

Marguerite Morin

Tout Montessori en maternelle

mathématiques, sciences,
développement sensoriel



Crédit iconographique :

Toutes les photographies et les documents de l'ouvrage
sont de Marguerite Morin.

Couverture : © Anna Puig Rosado

Création maquette et couverture : Arnaud Lhermite
Adaptation maquette et mise en pages : Maryse Claisse

© 2018 ESF Sciences humaines
Cognitia
20, rue d'Athènes
75009 Paris



ISBN : 978-2-7101-3448-0
www.esf-scienceshumaines.fr

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), 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 ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou ses ayants droit, ou ayants cause, est illicite » (art. L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

*« Si l'homme n'avait pas la possibilité d'imaginer
et d'abstraire, il ne serait pas intelligent¹. »*

1. Maria Montessori, *L'Esprit absorbant de l'enfant*, Desclée de Brouwer, 2003.

Sommaire

Introduction	1
Avant de commencer : bref rappel des concepts clés	3

1 Les objectifs et les attendus scientifiques de la maternelle

1 Les attendus scientifiques dans les programmes de l'Éducation nationale	10
2 La pensée mathématique de l'enfant.	15

2 Le raffinement des sens : classification, formes et grandeurs

1 Les programmes officiels et la pédagogie Montessori.	25
2 Les formes et les grandeurs.	32
3 Les classifications sensorielles.	44
4 La géométrie plane	63
5 Les solides géométriques	87

3 Explorer le monde : découvrir le vivant, le monde et les matières

- 1** Les programmes officiels et la pédagogie Montessori. 106
- 2** Le monde du vivant : les végétaux (*botanique*). 112
- 3** Le monde du vivant : les animaux (*zoologie*). 120
- 4** Se repérer dans l'espace : la géographie. 130
- 5** Explorer la matière : les sciences 148

4 Les mathématiques : découvrir les nombres et leurs utilisations

- 1** Les programmes officiels et la pédagogie Montessori. 168
- 2** La construction du nombre de 1 à 10 174
- 3** La construction du nombre de 10 à 100 196
- 4** La construction du nombre de 100 à 9 999 215
- 5** Les opérations sensorielles : addition, soustraction, multiplication et division 231

Bibliographie 251

Sitographie 252

DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES EN LIGNE²

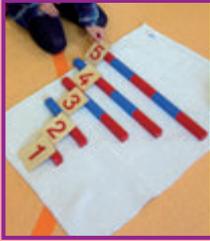
- La carte heuristique des programmes
- La programmation
- Les plans de séquence
- Le tableau de présentation des ateliers
- Des modèles d'évaluation
- Le modèle de serpent de l'addition
- Le livret de table d'addition
- La table de contrôle de mémorisation de l'addition
- Le livret composition des nombres
- Le livret soustraction des nombres
- La table de contrôle de mémorisation de la soustraction

Pour vous accompagner dans la réalisation des activités Montessori présentées dans l'ouvrage, je vous propose **les outils de travail** dont je me sers au quotidien, à **télécharger gratuitement** sur le site de l'éditeur ESF Science humaines.

1. Allez sur la page du livre Tout Montessori en maternelle : mathématiques, sciences, développement sensoriel <https://esf-scienceshumaines.fr/accueil/309-tout-montessori-en-maternelle-mathematiques-sciences-developpement-sensoriel.html>
2. Sur la page de l'ouvrage, cliquez sur « Contenus complémentaires »
3. Indiquez le code :
4. Téléchargez les documents qui vous intéressent



2. Tous ces documents sont à usage personnel uniquement. Leur reproduction et leur diffusion sont strictement interdites.



1



Les objectifs et les attendus scientifiques de la maternelle

Il me paraît important de rappeler et de mettre en lien les fondamentaux que sont les programmes de l'Éducation nationale et leur état d'esprit avec les observations et les principes de la pédagogie de Maria Montessori. En ce sens, les programmes de 2015 permettent aisément la mise en place de cette pédagogie tant il y a de points concordants. La philosophie des programmes et celle de Maria Montessori se rejoignent et se complètent pour être au plus près du développement de l'enfant. Pour autant, les activités montessoriennes ne suffisent pas à couvrir l'ensemble des attendus de fin de grande section de l'Éducation nationale.

Il est donc nécessaire d'aborder certaines compétences sur des temps spécifiques. Par exemple, la démarche scientifique présentée ici est essentiellement une démarche d'observation même si l'élève expérimente et manipule. Il me semble important d'aborder d'autres approches* (comme l'investigation et la résolution de problèmes mathématiques) avec les élèves dans un autre mode de fonctionnement que celui de la pédagogie Montessori¹.

1. Par exemple, j'utilise la collection « Cahiers Tavernier » de Bordas.

1

Les attendus scientifiques dans les programmes de l'Éducation nationale

La philosophie des programmes de 2015

Pour commencer, il est important de faire un rappel de la philosophie des programmes de 2015 telle qu'elle est explicitée dans le *Bulletin officiel* de mars 2015.

« *L'école maternelle : un cycle unique, fondamental pour la réussite de tous*

*La loi de refondation de l'École crée un cycle unique pour l'école maternelle et souligne sa place fondamentale **comme première étape pour garantir la réussite de tous les élèves au sein d'une école juste pour tous et exigeante pour chacun.** Ce temps de scolarité, bien que non obligatoire, établit les fondements éducatifs et pédagogiques sur lesquels s'appuient et se développent les futurs apprentissages des élèves pour l'ensemble de leur scolarité. La mission principale de l'école maternelle est **de donner envie aux enfants d'aller à l'école pour apprendre, affirmer et épanouir leur personnalité.***

L'école maternelle :

- s'adapte aux jeunes enfants ;
- organise des modalités spécifiques d'apprentissage ;
- permet aux enfants d'apprendre ensemble et de vivre ensemble.

Les enseignements sont organisés en **cinq domaines d'apprentissage** :

- Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions
- Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique
- Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques
- Construire les premiers outils pour structurer sa pensée
- Explorer le monde

Cette organisation permet à l'enseignant d'identifier les apprentissages visés et de mettre en œuvre leurs interactions dans la classe. Chacun de ces cinq domaines est essentiel au développement de l'enfant et doit trouver sa place dans l'organisation du temps quotidien. Dans la mesure où toute situation pédagogique reste, du point de vue de l'enfant, une situation riche de multiples possibilités d'interprétations et d'actions, elle relève souvent pour l'enseignant de plusieurs domaines d'apprentissage. **Le programme établit, pour chaque domaine d'apprentissage, une définition générale, énonce les objectifs visés et donne des**

indications pédagogiques de nature à fournir des repères pour organiser la progressivité des apprentissages². »



La classe en activité

Dans les programmes de 2015, il s'agit, dans tous les domaines, d'apprendre en jouant, d'apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes, d'apprendre en s'exerçant, d'apprendre en se remémorant et en mémorisant. Les objectifs et les modalités d'apprentissage sont précisés afin de guider l'enseignant pour influencer et faire évoluer ses gestes professionnels.

Il apparaît également clairement qu'une organisation en cycle (PS-MS-GS) n'est pas dénuée de sens, que l'école maternelle n'est pas une école primaire mais qu'elle a son fonctionnement spécifique, et qu'elle a pour but le bien-être de l'enfant, le développement de sa personnalité et le vivre ensemble. La pédagogie de Maria Montessori est donc totalement adaptée à l'école maternelle.

Les cinq domaines d'apprentissage doivent être tous abordés, et les activités doivent répondre à des objectifs définis. C'est pourquoi il est important de proposer des temps autres que les activités montessoriennes afin de diversifier les situations d'apprentissage de l'enfant. Un travail important est fait dans cet ouvrage pour mettre en adéquation les activités montessoriennes et les attendus des programmes (voir chaque début de chapitre 3, 4 et 5).

2. *Bulletin officiel* complet sur http://cache.media.education.gouv.fr/file/MEN_SPE_2/37/8/ensel4759_arrete-annexe_prog_ecole_maternelle_403378.pdf

Point clé

Le langage

Le langage est une composante majeure du développement de l'enfant, c'est grâce à lui que l'enfant peut exprimer ses sensations et communiquer avec les autres.

Le langage, axe important des programmes, est abordé en permanence tant sous la forme de discussions engagées avec l'enfant que sur l'apport de vocabulaire (objets, perceptions et concepts) lors de chaque présentation.

Dans le domaine « Explorer le monde », les documents d'accompagnement des programmes donnent des conseils de mise en pratique : « Cette exploration du monde permet une familiarisation pratique des élèves avec des objets, des phénomènes, des instruments, des actions et des problèmes qu'ils n'ont pas encore rencontrés dans leur vie quotidienne. Cette familiarisation pratique s'appuie sur des rencontres suffisamment riches et variées de façon à constituer un capital d'expériences. Les activités d'exploration du monde conduisent également à des premières élaborations intellectuelles qui sont des intermédiaires entre les représentations spontanées des enfants, construites dans leur vie quotidienne, et les contenus disciplinaires qui seront abordés plus tardivement dans la scolarité. [...] Pendant ces moments, l'enseignant va susciter des rencontres avec des objets, des animaux, des phénomènes.

Il n'est pas toujours facile de prévoir ce que chaque enfant pourra tirer de ces rencontres mais il est important de pouvoir identifier ce que chaque moment rend possible – et inversement ce qu'il ne permet pas. Le choix du matériel mis à disposition des élèves et l'anticipation des activités possibles avec ce matériel sont donc des éléments déterminants du travail de préparation de l'enseignant. »

On comprend donc que non seulement la préparation et l'anticipation sont importantes mais qu'il faut s'auto-riser l'adaptation et l'improvisation face aux réactions de l'enfant. Il s'agit bien encore une fois d'accompagner l'enfant sur le chemin de la découverte tout en lui proposant un environnement richement préparé, ce qui est le cas dans la personnalisation des apprentissages explicitée dans cet ouvrage.

Point clé

L'avancée des enfants

Les activités sont rangées, dans cet ouvrage, par domaines de l'Éducation nationale. Il est évident que l'enfant avance simultanément dans chaque domaine. On n'attend pas qu'il ait terminé les plans de séquences en sciences pour commencer ceux en mathématiques...



2



Le raffinement des sens : classification, formes et grandeurs

Le raffinement des sens se complexifie progressivement pour amener l'enfant à ne pas se limiter à l'utilisation de la vue et de l'ouïe, mais bien à user de l'intégralité de ses cinq sens. Au départ, l'enfant s'imprègne uniquement de sensations (tactiles, olfactives, gustatives). Puis il apprend à les nommer, à les classer, à les trier, à les graduer afin d'affiner ses perceptions. Arrive alors la représentation mentale de ses sensations à travers le développement du sens stéréognostique, cette capacité à appréhender un objet selon sa forme, sa consistance, sa température. L'enfant, grâce à l'utilisation de ses sens, passe donc de la perception à l'abstraction mentale en utilisant une suite de matériels adaptés qui se complexifient au fur et à mesure.

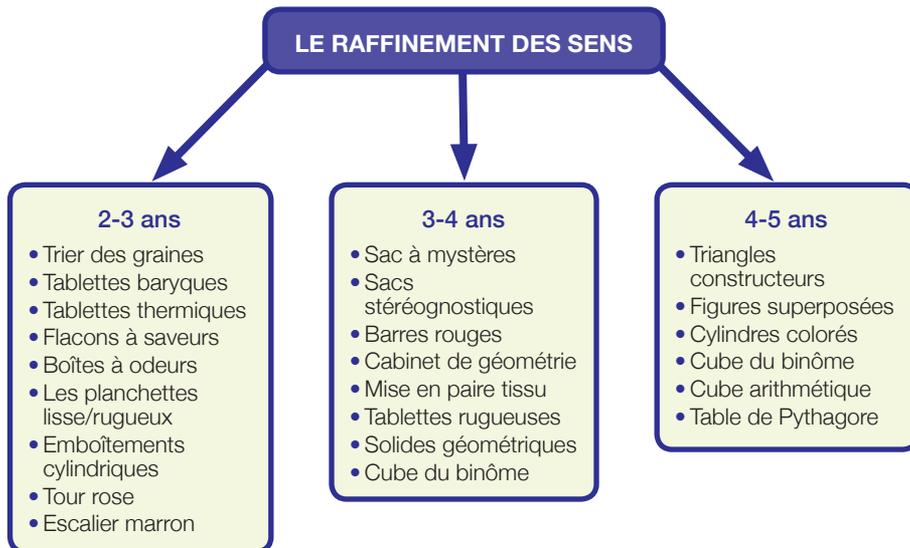
« Dans cette série d'objets sensoriels qui visent à éduquer l'œil à percevoir les dimensions, le contrôle de l'erreur n'est pas mécanique à la manière des emboîtements mais psychique. C'est l'enfant qui voit l'erreur et ce d'autant plus facilement que les objets de couleur unie se distinguent seulement par leur dimension. » (Maria Montessori)

Les programmes reconnaissent comme fondamental le travail des notions de formes et grandeurs dans le développement de l'enfant en les inscrivant dans le domaine « Les premiers outils pour structurer sa pensée ». Ces notions sont abordées dans les activités mathématiques et géométriques mais également à travers les activités physiques et artistiques qui permettent dans l'interdisciplinarité d'agir, d'explorer, d'exprimer, de manipuler, d'utiliser, d'abstraire et de comprendre progressivement.

L'adulte facilite la structuration de la pensée de l'enfant à l'aide du vocabulaire apporté et de ses interactions avec lui. Celui-ci passe ainsi des manipulations aux représentations mentales. Les enfants discernent intuitivement les formes et les grandeurs, les programmes demandent qu'ils construisent progressivement des repères et des connaissances sur celles-ci.

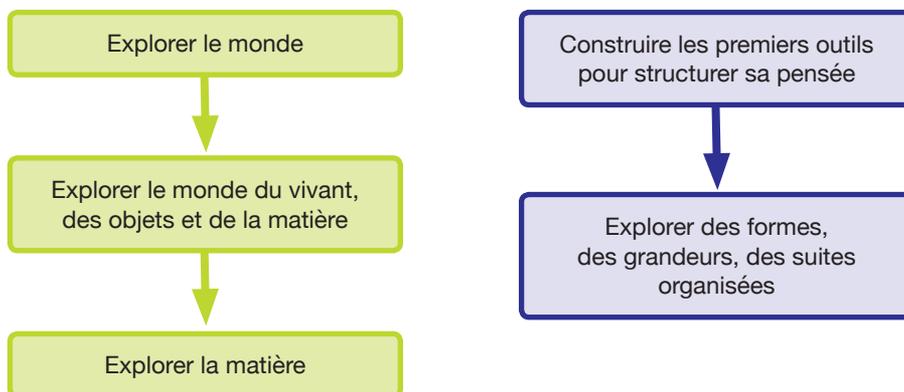
Au-delà du matériel, il est important d'apprendre à l'enfant à être attentif à ses sensations dans sa vie de tous les jours. Écouter le chant d'un oiseau, observer la force du vent, sentir l'odeur d'une fleur, apprécier la douceur d'un tissu, savourer un fruit... autant de petites choses qui ouvrent au monde. Accepter de prendre le temps et d'être à l'écoute des sensations...

La carte heuristique des présentations par âge



Le raffinement des sens : classification, formes et grandeurs

Domaine d'activité des programmes de l'Éducation nationale



2

Les formes et les grandeurs

Dans les activités sensorielles sur les formes et les grandeurs, les éléments comparés ont tous la même forme (cylindres, cubes, pavés) et sont tous de la même couleur. La grandeur (épaisseur ou dimension) est donc le seul élément à varier. L'enfant peut ainsi focaliser son attention sur cette caractéristique. De plus, un seul concept est abordé à la fois (largeur, épaisseur, grosseur, longueur...), puis combiné avec les autres.

Le plan de séquence



Séance 1 : La gradation

Les emboîtements cylindriques

Grâce à cette activité, l'enfant est amené à affiner son sens tactile. Par le toucher, il doit mettre en correspondance la forme pleine du cylindre et la forme creuse de son emplacement. Cette activité est généralement présentée bloc par bloc en commençant par le bloc n° 1. Cependant il est possible de présenter les deux premiers blocs à la suite si l'enfant est attentif. Dans tous les cas, il est important d'enchaîner assez rapidement les quatre présentations de blocs pour ensuite les combiner entre elles : deux blocs en même temps, puis trois et enfin quatre.

<p>Objectif spécifique : Différencier et classer sensoriellement des cylindres en fonction de caractéristiques liées à leur forme (masse, longueur, épaisseur)</p>	
<p>Effectif : 1 enfant</p> <p>Âge approximatif de la première présentation : 3 ans</p> <p>Durée approximative : 5 minutes par bloc</p>	<p>Matériel</p> <p>4 blocs de bois massif sur lesquels se trouvent 10 cylindres surmontés de boutons de préhension. Chaque bloc est composé de cylindres variant différemment :</p> <p>Bloc 1 : les 10 cylindres ont des hauteurs constantes de 5,5 cm, les diamètres varient régulièrement de 5,5 cm à 1 cm</p> <p>Bloc 2 : les 10 cylindres varient dans les deux dimensions (hauteur et diamètre) de 5,5 cm de haut et de large à 1 cm de haut et de large</p> <p>Bloc 3 : les 10 cylindres varient dans les deux dimensions (hauteur et diamètre) mais dans le sens inverse du bloc 2, de 1 cm de haut et 5,5 cm de large à 5,5 cm de haut et 1 cm de large</p> <p>Bloc 4 : les 10 cylindres varient seulement en hauteur de 5,5 cm à 1 cm, le diamètre reste constant à 2,5 cm</p>
<p>Variable de différenciation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne présenter qu'un bloc à la fois • Présenter plusieurs blocs à la fois • Ne pas donner le vocabulaire 	<p>Action de l'élève : Ranger sensoriellement (vue et toucher) les cylindres dans l'emplacement correspondant à leur forme (longueur, épaisseur)</p> <p>Rôle de l'enseignant : Présenter l'activité, soutenir l'élève</p> <p>Critère de réussite : « Tu as réussi lorsque tous les cylindres sont rangés à leur place. »</p>

Compétences de l'Éducation nationale

- Pratiquer divers usages du langage oral : raconter, décrire, évoquer, expliquer, questionner, proposer des solutions, discuter un point de vue.
- Classer des objets en fonction de caractéristiques liées à leur forme.
- Reconnaître quelques solides (cube, pyramide, boule, cylindre).
- Classer ou ranger des objets selon un critère de longueur, de masse ou de contenance.

La présentation

1. Nommez l'activité : « *Veux-tu apprendre à ranger les cylindres à leur place ?* »

2. Dans un premier temps, il est important de faire sentir à l'enfant chaque cylindre indépendamment. Pour cela, déposez le bloc devant l'enfant et explicitez : « *Nous allons toucher chaque cylindre pour s'imprégner de sa forme.* »

3. Saisissez le premier cylindre (5,5 cm de diamètre et 5,5 cm de hauteur) à l'aide des trois doigts (pouce, index et majeur) de la main gauche sur le bouton de préhension. À l'aide des trois doigts de la main droite, faites lentement le tour du cylindre et déposez-le sur le tapis entre l'enfant et le bloc. Invitez l'enfant à faire la même chose. Ne donnez pas de vocabulaire pour décrire ces sensations mais accueillez les impressions de l'enfant s'il en donne.

4. Faites la même chose avec les neuf autres cylindres.

5. Passez ensuite à la mise en correspondance du cylindre et de son emplacement. Saisissez, toujours avec les trois doigts de la main gauche, le premier cylindre. Faites-en de nouveau le tour avec les doigts de l'autre main, puis enchaînez en faisant le tour de la forme creuse du cylindre (l'emboîtement).

6. Enfin, déposez le cylindre dans son emplacement. Il est possible de faire remarquer silencieusement à l'enfant que le cylindre ne dépasse pas du bloc, seul le bouton de préhension ressort. Proposez ensuite à l'enfant de faire la même chose pour les neuf autres cylindres.

7. Rangement de l'activité : « *Tu peux ranger les cylindres dans leur support et remettre le bloc sur l'étagère. Maintenant, tu pourras faire cette activité quand tu voudras et autant de fois que tu le voudras.* »



Les activités complémentaires

À l'issue de cette présentation, il est possible d'apporter le vocabulaire (épais, fin, long, court...) afin de permettre à l'enfant de classer ses perceptions.



Tout Montessori en maternelle



Pour en savoir plus : www.esf-scienceshumaines.fr

Achévé d'imprimer
en mai 2018
par Dimograf
Bielsko-Biala, Pologne