

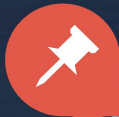
Le bulletin de l'APMEP - N° 537

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Juillet, Août, Septembre 2020

Mathématiques et arts



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
aufilesmaths@apmep.fr

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

À ce numéro est jointe la plaquette
Visages 2020-2021 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, 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 2020. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

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



Labo de maths dans un lycée polyvalent

Dynamiser l'enseignement des mathématiques dans un lycée polyvalent, général, technologique et professionnel, en fondant un laboratoire de mathématiques. . . Nathalie Braun nous relate son expérience.

Nathalie Braun

Suite aux propositions du rapport Villani Torossian  est né en avril 2019 le laboratoire de mathématiques du lycée polyvalent de Thionville, deuxième laboratoire de l'académie de Nancy-Metz.

Genèse de notre labo de maths

En amont de la création de ce laboratoire, approuvée par le chef d'établissement et par les inspecteurs de mathématiques, une réflexion à sa mise en place et à son fonctionnement a été menée au sein de l'équipe des professeurs de mathématiques du lycée. Une planification des actions et des projets en direction des enseignants et des élèves a été nécessaire en tenant compte de la spécificité du lycée. En effet, ce laboratoire de mathématiques se situe dans un lycée qui est composé d'un pôle technologique et professionnel conséquent, notamment dans le tertiaire. Ainsi, les mathématiques sont souvent considérées par de nombreux élèves comme une discipline qui ne sert à rien et qui est compliquée à comprendre. D'autres considèrent que les mathématiques sont une discipline très sélective. Enfin, peu de filles ont pour ambition de s'engager dans des études supérieures scientifiques et devenir la nouvelle Katherine Johnson¹.

Par conséquent, pour promouvoir les mathématiques au sein de notre lycée, le laboratoire a contacté des intervenants et partenaires extérieurs afin de mettre en place différentes actions, un référent du laboratoire de mathématiques a été choisi et une salle pour ce laboratoire a été trouvée. Cette dernière n'est pas une salle des professeurs bis, mais c'est un espace pouvant accueillir les autres disciplines de l'établissement et aussi un lieu de formation pour tous les enseignants du lycée.

Développer ce laboratoire a nécessité la planification de la communication et de la promotion : cela a été une tâche importante. Un logo a été conçu afin de symboliser au mieux ce laboratoire, une vidéo a été réalisée pour le présenter à notre académie, une adresse courriel, un blog  et une page twitter : @labo_maths ont été créés. Cette dernière est aussi essentielle dans la veille pédagogique et dans la mutualisation des actions entre laboratoires.

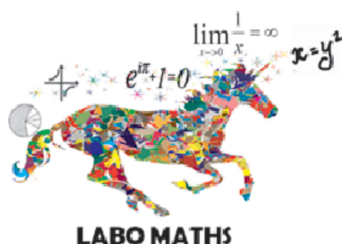


Figure 1. Logo du labo de maths du lycée polyvalent de Thionville.

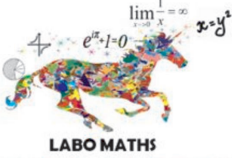
1. Katherine Coleman Goble Johnson (1918-2020) est une physicienne, mathématicienne et ingénieure spatiale américaine. Le film de 2017, *Les figures de l'ombre*, adapté du livre *Hidden Figures*, la met en scène.



Labo de maths dans un lycée polyvalent

Une lettre d'information semestrielle  est diffusée aux professeurs de mathématiques de l'académie de Nancy-Metz. Cette dernière contient un édito, le programme des activités du semestre pour les élèves et les enseignants ainsi que les prochaines actions.

Lettre d'information n°1 - Octobre 2019



LABO MATHS
Laboratoire de mathématiques du Lycée Polyvalent de Thionville

Le cloud du labo
Le laboratoire de mathématiques possède son propre espace partagé sur le PIAL. Cet espace de mutualisation permet aux enseignants de mathématiques de l'établissement de partager ses cours, TD...

Mise en place de groupe de travail sur les nouveaux programmes
Les enseignants de mathématiques travaillent ensemble sur des progressions communes et des créations de ressources pour les programmes de Seconde, 1^{ère} technologique, Spécialité de 1^{ère} générale, SNT et Enseignement scientifique.

Edito
Nathalie Braun
Professeur de mathématiques Lycée Polyvalent de Thionville

Suite aux rapport Villani Torossian, 21 Mesures pour l'enseignement des Mathématiques et suite à une réflexion pédagogique, est né le laboratoire de mathématiques au sein du lycée polyvalent de Thionville.

En effet, dans le Lycée Polyvalent de Thionville qui est composé d'un gros pôle technologique et professionnel, les mathématiques sont souvent considérées pour de nombreux élèves comme une discipline qui ne sert à rien et qui est compliquée à comprendre. D'autres considèrent que les mathématiques sont une discipline sélective. Enfin, peu de filles ont pour ambition de s'engager dans des études supérieures scientifiques.

Ainsi, pour redonner le goût des mathématiques aux lycéens et aux étudiants et pour encourager les filles à s'engager dans des études scientifiques, certaines actions ont déjà été réalisées et d'autres sont menées par les professeurs de mathématiques volontaires, motivés et passionnés au sein du lycée. Grâce à ce laboratoire, ces différentes actions sont centralisées.

Également, la création de ce laboratoire a été nécessaire pour les enseignants afin de retrouver le plaisir d'enseigner les mathématiques et de mutualiser leurs ressources et leurs pratiques.

Pour nous suivre
 <https://twitter.com/labomaths>
LabodemathsThionville@gmail.com

en vue de préparer la réforme du lycée, la mise en place du lycée 4.0 et la fusion du lycée général et technologique Colbert et du lycée professionnel Sophie Germain.

En cette année des mathématiques, l'équipe de direction ainsi que mes collègues de mathématiques se joignent à moi pour souhaiter une bonne continuation au laboratoire de mathématiques du Lycée Polyvalent de Thionville au service de l'enseignement et des élèves.

2019 année des mathématiques

Programme du premier semestre de cette année des mathématiques

Conférence à destination des élèves
Une première conférence : La couleur des mathématiques, Bruno Teheux, enseignant chercheur à l'université du Luxembourg



Date : 16 octobre de 10H à 12H
Lieu : Salle Audio - Bâtiment Externat 3

Résumé : « Les mathématiques regorgent de problèmes de coloriage. Certains sont diablement difficiles, d'autres ont des applications bien pratiques. Dans tous les cas, il s'agit de colorier une structure mathématique en respectant certaines contraintes. Nous considérerons la configuration la plus simple : le cas des problèmes à deux couleurs... »

Clubs
Club bridge
Date : le mardi et le jeudi de 12H55 à 13H55
Intervenant : Le club de bridge de Thionville
Lieu : Salle 110



Ateliers destinés aux enseignants
Formation sur les logiciels innovants
Date : 15 octobre de 12H55 à 13H55

Enigmes mathématiques à résoudre

Concours mathématiques et informatiques
Concours Castor et Alkindi.

À venir au deuxième semestre
Deuxième conférence à destination des élèves sur la sécurité informatique
Suite des concours mathématiques et informatiques
Semaine des mathématiques
Ateliers destinés aux enseignants
Salle du laboratoire

Figure 2. Lettre d'information n° 1 – Octobre 2019.

Des actions menées auprès des élèves

Pour redonner le goût des mathématiques aux lycéens et aux étudiants de BTS de l'établissement et pour encourager les filles à s'engager dans des études scientifiques, plusieurs dispositifs comme des activités périscolaires sont mis en place en partenariat avec des associations et des universitaires.

Par exemple, un club de bridge, animé par des bénévoles, Francis Leclercq et Ludovic Fretti, membres du club de bridge de la ville de Thionville, permet aux élèves de s'initier à ce jeu qui développe notamment des compétences en mathématiques [1, 2]. Un petit groupe s'y rend chaque mardi à la pause méridienne. Ils sont motivés et assidus. Ils peuvent jouer en équipes, développer un lien amical avec les bénévoles, raisonner, argumenter, analyser le jeu et l'anticiper. Ce jeu a suscité un tel enthousiasme auprès de ces élèves que deux d'entre eux se sont impliqués au point d'être qualifiés lors de la compétition régionale pour le championnat de France de bridge scolaire à Paris.

Des conférences animées par des enseignants chercheurs sont proposées aux élèves afin de les initier à la recherche. Le lycée se situe à la frontière du Luxembourg, donc le laboratoire travaille en partenariat avec l'Université du Luxembourg pour proposer diverses manifestations.

Dans le cadre du programme, « 1 scientifique, 1 classe : Chiche ! » , en lien avec le nouvel enseignement SNT (Sciences Numériques et Technologie), les élèves de deux classes de Seconde ont assisté à une conférence de Frédéric Beck, ingénieur de recherche à Inria (Institut national de recherche en



informatique et en automatique) de Nancy, sur la cybersécurité et cybercriminalité. Ils ont pu avoir une meilleure compréhension d'un monde totalement transformé par le numérique et découvrir certains métiers de la recherche.

Deux classes de Première générale et des enseignants de mathématiques (de l'établissement et des lycées du bassin de Thionville), ont participé à la conférence sur « *La couleur des mathématiques* », animée par Bruno Teheux, enseignant chercheur à l'Université du Luxembourg. Les participants ont pu résoudre des énigmes comme celle des chapeaux de couleurs et des problèmes de coloriage mathématiques. Même si certains coloriages étaient plus difficiles que d'autres, tout le monde s'est pris au jeu !



Figure 3. Conférence sur « La couleur des mathématiques » par Bruno Teheux.

Le laboratoire de maths a aussi proposé de découvrir l'exposition de la Maison des Mathématiques et de l'Informatique de Lyon : « Les mathématiques du ciel » .

Enfin, une pièce de théâtre « *Elle et l'infini* » sera jouée aux élèves du lycée par l'équipe du matin/LAPS  suivie d'une présentation des recherches de Camille Durand, maître de conférences à l'ENSIAME (École Nationale Supérieure des Arts et Métiers de Metz). Cette pièce, d'une durée de trente minutes, dresse le portrait d'une mathématicienne fictive qui permettra peut-être aux lycéens d'avoir une réflexion sur la place des femmes dans l'histoire des mathématiques et à certaines filles de développer leur appétence pour les domaines scientifiques.

Un dynamisme nouveau dans l'équipe de maths

En mettant en place différentes animations pour développer le goût des mathématiques des élèves, ce laboratoire a permis de dynamiser les échanges et le travail de l'équipe de mathématiques.

Des animations lors la semaine des mathématiques avec en particulier des *Escape Games* ont été organisées.

Dans le but de faire découvrir le laboratoire aux professeurs des écoles et aux écoliers, les élèves de deux classes de CM2 de l'école élémentaire « La Côte des Roses » de Thionville ont participé à l'*Escape Game* mathématique « Vendredi 13 ». Ils ont été aidés dans le parcours par des élèves de Première technologique qui avaient participé à l'élaboration des explications des énigmes.

Quelle heure dois-tu afficher sur la dernière pendule pour que cette suite soit logique ? _____



Figure 4. Une énigme de l'Escape Game « Vendredi 13 ».



Les élèves du lycée professionnel ont participé en équipes à un *Escape Game* « Bridge » organisé par les animateurs du club bridge. Ce jeu comporte quatre épreuves contenues dans une boîte : « Épreuve Trèfle », « Épreuve Carreau », « Épreuve Cœur » et « Épreuve Pique ». Les boîtes « Carreau », « Cœur » et « Pique » sont fermées par un cadenas à code. Chaque résolution d'épreuve donne un code qui permet l'accès à l'épreuve suivante. La dernière boîte « Pique » contient la clef pour sortir de la pièce.



Figure 5. Escape Game « Bridge ».

Par ailleurs, le laboratoire a invité les lycéens à participer à de nombreux concours mathématiques et informatiques : Concours Castor , Algorea , Alkindi , La course aux nombres [3] .

Enfin, des activités sont publiées sur le site du lycée. Par exemple :

- un calendrier avec des énigmes pour animer la semaine avant les fêtes de fin d'année, créé par deux collègues de mathématiques motivés. Ce calendrier est destiné à l'ensemble des élèves du lycée mais aussi au personnel .
- une recette mathématique de fondant au chocolat (figure 6).

Les lycéens cuisinent ! Fondant au chocolat

Pour : 20 % de 30 personnes

Temps de cuisson : 1 200 secondes

LES INGRÉDIENTS

- 0,200 kg de chocolat noir
- a œufs avec $a^2 = 25$ et $a > 0$
- b grammes de beurre doux avec b la médiane de la série statistique :

134 ; 180 ; 156 ; 176 ; 204 ; 200 ; 220

- c grammes d'extrait de vanille liquide avec : $\frac{20}{c} = \frac{48}{24}$
- 2 000 dg de sucre glace
- 10 056⁰ pincée de sel
- d grammes de sucre semoule avec $d > 0$ et

$$(6d - 120)(60 + 3d) = 0$$

- e grammes de farine avec e , l'étendue de la série statistique :

124 ; 180 ; 156 ; 176 ; 224 ; 200 ; 220

- f grammes de poudre d'amandes avec

$$f^2 - 150f + 5625 = 0$$

LA RECETTE

- Beurrez un moule à cake et réservez au frais ;

- Cassez le chocolat en petits morceaux avec le beurre dans un saladier et faites-les fondre au bain-marie à feu doux ;
- Séparez les blancs des jaunes et réservez les blancs dans un grand bol ;
- Lorsque le chocolat est fondu, ajoutez dans l'ordre : les jaunes d'œufs, la vanille, le sucre glace et la poudre d'amandes ; hors du feu, ajoutez alors la farine ;
- Préchauffez votre four à g °C avec g le premier quartile de la série statistique :

Valeur	140	160	180	200	220	240	260
Effectif	2	3	2	3	8	10	12

- Fouettez les blancs en neige ferme avec le sel, puis ajoutez en trois fois le sucre semoule tout en fouettant afin de les raffermir ;
- Incorporez intimement à la spatule les blancs d'œufs à la préparation chocolat ;
- Lorsque la pâte est homogène, arrêtez de mélanger ;
- Farinez le moule préalablement beurré et versez la pâte à cake ;
- Faites cuire au four h minutes avec $5h - 45 = 55$;
- Vérifiez la cuisson en introduisant la lame d'un couteau dans le cake : elle doit ressortir propre lorsque celui-ci est cuit ;
- Sortez le cake du four et retournez-le dans un plat. Laissez-le tiédir avant la dégustation.

Figure 6. Une recette du labo de maths.



Mutualisation des pratiques

Un autre objectif à la création de ce laboratoire est de mutualiser les ressources et les pratiques des enseignants afin de développer davantage le travail en équipe et notamment entre la voie générale, technologique et la voie professionnelle, ce qui ne peut être que favorable à la réussite de tous les élèves. Pour cela, au sein du laboratoire, des formations (en particulier sur le numérique) sont organisées pour les enseignants de mathématiques et des autres disciplines. Ces dispositifs permettent des réflexions et des échanges entre professeurs sur leurs différentes pratiques, peuvent susciter l'envie d'expérimenter différents outils au service de l'apprentissage des élèves et, pourquoi pas, d'innover.

Des groupes de travail (Seconde, Première Technologique, Première spécialité), composés de trois à quatre professeurs ont également été mis en place pour produire des ressources dans le cadre des nouvelles réformes du lycée et du baccalauréat. Ainsi, un cloud a été créé pour que chaque enseignant puisse déposer ses cours, exercices et évaluations.

Je souhaite donc longue vie à ce laboratoire avec ces activités mathématiques qui ont plu aux élèves et aux professeurs et avec ces ateliers de formation répondant aux besoins des enseignants. J'espère qu'il pourra se développer en poursuivant ces actions de promotion des mathématiques et que d'autres professeurs voudront se lancer dans cette belle aventure.

Références

- [1] M. Gouy. « Le Petit Bridge » en classe.  APMEP (Au fil des maths). 2020.
- [2] M. Gouy. Le bridge à l'école.  APMEP (Au fil des maths). 2020.
- [3] A-F. Acciari. « La course aux nombres ». APMEP. In : Au fil des maths n° 534 (2019), p. 46-47.



Nathalie Braun est professeure de mathématiques au lycée polyvalent de Thionville et professeure référente du laboratoire de mathématiques.

Nathalie.Braun1@ac-nancy-metz.fr

© APMEP Septembre 2020

JEUX-Écollège 4

Une brochure APMEP pour la rentrée



Après Match Point en 2019, voici **JEUX-Écollège 4** dans la continuité des brochures JEUX-École 1, 2 et 3 du groupe JEUX de l'APMEP. Si JEUX-École 3 propose des activités sur les nombres et le calcul, celle-ci porte sur l'algorithmique et le raisonnement.

JEUX-École + JEUX-Collège = JEUX-Écollège ! Comme les trois précédentes, les activités portent sur les cycles 2 et 3, et donc aussi la 6^{ème}. Mais la plupart des huit dossiers de cette nouvelle brochure proposent des fiches d'activités de plus en plus complexes qui concernent donc aussi le cycle 4.

Les activités « en débranché » peuvent constituer une première étape pour initier les élèves à la notion d'algorithme indépendamment du matériel disponible au sein de l'école.

Cette nouvelle brochure **JEUX-Écollège 4** répond complètement à cette déclaration des programmes officiels sur l'algorithmique, et pas uniquement pour une simple initiation !

Brochure APMEP n° 1025 — coédition ACL - Les éditions du Kangourou (parution début octobre 2020)
Format A4 couleur, 144 pages (72 feuillets non reliés)
Prix public : 22 € — Prix adhérent ou abonné : 15,40 €



Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

Abonnement 2020 à *Au fil des maths* – le bulletin de l'APMEP

Abonnez-vous de préférence en ligne sur <https://www.apmep.fr>

NOM (établissement ou personne) :
Adresse :
Code Postal : Ville : Pays :
Téléphone : Adresse courriel :
Numéro de TVA intracommunautaire (s'il y a lieu) :
Adresse de livraison :
Adresse de facturation :

Catégorie professionnelle : ☐ étudiant ☐ stagiaire ☐ 1^{er} degré ☐ 2^e degré
☐ service partiel ☐ contractuel ☐ enseignant dans le supérieur, inspecteur

Pour toute question concernant la confidentialité des données, écrire à : contactrgpd@apmep.fr.

Abonnement à *Au fil des maths* – le bulletin de l'APMEP pour les établissements et les personnes qui n'adhèrent pas à l'APMEP. L'abonnement seul ne donne ni la qualité d'adhérent, ni l'accès à la revue numérique et ne donne pas lieu à une réduction fiscale. Cependant, les abonnés non adhérents bénéficient du tarif adhérent ou abonné pour l'achat de brochures de l'APMEP (réduction de 30 % sur le prix public). L'abonnement et l'adhésion peuvent être souscrits sur <https://www.apmep.fr>.

- ☐ **60 € TTC** pour la France, Andorre, Monaco, particuliers de l'Union Européenne, établissements européens qui n'ont pas de numéro de TVA intracommunautaire,
- ☐ **56,87 € TTC** pour les établissements européens ayant un numéro de TVA intracommunautaire,
- ☐ **65 € TTC** pour les DOM-TOM sauf Guyane et Mayotte (frais de port compris),
- ☐ **64 € TTC** pour la Guyane, Mayotte et les pays hors Union Européenne (frais de port compris).

Règlement : à l'ordre de l'APMEP (Crédit Mutuel Enseignant - IBAN : FR76 1027 8065 0000 0206 2000 151)

☐ par chèque ☐ par mandat administratif ☐ par virement postal

Nous pouvons déposer les factures sur [Chorus.pro](https://chorus.pro) ; indiquez le numéro d'engagement si nécessaire :

Date : Signature : Cachet de l'établissement

Bulletin d'abonnement et règlement à renvoyer à : APMEP, 26 rue Duméril 75013 PARIS
secretariat-apmep@orange.fr SIRET : 784-262-552-000-36 / TVA : FR 94 — 784 262 552

Sommaire du n° 537



Mathématiques et arts

Éditorial

Opinions

✦ Le pourquoi et le comment — Bernard Parzys

Pour un droit aux mathématiques ! — David Zerbib

Les représentations en barres : « *ni cet excès d'honneur, ni cette indignité* » — Richard Cabassut

Avec les élèves

✦ La magie des azulejos — Olivier Garrigue

Construction de connaissances spatiales en cycle 1 — M.-F. Guissard, V. Henry, P. Lambrecht, P. Van Geet et S. Vansimpsen

Labo de maths dans un lycée polyvalent — Nathalie Braun

1 Ouvertures 44

Qui a (vraiment) le pouvoir au Parlement ? — Antoine Rolland 44

3 ✦ |OO|, vous avez dit |OO|? — Le collectif |OO| 49

3 ✦ La chute d'un tableau — Pierre Gallais 53

✦ Mathématiques du crochet et crochet mathématique — Bérénice Delcroix-Oger 57

7 ✦ Soyez malin, devenez paveur ! — Loïc Terrier 65

Récréations 70

10 Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 70

Pour un accord de guitare — Michel Soufflet 73

20 Au fil du temps 77

Les énigmes de Luca Pacioli — Pierre Legrand 77

✦ Un musée des mathématiques — Valérie Larose 86

Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau 87

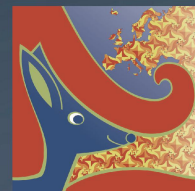
Matériaux pour une documentation 89

Bonus 94

Le musée de JSM — Jean-Sébastien Masset 94



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr