

Le bulletin de l'APMEP - N° 546

# AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Octobre, Novembre, Décembre 2022

**Maths et élèves à besoins particuliers (2)**



# 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>

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)

## 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, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTAIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, Nada DRAGOVIC, Fanny DUHAMEL, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Robert FERRÉOL, Cédric GROLLEAU, Louise GROLLEAU, Yann JEANRENAUD, Armand LACHAND, Agnès VEYRON.

**Illustrateurs** : Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Sixtine MARÉCHAL.

**Équipe T<sub>E</sub>Xnique** : François COUTURIER, Isabelle FLAVIER, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD, Michel SUQUET.

**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 : Décembre 2022. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

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

# Une ressource pour l'option mathématiques complémentaires

*Vous enseignez en mathématiques complémentaires en Terminale ou dans le Supérieur? Charlotte Derouet présente une ressource en ligne à tester sans modération avec vos élèves.*

Charlotte Derouet

L'enseignement optionnel de mathématiques complémentaires en Terminale, en vigueur depuis la rentrée 2020, propose une entrée non pas par les contenus mathématiques mais par les thèmes d'étude :

- modèles définis par une fonction d'une variable ;
- modèles d'évolution ;
- approche historique de la fonction logarithme ;
- calculs d'aires ;
- répartition des richesses, inégalités ;
- inférence bayésienne ;
- répétition d'expériences indépendantes, échantillonnage ;
- temps d'attente ;
- corrélation et causalité.

Comme précisé dans le programme de cet enseignement [▶](#), les thèmes d'étude du programme proposent une approche nouvelle, avec des problèmes issus des autres disciplines ou internes aux mathématiques. Les compétences de modélisation et de communication sont particulièrement mises en valeur, mais toutes les compétences mathématiques sont mobilisées, notamment le raisonnement et la capacité à construire une démonstration.

Dans cet article, nous présentons brièvement la ressource en ligne<sup>1</sup> « Une ressource pour l'option mathématiques complémentaires : une séquence articulant les thèmes "Calculs d'aires" et "Temps d'attente" » [1] [▶](#).

## Contexte de la conception

Cette ressource est le fruit d'un travail collaboratif réalisé de 2014 à 2022 entre une chercheuse en didactique des mathématiques et des enseignantes de mathématiques de lycée. Dans un premier temps, la séquence proposée a été conçue et expérimentée dans le cadre d'une thèse de doctorat en didactique des mathématiques [2]. Elle a été co-construite avec une enseignante de Terminale S au cours de l'année 2014-2015, puis a été testée par plusieurs enseignantes dans le cadre du programme de Terminale S de 2012. Depuis 2021, elle a été adaptée et expérimentée dans le cadre du programme de l'enseignement optionnel de mathématiques complémentaires de Terminale au sein du laboratoire de mathématiques du lycée Blaise Pascal de Colmar<sup>2</sup>. La version actuelle du site prend en compte le programme et le contexte de cette option.

## Idée générale de la séquence

La séquence articule à la fois les notions mathématiques de lois à densité et de calcul intégral. Son objectif est de motiver l'apprentissage du calcul intégral et notamment le calcul d'aires sous une courbe, par le biais de l'étude de problèmes probabilistes. Deux problèmes de modélisation introduisent cette séquence, tous deux s'intéressant à des temps d'attente.

1. Cette ressource en ligne a été créée dans le cadre du projet Co@Diff (2018-2020) soutenu par le GIS Éducation et Formation de l'INSPÉ de Strasbourg.

2. Les collègues du laboratoire de mathématiques impliquées dans ce projet sont Anne-Élise Ratel et Élise Reich.

**Problème 1**

Karine et Olivier décident de se retrouver au café de l'Hôtel de Ville entre 7 h et 8 h. Ils peuvent arriver à tout moment entre 7 h et 8 h. Que peut-on dire du temps d'attente du premier arrivé ?

**Problème 2**

Le volcan Aso, situé sur l'île de Kyushu au Japon, est l'un des volcans les plus actifs au monde. On possède un relevé précis de ses éruptions, régulièrement tenues depuis le XIII<sup>e</sup> siècle. Nous nous intéressons au temps écoulé entre deux éruptions successives.

Le calcul intégral n'est pas un prérequis pour les lois à densité ; au contraire ce sont des problèmes probabilistes qui vont motiver le calcul intégral. Pour cela, l'enjeu de la séquence est de donner du sens à la notion de fonction de densité.

En mathématiques complémentaires, la séquence peut durer environ six semaines. Le plan de la séquence est présenté ci-dessous :

	Titre	Durée	Contenu
En amont <sup>3</sup> : quelques semaines/mois avant (anticipations), au moment des équations différentielles.	Fonctions exponentielles décroissantes.		Allure des représentations graphiques des fonctions exponentielles décroissantes.
En amont : peut être fait quelques semaines/mois avant (anticipations), après l'étude des suites.	Paradoxe de l'infini fini.	2 h	Aborder la problématique de l'aire finie d'un domaine infini.
1	Histogramme.	2 h	Nouvelle rencontre avec les histogrammes. Identifier l'axe des ordonnées comme représentant la densité de fréquence.
2	Problème du point mobile.	1 h-1 h 30	Première rencontre avec une variable aléatoire continue. Loi uniforme sur un intervalle. Identification d'une « courbe de tendance ».
3	Problème de la rencontre.	2 h-3 h	Introduction de la notion de fonction de densité. Calculs de probabilités/calculs d'aires élémentaires.
4	Problème du volcan Anso.	2 h-3 h	Réinvestissement des propriétés de la fonction de densité. Calculs de probabilités/calculs approchés d'aires. Méthode des rectangles.
5	Cours et exercices.		

Nous ne présentons pas ici plus précisément le contenu des séances. Pour cela, vous pouvez vous rapporter au site  mais aussi à [3] ou à [4].

L'approche choisie met en avant la compétence **Modéliser** en partant systématiquement de situations concrètes. De plus, la compétence **Communiquer** (particulièrement à l'oral) est fortement mobilisée, notamment avec des mises en commun après un temps de recherche se déroulant comme un Grand Oral, de reformulations d'une démarche, d'échanges interactifs, de débats... Les compétences **Chercher**, **Raisonnement** et **Représenter** sont aussi sollicitées ; en revanche, la compétence **Calculer**, bien que présente,

n'est pas l'objectif principal contrairement à l'approche traditionnelle du calcul intégral.

**Que trouve-t-on sur le site  ?**

Sur le site, après l'introduction et la présentation générale de la séquence, vous trouverez une rubrique par problème. Pour chacun d'entre eux, nous avons détaillé les objectifs, présenté son analyse *a priori* et fait une ou des propositions de déroulement. Différents déroulements ont effectivement pu être testés.

3. Les problèmes 1 et 2 présentés ci-dessus ne peuvent vivre en classe que si les séances en amont ont bien eu lieu.



Pour que la ressource soit utile et utilisable par les enseignants, nous avons essayé de varier les supports, de mettre à disposition l'ensemble des documents nécessaires pour les élèves et les enseignants, de mettre des vidéos d'explication. . .

Vous trouverez aussi une bibliographie en lien avec le sujet.

Un des défis de concevoir une ressource est d'en dire suffisamment pour outiller l'enseignant mais pas trop pour ne pas le décourager! Nous espérons avoir réussi à trouver cet équilibre et souhaitons que cette ressource pourra être une source d'inspiration pour enseigner en classe de mathématiques complémentaires.



## Références

- [1] C. Derouet. *Une ressource pour l'option mathématiques complémentaires : une séquence articulant les thèmes « Calculs d'aires » et « Temps d'attente »*. 2022.
- [2] C. Derouet. « La fonction de densité au carrefour entre probabilités et analyse en Terminale S. Étude de la conception et de la mise en œuvre de tâches d'introduction articulant lois à densité et calcul intégral ». Thèse de doctorat. Université Paris Sorbonne Cité, Université Paris-Diderot, 2016.
- [3] C. Derouet. « L'histogramme sous une autre facette ». In : *Au fil des maths - Le Bulletin de l'APMEP* n° 528 (2018), p. 33-37.
- [4] C Derouet et S. Alory. « Une séquence d'enseignement articulant les lois de probabilité à densité et le calcul intégral en Terminale S ». In : *Repères IREM* n° 113 (2018). p. 45-80.

Charlotte Derouet est maîtresse de conférences en didactique des mathématiques à l'INSPÉ de l'académie de Strasbourg et membre du LISEC (Laboratoire Interuniversitaire des Sciences de l'Éducation et de la Communication).

[charlotte.derouet@inspe.unistra.fr](mailto:charlotte.derouet@inspe.unistra.fr)

© APMEP Septembre 2022

# Sommaire du n° 546

## Maths et élèves à besoins particuliers (2)

<b>Éditorial</b>	<b>1</b>	<b>Ouvertures</b>	<b>49</b>
<b>Opinions</b>	<b>3</b>	<b>★ Géométrie et élèves dyspraxiques — Ludivine Hanssen</b>	<b>49</b>
L'âme vive de l'APMEP — Claire Piolti-Lamorthe et le bureau national de l'APMEP	3	Preuves visuelles — François Boucher	54
★ Difficultés d'apprentissage en mathématiques ou dyscalculie? — Marie-Line Gardes	5	Écart à l'indépendance d'événements : un encadrement remarquable — Jean-Baptiste Hiriart-Urruty	59
★ Pour des élèves à HPI, comment soutenir le goût d'apprendre en mathématiques? — Line Massé, Marie-France Nadeau & Claudia Verret	12	Paradoxe de Simpson et estimateurs biaisés — Pierre Carriquiry	62
<b>Avec les élèves</b>	<b>19</b>	<b>Récréations</b>	<b>66</b>
La résolution de problèmes au cœur des apprentissages — Marie-France Guissard, Valérie Henry, Pauline Lambrecht, Marie-Françoise Van Troeye & Isabelle Wettendorff (CREM)	19	Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt	66
★ Soutenons l'utilisation des doigts en mathématiques — Benoît Bonnet, Nathalie Bonneton-Botté, Hélène Hili, Sonia Jarry, Claire Labesse, Fanny Ollivier, Nolwenn Quelaudren & Nadège Saliot	28	JEUX-Écollège 5, une pépite de géométrie — Sophie Roubin	69
★ Une séquence sur les angles en ULIS-collège — Claire Chantreuil	39	<b>Au fil du temps</b>	<b>72</b>
Zelliges pythagoriciens — Sébastien Reb	45	Charlotte Angas Scott — Roger Mansuy	72
		Des décimaux avant les décimaux? — Michel Sarrouy	76
		Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau	86
		Une ressource pour l'option mathématiques complémentaires — Charlotte Derouet	88
		Matériaux pour une documentation	91
		<b>Courrier des lecteurs</b>	<b>95</b>



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr