

Madeleine Deny
Anne-Cécile Pigache

+ de **150**
ACTIVITÉS
de 3 à 12 ans

Compter et calculer

Apprendre avec les pédagogies alternatives



Le meilleur des méthodes
MONTESSORI,
FREINET,
DECROLY,
REGGIO...

EYROLLES

Pour bien apprendre, il faut prendre du plaisir à apprendre !

Tel est le message porté par les pédagogies alternatives. Imaginées par des précurseurs comme Maria Montessori, Célestin Freinet ou Ovide Decroly, elles mettent en avant l'importance du jeu, de l'expérimentation, de la manipulation et laissent les enfants évoluer à leur rythme, selon leurs besoins, en toute liberté.

Simple et pratique, *Compter et Calculer* rend accessibles à tous les meilleures méthodes et expériences pour aborder les notions mathématiques en jouant, en chantant, en découpant, en construisant. Plus de 150 activités montrent comment les mettre en pratique dans la vie de tous les jours avec des enfants de tous âges, quelle que soit leur familiarité avec les chiffres et les nombres.

- **6 grands chapitres** couvrant tous les aspects des mathématiques pour tous les enfants de 3 à 12 ans
- Les **grands principes** des pédagogies alternatives présentés de manière synthétique et thématique
- **150 activités** de calcul et de mesure réalisables facilement à la maison avec ses enfants



MADELEINE DENY

est auteur de nombreux livres sur l'éducation par le jeu, pour les enfants et pour les parents.



ANNE-CÉCILE PIGACHE

maman de cinq enfants et professeure des écoles pendant vingt ans, est l'auteur du blog Activités à la maison.

Compter et calculer

Apprendre avec les pédagogies alternatives

Groupe Eyrolles
61, boulevard Saint-Germain
75240 Paris cedex 05
www.editions-eyrolles.com

© Groupe Eyrolles 2018
ISBN : 978-2-212-56971-1

Tous droits réservés.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

Conception éditoriale : Adrien Nachury
Conception graphique : Mathilde Gamard

Crédits photographiques

© Madeleine Deny / Si Tu Veux (matériel) - www.situveuxjouer.com,
sauf © Anne-Cécile Pigache : pp. 23, 24, 37, 49, 50, 63, 81, 82, 95.

Compter et calculer

Apprendre avec les pédagogies alternatives

MADELEINE DENY • ANNE-CÉCILE PIGACHE

EYROLLES

The logo graphic for Eyrolles, featuring a horizontal line with a small orange dot in the center.

Sommaire

Quelle est la bonne façon de compter,
de calculer, de mesurer ?

6

Se préparer à compter

9

Comprendre la notion de quantité

10

S'amuser avec les nombres

12

Compter en rythme

14

Appréhender les quantités de 1 à 9

16

Associer barres numériques et chiffres

18

Nommer les numéros ou la quantité

20

S'initier au calcul actif

25

Travailler le système décimal
avec des perles

26

Créer en calculant

28

Se familiariser avec le comptage en jouant

30

Faire des mathématiques avec son corps

32

Inventer des histoires à compter

24

Aller du concret vers l'abstrait

39

Développer son esprit logique

40

Faire un projet mathématique

42

Manipuler, schématiser, raconter

44

Construire des images mentales
autour du nombre

46

Mesurer, peser, convertir

51

Mesurer avec son corps

52

Comprendre la conversion
et la comparaison des mesures

54

Faire des expériences de mesure naturelle

56

Apprendre à compter et à payer
avec de l'argent

58

Compter utile

60

Additionner, soustraire, multiplier, diviser

65

S'initier aux quatre opérations en simultané

66

Calculer avec les réglettes en couleurs

68

Compter jusqu'à 9 999

70

Faire des opérations avec
les grands nombres

72

Calculer mentalement

74

Mémoriser les tables de multiplication

76

Comprendre les fractions avec des formes

78

Comprendre la géométrie avec des expériences

83

Apprendre le vocabulaire des formes

84

Schématiser, construire

86

Passer de la construction au plan

88

Fabriquer des objets

90

Découvrir la géométrie avec le dessin
de formes

92

Biographies des pédagogues

97

Pour en savoir plus

104

Index

105

Cahier détachable

111

Quelle est la bonne façon de compter, de calculer, de mesurer ?

Travailler à son rythme et suivant ses centres d'intérêt, manipuler du matériel pour bien comprendre ce que l'on fait, agir en combinant à tout instant sa pensée et son corps. Ce sont ces grands principes éducatifs que Madeleine et Anne-Cécile, deux passionnées de pédagogies alternatives, ont mis en relation les uns avec les autres. Afin que toutes les meilleures méthodes et expériences autour de l'apprentissage des mathématiques soient accessibles à tous et puissent être mises en pratique dans la vie de tous les jours.

MADELEINE : Donner du sens aux mathématiques, c'est là que réside tout l'intérêt des pédagogies alternatives. Des pédagogues-scientifiques tels que Montessori, Decroly ou Gattegno ont fait de la psychologie de l'enfant une priorité, et ils ont conçu des « outils » pour plaire aux enfants, « exciter » leurs sens, leur donner envie de faire de multiples expériences ! Le tâtonnement pour associer pions, barres et cartes-symboles, l'expérience du calcul avec des bandes de couleurs, s'amuser à tout mesurer à l'aide de ses pas, c'est ainsi que les mathématiques sont intéressantes à aborder quand on est enfant. Ces pédagogies donnent naturellement confiance en soi

et font acquérir de l'autonomie dans la façon de travailler.

ANNE-CÉCILE : Tous ces pédagogues que nous avons présentés dans notre *Grand Guide des pédagogies alternatives* (Eyrolles, 2017) ont bien compris que la meilleure façon de capter l'attention des enfants est de leur faire aborder les notions mathématiques en jouant, en chantant, en découpant, en construisant... Bref, en les rendant actifs. Les enfants sont curieux de tout et avides d'apprendre. Et je vois bien, étant enseignante et maman de cinq enfants, que c'est ainsi qu'il faut s'y prendre, en s'inspirant de ces multiples façons d'apprendre dans le plaisir et le jeu.

MADELEINE : Dans ce guide, « concret » et « abstrait » sont deux maîtres mots. Car la manipulation d'objets n'est pas une fin en soi et là est tout l'art des pédagogies alternatives. Tout est savamment organisé pour qu'un enfant apprenne à énumérer puis à calculer suivant une lente progression, pour ensuite se débarrasser du matériel lorsqu'il sent qu'il lui est devenu « encombrant ». Ainsi chaque action, chaque création amène peu à peu un enfant à se construire son propre univers mathématique abstrait. Il y a un autre point important, c'est la répétition. Quelle que soit la notion mathématique découverte, il faut qu'un enfant s'en imprègne tranquillement, à son rythme,

Johann
Heinrich
Pestalozzi
(1746-1827)

Uno
Cygnaeus
(1810-1880)

August
Wilhelm Grube
(1816-1884)

Rudolf
Steiner
(1861-1925)

Ovide
Decroly
(1871-1932)

Friedrich
Fröbel
(1782-1852)

Édouard
Séguin
(1812-1880)

Charlotte
Mason
(1842-1923)

Maria
Montessori
(1870-1952)

Ladislav
Havranek
(1884-1961)

jusqu'à ce qu'elle devienne une vraie « habitude à faire ».

ANNE-CÉCILE : Rendre concret, par un matériel habilement conçu, des notions totalement abstraites, c'est le défi réussi par Montessori, Cuisenaire, Gattegno, Fröbel et tant d'autres. C'est étonnant de voir la facilité avec laquelle les enfants comprennent en manipulant des objets ce qui leur paraissait obscur jusque-là. Distinguer nombres pairs et impairs avec des jetons, tracer des diagonales avec des élastiques, faire des opérations avec des réglettes colorées, trouver le carré d'un nombre avec des barrettes de perles... C'est si simple de cette façon !

MADELEINE : Même s'il n'est pas demandé à un enfant de 3 ans de connaître ses tables de multiplication ou de faire des divisions à deux chiffres, l'apprentissage simultané des quatre opérations est une pratique courante avec les pédagogies alternatives. Car les enfants comptent

ce qu'ils « vivent » en fabriquant, en dessinant, en jouant, et ressentent un besoin immédiat de partager, d'ajouter, de retirer tel ou tel élément. C'est du calcul intuitif ! Le travail autour des quatre opérations ou des grands nombres est aussi une façon intéressante de voir comment les enfants s'entraident et coopèrent. Si l'un fait une erreur, les autres la détectent et lui donnent des idées sur la manière dont il pourrait la corriger. On est ainsi dans un esprit de partage et non de compétition. Multiplier les essais et les erreurs, compter dans le plaisir de l'action sans craindre l'échec, c'est ainsi que les notions s'affinent.

ANNE-CÉCILE : Faire des maths, c'est avant tout s'interroger, s'efforcer de résoudre une énigme, expliquer sa façon de faire et écouter celle de l'autre, tâtonner, recommencer, tenter une autre démarche... En laissant les enfants libres de se poser des questions et d'essayer d'y répondre par eux-mêmes, en leur fournissant

du matériel varié qui va les inciter à la recherche et à la créativité mathématique, en les encourageant à mener à bien des projets nécessitant calculs et schémas, les pédagogies alternatives leur permettent de donner du sens à cette discipline souvent considérée comme difficile.

MADELEINE : Comme dans *Le Grand Guide des pédagogies alternatives*, nous avons d'un commun accord continué à impliquer ta famille et pris à nouveau le parti de photos spontanées, prises sur le vif afin de toujours rester dans le vrai. Ce « sans artifices » est notre marque de fabrique ainsi que l'attention que nous portons à être proches de tous, afin que nos activités profitent à des enfants de tous âges... comme les tiens !

ANNE-CÉCILE : Oui, il ne me reste plus qu'à les présenter : Firmin, 4 ans ; Noé, 7 ans ; Lison, 13 ans ; Baptiste, 15 ans ; et Rémi 17 ans... avant de les retrouver en action à chaque fin de chapitre de ce livre !

La biographie de chacun de ces pédagogues figure à la fin de cet ouvrage.

Georges
Cuisenaire
[1891-1975]

Caleb
Gattegno
[1911-1988]

Fernand
Oury
[1920-1997]

John Caldwell
Holt
[1923-1985]

Célestin
Freinet
[1896-1966]

Loris
Malaguzzi
[1920-1994]

Antoine de La
Garanderie
[1920-2010]

La « méthode
Singapour »
[Années 1980]

Se préparer à compter

Comprendre la notion de quantité

10/11

S'amuser avec les nombres

12/13

Compter en rythme

14/15

Appréhender les quantités de 1 à 9

16/17

Associer barres numériques et chiffres

18/19

Nommer les numéros ou la quantité

20/21

Comprendre la notion de quantité

Selon **Maria Montessori** et **John Holt**, la meilleure façon de faire découvrir à un enfant le concept de nombre est de lui présenter les mathématiques comme des activités de manipulation active.

1/ UTILISER LES MOTS JUSTES

Selon John Holt, grand défenseur de l'*unschooling*, **pour qu'un jeune enfant comprenne ce qu'est un nombre, il faut qu'il le rencontre dans ses activités du quotidien.** Pour cela, Holt donne de précieux conseils : donner à compter des collections d'objets à son enfant sans progressivité parfaite (en faisant par exemple un jour des activités avec quatre cubes, le lendemain avec deux, etc.), éviter de pointer un élément dans une file d'objets en l'appelant par son chiffre (un enfant croira qu'il s'agit du nom de la chose !) ... Holt recommande aussi de traiter le nombre en adjectif plutôt qu'en nom (« deux cailloux », « trois perles »), ou de montrer le premier objet d'une série en comptant puis de rapprocher le deuxième du premier pour avoir un groupe de 2 avant de dire « en voilà deux », etc. Ainsi, le chiffre ne se réfère pas à un seul objet mais à un groupe d'éléments dont le nombre augmente peu à peu par l'action du dénombrement, première acquisition essentielle chez un enfant.

Principes
éducatifs

MONTESSORI
HOLT

2/ GROUPER LES OBJETS

Pour Holt, lorsqu'un jeune enfant joue avec cinq marrons, puis les sépare en deux groupes, trois d'un côté et deux de l'autre, il fait inconsciemment ses premières opérations. Il ressent que ses cinq marrons sont bien la même chose que les tas de deux et de trois marrons. S'il cache le tas de deux marrons, il voit qu'il n'en reste que trois. Il comprend ainsi de façon informelle que les égalités $2 + 3 = 5$, $3 + 2 = 5$, $5 - 2 = 3$ et $5 - 3 = 2$ correspondent à la même réalité, sans que les nombres soient écrits.

À l'inverse, **une opération écrite et apprise par cœur ($2 + 2 = 4$) est non productive.** Après l'avoir mémorisée un enfant pourra parfaitement la restituer mais sans compréhension des nombres.

3/ MÉMORISER LE NOMBRE

Dès qu'un enfant commence à reconnaître les nombres écrits en chiffres, Maria Montessori propose elle aussi de **manipuler des objets pour donner du sens aux nombres.** Elle invite ainsi à une petite activité de mémorisation : sur une table de la salle de classe, elle dispose un grand nombre de petits objets ; puis elle demande aux enfants de piocher un papier-message où est inscrit un nombre entre 1 et 10 qu'ils regardent en silence pour le mémoriser. Chaque enfant va ensuite jusqu'à la table pour prendre le nombre d'objets correspondant. L'adulte vérifie avec lui que sa récolte correspond bien au nombre inscrit sur le message. Parfois, c'est un zéro qui est écrit : il doit alors rester à sa place sans rien poser devant lui, ce qui peut l'amuser... ou l'agacer !