villani-Torossian : un rendez-vous à ne pas manquer — Alice Ernoult

Tous aux JN ! — Arnaud Durand et Olivier Longuet

Comment j'ai choisi l'écriture inclusive — François Sauvageot

*Courrier des lecteurs.* Les paquets de sucre. — Olivier Le Dantec

### Avec les élèves

✦ La table d'appui, un dispositif à découvrir — Claire Lommé

✦ WIMS, une réponse à PISA et à Mission maths — Jean-Pierre Gerbal

*Tac Tic Maths* — Anne Bouchard, Agnès Veyron

✦ Des couleurs pour un parcours — Lise Malrieu

1 ✦ Différencier avec les « intelligences multiples » — Claudine Chevalier 38

3 **Ouvertures** 45

3 ✦ Différencier en début de cycle 2 — Serge Petit 45

6 Polynômes tordus — Xavier Caruso 52

9 **Récréations** 61

11 Les cryptarithmes — Pierre Legrand 61

11 Un problème de Papy Michel — Michel Soufflet 69

15 Plancher pour « Bulles au carré » — Anne-France Acciari 72

15 **Au fil du temps** 74

19 Matériaux pour une documentation 74

25 Anniversaires — Dominique Cambrésy 76

33 Fourier : une équation, un inconnu — Alain Juhel 78



Culture**MATH**



# APMEP

www.apmep.fr