

ÊTRE BON
EN MATHS.
ÇA S'APPREND!

...et ce n'est pas si compliqué

LAETITIA GRAIL-MARCEL

ÊTRE BON
EN MATHS.
ÇA S'APPREND!

...et ce n'est pas si compliqué

INTERÉDITIONS

Responsable d'édition : Ronite Tubiana
Édition : Florian Boudinot
Fabrication : Gaëlle Cannavo
Direction artistique : Élisabeth Hébert
Illustrations de couverture : Thierry Manes
Photographie : © monportraitpro.fr
Illustrations intérieures : Rachid Maraiï
Mise en pages : PCA

© InterÉditions, 2020

InterÉditions est une marque de Dunod Éditeur

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-7296-2048-6

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle [Art. L 122-4] et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal.

Seules sont autorisées [Art. L 122-5] les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 et L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Table des matières

Avant-propos	7
Objectif zéro lacune	13

5 principes de base à adopter

Principe n° 1	Apprendre mieux avec ce que l'on sait du cerveau	33
Principe n° 2	Verbaliser les mathématiques	39
Principe n° 3	Suivre les trois étapes d'acquisition des connaissances	43
Principe n° 4	Adopter une approche du plus simple au plus complexe	51
Principe n° 5	Apprendre de ses erreurs	59

5 routines faciles à installer

Routine n° 1	Enchaîner les exercices répétitifs ou <i>drills</i>	67
Routine n° 2	Essayer et réessayer avec les problèmes ouverts	75
Routine n° 3	Passer du concret à l'abstrait grâce à la méthode de Singapour	87
Routine n° 4	Réviser par espacements croissants	99
Routine n° 5	Remplir des grilles de suivi	103

5 conseils pratiques à appliquer

Conseil n° 1	10 minutes par jour : pourquoi c'est suffisant ?	111
Conseil n° 2	Le sommeil et l'attention sont les clés de la réussite	115
Conseil n° 3	Affranchissez-vous des programmes de l'Éducation nationale	117
Conseil n° 4	Le numérique pour les mathématiques	129
Conseil n° 5	Les notions de base à travailler régulièrement	139

Pour aller plus loin

Ce que nous apprennent les neurosciences	149
myBlee Math : une application d'apprentissage des mathématiques	159
En bonus ! des fiches d'exercices bien pratiques	167

Avant-propos

Les dentistes recommandent de se laver les dents trois fois par jour pendant trois minutes avec passage du fil dentaire après chaque brossage. Nous connaissons ces recommandations, mais nous les appliquons souvent à la baisse, cherchant un juste milieu entre prendre soin de nos dents et appliquer ces consignes contraignantes à notre mode de vie.

L'OMS exprime quant à elle des recommandations sur la consommation de viande rouge et de charcuterie : le plus nous les appliquerons, probablement le mieux nous nous porterons. Mais nous faisons aussi le choix du plaisir quand nous ne suivons pas à la lettre ces recommandations.

Pourquoi ces deux exemples ? Ce livre a pour but de vous guider pour aider vos enfants à être bons en mathématiques ; ce n'est pas une liste exhaustive de méthodes à appliquer rigoureusement mais plutôt une boîte à outils. Vous pourrez piocher ce qui vous convient, à vous comme à vos enfants. Vous gérerez les recommandations de ce livre comme les recommandations sur

le brossage des dents ou celle de la consommation de viande : le plus de recommandations vous suivrez, le mieux ce sera, mais tout ce que vous appliquerez - même une seule recommandation -, sera déjà un plus pour vos enfants.

Bref, « picorez » parmi les méthodes que j'expose dans ce guide tout ce que vous pouvez réutiliser chez vous avec vos enfants. Ma recommandation la plus forte est de commencer très tôt, en CP ou en CE1.

Bon courage aux parents, ni l'éducation
ni les mathématiques ne vont de soi. Ceux qui vous disent
le contraire sont des bonimenteurs, trop contents
de ne pas partager leur science simplement.

You've spent years tackling complex situations with sharp, focused tactics. Share them. Allow learners to skip tiresome textbooks, getting lost in Google, or fooled by click baits. Instead, give them access to simple manuals to get stuff done.

Knowing where to start is hard and comparing resources fuels procrastination. You have knowledge that beginners don't.

There is a goldmine of resources spread across the web. Collect the resources that helped you, add a bit of context, and summarize the key concepts. If you know how to achieve this outcome, this could be your first manual. Just do your magic.

Emil Wallner¹, «Let people do more»

1. Emil Wallner est chercheur en deep learning chez Google Art & Culture, a étudié la machine learning à l'école 42 (Paris) et effectue des recherches indépendantes sur le raisonnement mathématique.

Traduction : *Vous avez passé des années à résoudre des problèmes complexes en utilisant des méthodes efficaces et précises. Partagez-les. Permettez à ceux qui veulent apprendre de ne plus perdre leur temps, sur des manuels pénibles, sur des pièges à clics ou tout simplement des recherches fastidieuses sur Internet. Donnez-leur plutôt accès à des manuels simples et de qualité pour réussir.*

Le plus difficile, c'est de savoir par où commencer et de ne pas se perdre dans la comparaison des informations. Vous savez quelque chose que les novices ne savent pas.

Il y a une mine d'informations disponibles sur le Web. Collectez les ressources qui vous ont aidé, ajoutez-y un peu de contexte, puis synthétisez les concepts essentiels.

Si vous savez comment atteindre ce résultat, vous pouvez désormais créer votre premier manuel. Exercez votre capacité à transmettre.

Laetitia Grail-Marcel est passionnée par l'éducation, secteur dans lequel elle travaille depuis 20 ans. Mathématicienne de formation, elle a enseigné en France et en Angleterre pendant plus de dix ans puis a fondé trois sociétés dans l'éducation. Elle a dirigé la rédaction de manuels scolaires. Elle est aussi la créatrice de myBlee Math, une application interactive fondée sur les neurosciences, la méthode de Singapour et utilisant l'intelligence artificielle pour apprendre les mathématiques à l'école primaire. Elle a également contribué au rapport «Apprendre à l'heure du numérique» pour le Conseil national du numérique, participé à la commission Torossian-Villani pour les mathématiques et fait partie d'un jury de sélection des consortiums universitaires pour l'Agence nationale de la recherche. Elle a accompagné la création du premier fonds d'investissement EdTech français.

En mathématiques, «évident»
est le mot le plus dangereux.

Eric Temple Bell

Il y a trois sortes de mathématiciens :
ceux qui savent compter
et ceux qui ne savent pas.

Objectif zéro lacune

État des lieux du niveau des élèves en mathématiques

La recherche mathématique française est considérée comme une des meilleures au monde. Depuis 1936, 13 Français ont décroché la médaille Fields¹, contre 14 États-Uniens, 9 Russes et 3 Britanniques².

Ne nous y trompons pas, l'excellence de la recherche mathématique française, dont on se réjouit, ne saurait masquer les mauvais résultats des élèves français dans les résultats aux tests internationaux.

L'image suivante, partagée par des milliers de gens et qui a beaucoup fait rire sur les réseaux sociaux, illustre bien le ressenti sur la baisse du niveau de mathématiques depuis 30 ans.

1. La Médaille Fields est la plus prestigieuse récompense pour la reconnaissance de travaux en mathématiques, souvent considérée comme un équivalent du prix Nobel, car il n'en existe pas pour cette discipline.

2. « Les maths dopent l'économie française », *lejournal.cnrs.fr*, 27 juillet 2015.

<p>1990</p>		<p>Calculez l'aire de cette figure.</p>
<p>1995</p>		<p>Calculez l'aire de cette figure.</p>
<p>2000</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Quelle est la longueur L de ce rectangle ? 2. Quelle est la largeur ℓ de ce rectangle ? 3. En multipliant $L \times \ell$, calculez l'aire de ce rectangle.
<p>2005</p>		<p>L'aire de ce rectangle est : <input type="checkbox"/> 100 (mettez une croix en face de la bonne réponse) <input type="checkbox"/> 400 <input type="checkbox"/> 600</p>
<p>2010</p>		<p>L'aire de ce rectangle est : <input type="checkbox"/> 600 (mettez une croix en face de la bonne réponse)</p>
<p>2012</p>		<p>Si cela ne te gêne pas, colorie le rectangle dans une couleur de ton choix : sinon fais ce que tu veux, mais en respectant les valeurs de la République.</p>

Le niveau moyen en mathématiques baisse continuellement en France. Selon le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), dont les résultats ont été rendus publics en 2013, les plus mauvais élèves, incapables de résoudre des problèmes simples, sont passés de 16,6% en 2003 à plus de 22% aujourd'hui. À l'autre bout, l'étude PISA révèle que le groupe des très bons a lui aussi fondu.

Bien que les mathématiques soient un langage universel, il s'avère que le marquage social est aussi fort en maths qu'en maîtrise de la langue française. Ainsi, les enfants des familles les plus défavorisées ont en moyenne un retard vis-à-vis des enfants de culture plus scolaire correspondant à l'équivalent de trois années d'études. Le modèle français d'ascenseur social ne fonctionne pas mieux en sciences qu'en français³...

En maths, des résultats tragiques pour la France⁴

À une semaine d'intervalle vont être publiées deux études internationales de grande ampleur sur l'état de l'éducation dans le monde. Ce mardi, c'est l'enquête TIMSS qui concentre toute l'attention. Cette étude (...), conduite tous les quatre ans depuis 1995, évalue les performances des élèves en mathématiques et en sciences. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) s'intéresse aux connaissances des élèves en maths et en sciences à un niveau scolaire donné, ainsi qu'aux programmes

3. « Peut-on enseigner les mathématiques à tous ? », *Le Monde*, 4 février 2014.

4. « TIMSS 2015 : en maths, des résultats tragiques pour la France. », *lepoint.fr*, 29 novembre 2016.