

Le bulletin de l'APMEP - N° 541

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université

Édition Juillet, Août, Septembre 2021

Maths et citoyenneté (1)



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 jointe la plaquette
Visages 2021-2022 de l'APMEP.

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, Alexane LUCAS, Lise MALRIEU, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTÉIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : François BOUYER, Gwenaëlle CLÉMENT, Nada DRAGOVIC, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Robert FERRÉOL, Yann JEANRENAUD, Céline MONLUC, Christophe ROMERO, Agnès VEYRON.

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

Équipe T_EXnique : François COUTURIER, Isabelle FLAVIER, Anne HÉAM, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD, 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 : Septembre 2021. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau



MathALEA, un générateur d'exercices à données aléatoires

Enseignants de mathématiques, nous avons tous souhaité un jour avoir plus de versions d'un exercice donné pour permettre aux élèves de s'entraîner, pour les empêcher de recopier trop facilement les uns sur les autres lors des devoirs à la maison, pour créer une nouvelle évaluation... C'est en partant de ce besoin que MathALEA a été créé.

Rémi Angot

En 2018, nous étions un petit collectif d'enseignants intéressés par les pédagogies de la coopération et proches de l'ICEM34¹. Sur le site coop-maths.fr, nous avons une base conséquente d'exercices de Sixième et nous avons éprouvé le besoin de les dupliquer intelligemment.



Notre point de départ était la version papier des exercices et c'est ce qui nous différencie d'un exerciceur comme MathEnPoche (ou J3P, sa version modernisée sans Flash), car les réponses de l'élève ne sont ni saisies ni analysées. MathALEA génère des énoncés et leurs corrections puis laisse l'élève comparer son travail à un écrit de référence (un peu comme l'excellent Pyromaths de Jérôme Ortais).

Nous avons mis en ligne plus de 400 exercices à données aléatoires (pour l'instant essentiellement cycles 3 et 4) et plus de 500 exercices statiques d'Annales du brevet des collèges (issus du travail de Denis Vergès pour l'APMEP).

Une fois sur le site, vous pouvez choisir vos exercices, les paramétrer puis les utiliser comme bon vous semble :

- vidéoprojetés au tableau ;
- sous forme d'un diaporama chronométré ;
- partagés à l'aide d'une URL et lisibles sur ordinateur, tablette ou ordinateur ;
- récupérés en format PDF ;
- récupérés en format \LaTeX ;
- utilisés en lien avec des demandes d'évaluation sous SACoche.

Vous avez dit hasard ?

Tous les professeurs savent bien que lorsqu'ils écrivent un exercice, les nombres ne sont pas choisis au hasard. La taille des nombres, la présence de certains cas particuliers, le vocabulaire, la présence ou non d'une figure... les variables

1. Institut Coopératif de l'École Moderne. LICEM34 représente le mouvement Freinet dans le département de l'Hérault



sont nombreuses et nous les avons gardées en tête au moment de programmer les exercices. Pour chaque type de question, nous pouvons choisir sa fréquence et s'assurer qu'il sera présent à chaque génération de l'exercice.

Prenons un exemple avec l'exercice 3L11 sur la distributivité simple en Troisième :

| Exercice 3L11 | Exercice 3L11 |
|----------------------------|----------------------------|
| Développer. | Développer. |
| 1. $A = (6x - 2) \times 6$ | 1. $A = -10(7z + 6)$ |
| 2. $B = -6b(7b + 2)$ | 2. $B = -9(7b + 8) + 2$ |
| 3. $C = -5(2y - 3)$ | 3. $C = (7y + 5) \times 6$ |
| 4. $D = -4(8t + 2)$ | 4. $D = 2x(9x - 7)$ |
| 5. $E = 7(4z + 9) + 2$ | 5. $E = -11(6y - 6)$ |

Il y a le cas classique $k(ax + b)$ qui apparaîtra deux fois sur cinq, nous y avons ajouté les cas $(ax + b) \times k$, $k(ax + b) + c$ et $kx(ax + b)$ qui apparaîtront chacun une fois sur cinq. À chaque nouvelle génération de cet exercice, vous retrouverez ces mêmes types de questions garantissant un niveau de difficulté relativement stable et l'assurance que l'élève rencontrera les différents cas de figure.

Par ailleurs, il y a des choix qui dépendent de vos classes et de votre avancement dans la séquence. Ainsi, en bas de page, sous les exercices, un volet « paramètres » permet de personnaliser vos exercices (avec ou sans nombres relatifs ou décimaux, niveau de difficulté, nombre de questions...). Ces paramètres se sauvegardent automatiquement dans l'URL de la page.

Si vous copiez l'URL et que vous la distribuez (cahier de texte en ligne, ENT...), les élèves auront exactement les mêmes énoncés que ceux que vous avez sous les yeux. Par contre, si vous utilisez le bouton « Copier » au-dessus des exercices, l'URL ne comportera plus le paramètre `&serie=...` et à ce moment-là tous ceux qui utiliseront ce lien auront bien tous le même exercice, avec le même niveau de difficulté, mais avec des valeurs numériques différentes.

Usage au vidéoprojecteur ou sur papier

La manière la plus simple d'utiliser le site est de le faire en classe : soit l'exercice est vidéoprojeté, soit les élèves ont le lien pour y accéder (sur ordinateur, tablette ou ordiphone).

L'élève peut alors chercher l'exercice de manière classique avec un stylo en main, rédiger sa réponse puis s'autocorriger. S'il n'est pas satisfait de son travail, et qu'il a accès au site, il peut cliquer sur « Nouvelles données » et refaire l'exercice avec des valeurs numériques différentes.

À noter que ces exercices peuvent être accompagnés d'une vidéo (d'Yvan Monka ou d'Yves Labouche²). Nous avons pour projet de faire nos propres vidéos. Cependant, avec le paramètre vidéo, un professeur pourrait s'enregistrer en train de corriger l'exercice, déposer sa vidéo sur le net puis ajouter le lien vers sa vidéo.

Il est possible de donner une URL, un code iframe ou un identifiant Youtube. Par exemple, l'exercice 4G20 propose dans l'onglet paramètre une vidéo à partir d'un lien Youtube.

Exercice n° 1 : calculer une longueur avec le théorème de Pythagore - 4G20

Nombre de questions : 3

Vidéo ou complément numérique : M9scej8gzNc

Pour ceux qui souhaitent intégrer une sélection d'exercices sur leur site ou leur ENT, un code d'intégration HTML est proposé pour avoir une version allégée de l'interface.

Ceci dit, comme nous le disions en introduction, MathALEA a été prévu pour générer des exercices « papier ». Pour cela, nos exercices sont générés en \LaTeX (et TikZ pour les figures). Vous pouvez donc choisir vos exercices, les paramétrer, personnaliser le style de la page, l'entête, le nombre

2. Yves Labouche est l'auteur du site Mon classeur (numérique) de mathématiques . Yvan Monka a créé la chaîne Youtube .



de versions souhaitées puis récupérer un fichier $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ complet (énoncés et corrections). Tous les collègues n'utilisant pas ce langage, nous nous sommes appuyés sur le site `overleaf.com` qui permet aux utilisateurs inscrits sur ce site avec un compte gratuit, de transformer le fichier $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ en fichier PDF. Un simple clic sur le bouton idoine et le code $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ est envoyé à `Overleaf` qui se chargera de le transformer en PDF directement dans votre navigateur sans devoir installer le moindre programme sur l'ordinateur (et oui, ça fonctionnera même avec le vieil ordinateur de la salle 314...).

Scénarios pédagogiques facilités par MathALEA

- On peut générer une évaluation avec deux, trois, quatre sujets différents pour éviter la copie.
- Lors du travail d'une technique que l'on cherche à automatiser, on peut avoir plusieurs versions de la même fiche d'exercices. Ainsi les élèves peuvent s'entraider sur la méthode car ils ont exactement les mêmes énoncés mais ne peuvent pas copier les réponses du voisin. Ils sont obligés d'échanger sur le sens avant de se corriger avec les corrections que l'on aura imprimées et gardées ou mises à disposition.
- Pour permettre aux élèves de réviser une évaluation, on peut leur donner un lien de révisions avec des exercices sélectionnés et paramétrés sous MathALEA en leur annonçant que la première partie de l'évaluation reprendra exactement les mêmes exercices (mais pas les mêmes valeurs numériques) et qu'elle pourra être complétée avec des exercices demandant des prises d'initiatives, un nouveau contexte ou des notions travaillées plus tôt dans l'année. Nous faisons le pari qu'avec une partie de l'évaluation clairement explicitée et ainsi détaillée, les élèves, leurs parents, les intervenants du dispositif « Devoirs faits » sauront mieux comment la préparer et approfondir ce travail nécessaire pour gagner en automatismes.

- Il est également possible de préparer une évaluation personnalisée . On peut imaginer qu'en fin de période, des élèves souhaiteraient refaire une partie d'une évaluation pour montrer qu'ils ont progressé dans la maîtrise d'un savoir-faire donné. On récupère alors leurs demandes (éventuellement on en crée avec des exercices choisis par nos soins), on les saisit sur le site et on récupère un PDF avec, sur chaque page, le nom et le prénom des élèves avec leur sélection d'exercices.
- Pour les utilisateurs de SACoche, les demandes d'évaluations étant gérées par cette application, on peut directement les transmettre à MathALEA après avoir configuré « Interfaçage avec un module externe » pour y saisir l'adresse <https://coopmaths.fr/mathaleasacoche.php/>. Votre référentiel étant sans doute différent de celui utilisé sur notre site, il vous faudra le modifier pour y saisir dans « Module » la référence (et les paramètres) de l'exercice ou des exercices correspondant à votre item. Ensuite, comme par magie, d'un simple clic vous obtiendrez une évaluation qui correspondra à ce que chaque élève a demandé (ou que vous avez demandé avec lui en posant un « panier » à sa place).

Un projet libre, ouvert, collaboratif, toujours en développement

Ce projet (essentiellement programmé en JavaScript) est libre de droit, le code est entièrement disponible en ligne et le site est et restera toujours gratuit.

Toutes les ressources ont été créées par une communauté d'enseignants de mathématiques qui ne cesse de grandir et qui a reçu le soutien de l'APMEP et de Sésamath. Il y a, en ce moment, une dizaine de programmeurs et de relecteurs.

Nous avons plusieurs projets pour la suite du développement du site :

- ajouter des exercices pour les voies générale, technologique et professionnelle du lycée ;
- ajouter des exercices pour l'école primaire ;



- ajouter d'autres exercices d'annales ;
- ajouter des outils interactifs pour le professeur ;
- ajouter des exercices interactifs avec autocorrection (QCM, question numérique...);
- compléter notre offre d'exercices sur l'algorithme, sur les constructions de géométrie (avec animation ou géométrie dynamique), sur la géométrie dans l'espace...

Comme vous pouvez le constater, nous sommes ambitieux mais tout cela ne pourra se faire que si le collectif garde son énergie et s'il s'étoffe, notamment avec des collègues en poste en lycée (voies générale, technologique et professionnelle).

Nous nous engageons à accueillir et accompagner tous ceux qui voudraient rejoindre l'aventure car c'est grâce au collectif que l'outil s'améliorera. Scénariser, relire, proposer des clarifications dans les corrections ou la présentation, programmer, signaler des bugs... il y a tant de manières de par-

ticiper. Et parce que l'on sait à quel point notre métier peut être chronophage, on a pour principe de ne jamais se donner de délais et de respecter les disponibilités des uns et des autres.

Pour plus d'informations ou pour nous rejoindre, écrivez-nous à contact@coopmaths.fr.



Rémi Angot est professeur de mathématiques au collège de Clarensac (30), formateur premier degré et culture numérique au sein de la Faculté d'éducation de Montpellier. Il est membre de l'association *Sésamath* (auteur de manuels et cahiers scolaires dont les contenus sont édités sous licence libre et téléchargeables gratuitement sur l'internet), du CRAP (Cercle de recherche et d'action pédagogiques) et de l'ICEM 34.

remi.angot@ac-montpellier.fr

© APMEP Septembre 2021

Vous trouverez quelques vidéos réalisées par Rémi Angot sur Youtube .

Sommaire du n° 541

Maths et citoyenneté (1)

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| Éditorial | 1 | Ouvertures | 54 |
| Opinions | 3 | La quadrature du cercle et le disque de Poincaré — Pierre Osadtchy | 54 |
| ✦ Géométrie, rigueur et démonstration — Daniel Lehmann | 3 | Petite enquête sur l'égalité (II) — François Boucher | 56 |
| Renvoyez l'ascenseur ! — Agnès Veyron | 7 | Sur la récurrence et la dichotomie au lycée — Jean-Paul Roy | 63 |
| Avec les élèves | 10 | D'une observation de Fermat à un moment de calcul — Jean Aymès | 69 |
| ✦ L'École d'Athènes s'invite au collège — Henrique Vilas Boas | 10 | Récréations | 79 |
| <i>HowMany</i> , le calcul mental par l'image — Alexandre Desmarest | 16 | Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt | 79 |
| À propos de mots... — Véronique Cerclé & Sonia Calvel-Grazi | 23 | Le jeu du calisson — Olivier Longuet | 82 |
| Séance de modélisation en mathématiques en lycée professionnel — Jean-Jacques Kratz | 27 | Au fil du temps | 87 |
| Les symétries dans l'art africain — Marie-France Guissard & Laure Mourlon Beernaert | 34 | Homo academicus dans son labyrinthe — Frédéric André | 87 |
| ✦ Argumenter et débattre — Habib Ben Aïcha | 45 | Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau | 90 |
| MathALEA, un générateur d'exercices à données aléatoires — Rémi Angot | 50 | Matériaux pour une documentation | 92 |



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr