

PROFESSION
enseignant

FRANÇOISE CERQUETTI-ABERKANE

ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES

au cycle 3

+ 30
PAGES
DE MATÉRIEL
À TÉLÉCHARGER



- Des bases théoriques pour chaque notion mathématique
- Plus de 110 activités-types pour la classe

hachette
ÉDUCATION

PROFESSION
enseignant

FRANÇOISE CERQUETTI-ABERKANE

ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES

au cycle 3

hachette
ÉDUCATION

**Plus de 30 pages de matériel et 21 activités (6^e)
sont disponibles gratuitement en téléchargement.**

Elles sont signalées par le pictogramme 
et sont accessibles via ce QR code
et ce lien : hachette-clic.fr/ens-maths-c3



Création de la maquette intérieure et de la couverture : Violette Benilan

Mise en pages de la couverture et de l'intérieur : Grafatom

Fabrication : Marc Chalmin

Relecture : Élisabeth Thebaud

Édition : Sarah Ringeval

Crédits photographiques :

bouliers : russe © JuliaTim / stock.adobe.com, chinois © reshoot / stock.adobe.com, japonais © putico / stock.adobe.com – boîtes : gauche © Dave Willman / stock.adobe.com, milieu © AlenKadr / stock.adobe.com, droite © Dave Willman / stock.adobe.com – anneau solaire : derbaum from Dresden, Germany, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons – rapporteurs : haut © Peter Hermes Furian / stock.adobe.com, milieu © o_a / stock.adobe.com, bas © Fototocam / stock.adobe.com

www.hachette-education.com

ISBN : 9782017136576

© Hachette Livre 2012 pour la première édition, 2021 pour la présente édition,
58, rue Jean-Bleuzen, CS 70007, 92178 Vanves Cedex

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L.122-4 et L.122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que « les analyses et les courtes citations » dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite ».

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

L'auteure

Françoise Cerquetti-Aberkane, docteure en didactique des mathématiques, a enseigné pendant dix ans en lycée d'enseignement professionnel puis en collège. Professeure agrégée de mathématiques à l'ESPE de Créteil durant trente-trois ans, elle a travaillé pendant plusieurs années en ZEP, aidant les instituteurs débutants. Elle anime de nombreux stages de formation continue, sur le plan départemental et national. Elle est l'auteure de plusieurs livres et de nombreux articles. Chercheure associée à l'université Paris-V, elle a participé, dans ce cadre, à la mise en place du site Internet TFM Téléformation mathématiques.

Depuis 1994, elle est également membre de la CIEAEM, Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques.

Remerciements

Je tiens particulièrement à remercier Nicole Baglan, Nicole Carmona-Magnaldi, Michelle Delbarre, Gérard Fournier, Françoise Garcia et Annie Rodriguez qui m'ont aidée dans l'analyse d'expériences de classe. Je remercie également Françoise Bas, Irène Cerquetti, Odile Drici, Denis Merigot qui ont bien voulu me faire part de leur expérience. Merci aussi à Younès Aberkane qui a bien voulu relire ce travail, m'aidant de ses remarques constructives.

Enfin, cet ouvrage n'aurait pu voir le jour sans le concours des élèves-professeurs et des professeurs-formateurs qui m'ont permis d'approfondir et de compléter mon travail quand cela s'est avéré nécessaire. Merci à tous les élèves qui m'ont permis de réaliser cet ouvrage et sans lesquels ce livre n'aurait pu être rédigé.

De la même auteure

Plusieurs livres de mathématiques pour les enfants de 5 à 14 ans :

- *Histoires de comptes*, Épigones (épuisé)
- *Apprivoise les nombres*, Épigones (épuisé)
- *Exomath : Fichiers d'exercices et corrigés* CM1 et CM2, Nathan, 2004

Écrits avec André Thévenin

- *Le Temps à travers les temps*, Épigones (épuisé)
- *Transforme des formes*, Épigones (épuisé)
- *Rêver d'infinis*, Épigones (épuisé)

Écrits avec Catherine Berdonneau

- *Enseigner les mathématiques à la maternelle*, Hachette, 2003
- *À vos maths ! Fichiers d'exercices et corrigés du CP au CM2*, Nathan (épuisé)

Écrit avec Annie Rodriguez et Patrice Johan

- *Les Maths ont une histoire : activités au cycle 3*, Hachette, 1997

Écrit avec Annie Rodriguez

- *Faire des mathématiques avec des images et des manuscrits historiques du cours moyen au collège*, CRDP de l'académie de Créteil, 2002

SOMMAIRE

Avant-propos	8
Introduction	9

1 NOMBRES ET CALCULS

Chapitre 1 - Numération

1. Définitions	12
2. Deux des aspects de l'enseignement du nombre	14
3. Activités sur la numération	15

Chapitre 2 - Nombres décimaux, rationnels, fractions et nombres réels

1. Nombres décimaux	20
2. Nombres rationnels	22
3. Fractions	23
4. Nombres réels	26
5. Activités sur les rationnels	27
6. Activités sur les décimaux	32

Chapitre 3 - Addition

1. Somme ou écriture additive	40
2. Addition	40
3. Activités sur l'addition	40

Chapitre 4 - Soustraction et techniques opératoires

1. Soustraction	46
2. Techniques opératoires	46
3. Activités sur la soustraction	47

Chapitre 5 - Multiplication

1. Multiplication dans $\mathbb{N}$	51
2. Multiplication dans $\mathbb{R}$	52
3. Techniques opératoires	53
4. Activités sur la multiplication	55

Chapitre 6 - Division euclidienne

- 1. Division dans $\mathbb{N}$ 68
- 2. Quotient de deux entiers naturels et quotient approché décimal 69
- 3. Activités sur la division 69

Chapitre 7 - Calcul mental et calcul réfléchi 82

2 PROBLÈMES ET FONCTIONS NUMÉRIQUES

Chapitre 1 - Résolution de problèmes

- 1. Qu'est-ce qu'un problème ? 88
- 2. Difficultés des élèves 90
- 3. Comment travailler la résolution de problèmes ? 92
- 4. Activités sur la résolution de problèmes 96

Chapitre 2 - Fonctions numériques, proportionnalité et pourcentages

- 1. Fonctions numériques 112
- 2. Diagrammes 114
- 3. Proportionnalité 116
- 4. Pourcentages 119
- 5. Activités sur les fonctions numériques 121

3 ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Chapitre 1 - Points, droites, plans et espaces

- 1. Points et droites 136
- 2. Plan 141
- 3. Activités sur les points et les droites 142

Chapitre 2 - Figures planes, notion de secteur angulaire et reproduction de figures

- 1. Figures planes 149
- 2. Notion de secteur angulaire 157
- 3. Activités sur les figures simples 158

Chapitre 3 - Solides et développement de solides

1. Classification des solides simples	176
2. Développement de solides	181
3. Activités sur les solides	181

Chapitre 4 - Transformations géométriques planes

1. Symétries	186
2. Translation	189
3. Rotation	190
4. Activités sur les transformations géométriques	191

4 GRANDEURS ET MESURES

Chapitre 1 - Unités de mesure

204

Chapitre 2 - Notions de longueur, de périmètre et de masse

1. Notion de longueur	207
2. Notion de périmètre	207
3. Notion de masse	208
4. Activités sur les mesures de longueur et de masse	208

Chapitre 3 - Notion d'aire d'une surface

1. Définition de l'aire d'une surface	215
2. Unités d'aire	215
3. Formules d'aire d'une surface	216
4. Activités sur les mesures d'aire	220

Chapitre 4 - Notions de volume d'un solide et de contenance

1. Définitions	228
2. Unités de volume et de contenance	228
3. Formules de volume de solides simples	229
4. Activités sur les mesures de contenance et de volume	230

Chapitre 5 - Notion de durée

1. Définition de la durée	235
2. Calendriers	237
3. Activités sur les mesures de durée	239

Chapitre 6 - Notion de secteur angulaire

1. Définitions	245
2. Mesure des angles	246
3. Activités sur les mesures d'angle	247

Annexes

1. Fiches matériel	250
2. Activités	250

AVANT-PROPOS

Cet ouvrage présente les **grands principes théoriques** de l'enseignement des mathématiques au cycle 3. Il les illustre de **multiples activités concrètes** qui en facilitent la compréhension et la mise en œuvre par l'enseignant(e). En mettant l'accent sur la manipulation et sur les aspects ludiques des mathématiques, il permet aux élèves de faire des mathématiques avec plaisir.

Les **grandes notions mathématiques** au programme sont abordées par domaines : nombres et calculs, problèmes et fonctions numériques, espace et géométrie, grandeurs et mesures. Elles sont présentées dans le respect du programme cycle 3 de 2020 du ministère de l'Éducation nationale, à savoir que, « dans la continuité des cycles précédents, le cycle 3 assure la poursuite du développement des six compétences majeures des mathématiques : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner et communiquer ».

Pour chacune des notions, l'ouvrage propose :

- une **base théorique** (définitions, propriétés...) accompagnée de rappels historiques ;
- des exemples d'**activités** qui illustrent la démarche, en insistant sur la manipulation et l'utilisation des jeux ;
- des **remarques** sur les difficultés potentielles, tant pour les élèves que dans le déroulement des activités ;
- des **fiches matériel** et des **propositions de trace écrite** pour mettre en œuvre les activités.

Les activités proposées dans cet ouvrage s'appuient sur les travaux de Jérôme Bruner qui distingue **trois phases dans l'apprentissage** :

- le **mode énatif**, dans lequel l'élève apprend par l'action et la manipulation ;
- le **mode iconique**, dans lequel il (elle) doit se représenter de différentes façons quelque chose qu'il (elle) n'a plus devant les yeux, ce qui nécessite un travail sur l'image mentale ;
- le **mode symbolique**, qui est une traduction de la représentation iconique par des mots et/ou des codes divers.

Une fois développés, ces trois systèmes fonctionnent en parallèle tout au long de la vie pour traiter l'information. Plus l'élève est jeune, plus il (elle) a besoin de manipuler avant d'aborder le mode symbolique. C'est pourquoi de nombreuses activités commencent par la manipulation de matériel adapté à la notion enseignée. Le mode symbolique devient dominant avec l'âge et l'expérience. Ainsi, les activités, les fiches matériel et les jeux fournis dans cet ouvrage permettent de passer de la manipulation à la verbalisation, puis à l'abstraction et à la modélisation. Ce travail progressif se termine par une trace écrite rédigée avec les élèves pour ancrer les apprentissages et aborder le mode symbolique.

INTRODUCTION

- Avant toute chose, il nous semble fondamental, dans un ouvrage sur l'enseignement des mathématiques, de **dédramatiser** en positivant l'**erreur** et en donnant un statut clair à l'**évaluation**.

L'**erreur** n'est pas une faute. C'est un indicateur très utile pour le (la) professeur(e) : il donne des indices sur les connaissances des élèves ; il permet d'avoir un œil critique sur son propre enseignement. Souvent, l'erreur vient du (de la) professeur(e) : implicites ou abus de langage dans la leçon ou la consigne. Analyser son erreur permet à l'élève de comprendre la raison de son incompréhension et par là-même d'y remédier.

L'**évaluation** doit se faire sur la base d'un contrat clair pour l'élève. Elle se fait à différents moments de l'année : début d'année, fin de séquence, fin de période et fin d'année. Elle associe le (la) professeur(e), l'élève, ses parents et l'institution. Pour qu'une évaluation soit de bonne qualité, il faut : être certain de la notion évaluée, rédiger une consigne claire, éviter les parasites extra-mathématiques et définir clairement le contrat didactique entre le (la) professeur(e) et l'élève (attentes). Enfin, il est important de toujours préciser : si l'évaluation est notée ou non, sa durée, et si elle est individuelle ou collective.

Ces quelques points posés dès le départ constituent la base nécessaire pour faire des mathématiques une activité éducative et non un outil de sélection.



Ce pictogramme indique les écueils à éviter.

- Quelles **utilisations pédagogiques** faire des activités ludiques en classe de mathématiques ? Ces activités sont un atout pédagogique : on joue pour apprendre et on apprend pour mieux jouer. Certaines permettent d'**introduire une notion** et servent ainsi de situation de référence utile aux élèves pour mémoriser les éléments importants. D'autres permettent de **renforcer une notion** étudiée précédemment. D'autres, enfin, peuvent être utilisées pour **évaluer** les élèves de manière formative ou pour **s'entraîner**.

Avant d'utiliser un jeu mathématique, il faut avoir en tête l'exploitation que l'on veut en faire et les objectifs qu'on lui assigne afin d'en tirer le meilleur parti. Deux types d'actions sont possibles :

- **arrêter momentanément le jeu** pour questionner, expliquer ou modifier les règles. C'est à ce moment qu'on joue pour apprendre ;
- **garder une mémoire** du jeu pour retravailler certains éléments ou pour rejouer. C'est à ce moment qu'on apprend pour mieux jouer.

La version complète de cette introduction est disponible en téléchargement .

