

Roland Charnay

RÉUSSIR
EN MATHS
À L'ÉCOLE
c'est possible !



Par l'auteur de CAP MATHS,
la méthode de référence
enseignée au primaire



RÉUSSIR
EN MATHS
À L'ÉCOLE
c'est possible !

Roland Charnay

Ouvrages de Roland Charnay

Devenir professeur des écoles, Préparation au CRPE (avec Michel Mante),
Mathématiques, Hatier 2017

Collection Cap Maths, 5 ensembles pédagogiques De la Grande Section au CM2
(avec Marie-Paule Dussuc, Dany Madier, Lydie Treffort, Georges Combier
et Bernard Anselmo) Hatier, 2016 et 2017

Comment enseigner les nombres entiers et la numération décimale ?,
Hatier, 2013

Guide d'activités pour la calculatrice, cycles 2 et 3, Hatier, 2011

Apprentissages numériques et résolution de problèmes (avec l'équipe ERMEL,
sous la direction de Jacques Colomb), 5 volumes, Hatier, 2005

Pourquoi des mathématiques à l'école ?, ESF, 1996

Mathématiques et mathématiques scolaires, in *Savoirs scolaires et didactique
des disciplines*, sous la direction de Michel Develay, ESF, 1995



© Hatier – Paris, 2018

Sous réserve des exceptions légales, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite, par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par le Code de la Propriété Intellectuelle. Le CFC est le seul habilité à délivrer des autorisations de reproduction par reprographie, sous réserve en cas d'utilisation aux fins de vente, de location, de publicité ou de promotion de l'accord de l'auteur ou des ayants droit.

Sommaire

Introduction

1. Les mathématiques entre réussite et difficultés	7
Que nous apprennent les enquêtes internationales ?	
2. Les enjeux de l'enseignement des mathématiques à l'école	17
En quoi les mathématiques sont-elles utiles à tous ?	
3. Regard sur les mathématiques	23
Quelles relations les mathématiques entretiennent-elles avec la réalité et la vérité ?	
4. Les mathématiques, l'enfant, son cerveau...	31
Que peuvent apporter les sciences de la connaissance à la réflexion sur l'enseignement des mathématiques ?	
5. Les mathématiques en classe	37
Comment les élèves apprennent-ils en situation scolaire ?	
6. Les problèmes au cœur des apprentissages mathématiques	43
Pourquoi est-il préférable de confronter les élèves aux questions avant d'enseigner les réponses ?	
7. Apprendre à chercher	51
Peut-on apprendre à résoudre des problèmes ?	
8. Apprendre de ses erreurs	63
Quelle exploitation positive peut-on faire des erreurs des élèves ?	
9. Les premiers apprentissages numériques	73
Manipuler suffit-il pour apprendre ?	
10. La numération décimale au cœur des savoirs numériques	87
Pourquoi des acquis solides sur notre système de numération sont-ils indispensables pour d'autres apprentissages ?	

11. Le calcul mental	99
Pourquoi le calcul mental doit-il être une priorité à l'école primaire et au-delà ?	
12. Le sens des opérations	107
Faut-il enseigner les quatre opérations dès le CP ?	
Perspectives	117

INTRODUCTION

« En France, les guerres scolaires, ce sont celles que l'on préfère. La bonne nouvelle, c'est qu'une nouvelle se profile, la guerre scolaire liée aux méthodes d'enseignement des mathématiques...

Guillaume Erner, France Culture, le 19 octobre 2017

En quarante-cinq ans, l'école primaire a connu pas moins de huit changements de programmes (1970, 1977, 1985, 1991, 1995, 2002, 2008, 2015), sans compter les circulaires qui précisent ou orientent leur mise en application. La durée de vie d'un programme ne dépasse donc pas cinq ou six ans ! Situation d'autant plus inquiétante qu'il faut au moins cinq ans (la durée de la scolarité à la seule école élémentaire, du CP au CM2) pour qu'un programme soit complètement assimilé par ceux qui ont charge de le mettre en œuvre. De quoi donc déboussoleur enseignants, parents et enfants... et surtout de les rendre circonspects à l'annonce de tout nouveau changement.

Chaque modification de programme s'accompagne de son lot de débats enflammés. Citons la querelle des maths modernes en 1970, les échanges vifs sur la mise en place des cycles regroupant plusieurs niveaux de classes en 1991, ceux sur l'enseignement des quatre opérations dès le CP depuis 2002... Les médias s'en font largement l'écho, surtout au moment où les évaluations internationales semblent souligner la médiocrité grandissante des élèves français. Il est alors tentant de soupçonner nos méthodes et nos enseignants de ne pas être à la hauteur plutôt que de débattre sereinement et rationnellement de ce qui marche ou non dans notre système éducatif. Il est en effet rare que l'occasion soit réellement donnée de détailler les points de vue et de présenter au public une argumentation solide, étayée par les analyses des résultats d'évaluations ou par des travaux de recherche. Surtout lorsque certains sont à la recherche d'une méthode miracle qui ferait aimer les mathématiques à tous nos enfants...

Il est vrai que notre rapport aux mathématiques est complexe. Certains d'entre nous les aiment, d'autres s'en méfient ou voient même dans cette discipline la raison d'une scolarité traumatisante. Et

pourtant, quel que soit le sentiment qui nous anime, les maths sont pensées par une grande majorité comme un sésame. Il est communément admis que faire une filière scientifique serait un gage de réussite... dans la vie ou qu'avoir « la bosse des maths », dont on ne sait dire ni ce qu'elle est ni comment elle pousse, préserverait de tous les échecs.

Cet affect vis-à-vis des mathématiques amène souvent à des débats irrationnels et superficiels, ce qui permet d'ailleurs de les reprendre sans fin. La première voie vers la réussite ne serait-elle pas d'entretenir un dialogue plus serein avec les mathématiques afin de poser les bonnes questions ?

Après avoir passé plus de quarante ans de vie professionnelle dans des classes, avec les élèves et auprès des enseignants en formation, avoir contribué à plusieurs recherches, m'être nourri de nombreux autres travaux, j'ai pu remettre en cause des certitudes et forger quelques convictions. Ce sont elles que je souhaite faire partager aux lecteurs de cet ouvrage, en particulier pour affirmer que l'échec en maths n'est pas une fatalité, comme j'ai pu le constater tout au long de ma carrière.

L'enjeu de cet ouvrage est donc d'offrir à chacun – parent, enseignant, ou responsable éducatif – des éléments de réflexion et propositions pour un enseignement déterminant pour l'avenir des élèves et du pays. Pour cela, j'ai choisi de dépasser le discours incantatoire en proposant au lecteur d'aller au cœur de quelques questions essentielles. Certains passages peuvent être d'un accès un peu plus difficile pour celle ou celui qui n'est pas familier des questions abordées. S'y plonger est aussi le prix à payer pour aller au-delà des propos simplistes trop souvent entendus en matière d'enseignement à propos des mathématiques.

Mes remerciements très sincères vont à Dany Madier, Lydie Treffort et Georges Combier, tous enseignants, formateurs et parents, pour leur relecture attentive et leurs précieux conseils auxquels cet ouvrage doit beaucoup.

Les mathématiques entre réussite et difficultés

Que nous apprennent les enquêtes internationales ?

« On pourrait difficilement contester que la France se situe actuellement parmi les meilleurs pays au monde en mathématiques. Elle occupe peut-être le second rang, devancée seulement par les États-Unis, voire le tout premier si l'on se rapporte à la taille de sa population.

John Ball, Professeur à L'Université d'Oxford,
in « Mathématiques, l'explosion continue », 2013

« Cette discipline (les mathématiques) est marquée depuis PISA 2000 par une baisse du score national, un accroissement des élèves en difficulté et un recul du nombre d'élèves appartenant à l'élite scolaire.

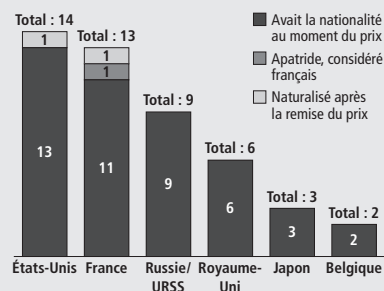
CNESCO (Conseil national d'évaluation du système scolaire),
« Ce que les enquêtes internationales
peuvent nous dire de l'état de l'école française », 2016

Quel paradoxe ! La France excelle dans le domaine de la recherche mathématique et elle est à la traîne pour les résultats de ses élèves mesurés à la fin de la scolarité obligatoire. Comment analyser ces résultats ?

L'école mathématique française, une fierté nationale...

La recherche mathématique française est donc à un très haut niveau mondial. Depuis 1936, date de la création du congrès International des mathématiciens, la France avec actuellement 13 médailles Fields (équivalent du prix Nobel) occupe le deuxième rang mondial après les États-Unis. Cedric Villani (2010) et Artur Avila (2014) sont les deux derniers Français honorés par cette médaille, décernée tous les quatre ans.

Médaille Fields : les pays les plus récompensés

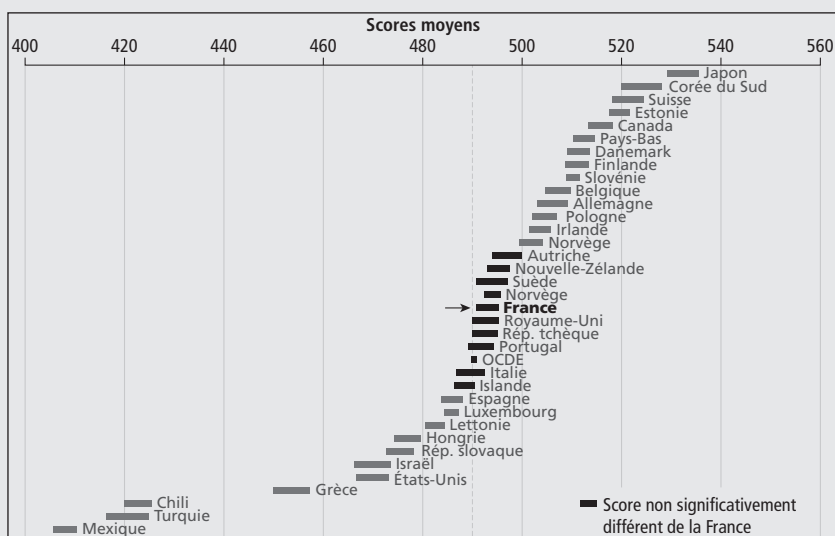


Le Monde, 13/08/2014

Conséquence d'un effort constant de structuration de la communauté mathématique française, ces résultats sont d'autant plus remarquables que la concurrence devient de plus en plus rude. Certains appellent cependant à la vigilance pour que cette situation favorable perdure. Dans un article du journal *Le Monde* daté d'août 2014, deux mathématiciens, Christine Clerici et Alain Fucks nous alertent : *Pour continuer d'attirer des étudiants de très haut niveau, il faut que nous puissions leur assurer une carrière professionnelle à un moment où le financement public de la recherche en France reste très en deçà de celui de nos partenaires européens, des États-Unis et de certains pays émergents. Les mathématiques doivent également faire valoir leur potentiel d'innovation au profit de l'industrie et de l'entreprise et attirer ainsi des étudiants et des chercheurs de haut potentiel tentés par les mathématiques plus appliquées.*

Les mathématiques à l'école, une inquiétude nationale...

Aperçu de l'enquête PISA 2015



Note d'information n° 38, décembre 2016, Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.