

GUIDE DES SEANCES MHM CM1

EDITION NOUVEAUX PROGRAMMES 2025

Ce document est soumis au code de la propriété intellectuelle. MHM est une marque déposée. Il ne doit pas être diffusé, transformé, modifié.

Pour toute utilisation en dehors de la classe, écrire à :
methodeheuristiquemaths@gmail.com

AVANT-PROPOS

- La MHM a été conçue en 2014 et testée dans de nombreuses classes. D'abord confidentielle, elle est devenue accessible à tous en 2017 à partir du site www.methodeheuristique.com.
- Depuis la dernière édition de 2021, les attentes institutionnelles ont évolué, au gré de la mise en œuvre du Plan mathématiques national. La semaine de 4 jours s'est aussi imposée à tous alors que la méthode avait été initialement pensée sur des semaines de 5 jours. De nombreux enseignants m'ont fait un retour sur les avantages de la méthode, ses réussites mais aussi sur leur appréhension de la méthode, ses inconvénients en termes d'organisation, la difficulté de la mettre en œuvre en débutant dans le métier. J'ai donc souhaité faire évoluer la méthode pour coller au plus près des besoins de chacun et toujours avec les mêmes objectifs : faire réussir les élèves en mathématiques, leur donner du plaisir à apprendre cette discipline. Voici donc la 4e édition des guides des séances !
- **Ces pages introductives sont fondamentales** : elles explicitent les choix pédagogiques, précisent comment mener les séances, vous aident à comprendre le fonctionnement de la méthode et les changements de cette nouvelle édition.
- Le numérique a gagné la place qu'il méritait dans cette édition de MHM, fort du fait qu'une très grande proportion des classes d'écoles élémentaires possède désormais un vidéoprojecteur. Ainsi, la méthode propose-t-elle des **vidéos** des savoir-faire et des leçons ainsi que des **diaporamas animés** qui simplifient la gestion de l'activité, montrent rapidement une manipulation d'objets mathématiques, offrent une correction détaillée. Les diaporamas permettent ainsi via l'animation d'aider l'élève à se créer des images mentales, à conceptualiser, à ancrer des procédures.
- Cette nouvelle édition a été testée dans plus d'une dizaine de classes. Nous les remercions pour leur participation.

Quatre axes pour cette nouvelle édition

L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE AU CŒUR DE LA MÉTHODE

- Pratique guidée (à l'oral, à l'ardoise, à l'écrit) avec rétroactions sur les procédures.
- Des temps de pratiques autonomes pour maîtriser les compétences et favoriser la mémorisation à long terme.
- Enseignement de stratégies en calcul mental et en résolution de problèmes.

UNE MISE EN ŒUVRE CONCRÈTE DE LA DÉMARCHE MANIPULER-REPRÉSENTER-ABSTRAIRE

- Manipulation de matériels et d'objets concrets.
- Explication du rôle de l'enseignant à chaque étape de la séance pour guider les élèves vers la verbalisation.
- Un usage renforcé de visuels illustrant les procédures mathématiques pour la construction d'une image mentale.

DES SUPPORTS MOTIVANTS

- Des mini-fichiers avec des activités plus variées et plus nombreuses, couvrant tous les domaines.
- Des diaporamas animés et des vidéos pour engager les élèves.
- Des jeux pour consolider les compétences de maths.

UNE MÉTHODE ADAPTABLE ET ADAPTÉE À TOUS !

- Une méthode innovante et efficace qui donne plaisir à apprendre.
- Une grande souplesse d'utilisation pour correspondre à toutes les pratiques et tous les profils.
- Différentes modalités d'apprentissage pour l'élève (individuel, binômes) et beaucoup de manipulations et de jeux.

1. NOS CONSTATS

- Les résultats des élèves en mathématiques ne sont pas à la hauteur de ce qu'ils devraient être comme l'étude TIMSS 2023 le confirme. La réponse à ce constat est **multifactorielle**. En effet, l'enseignement des mathématiques ne peut se réduire à une approche simpliste qui ferait des mathématiques une somme de savoirs ou de techniques. Il s'agit au contraire d'inscrire l'enfant dans une **compréhension conceptuelle, complexe, exigeante**.
- Cela nécessite que l'élève multiplie les connexions entre les concepts, les savoirs et procédures qu'il apprend et qu'il les utilise de façon fluide et naturelle.

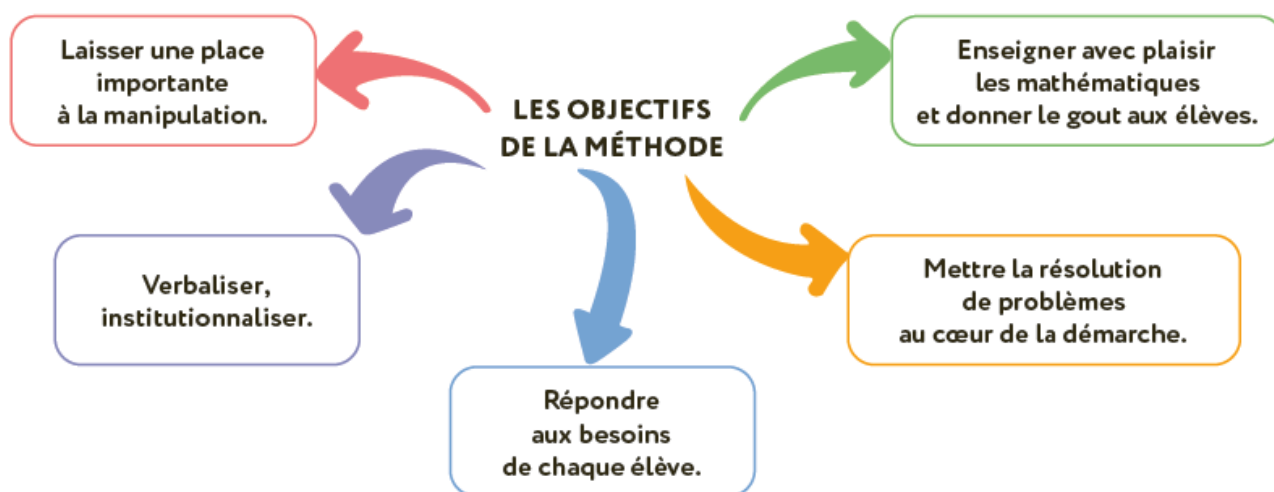
2. NOS CONVICTIONS

- Notre méthode s'efforce ainsi d'empêcher les élèves de juxtaposer les savoirs et procédures pour au contraire en faire un réseau interconnecté. Il nous semble nécessaire d'avoir une **approche globale**, forcément complexe, tenant compte des aspects didactiques, mais aussi d'autres aspects trop souvent ignorés, qui participent directement à la réussite en mathématiques.
- Ainsi, l'enseignement des mathématiques doit se faire par une mise en œuvre dynamique et active qui implique de travailler :
 - les **capacités langagières** des élèves tant à l'écrit, qu'à l'oral ;
 - les **capacités de mémoire** (mémoire de travail et mémoire à long terme) et la capacité des élèves à récupérer en mémoire un savoir ;
 - les **capacités d'attention** (jugées par de nombreux enseignants comme de plus en plus déficitaires) ;
 - le **rapport émotionnel aux mathématiques** : la recherche a largement montré que l'anxiété face aux mathématiques a un impact concret sur les résultats ;
 - la **flexibilité mathématique des élèves** (savoir se décentrer, utiliser son intuition, savoir réaliser une tâche de plusieurs façons, inventer des procédures, optimiser une façon de réaliser une tâche, etc.) ;
 - la **charge cognitive** relative à la manière d'enseigner, aux supports et outils.
- **l'égalité filles-garçons** pour éviter le creusement des écarts entre les sexes. (cf. infra).
- Nous avons fondamentalement tenu compte de ces aspects dans la conception de MHM et encore plus dans cette nouvelle édition, en apportant une attention particulière :
 - à **l'appropriation de la méthode** par les enseignants ;
 - à la **programmation neuronale**, qui est plus qu'une programmation spiralaire (cf. infra) au cœur des questionnements autour de la mémoire ;

- **aux formats des séances**, alternant des temps de recherche, découverte, d'explicitation des procédures, d'entraînement, d'activations répétées des apprentissages (ritualisation), etc. ;
- **aux outils et supports proposés**, par leur forme et leur fond (épurés, adaptés, etc.) ;
- **à l'usage renforcé de visuels, animations**, dans le cadre de la démarche « manipuler-représenter-abstraire » ;
- **à la démarche d'enseignement explicite.**, s'appuyant sur une verbalisation constante.

• Les méthodes de mathématiques ont chacune des avantages et des inconvénients et, quel que soit l'outil, sa mise en œuvre appartient au **savoir-faire de l'enseignant**. La méthode MHM ne prétend donc pas être une méthode supérieure aux autres mais elle prétend offrir une réponse pertinente car adaptée à la globalité de la problématique. Ce n'est pas qu'un ensemble d'exercices de mathématiques couvrant le programme. C'est une **philosophie, une manière d'enseigner** associant étroitement pédagogie, didactique, sciences cognitives, et dont le maître d'œuvre est l'enseignant.

3. LES OBJECTIFS DE LA METHODE



- Ces objectifs s'appuient sur des principes fondamentaux propres à la méthode :
 - **le principe d'éducabilité** : il repose sur l'idée que tout élève est éduable, quel que soit son potentiel de départ. C'est un pari : pour les enseignants il s'agit de mettre en œuvre toutes nos compétences pour parvenir aux objectifs fixés pour tous les élèves ;
 - **la bienveillance** : ce concept est à prendre dans toute sa complexité. Il s'agit d'offrir un cadre rassurant où l'élève se sent en sécurité affective et intellectuelle, de bâtir un espace relationnel sain, respectueux, un espace pédagogique où il peut développer ses compétences et surtout un cadre exigeant en reconnaissant les capacités de chacun et en ayant pour lui une juste ambition ;

- **une évaluation constante au cœur de la démarche**, pour accompagner, pour piloter, par l’observation, l’évaluation formative continue. Le **rapport à l’erreur** est totalement repensé au service de l’élève, pour en faire un véritable levier au service des apprentissages ;
 - **un enseignant médiateur des apprentissages**, inscrit dans une posture professionnelle experte, accompagnante, empathique ;
 - **des parents associés aux apprentissages**, respectés et reconnus à leur juste place.
- La méthode vous propose plusieurs affiches téléchargeables pour illustrer sa philosophie auprès des élèves et des parents.



Les outils de la méthode

1. LES OUTILS POUR L'ENSEIGNANT

• Le guide des séances

Le guide détaille pas à pas les **120 séances** réparties sur l'année.

Il permet d'anticiper les aspects pédagogiques, de comprendre les enjeux didactiques et les obstacles éventuels qui seront rencontrés.

Pour chaque semaine, des tableaux présentent les compétences travaillées et le matériel nécessaire pour s'organiser efficacement.

Une présentation explicite de l'objectif et des consignes de mise en œuvre au début de chaque temps d'activité

La liste du matériel nécessaire

SÉANCE 26

PLACER UNE FRACTION SUR UNE DROITE GRADUÉE (Rituel 10 min)

Connaître la suite écrite et la suite orale des nombres jusqu'à 999 999 • Savoir placer une fraction ou la somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1 sur une demi-droite graduée

Demander aux élèves d'écrire sur leur ardoise la suite des nombres, à rebours de 100 en 100 en partant de 3 085 jusqu'à avant 2 000. Corriger collectivement en écrivant la suite des nombres au tableau.

Afficher le diaporama RIT 526. Expliciter la consigne : il faut écrire sur l'ardoise les fractions indiquées sur la droite graduée. Corriger en explicitant les écritures et le lien avec l'unité.

MULTIPLIER UN NOMBRE PAR 8 (Calcul mental 15 min)

Connaître des faits multiplicatifs usuels • Multiplier un nombre entier par 4 ou par 8

Énoncer le calcul « 25×4 ». Les élèves écrivent le résultat sur leur ardoise. Corriger en explicitant : Multiplier par 4, c'est calculer le double du double d'un nombre : $25 \times 4 = 25 \times 2 \times 2$.

Énoncer le calcul « 25×8 ». Les élèves écrivent le résultat. Corriger en explicitant : Multiplier par 8, c'est calculer le double d'un nombre qu'on vient de multiplier par 4, donc c'est le double du double du double : $25 \times 8 = 25 \times 2 \times 2 \times 2$.

Illustrer si besoin avec du matériel de numération.

Dictée ensuite les calculs suivants :

$11 \times 8 =$	$12 \times 8 =$	$15 \times 8 =$	$20 \times 8 =$	$35 \times 8 =$
$50 \times 8 =$	$101 \times 8 =$	$40 \times 8 =$	$75 \times 8 =$	$75 \times 8 =$

Les élèves écrivent sur l'ardoise le calcul et le résultat. Laisser 30 s de réflexion par calcul. Corriger après chaque calcul en verbalisant la stratégie : Multiplier par 8, c'est calculer trois fois le double.

différenciation : C'est un rappel du CE2. Le temps est à adapter à la réussite des élèves. S'il reste du temps, proposer d'autres calculs.

PROBLÈMES ADDITIFS, MULTIPLICATIFS ET DE COMPARAISON (Problèmes 15 min)

Résoudre des problèmes additifs en une étape des types « parties-tout » et « comparaison » • Déterminer une fraction d'une quantité ou d'une grandeur • Résoudre des problèmes multiplicatifs de types « parties-tout » en une étape

Chaque problème est lu deux fois, puis les élèves disposent de 2-3 min pour le chercher sur l'ardoise. Exiger une représentation ou un calcul. Corriger en explicitant à partir des stratégies étudiées.

- J'ai récolté 72 poires dans mon poirier. J'utilise un huitième des poires pour faire une tarte et deux huitièmes pour faire de la compote. Combien reste-t-il de poires ?
- Dans la salle de concert, il y a 56 places devant la scène organisées en 8 rangées. Trouvez le nombre de places dans chaque rangée.
- Au collège, il y a 800 élèves. C'est 310 élèves de plus qu'au lycée. Combien d'élèves y a-t-il au lycée ?

Les problèmes sont volontairement analogues à ceux de la séance précédente pour observer comment les élèves transfèrent ce qu'ils ont vu et compris de la correction.

En rouge : les savoirs à institutionnaliser

Des propositions de différenciation pour adapter facilement les activités aux élèves en difficulté ou en réussite dans les apprentissages

En bleu : des pistes d'explication des consignes, de rappel de la tâche, de verbalisation des concepts, etc.

Des rubriques « infos » tout au long de la séance : conseils de mise en œuvre, approfondissements, etc.

APPRENDRE des stratégies

CM1 • PÉRIODE 2 • SEMAINE 7

Les devoirs : [icône] e pour la prochaine séance.

Exemple avec la version éditée.

● L'espace numérique MHM

Le site de la méthode met à disposition l'essentiel pour mettre en œuvre la méthode sur les 30 semaines prévues ; **Pour disposer de davantage de contenus, Il faudra attendre la version éditée en 2026.**

1. Les diaporamas à projeter

- Les diaporamas animés sont appelés dans les séances quand cela est utile à la compréhension des concepts ou à la mise en pratique des activités.

Il est intéressant de les visualiser en préparant la séance pour anticiper l'animation et articuler son explication orale au fur et à mesure de l'apparition des éléments visuels.

- Les diaporamas ont un double objectif :

- permettre une gestion de classe efficace ;

- accompagner l'élève dans la démarche manipuler-représenter-abstraire par les animations proposées pour illustrer les procédures mathématiques.

Remarque :

L'usage du numérique ne doit pas se faire pour des raisons ludiques ou parce que cela semble plus pratique. Il faut toujours se questionner sur sa plus-value, sur ce que cela change par rapport à une autre modalité d'apprentissage. Quand la séance ne propose pas de diaporama, c'est un choix volontaire.

2. Les fiches d'activité élève à imprimer

Les fiches d'activité élève sont en noir et blanc, au format A5, afin d'être collées dans le cahier de mathématiques. L'enseignant peut choisir de dicter les fiches ou de les vidéoprojeter pour que l'élève copie directement dans son cahier.

Les Chronomaths et les Mémomaths permettent de travailler la fluence en calcul mental.

3. Les vidéos

Les vidéos de leçons ou de savoir-faire à projet en classe sont **réservées à la version éditée** même si vous en trouverez certaines, présentées différemment sur la chaîne Youtube de MHM. C'est à vous d'exploiter comme vous le voulez cette possibilité supplémentaire.

4. Les fiches d'aide aux devoirs

À destination des parents, ces fiches indiquent quoi faire et comment faire, de façon très concrète.

5. Les évaluations

Sur le site de MHM, vous trouverez des propositions d'évaluations modifiables de fin de trimestre. Dans **la version éditée**, vous pourrez disposer de nombreuses fiches d'évaluation ciblées couvrant

toute l'année. Elles permettent d'évaluer à tous les moments de l'année, selon l'objectif que l'on se donne (savoir ou en est l'élève, évaluer la fin d'un apprentissage, mesurer les progrès, etc.).

2. LES OUTILS POUR L'ÉLÈVE

1. Les mini-fichiers

La méthode utilise des **mini-fichiers** qui sont donnés progressivement aux élèves.

Ces supports ont été pensés avec soin : la présentation est épurée pour se focaliser sur l'essentiel, le numéro de l'exercice est rapidement accessible pour se repérer, le mot-clé de la consigne est en gras, le format A5 facilite aussi bien l'écriture que le repérage.

- Les mini-fichiers indiquent les compétences travaillées pour chaque exercice. Cela en fait de véritables **outils d'évaluation formative** en permettant à l'enseignant de repérer rapidement quelle typologie d'exercices est réussie ou au contraire pose problème.
- Le **codage de la réussite** est décidé par l'enseignant et laissé à sa charge ou à celle d'élève. Nous suggérons de colorier les cases : en vert en cas de réussite, en orange pour une réussite partielle ou avec aide, en rouge en cas d'échec. Mais il est aussi possible d'indiquer juste la réalisation de l'exercice en barrant la case d'un trait oblique.
- Les mini-fichiers sont utilisés **d'abord collectivement** comme support de travail dans le cadre d'une activité dirigée par l'enseignant, **puis en autonomie**, chaque élève avançant à son rythme. Ces temps d'autonomie ne signifient pas que les élèves sont seuls, car l'enseignant est la plupart du temps disponible. Son rôle est alors d'accompagner, de réguler, d'apporter les aides nécessaires (explicitation de la consigne, étayage avec du matériel), ou de simplifier/complexifier selon le besoin de chaque élève.
- Pour un **usage autonome efficace**, une règle sera mise systématiquement en place : les élèves n'ont pas le droit d'enchaîner plus de trois exercices sans vérification par l'enseignant. Cette supervision garantit qu'ils répondent aux attendus. De plus, cela permet de différencier en changeant par exemple les exercices suivants (changer une variable, indiquer une aide, etc.)

2. Les autres outils dans la méthode

1. Le cahier de maths ou cahier du jour

En plus d'écrire sur les mini-fichiers, l'élève sera également amené à écrire sur une ardoise et dans un cahier de maths. Il ne s'agit pas seulement d'économiser des photocopies mais surtout de montrer que les mathématiques sont aussi un langage de communication écrite.

Écrire (des calculs, la phrase-réponse d'un problème, des recherches) va donc d'abord habituer les élèves à écrire ou recopier des opérations mais aussi les engager dans ce langage, cette façon de communiquer parfois abstraite mais riche de sens.

Préférer un cahier dédié (64-96 pages) pour réunir toutes ces traces, afin de construire un outil personnel qui suivra l'élève toute l'année. Toutefois, il est possible d'intégrer les traces dans un cahier du jour français/maths si cela correspond au fonctionnement de classe.

2. Le matériel de manipulation

La méthode s'appuie sur du matériel pour enseigner les mathématiques. Il peut s'agir de **matériel à fabriquer** (tableau de numération, glisse-nombres, etc.) ou de **matériel concret** :

- Tout ce qui peut accompagner les élèves dans la démarche « manipuler-représenter-abstraire » comme des jetons, des dés, etc.
- Le **matériel de numération de base 10** : c'est un indispensable pour pleinement comprendre la construction du nombre et les principes de la numération qui sera aussi utilisé pour les nombres décimaux
- des supports d'aide en résolution de problèmes, avec des schémas vierges à compléter, des outils pour poser les 4 opérations, etc. ;
- enfin, pour différencier et accompagner les élèves en difficulté, le matériel utilisé en cycle 2 pourra être utilisé par l'enseignant : les **cartons-nombres**, les **calepins des nombres**, etc.

3. Le matériel de fraction

Des kits permettent de travailler les fractions en les rendant concrètes, pour un usage collectif (matériel magnétique) ou individuel :

- Les **disques fractions**
- Les **bandes fractions**

4. Les jeux et la boîte à énigmes

- Les **jeux** sont un support utilisé régulièrement dans la méthode, pour s'entraîner, pour différencier ou pour réguler l'activité des séances. Ces jeux ont été conçus, testés en classe pour avoir une durée limitée, des règles accessibles qui peuvent facilement évoluer et surtout qui permettent d'entraîner des compétences ciblées.

Les jeux sont globalement utilisés 3 ou 4 fois dans les séances puis rendus disponibles en autonomie pour les fins de séance, gérer la fin de période, etc.

- La **boîte à énigmes** permet aux élèves de se confronter à la résolution de problèmes autrement. C'est un outil de différenciation proposé à plusieurs reprises.
- Ce matériel, ces jeux n'ont pas été faits au hasard. Leur choix et leur conception s'appuient sur les recherches autour de l'attention notamment. En effet, il s'agit de trouver un équilibre entre disposer d'outils attrayants pour engager l'élève dans la tâche sans le distraire, sans créer de double tâche. C'est la différence majeure avec un jeu commercial. Ici, le but est pédagogique.

Nos choix pédagogiques

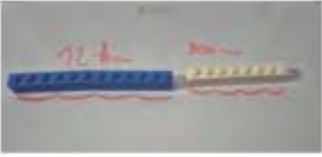
Dans sa philosophie, la **démarche de Singapour** place l'enfant au centre, en éveillant sa curiosité, son plaisir à faire des mathématiques en manipulant. C'est depuis le début l'un des fondements de MHM, **d'enseigner et d'apprendre les mathématiques** avec plaisir, positivisme, mais aussi avec exigence en utilisant l'erreur comme un levier de progrès.

MHM propose des mathématiques vivantes, actives, en variant les modalités d'apprentissage (ritualisation, travaux individuels ou binômes/groupes pour favoriser la verbalisation), et les supports d'apprentissage (oral/écrit, exercices, jeu et activités ludiques...).

MHM et Singapour ont beaucoup en commun, du fait que chacune s'appuie sur **les recherches les plus efficaces et pertinentes** en matière d'enseignement des mathématiques. C'est pourquoi MHM met au cœur de ses principes la **démarche « manipuler-représenter-abstraire »**, l'enseignement explicite, la résolution de problèmes et la modélisation. Cette nouvelle édition va ainsi mettre en avant la modélisation de stratégies en calcul mental.

1. LA DEMARCHE MANIPULER-REPRESENTER-ABSTRAIRE

- La démarche « manipuler-représenter-abstraire », dont l'objectif est d'accéder à l'abstraction propre aux mathématiques, est reconnue pour son efficacité. Elle peut être explicitée ainsi :

MANIPULER (AGIR SUR LE CONCRET)	REPRÉSENTER (IMAGER)	ABSTRAIRE (CONCEPTUALISER)
L'élève explore le concept en manipulant des supports (concrets ou virtuels) dans une activité ciblée.	L'élève dessine, représente la situation après avoir compris ce qui était important. Il verbalise sa compréhension.	Le concept est exprimé avec une écriture mathématique, et l'élève est en capacité de l'expliquer avec un langage mathématique.
Situation problème : Deux courses sont organisées. Une grande course de 12,8 km et une petite course qui est 4 fois plus petite. Quelle est la longueur de la petite course ?		
 Selon la façon dont cette situation-problème est présentée, l'élève peut ne pas avoir besoin d'additionner mais simplement de dénombrer. En masquant les éléments, on permettra de raisonner hors de la présence des objets, ce qui demande à l'élève d'anticiper.	 L'élève qui a compris la situation peut s'en construire une image mentale. Il peut alors en faire une situation mathématique, ce qui consiste en fait pour lui à adopter une schématisation, une représentation.	12 800 ÷ 4 = 3 200 L'élève traduit la situation avec les symboles mathématiques à sa disposition.
VERBALISATION 		

Un article sur le site de la méthode détaille la démarche, ses différentes étapes et propose de nombreux exemples concrets.

- La verbalisation accompagne les trois étapes de la démarche : la première pour mettre en mots ce qu'on manipule, ce qu'on observe ; la deuxième pour mathématiser la situation, c'est-à-dire utiliser un vocabulaire précis, identifier le concept en jeu, construire une représentation de la situation et, enfin, sur la troisième pour expliquer son raisonnement, sa démarche, etc.
- La **manipulation** est au cœur de la méthode depuis sa création. L'apprentissage des concepts abstraits mathématiques (et leur rétention, c'est-à-dire la mise en mémoire) est facilité par l'utilisation de matériel de manipulation, sous certaines conditions : mise en œuvre réfléchie (contextualisation), critères de choix du matériel, etc. La manipulation en tant qu'étape d'apprentissage guide l'action physique de l'élève par un objectif, un raisonnement. C'est une dialectique entre des actions « sensorielles » : déplacer, toucher, utiliser, déplacer et des actions plus réflexives comme essayer, contrôler, tester, vérifier... qui vont conduire du « faire » au « raisonnement ».
- Les apprentissages de MHM sont pensés pour appliquer cette démarche, en exploitant différents outils (cubes emboîtables, matériel de base 10...) pour aller progressivement vers l'abstraction. Les animations dans les diaporamas ont notamment été conçues pour mettre l'accent sur l'étape « représenter » qui est souvent difficile à appréhender.
- Cette méthode offre une **place explicite au jeu**. La mise en œuvre de jeux mathématiques demande des stratégies et donc une réflexion mathématique (anticipation, calculs...) qui permettra d'enrichir l'enseignement des mathématiques. Les jeux proposés dans la méthode ont tous été testés, tout comme l'éventail des variables didactiques qui permettent de faire évoluer le jeu en fonction des élèves, dans un esprit de **différenciation**.
- Nous distinguons le **jeu mathématique** du jeu de société classique, car le jeu mathématique, au-delà de son aspect ludique, a un **objectif pédagogique ciblé** : s'entraîner au calcul, mémoriser les différentes écritures chiffrées d'un nombre, mémoriser les doubles, les compléments... Pour permettre d'apprendre, le jeu mathématique doit s'inscrire dans une situation didactique. La méthode privilégie les jeux avec un minimum de matériel, des jeux rapides pour une mise en œuvre efficiente, aux règles facilement compréhensibles. Ces différents critères renforcent l'autonomie des élèves.
- Le jeu sera une activité d'entraînement pour renforcer les apprentissages.
- Il permettra aussi d'offrir une vision positive des mathématiques.

2. METTRE EN PLACE UNE PROGRAMMATION NEURONALE DES APPRENTISSAGES

- La recherche a montré qu'il n'y a pas de linéarité dans le développement cognitif des enfants et qu'il faut éviter de masser les enseignements. L'apprentissage massé fait illusion (rétention à court terme) et montre des faiblesses sur le long terme.

- Ainsi, la méthode revendique ce qu'elle appelle une **programmation « neuronale »**. C'est plus qu'une programmation spiralaire. Il s'agit d'éviter de masser strictement les enseignements et d'espacer les périodes d'apprentissages en s'appuyant sur les effets positifs que la recherche a relevés sur les concepts d'« *interleaving* » et de « *spacing learning* ». Ainsi, il est nécessaire que des périodes de sommeil séparent les différentes phases de travail sur une même notion : 4 séances de 30 minutes, voire 8 séances de 15 minutes, apporteront bien plus de bénéfices que 2 séances d'une heure. L'objectif est de lutter contre l'oubli : on perd en effet la moitié des nouvelles connaissances dans les jours qui suivent, à moins de réactiver ces apprentissages à intervalles réguliers.

La progression des contenus de la méthode s'inscrit donc dans un **fonctionnement multiple**.

1. L'apprentissage semi-massé : efficace pour maturer les savoirs et procédures

- La méthode permet de travailler plusieurs séances de suite sur l'acquisition d'une notion importante, mais sans forcément aller au bout (la recherche n'encourage pas l'entraînement prolongé sur un même sujet). Une **pause temporelle** est marquée qui déstabilise parfois l'enseignant (« mais on n'a pas fini, ils n'y arrivent pas... »). Cette pause amène une difficulté temporaire : le rappel en mémoire est plus difficile lorsque la notion est reprise. Pourtant, même si cela semble contre-intuitif, ou va à l'encontre de la représentation personnelle de chacun, le fait de chercher après une pause temporelle, de réfléchir, va **créer de nouvelles connexions en mémoire** et renforcer les apprentissages : les apprentissages se nourrissent les uns des autres.

- Ainsi, on peut enchaîner plusieurs séances sur la même compétence avant de la laisser en veille et de la réactiver à intervalles réguliers sous différentes formes. Cette façon de procéder est déstabilisante, mais efficace. Il faut résister à son envie d'en faire plus (continuer jusqu'à ce que les élèves comprennent et appliquent parfaitement en autonomie...) : les élèves ont besoin de temps pour maturer certains savoirs ou certaines procédures.

2. L'apprentissage cyclique : une réactivation des savoirs et procédures

- La méthode permet de revenir régulièrement sur chaque compétence (s'entraîner plus souvent mais moins longtemps), notamment au cours des activités ritualisées et du calcul mental mais avec des temps autres entre deux. **L'effet d'espacement** est un apport fondamental de la psychologie cognitive à l'éducation, trop souvent ignoré.

- Les élèves doivent rencontrer plusieurs fois les contenus d'apprentissage, avoir une réactivation régulière et réviser après avoir acquis. On entrelace les savoirs et procédures.

L'espacement idéal ou souvent proposé dans les ouvrages (1 jour, 2 jours, 4 jours, etc.) se prête bien à un apprentissage ciblé unique, mais lorsqu'il faut le penser pour les dizaines de savoirs, procédures prévues sur une année scolaire, c'est plus complexe ! Toutefois la méthode s'efforce d'y veiller, même s'il est impossible de proposer un modèle parfait pour chaque élève (la durée du temps d'espacement va varier d'un élève à un autre, d'un savoir à un autre pour le même élève). Bien sûr, cela doit inciter à être vigilant et veiller à ce que l'élève ait bien compris (importance des rétroactions).

3. L'apprentissage connectant : pour tisser des liens entre connaissances et procédures

- L'idée est de connecter les apprentissages, notamment par le fait d'avoir un enseignement explicite mais aussi par le fait de les lier régulièrement sur une très longue période, avec de nombreuses occurrences. C'est pourquoi les valeurs numériques utilisées en résolution de problèmes feront parfois écho à la procédure vue précédemment en calcul mental qui lui-même s'appuie sur des connaissances en numération par exemple. La recherche suggère que les difficultés de certains élèves ne relèveraient pas tant de leur rapidité à apprendre que du nombre d'opportunités d'apprentissages qu'ils ont rencontrées et qui leur est nécessaire. Elle indique aussi qu'il faut en moyenne 7 activités de chaque composante d'un apprentissage pour aboutir à sa maîtrise.

L'enseignement en France a pour habitude de construire les apprentissages et leur programmation dans un modèle figé, concaténant les apprentissages, dans des temporalités non pensées. Les pauses temporelles, la réactivation des savoirs et les opportunités d'apprentissage proposées dans la méthode tentent de répondre à cette problématique.

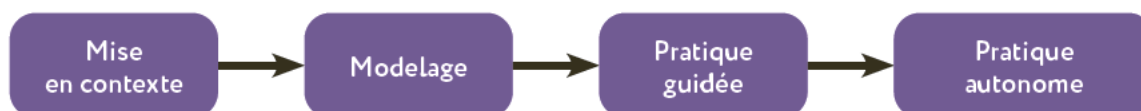
« Mais mes élèves de REP ne savent pas tout ça après les vacances... ».

Certains ont peur car ça leur semble aller trop vite. Ou qu'il y aurait trop de prérequis de l'année précédente. On ne peut pas tous les ans refaire la moitié des apprentissages de l'année précédente ! Il faut réactiver, avancer, un apprentissage nourrissant un ancien mal acquis, etc. Faites-vous confiance. L'expérience a prouvé depuis 10 ans que cela fonctionne.

3. ENSEIGNER EXPLICITEMENT

Parler d'enseignement explicite, c'est immanquablement rentrer dans un débat idéologique qui, pour nous, est complexe. La seule chose qui doit guider notre action c'est l'efficacité et la réussite des élèves. Il y a dans l'enseignement explicite des principes et propositions qui vont dans ce sens. L'enseignement explicite repose en amont sur une définition précise des objectifs et prérequis nécessaires et demande à l'enseignant d'anticiper les stratégies qui seront proposées aux élèves.

En voici notre synthèse et notre mise en œuvre.



1. Annoncer ce qu'on va faire (mise en contexte)

- Au début des temps d'apprentissage, il faut **présenter l'objectif d'apprentissage** aux élèves. Expliquer les finalités de la tâche, pourquoi on fait les choses : « *Nous allons apprendre à tracer des traits, car ce sera utile pour tracer des figures géométriques.* » ou « *Nous allons apprendre à calculer en ligne, car cela sera plus rapide que de poser l'opération.* ».
- Dans la formulation, le « nous » est important : il montre que le travail est commun entre l'enseignant-e et les élèves ; tout le monde est impliqué.
- C'est à ce moment que l'enseignant-e peut proposer des liens avec les différents contextes déjà rencontrés (situations antérieures, vie quotidienne, travail lié en arts...), en interrogeant les élèves : « *Rappelez-moi ce que nous avons vu la semaine dernière sur ce sujet. Quelles étaient les deux choses à retenir qu'on avait dites ?* ». Il s'agit de ne pas surcharger les élèves de paroles afin de ne pas les saturer : on focalise et on oriente leur attention sur ce qui est important.

2. Expliquer comment on fait les choses (modelage)

- Il s'agit du moment où **l'enseignant explicite** des procédures, des stratégies, expose ce qui est à apprendre. Il fait devant les élèves en verbalisant, avec le support adapté : matériel, diaporama, tableau. Cela signifie dire clairement, en imageant au besoin, le savoir ou la procédure. L'enseignant **raisonne à voix haute**. On présente le cas simple, standard, et on garde les cas particuliers, plus complexes, pour plus tard. On vérifie la compréhension de tous (questions/réponses à l'ardoise par exemple), on donne des exemples et contrexemples, on échange avec la classe...
- C'est un moment crucial : il est essentiel de ne pas trop parler, d'aller à l'essentiel, d'employer les mots justes et de garder des mêmes formulations lors de rappels ultérieurs.

Les stratégies pour rendre les élèves acteurs

- Notre philosophie et nos principes de l'enseignement relèvent d'un enseignement explicite au travers notamment de l'explicitation des stratégies de problèmes et de calcul mental. Les élèves ont parfois une posture passive : ils attendent qu'on pose des questions pour réfléchir, questions auxquelles ils répondent superficiellement.

L'utilisation de **stratégies en résolution de problèmes** et en **calcul mental** s'inscrit dans cette étape et permet de rendre les élèves acteurs tout en créant des **automatismes**.

- Pour rendre optimal l'usage des stratégies, il faut en amont clarifier auprès des élèves ce qu'on entend par stratégie : **c'est l'action, la procédure que l'élève utilise, de façon consciente et réfléchie, dans un objectif donné** (résoudre un problème, réaliser un calcul).

3. Faire collectivement (pratique guidée)

- Les élèves s'entraînent, appliquent, à plusieurs ou seuls, sous des formes variées : oralement, à l'ardoise, à l'écrit... L'enseignant joue alors le rôle de **médiateur des apprentissages** : rétroactions sur ce qu'ils font, encouragements, questions pour vérifier la compréhension en faisant expliquer par l'élève comment il a fait (par exemple en demandant « *Comment fais-tu ?* » ou « *Je n'ai pas le même résultat que toi, explique-moi comment tu as trouvé le tien.* »).
- En effet, pour un réel apprentissage, le cerveau a besoin de rétroactions, éléments-clés d'un enseignement explicite. Cette rétroaction sera aussi bien une validation, un retour sur la procédure, qu'un renforcement (encouragement, approbation).

La rétroaction : qu'est-ce que c'est ?

- La rétroaction (ou *feedback*) est une information que l'enseignant donne à l'élève après avoir observé comment il a réalisé une tâche donnée. Il peut s'agir d'indiquer s'il a donné (ou pas) la bonne réponse ou de conseiller à l'élève une stratégie. L'objectif est de permettre à l'élève de s'améliorer.
- La rétroaction doit être :
 - claire et précise, de préférence personnalisée ;
 - faite le plus tôt possible : dans l'idéal, elle doit être immédiate quand l'élève est en activité, sinon il peut prendre de mauvaises habitudes ;
 - liée à l'objectif, que l'on rappelle si besoin car il est indispensable que l'élève le connaisse.
- Ce geste professionnel n'est pas aussi simple qu'il peut en avoir l'air. L'effet peut être négatif si on essaie d'imposer « la bonne réponse » au lieu de conseiller ou si l'élève a l'impression « qu'on est

sur son dos ». Il faut faire attention à ne pas être dans une rétroaction normative, mal vécue par les élèves en difficulté (« *C'est faux !* »), mais plutôt de s'inscrire dans une rétroaction informative (« *Tu as fait moins d'erreurs qu'hier, il faudra encore travailler sur ce point.* »).

- La rétroaction consiste ainsi à aider l'élève à s'améliorer, à réduire la distance qui l'éloigne de l'objectif fixé. Elle ne comporte pas de jugement et elle doit être factuelle.

4. Conduire les élèves à faire en autonomie (pratique autonome)

- Les élèves vont mettre en œuvre ce qu'ils ont appris à plusieurs reprises, seuls ou à plusieurs mais **sans aide de l'enseignant** (sauf régulation habituelle : encouragement, rappel du savoir si besoin, etc.). Il faut un temps de pratique important pour mémoriser et automatiser. Dans le cadre des principes retenus dans la méthode, ces temps de pratiques autonomes s'étaleront dans le temps pour favoriser la mémorisation à long terme.
- Au regard de nos lectures, des références nombreuses sur le sujet, nous pensons qu'il faut exploiter intelligemment cette pratique, comme avec un curseur : plus la notion est nouvelle, plus il faudra s'appuyer sur les principes et la démarche de l'enseignement explicite. C'est aussi vrai lorsque l'on s'adresse à des élèves en difficulté. A contrario, c'est moins nécessaire quand les élèves maîtrisent bien la notion, voire pourrait être contreproductif comme lorsqu'on demande à un élève qui a un instantané résolu un problème de faire un schéma pour expliquer comment il a fait (ce qui va créer une charge cognitive voire une incapacité à faire).
- Cette démarche s'étalera parfois sur plusieurs séances, ponctuées de rappels.

5. Institutionnaliser

- Les connaissances et les procédures sont institutionnalisées sous différentes formes dans la méthode : leçons, affiches, stratégies... Cela permet à l'élève d'y recourir dès qu'il en a besoin. Les procédures et savoirs ainsi enseignés sont ensuite régulièrement réactivés dans le cadre de la programmation des apprentissages de la méthode.

4. LA FLEXIBILITE ET LA FLUIDITE EN MATHÉMATIQUES

Dans l'idée d'un apprentissage ambitieux des mathématiques, la méthode veut **insister** dans cette nouvelle édition **sur deux capacités** : la **flexibilité** et la **fluidité** en calculs.

Ces compétences complexes sont des clés d'efficacité pour la résolution de problèmes, les calculs, la numération... mais aussi sur des aspects plus transversaux comme la confiance en soi et la motivation de l'élève.

1. La flexibilité en mathématiques

Nous désignons par ce terme la capacité de l'élève à utiliser différentes stratégies pour résoudre des problèmes mathématiques. C'est une compétence complexe mais essentielle pour devenir mathématicien en développant la compréhension des concepts.

La flexibilité est caractérisée par :

- **la diversité des stratégies** : face à un problème, l'élève est capable d'envisager plusieurs approches. Il a à sa disposition plusieurs stratégies et a appris comment choisir la stratégie la plus adéquate selon le problème rencontré ;
- **l'adaptabilité** : être flexible, c'est savoir s'adapter aux problèmes et aux obstacles rencontrés. Cela implique de pouvoir décomposer un problème en plusieurs étapes plus accessibles, de pouvoir changer de stratégie en cours de résolution ;
- **la souplesse entre les représentations** : l'élève doit pouvoir passer d'une représentation mathématique à une autre pour trouver celle qui est la plus adaptée au problème rencontré. Il n'est donc pas cantonné à une unique façon de voir ou de faire. Il dispose de différents outils pour l'accompagner.

2. La fluidité

Plutôt que le terme « fluence » utilisé en lecture, nous préférons le terme « **fluidité** » pour désigner la capacité de l'élève à effectuer des opérations mathématiques de base **rapidement et avec précision**.

La fluidité est caractérisée¹ par :

- **la flexibilité**, dont elle découle directement : un même calcul peut être abordé de très nombreuses façons différentes. Cela confère aussi de la confiance à l'élève qui sait qu'il peut essayer différentes approches ;
- **la précision** : la fluidité, comme la fluence, n'est pas qu'une question de vitesse : elle exige également de la précision et de la justesse dans les calculs ;
- **l'efficacité** : être efficace, c'est réaliser la tâche demandée dans le temps donné. Cela signifie effectuer des calculs en minimisant les étapes inutiles. Être efficace implique donc de pouvoir se reposer sur des automatismes pour libérer de la charge cognitive et, ainsi, être pleinement disponible pour le cœur de l'activité ;
- **l'utilisation appropriée de stratégies** : l'élève dispose d'un véritable répertoire de procédures, de stratégies associées à des critères d'utilisation. Il sait donc laquelle utiliser, dans quel cas, et avec facilité.

¹ Cf. *Développer la fluidité en mathématiques*, J. Bay-Williams, G. Kling, Chenelière éducation.

Anxiété et chronomètre

Lorsqu'on impose un timing précis lors d'une tâche mathématique, beaucoup d'élèves se sentent stressés. Ce stress peut bloquer l'accès à leurs compétences et savoirs mémorisés, car il surcharge la mémoire de travail. Or ces tâches sont nécessaires ; l'objectif est donc de réguler cette anxiété pour que les élèves soient dans de bonnes dispositions.

Voici des **pistes concrètes** pour accompagner les élèves :

***Les aider à verbaliser leur stress.** Leur expliquer que leur peur est une réaction naturelle du cerveau et qu'elle freine leurs véritables capacités. Identifier la peur et rassurer, par exemple en rappelant la compétence en jeu avant de démarrer.

***Faire de courts exercices de respiration** ou de relaxation avant les activités chronométrées.

***Changer la perception du chronomètre.** Le stress induit par le chronomètre peut être réduit si l'élève perçoit l'exercice comme un jeu et non comme une évaluation (d'où les noms « ludiques » de ces tâches : *Chronomaths*, *Mémomaths*). Le fait d'imposer un timing régulier en classe sur d'autres tâches permet aussi de créer une habitude à ce fonctionnement, qui fera alors partie de la vie normale par opposition à un fonctionnement « exceptionnel » générateur de stress.

***Développer en classe un état d'esprit de croissance** (*growth mindset*), car cela réduit le stress en mathématiques et améliore la résilience face aux défis.

***Valoriser l'effort plutôt que le résultat :** « Chaque fois que tu essaies, ton cerveau devient plus fort. »

***Rappeler que les erreurs sont normales et font partie de l'apprentissage.**

5. INSTITUTIONNALISER LES SAVOIRS

1. L'institutionnalisation

L'**institutionnalisation**, c'est le processus de transformation d'une connaissance de l'élève en un savoir « officiel » mis en forme par l'enseignant et dont on conserve une trace pour être appris ensuite. C'est une question complexe. Un risque existe que certains élèves retiennent le contenu de la séance plutôt que le savoir visé. La mise en action des élèves, les manipulations ne doivent pas masquer ou diminuer l'importance de l'institutionnalisation, en particulier pour les élèves les plus en difficulté. L'enseignement des mathématiques s'inscrit dans un juste dosage de chaque temps.

Concrètement dans MHM

Les savoirs à institutionnaliser sont indiqués en rouge dans votre guide de l'enseignant sous la forme de verbalisations qu'il serait bon de reprendre de façon systématique à l'identique.

2. La trace écrite prend plusieurs formes

La **trace écrite** sert à **mémoriser le savoir qui a été institutionnalisé** par l'enseignant.

Les leçons donnent ainsi des définitions ou des propriétés qui font sens au travers des exemples, des illustrations visuelles pour permettre à l'élève de construire et mémoriser le savoir.

Le choix est de donner des outils propres, lisibles, colorés. Faire copier, créer les leçons est intéressant dans la démarche mais contreproductif dans les usages qu'on fait ensuite de la trace dans les apprentissages suivants. Il faut en effet un outil propre, lisible pour que l'élève puisse s'en servir quand il en a besoin, ce qui est difficile et encore long à produire au cycle 3.

3. La trace orale

Nous pensons que des traces orales peuvent aussi servir d'institutionnalisation, par exemple l'usage de formulations spécifiques par l'enseignant, toujours avec les mêmes mots (« c'est un losange car c'est un quadrilatère qui a 4 côtés de même longueur. », « multiplier par 20 un nombre, c'est le multiplier par 2 puis par 10. »...).

Quid de l'apprentissage par cœur ?

Voilà une question qui est fondamentale, débattue entre les défenseurs du « Il faut apprendre par cœur » et ceux du « Il faut comprendre avant tout ». En réalité, c'est un faux débat tranché par les chercheurs en psychologie cognitive !

- Ainsi, le sens est bien sûr nécessaire, en amont, mais il ne faut pas négliger l'entraînement, la répétition et la mémorisation d'un certain nombre de savoirs et de faits indispensables en mathématiques. Cela permet d'alléger la charge cognitive et d'être pleinement disponible pour réfléchir au problème et ses aspects conceptuels, plutôt que d'être bloqué sur un obstacle basique (un résultat de calcul, une définition de vocabulaire...). Apprendre par cœur est nécessaire : il faut avoir cette exigence, l'imposer et l'expliquer aux élèves et à leurs parents. Pour que cela se passe bien, cela doit aussi être accompagné. Par exemple, les compléments proposent des pistes pour apprendre les résultats des tables d'addition.

- Il faut savoir aussi qu'apprendre par cœur n'est pas suffisant. Si on s'appuie sur les travaux de S. Masson, il est aussi très important d'activer les neurones liés à l'apprentissage de façon répétée ! En appliquant les principes de la psychologie cognitive, on pourra favoriser les processus d'automatisation en étalant dans le temps les exercices et leurs typologies et en se testant régulièrement.

Ces considérations sont au cœur de MHM.

6. DIFFERENCIER ET REMEDIER

1. Éviter que les difficultés ne s'installent

- La méthode a été pensée pour une médiation des apprentissages et empêcher que certaines difficultés ne s'installent, du fait notamment de :

- la **réflexion sur les supports** : épurés, sans fioritures, ils limitent les pertes d'attention et sont adaptés aux élèves à profils dys- (taille de police, espacements, repères) ;

Concrètement dans les mini-fichiers MHM

La présentation est épurée pour éliminer ce qui est redondant, inutile, décoratif ce qui permet de se focaliser sur l'essentiel.

- Le numéro de l'exercice est rapidement accessible pour se repérer.

- Le mot-clé de la consigne est en gras.

- Le format A5 est plus adapté aux élèves que les formats A4, facilitant aussi bien l'écriture que le repérage.

- la **variété des modalités d'apprentissages** : pour répondre aux capacités d'attention des élèves, en sollicitant selon les moments leur cerveau (fonctions cognitives) mais aussi leur corps (capacités visuospatiales, langagières, etc.) ;

- les **choix pédagogiques et didactiques** : l'explicitation, la programmation des apprentissages, l'usage d'animations... qui servent d'abord les élèves les plus fragiles.

- Même si MHM limite les difficultés en amont, il reste toujours des élèves qui ne sont pas armés pour ces apprentissages. Les études varient mais on parle généralement de 3 à 6 % d'élèves dyscalculiques en classe, difficiles à diagnostiquer et à accompagner (sans compter les élèves souffrant de différents autres troubles qui impacteront les apprentissages mathématiques...).

2. Les difficultés en mathématiques

- Van Nieuwenhoven² propose d'analyser la difficulté en mathématique autour de trois dimensions :

- la **dimension logique** : le raisonnement, la logique des classes, des relations, des transformations... ;

la **dimension numérique** : l'idée est que les difficultés se concentrent sur la numération, les opérations et la résolution de problèmes ;

- la **dimension psychologique** : rapport aux mathématiques, engagement des élèves, absence de sens, etc.

² Van Nieuwenhoven C. (2010). L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques : pistes de diagnostic et supports d'intervention, Solal éditeur.

1. Les difficultés relevant de la dimension logique

- Parfois taxées de « manque de bon sens », ce sont des constructions conceptuelles qui sont déficientes. On va retrouver ici des problèmes de logique. Par exemple la transitivité (si $A < B$ et $B < C$ alors $A < C$) est une relation qui échappe à certains élèves, tout comme les relations d'ordre (dans une histoire, le « avant/pendant/après » ce qui impacte donc la résolution de problèmes...).
- Il est indispensable d'y remédier, par exemple en exploitant des jeux de logique, en faisant des mathématiques autrement (intérêt des recettes de cuisine pour la mesure, des créations concrètes de type construction, œuvres artistiques, etc.). Ces remédiations pourront se faire sur les séances non prévues dans la méthode (pour rappel, seules 30 semaines sur les 36 sont prévues), sur l'APC ou tout autre groupe de travail.

Les outils MHM

- La manipulation proposée dans la méthode.
- Propositions d'outils, jeux proposés dans les compléments de chaque période.

2. Les difficultés relevant de la dimension numérique

Ce sont, quelque part, les difficultés les plus faciles à repérer. Il faut aussi renforcer les fondamentaux comme la maîtrise du dénombrement en CP, mais aussi le calcul mental qui est une porte d'entrée vers la réussite en résolution de problèmes, en compréhension du système décimal... Des pistes sont proposées tout au long de l'année dans la méthode.

3. Les difficultés relevant de la dimension psychologique

- Les études montrent les difficultés de certains élèves dans leur rapport aux mathématiques, l'anxiété qui se développe, la mésestime de soi (on observe en particulier une baisse des résultats des filles dès le CP !).
- En remédiation, il peut être intéressant de prendre le temps de comprendre le rapport aux mathématiques d'un élève. Pour cela, on peut leur demander de dessiner, dire ou écrire ce que sont les mathématiques pour eux. Cela peut ouvrir une porte sur son rapport à la discipline, ses sentiments et croyances. L'enseignant pose des questions ouvertes et écoute pour favoriser l'expression. Cette activité sera un bon déclencheur pour un travail de fond sur la matière elle-même (les activités proposées en compléments seront une entrée pertinente pour changer le regard).
- Certains élèves ont peu d'estime d'eux-mêmes et abandonnent vite car ils sont convaincus de leur incapacité à faire. C'est particulièrement vrai en mathématiques. En avançant dans la scolarité, ils chercheront de moins en moins à comprendre et appliqueront ce qu'ils arriveront à apprendre, des astuces qu'ils auront retenues mais non comprises. Pour lutter contre cela, on peut les encourager à essayer tout en les préservant des activités problématiques pour eux comme les tests, les activités

comptabilisant des points, régies par le chronomètre, etc. Pour eux, on valorise la procédure, la stratégie plus que le résultat. On met en avant les réussites. L'objectif est de changer ce rapport psychologique pour rendre l'enfant disponible pour les apprentissages plus conceptuels.

Concrètement dans MHM

- **Activités ludiques proposées** : les jeux de la méthode, le rallye maths, mais aussi la boîte à énigmes.
- **Propositions de projets dans les compléments** : les projets interdisciplinaires, les albums proposés vont développer une culture mathématique et donner une autre image de la discipline.
- **Format des outils de travail** : les mini-fichiers, par leur forme spécifique, ont montré un engagement des élèves qui apprécient l'outil, se l'approprient et y voient la trace de leur réussite.

3. La différenciation au quotidien

- Différencier, c'est permettre à chaque élève d'être confronté à une tâche lui permettant un apprentissage. Cela touche donc les **élèves les plus en difficulté, mais aussi les élèves les plus avancés**.

La méthode propose un contenu pour une classe « lambda », comme tout outil pédagogique. Dans certaines séances, des propositions sont faites pour adapter « facilement ».

Les outils MHM

- Des **explications de mise en œuvre** dans les séances avec les encadrés bleus.
- Des **pistes de différenciation** sont proposées tout au long des séances avec les encadrés verts.
- Des **propositions d'outils numériques de renforcement** sur le site de la méthode.

- L'adaptation sur le moment relève des gestes professionnels de l'enseignant, de sa maîtrise. Ce sont des choses simples qui peuvent avoir un impact important.

Quelques exemples :

Pour un élève en difficulté d'apprentissage	Pour un élève en réussite dans l'apprentissage
Guider l'élève et progressivement alléger le guidage. Cela peut se faire par un étayage verbal, par des outils pour aider dans la tâche.	Ne pas guider l'élève : il s'approprie par lui-même la tâche.
Proposer les résultats des tables pour se centrer sur la procédure.	Interdire les aides de calculs. Complexifier les valeurs numériques.
Alléger la charge : hiérarchiser, diviser en sous-objectifs, lire à la place de l'élève, gérer le matériel à sa place.	Laisser l'élève gérer seul la tâche, qu'il trouve par lui-même les étapes intermédiaires.
Donner plus de temps, une aide humaine.	Donner une contrainte de temps.

Les temps de régulation ?

- Ces temps proposés initialement dans la méthode ont amené des retours variés par les utilisateurs: ils sont indispensables pour certains, ingérables ou inutiles pour d'autres. Face à cette absence de consensus, il a été décidé d'externaliser ces temps.
- Nous continuons à les considérer comme utiles : en programmant 15-20 minutes supplémentaires chaque semaine dans l'emploi du temps, il est ainsi possible de travailler avec un groupe d'élèves sur une difficulté repérée tandis que les autres sont en autonomie sur les mini-fichiers, des jeux ou des exercices d'entraînement (type calcul mental). Cela permet de répondre rapidement à une difficulté et d'éviter que des erreurs ne s'installent dans le temps. Cela présuppose une évaluation formative pour cibler un point précis pour que ce temps soit optimal.

7. EVALUER

1. Les évaluations formatives

- Vous trouverez sur le site des précisions sur l'approche de l'évaluation choisie : d'abord une **évaluation formative**, fondée sur **l'observation des élèves**, des productions ponctuelles, etc. Tester régulièrement concourt à une meilleure mémorisation. Cela fait partie de l'évaluation formative.
- L'enseignant observe les procédures de façon neutre, objective son regard avec une grille, des indicateurs, doit se retenir parfois d'intervenir... Il observe aussi le comportement global de l'élève: sa gestion du matériel, son langage, ses hésitations, etc. Il peut également interroger l'élève par des questions ouvertes, non inductives.

Concrètement dans MHM

- Les **mini-fichiers** donnent ainsi à voir l'évolution des acquis des élèves sur une compétence précise.
- Les **rituels** permettent d'un simple coup d'œil de repérer les élèves qui ont décroché, ce qui entrainera une attention particulière plus tard.
- Les **Mémomaths** testent des faits numériques à mémoriser.
- Des **évaluations courtes et ciblées** avec une entrée par compétences, modifiables, sont également proposées dans la version éditée.

Qu'est-ce que veut dire échouer en mathématiques ?

- L'échec à un exercice ne se constate pas sur les seules réponses écrites finales de l'élève. De même, on ne peut l'imputer à un simple défaut d'apprentissage d'une leçon. Il faut au contraire analyser finement :
 - L'élève a-t-il eu une démarche ? Est-elle juste ? Ou en a-t-il utilisé une autre moins efficace (et pourquoi : parce qu'il n'y pense pas, que ça le rassure ou qu'il lui manque une autre connaissance) ?
 - Quelle est la connaissance réelle de l'élève sur le sujet ? Soit il ne l'a pas ou partiellement, soit il l'a mais n'a pas su la mobiliser correctement dans le contexte donné.
- On retrouve là des compétences mathématiques mais aussi relevant d'autres champs (attention, stratégies, etc.). Ces distinctions sont complexes à faire dans la vie de la classe mais essentielles pour prendre le temps de comprendre le profil de difficulté d'un élève. Il faut que l'enseignant accède lui-même à cette vision complexe. L'objectif est de comprendre ce qui met l'élève en difficulté, ses erreurs (cf. la typologie d'analyse des erreurs de Astolfi³). Il faut donc parfois prendre le temps avec un élève pour comprendre finement.

2. Les évaluations sommatives

- Pour compléter l'évaluation formative, il sera proposé parfois dans les séances d'utiliser une résolution de problèmes ou une fiche de calcul comme test ponctuel. Les Chronomaths et les Mémomaths permettent ainsi d'évaluer la capacité à réaliser un nombre de calculs donnés dans un temps limité.
- Il est utile d'avoir aussi des **évaluations sommatives** « sur papier » couvrant plusieurs compétences, qui peuvent fournir un état des lieux à un instant donné des connaissances d'un élève.
- C'est à l'enseignant de les planifier dans sa progression en lien avec les choix de l'école en matière de livret scolaire (LSU ou autre, fréquence, etc.).

Remarque

Les temps d'évaluation ne sont pas comptabilisés dans les 120 séances de la méthode.

Concrètement dans MHM

Des évaluations sommatives modifiables et modulables seront téléchargeables et disponibles sur le site de la méthode et l'espace numérique.

³ Astolfi J.-P. (1997). L'erreur, un outil pour enseigner. Paris, ESF.

8. CREER DU LIEN ECOLE / MAISON

- Accompagner les élèves les plus en difficulté en mathématiques demande **nécessairement** un travail avec les parents. Tout enseignant a entendu au moins une fois dans sa carrière un parent excuser les difficultés en mathématiques de son enfant par une forme d'innéisme qui n'a pas de sens. Au-delà de tout jugement, il faut d'abord comprendre : ce discours de rejet, d'ignorance est souvent dû au propre rapport que ces parents ont entretenu avec la discipline lorsqu'ils étaient enfants.
- Un entretien peut aider à débloquer la situation. Pour certains enfants, faire des mathématiques, c'est rentrer dans un monde abstrait et symbolique et donc grandir, ce qu'ils ne veulent pas. Pour d'autres, être nul en maths c'est se conforter à l'attente des parents et les enfants sont loyaux... Déconstruire ces représentations totalement relève du travail d'un psychologue ou thérapeute mais l'enseignant peut apporter sa pierre à l'édifice : montrer que les mathématiques d'aujourd'hui ne sont pas celles d'hier, montrer qu'elles peuvent être amusantes, remettre la discipline à la place qu'elle mérite (on ne peut pas s'en passer), expliciter les enjeux intellectuels, etc.
- La collaboration avec les parents prend plusieurs formes dans la méthode : communiquer avec les parents au moment de la réunion de rentrée (cf. document sur le site), proposer les fiches d'aides aux devoirs. On peut aussi aller plus loin : montrer une séance de mathématiques aux parents, distribuer un sac à maths à utiliser à la maison (sac contenant un jeu, un matériel, un album de maths...).
- Diverses études traitent de la place du travail personnel à l'école : la recherche s'est beaucoup intéressée à cette question, mais les résultats sont parfois contradictoires. La recherche a aussi montré que ce n'est pas la quantité de devoirs qui est efficace, mais la régularité.
- Le problème de l'efficacité des devoirs se situe dans l'écart entre ce que l'enseignant demande et ce que les parents ou les élèves font (ou ne font pas !). Les devoirs peuvent ainsi être inefficaces, voire contre-productifs. On découvre parfois des parents qui enseignent une technique opératoire différente, car « ils ont appris comme ça ».
- De même les parents attendent surtout des devoirs la preuve de la réussite de leur enfant.
- La mise en œuvre des devoirs à la maison demande donc d'explicitement les attendus aux élèves (quelle tâche leur est donnée : s'exercer, réviser...) et aux parents (lors de la réunion de rentrée – un support est proposé sur le site – ou en communiquant par écrit précisément, comme la méthode le propose avec les fiches d'aide aux devoirs).

Concrètement dans MHM

→ Les devoirs

Il y a des devoirs pour chaque séance suivante. Ces devoirs visent à apprendre les leçons, réviser une compétence précise ou s'entraîner sur une procédure de calcul. Ils sont accessibles en autonomie par les élèves pour ne pas être sources de malentendus pédagogiques et demandent environ 5 à 10 minutes.

Les devoirs sont présentés au début de chaque semaine dans ce guide. Ils sont adaptables et peuvent être modifiés.

→ Les fiches d'aide aux devoirs

Dans cette nouvelle édition de la méthode, il est proposé des fiches d'accompagnement des devoirs pour les parents (ou l'adulte qui fait les devoirs avec l'enfant).

Ces fiches indiquent quoi faire, comment faire, de façon très concrète. Elles doivent permettre, en étant accessibles, aux parents de s'impliquer.

Pour faciliter la communication au format papier, ou directement via l'ENT de l'école, plusieurs supports sont proposés dans l'espace numérique.

Il peut être intéressant de montrer aux parents allophones comment scanner l'outil et le traduire instantanément dans leur langue avec une application dédiée.

9. LES MATHS ET LES COMPETENCES PSYCHOSOCIALES

L'enseignement des mathématiques à l'école ne se limite pas à l'acquisition de compétences techniques, mais appelle à une réflexion élargie, plus transversale. C'est pourquoi les compétences psychosociales interagissent étroitement avec les apprentissages mathématiques. C'est une relation qui se fait dans les deux sens : en résolvant des problèmes mathématiques, les élèves apprennent à penser de manière critique, à raisonner logiquement et à prendre des décisions basées sur des données objectives et inversement, savoir gérer son stress et ses émotions va permettre à l'élève une plus grande réussite en mathématiques.

On pourra par exemple s'intéresser aux travaux de Dominique Lahanier-Reuter, didacticienne des mathématiques et chercheuse, qui encourage l'enseignant à inciter les élèves à décrire leurs émotions et leurs sentiments notamment en mathématiques.

10. LA QUESTION DU GENRE EN MATHÉMATIQUES

- Au cours de l'année de CP, les évaluations nationales mettent en avant une bascule dans la réussite entre garçons et filles. En début de CP, les filles ont une meilleure maîtrise que les garçons dans 5 domaines sur 7. En début de CE1, les garçons ont une meilleure maîtrise que les filles dans 7 domaines sur 9. Par la suite, cela ne fait qu'empirer, avec des écarts d'une dizaine de points entre filles et garçons à l'évaluation TIMSS 2023.
- La raison majeure de ce décrochage est connue : les stéréotypes de genre dans la société et à l'école.
- Par **stéréotype de genre**, on désigne ces biais inconscients, ces idées toutes faites sur les attributs, les rôles et les comportements que la société attribue aux femmes et aux hommes. En d'autres termes, ce sont des idées préconçues, erronées, sur ce que devrait être une femme ou un homme, fondées sur des normes sociales et culturelles. Ces croyances se transmettent comme des vérités et impactent directement les enfants.

Les stéréotypes les plus courants dans notre contexte d'enseignement sont les suivants :

- les hommes sont scientifiques, rationnels ;
- les femmes sont littéraires, émotives ;
- les mathématiques sont un domaine masculin, dans lequel les filles sont moins douées.
- Ces stéréotypes persistent malgré les avancées sur l'égalité des sexes et ont des conséquences importantes pour les filles : manque de confiance en soi, peur de l'échec, désinvestissement dans la discipline...

Comment agir à l'école ?

Au-delà du rôle majoritaire de la société, l'école joue un rôle. Il s'agit donc de corriger les comportements inconscients que chaque enseignant a en tant qu'individu lui-même soumis à ces croyances.

Voici ce qui peut concrètement être réalisé :

- **Utiliser des supports non genrés ou faisant attention à la place et au rôle des garçons et filles dans les contenus.** Ne pas sous-représenter les femmes, ni les cantonner à des rôles liés aux stéréotypes. C'est le cas de MHM dans les problèmes et situations proposés. Sur ce point, le travail est ici déjà fait.
- **Développer des gestes professionnels :**
 - Prêter attention aux écrits concernant les élèves (livret scolaire). Plusieurs recherches montrent que la formulation des commentaires varie selon le sexe. Travailler sur les commentaires pour qu'ils ne soient plus genrés, qu'ils ne s'adressent plus à la personne (on dit aux filles qu'elles sont timides...) mais uniquement aux compétences, de façon objective.
 - Être vigilant à interroger, féliciter, encourager autant (voire plus) les filles que les garçons en mathématiques, ce qui n'est globalement pas le cas aujourd'hui. Il s'agit d'avoir un langage non genré, neutre.
- **Favoriser des activités collaboratives :** les projets proposés dans les compléments de la méthode vont dans ce sens. Il s'agit de faire travailler les élèves en groupes mixtes pour permettre à chacun de s'exprimer dans une tâche qui sort un peu de l'ordinaire.
- **Travailler spécifiquement sur le sujet :** en EMC, au cours d'un débat (faisable dès le CP), travailler sur l'égalité filles-garçons, sur l'intelligence, mettre en avant des femmes scientifiques et mathématiciennes pour inspirer les élèves.

Enseigner au jour le jour avec MHM

1. UNE PROGRAMMATION SOUPLE SUR L'ANNEE

• Par pragmatisme, la méthode s'inscrit sur 30 semaines pour un total de **120 séances**. C'est une grande liberté par rapport à l'année scolaire qui compte 36 semaines. Pour la période 3, la programmation des séances prend en compte la zone du calendrier scolaire dont la durée de l'enseignement est la plus courte. Cela permet de différencier selon son public (réguler en intercalant des séances supplémentaires), aux projets spécifiques de chaque classe.

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
Durée selon le calendrier scolaire habituel (vérifié sur 2025-2027)	7 semaines dont une parfois incomplète	7 semaines (parfois 1 jour férié)	5 à 7 semaines	6 semaines	9 à 11 semaines (jusqu'à 5 jours fériés)
Séances	1 à 24 (24 séances soit 6 semaines)	25 à 48 (24 séances soit 6 semaines)	49 à 68 (20 séances soit 5 semaines)	69 à 88 (20 séances soit 5 semaines)	89 à 120 (32 séances soit 8 semaines)

• Ces 120 séances correspondent aux apprentissages à mener pour couvrir de façon exhaustive le programme (hors évaluation). Elles durent chacune 1h10.

Remarque

Si vous ne débutez pas dans le métier et dans le niveau, vous êtes tout à fait capable de créer votre programmation sur mesure, adaptée à vos projets, votre calendrier scolaire, etc.

2. L'ORGANISATION D'UNE SEANCE

- Chaque **semaine** est organisée en **4 séances**.
- Chaque séance quotidienne de mathématique est organisée en quatre temps d'activité :

Rituels -

⌚ 10'

Idéales pour démarrer la séance de manière dynamique, mettre en confiance et consolider les apprentissages, ces activités sont rapides à mettre en œuvre, avec des consignes sous forme de questions (rappel de la leçon, dictée de nombres, comparaison de nombres...), de tests, etc. Elles s'appuient souvent sur un diaporama.

Calcul mental -

⌚15'

Deuxième temps fort de la journée, le calcul mental est **fondamental** pour les apprentis- sages mathématiques : **résoudre des problèmes et comprendre le système de numération**.

Il est proposé **quotidiennement** sur une durée de 15 minutes, et enrichi par des activités lors des séances d'apprentissage.

Les temps de calcul mental ont trois objectifs majeurs : mémoriser des faits numériques ;
utiliser ses connaissances en numération ;
développer des stratégies de calcul (procédures).

Problèmes -

⌚15'

Les élèves rencontrent en moyenne **10 à 12 problèmes numériques par semaine** au cours de l'année. Pratiquée quotidiennement, la résolution de problèmes **confronte les élèves à des problèmes numériques simples ou à plusieurs étapes** selon une programmation et une progression précises.

Le **Cahier de stratégies** ainsi que les mini-fichiers « Problemus » proposés au cours de l'an- née seront les supports privilégiés pour s'entraîner à résoudre des problèmes et travailler le sens des opérations.

Apprentissages –

⌚30'

Scindé en deux tâches d'une quinzaine de minutes, ce temps permet de travailler en profon- deur dans les différents domaines (numération, calcul, résolution de problèmes, géométrie ou mesures) selon différentes modalités d'apprentissage.

1. **Chercher** : rechercher avec du matériel de manipulation pour comprendre, expérimenter ou approfondir une notion ou une procédure de façon engageante.
2. **S'entraîner** : l'entraînement est régulier et proposé sous des formes variées via de nom- breux exercices (sur les mini-fichiers ou dans le cahier), ou au travers des jeux de la méthode.
3. **Modéliser, institutionnaliser** : l'enseignant modélise, soit directement avec le matériel ou au tableau, soit avec un diaporama animé, afin d'orienter les élèves vers une pratique autonome. L'institutionnalisation prend des formes variées (formulation orale, leçon, stratégie, affiche collective...).

• Les durées sont **indicatives**. Par exemple, le rituel ira parfois plus vite, laissant plus de temps pour le calcul mental ou inversement. Cependant les séances sont pensées pour pouvoir rentrer dans la

durée totale d'1h10, même si on sait qu'en début d'année, le temps que les élèves prennent leurs habitudes de travail, cela peut parfois être plus long comme dans les autres disciplines.

- La séance peut être menée d'une traite ou répartie à différents moments de la journée. Les élèves ayant des temps d'attention variables, il peut être utile de couper la séance en deux ou trois temps dans la journée. Par exemple, **rituel** et **calcul mental** avant la récréation et **résolution de problèmes** et **apprentissage** après la récréation.
- Selon les séances, les objectifs varient : le rituel, la résolution de problèmes et l'apprentissage peuvent ainsi être consacrés aux différents sous-domaines des programmes : numération, calcul, géométrie, mesures...

Remarque

Le rôle de l'enseignant est une des clés d'un enseignement efficace : tout au long de la séance, il accompagne, explicite, observe, encourage... Il ne doit pas être passif, mais particulièrement vigilant à l'attention des élèves (qui décroche ? qui semble être dans l'incompréhension ? ...) et, in fine, à la charge cognitive. Pour aider les élèves en surcharge cognitive, il peut par exemple hiérarchiser davantage les informations, proposer un outil personnalisé (bande numérique, cubes ...), adapter le support (en masquant/découpant ce qui pourrait gêner), etc.

3. L'ORGANISATION DE LA CLASSE ET LE COIN MATHS

- La question de l'environnement est fondamentale. Une classe organisée en « rangs d'oignons » ne se gère pas de la même manière qu'une classe en îlots ! Tout le monde n'a pas la même surface de travail, un mobilier adéquat... donc chacun fera avec ses possibilités. Mais il reste toujours des leviers de changement : enlever le bureau de l'enseignant, réorganiser les espaces de rangement...
- Quelques **principes** utiles pour mettre en œuvre la méthode :
 - avoir une classe qui se prête à différentes modalités d'organisation pédagogique : travail individuel, en binômes, en groupes (donc une classe dans laquelle on peut circuler) ;
 - disposer d'une zone d'affichages pour les mathématiques : celle-ci n'a pas besoin d'être très grande, car quand un affichage n'est plus utile, il devra être enlevé et remplacé. Ponctuellement, on pourra afficher des documents décrivant des procédures construites avec les élèves. Attention à l'excès : trop d'affichages peuvent créer de la distraction nuisible aux apprentissages ;
 - disposer d'un « coin maths » : un meuble ou une partie de la classe sera dédié aux mathématiques. On y rangera le matériel et les supports de travail. Ce coin est important car il concourt à une accoutumance des objets mathématiques.

4. LES COMPLEMENTS (COMPLETER, DIFFERENCIER, ENRICHIR)

- La méthode étant organisée sur 30 semaines, elle laisse du temps pour faire d'autres choses. C'est le but des **compléments** décrits à chaque période dans le guide édité. Ils permettent :
 - de **compléter** le temps pour couvrir la totalité de l'année scolaire ;
 - de **différencier**, revoir autrement des notions mal appréhendées par certains élèves. Il ne sert à rien d'attendre ou de refaire à l'identique. Il s'agit alors de faire des mathématiques autrement par l'introduction d'un autre matériel, original (comme les frites de piscine en période 1), par des exercices supplémentaires, l'usage d'un autre jeu, etc.
 - d'**enrichir** les activités de la méthode : autres exercices pour plus d'entraînements, activités interdisciplinaires (au travers d'une recette de cuisine, d'un projet en eps, l'étude d'un album mathématique), etc.
- L'enseignant peut les inscrire dans sa programmation comme il le souhaite.

Exemple

Par exemple, l'enseignant suit la programmation par période et doit faire 24 séances sur la deuxième période. Or celle-ci offre 27 séances théoriques (28 – 1 jour férié). Il a donc décidé de faire les 24 séances + 3 séances de compléments. Il s'organise donc pour poser une séance au milieu de la période pour faire un point sur les notions travaillées et s'entraîner à partir des mini-fichiers bonus et deux séances avant les vacances consacrées aux activités mathématiques disponibles dans les compléments (CDE).

5. UNE ORGANISATION POSSIBLE EN ATELIERS

- Il est possible de s'organiser **en ateliers** en regroupant les quatre temps d'apprentissage de la semaine. L'organisation en ateliers demande de prévoir :
 - un tableau affiché en classe rappelant qui participe à quel atelier quel jour ;
 - des supports pour les élèves, rappelant les objectifs, le matériel nécessaire, la tâche. Un QR code ou un outil d'enregistrement simple (type pince enregistreuse) peut permettre d'accéder à un audio des consignes. Des exemples sont proposés sur le site.
 - des fiches rôles pour les élèves : un responsable du temps, du matériel...

Voici des rotations d'ateliers-types :

	S1	S2	S3	S4
Groupe A	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4
Groupe B	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier 1
Groupe C	Atelier 3	Atelier 4	Atelier 1	Atelier 2
Groupe D	Atelier 4	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3

Remarque

Charge à l'enseignant d'exploiter les contenus de la méthode pour aller vers un fonctionnement en ateliers, quitte à amener de légères adaptations dans les consignes, l'ordre des activités, les modalités de correction. Cela demande de l'expérience mais est tout à fait possible.

6. GERER LA METHODE EN TEMPS PARTIEL

- Partager la classe à plusieurs impose une répartition des disciplines. Nous proposons deux options :
 - le **complément de service ne fait pas du tout les mathématiques**. C'est possible si le collègue n'est là qu'un jour par semaine mais impose à l'autre de faire deux séances sur une même journée. Ce choix est bien compris par les élèves qui font plusieurs séances de français par jour ;
 - le **complément de service prend la séance prévue dans la programmation**. Le fonctionnement de MHM confère beaucoup d'habitudes aux élèves et permet une transition facilitée entre deux enseignants différents.
- Il y a des habitudes consistant à demander au complément de service de faire géométrie/ mesures, répartition qui n'a, pour nous, guère de sens autre que la praticité pour l'enseignant. Cela sera toutefois possible avec quelques adaptations, la quatrième séance de chaque semaine étant consacrée à ces domaines.

Les 4 temps d'activité

1. LES ACTIVITES RITUALISEES

- Chaque séance débute par les activités ritualisées. Il s'agit de rituels proposés souvent à partir d'un diaporama, rapides à démarrer en termes de consignes, sous forme de questions (rappel de la leçon, dictée de nombres, comparaison de nombres ...), de tests, d'activité « type », etc. Cela s'inscrit dans les principes de la **pédagogie explicite**.
- Il ne s'agit pas juste d'un « *warm-up* ». Les activités ritualisées remplissent plusieurs objectifs :
 - **démarrer la séance de mathématiques de façon dynamique** ce qui engage les élèves dans la tâche. Il s'agit de les mettre en confiance par une activité non impactante (pas de trace écrite).
 - **consolider les apprentissages**, car ces activités sont au cœur de la programmation. Il s'agit de faire des rappels, de réactiver un savoir, une procédure, de s'entraîner à récupérer en mémoire par de courts tests. Parfois, on pourrait avoir l'impression que le rituel proposé sort de nulle part au regard des objectifs de la semaine. Mais au contraire, il s'agit d'une piqûre de rappel, d'une récupération en mémoire d'un travail fait quelques jours, quelques semaines avant et qui sera encore réactivé plus tard. Cela consolide les apprentissages (cf. différents travaux de psychologie cognitive⁴).

Comment mettre en œuvre les rituels ?

- **Laisser aux élèves le temps de répondre** : une différence réelle existe entre exiger une réponse immédiate et laisser quelques secondes. Ces quelques secondes permettent d'aller récupérer l'information cherchée en mémoire.
- **Évaluer** : utiliser le rituel comme un temps **d'évaluation formative**. D'un simple coup d'œil, on peut repérer les élèves qui ont décroché, ce qui permettra une attention particulière envers eux plus tard.
- **Rythmer et gérer le temps**. C'est par la répétition et la connexion aux autres activités qu'ils participent aux apprentissages. Il est indiqué 10 minutes et cela peut tenir en moins de temps la plupart du temps. Ce n'est pas le moment pour les explications longues, pour réexpliquer un concept. Si des élèves ont décroché, ont été en difficulté, rassurez-les en informant qu'ils auront d'autres occasions pour revoir la notion.
- **Être explicite** dans ses gestes professionnels. Peser ses mots : ne pas trop parler, utiliser le bon vocabulaire, aller à l'essentiel, illustrer par un exemple, etc.

⁴ Par exemple : Masson Steve (2020), Activer ses neurones pour mieux apprendre et enseigner, Odile Jacob.

2. LE CALCUL MENTAL

- Deuxième temps fort de la journée, le calcul mental est fondamental aux apprentissages mathématiques : indispensable pour résoudre des problèmes et au cœur de la compréhension du système de numération.
- Il est proposé **quotidiennement sur une durée de 15 minutes**, et enrichi par des activités lors des séances d'apprentissage.
- Les séances de calcul mental s'inscrivent dans **trois objectifs** majeurs.

– Mémoriser des faits numériques

Les élèves auront des temps spécifiquement dédiés à la mémorisation des faits à connaître au cours de l'année : mémorisation par répétition orale, par tests et aussi en utilisation concrète. C'est ainsi qu'ils vont être confrontés à du **calcul automatisé** : c'est donner immédiatement un résultat qui a été mémorisé (tables d'addition/multiplication, doubles, moitiés...).

Cette activité doit être rapide. Le délai entre l'énonciation du calcul et le lever de l'ardoise doit être court et quasi immédiat selon le niveau de connaissance attendu. Laisser trop de temps aux élèves est contreproductif : s'il a assez de temps pour dénombrer avec ses doigts, il n'a aucun intérêt à apprendre par cœur. La variable « temps » sert à faire évoluer les procédures.

– Utiliser ses connaissances en numération

La maîtrise progressive de la numération est liée au calcul mental. Les élèves mobilisent leurs connaissances des principes de la numération (décompositions, valeur du chiffre dans le nombre...) pour effectuer des calculs rapides et efficaces sans recours aux supports écrits. Ils vont ainsi développer des stratégies comme additionner des centaines, multiplier par dix, etc.

– Développer des stratégies de calcul (procédures)

Les élèves vont apprendre tout au long de l'année **des stratégies de calcul, des procédures**. Il s'agit pour eux de trouver un résultat à partir d'une ou plusieurs procédures en appui des faits numériques mémorisés. Certaines procédures seront institutionnalisées dans le cadre du **cahier de stratégies** mais les élèves seront aussi encouragés à être flexibles et à développer des procédures personnelles.

L'apprentissage des techniques opératoires fera l'objet de temps de calcul mental pour travailler sur l'algorithme, expliciter collectivement, mais aussi être stratégique, c'est-à-dire réfléchir à la nécessité ou non de poser l'opération, comparer entre poser et calculer en ligne par décomposition, etc.

Les activités de calcul mental sont menées avec des modalités variées : travail collectif avec ou sans diaporama animé, utilisation de l'ardoise, travail chronométré sur un support écrit (pour travailler la fluence en calcul). Les calculs sont souvent s'appuient sur des exemples visuels.

proposés avec un support écrit (diaporama). Cependant, l'élève doit aussi travailler à partir de consignes uniquement orales. Les activités de découverte de notions (les fractions, la multiplication...) ou de procédures (multiplier par 10 ou par 100, soustraire 9, 19, 29, 39 à un nombre...) seront parfois abordées au cours des temps d'apprentissage.

Les Chronomaths et les Mémomaths

Les Chronomaths sont des tâches de calcul mental chronométrées qui s'inscrivent dans l'évaluation de la fluidité des élèves. En proposant parfois deux ou trois sortes de calculs, ils permettent aussi de jouer sur la flexibilité mathématique.

- **Les Chronomaths** proposés sont des évaluations (formatives ou sommatives) des procédures de calcul s'appuyant sur la numération ou sur des procédures apprises (les stratégies).

Il y a **20 calculs à faire en 3 minutes** en CM1.

- **Les Mémomaths** testent les faits à mémoriser à restituer en 1 minute : en Cm1, 15 résultats à restituer en 1 minute pour les tables, 12 résultats à restituer pour les autres notions.

La question du temps appelle une réflexion sur la posture de l'enseignant pour accompagner les élèves et éviter que ne s'installe un stress contreproductif. Ils doivent comprendre que cette variable temps est une aide pour forcer leur cerveau à réagir vite, à aller chercher en mémoire les informations nécessaires. (cf. encadré « Anxiété et Chronomètre »)

Quelles traces écrites pour institutionnaliser ?

L'institutionnalisation des apprentissages en calcul mental s'appuie sur différentes traces écrites :

- la réalisation **d'affiches collectives** ;
- les **stratégies de calcul mental** proposées dans le **cahier de stratégies**. Ces stratégies explicitent une procédure clé à partir d'un exemple représenté visuellement. L'idée est de modéliser une procédure que les élèves utiliseront régulièrement, soit parce que la séance y fera explicitement allusion, soit parce qu'ils auront reconnu une situation leur permettant d'exploiter la stratégie en autonomie.

3. LA RESOLUTION DE PROBLEMES

1. La place de la résolution de problèmes dans MHM

- Pratiquée quotidiennement, la résolution de problèmes confronte les élèves à plusieurs types de problèmes. Les élèves rencontrent **en moyenne dix à douze problèmes numériques par semaine** au cours de l'année.
- Les problèmes numériques travaillent le **sens des opérations**. Les élèves vont apprendre à résoudre des problèmes numériques simples ou à plusieurs étapes selon une programmation et une progression précises.
- Les résolutions de problèmes sont souvent accompagnées d'un diaporama animé qui détaille la démarche et les modalités de résolution dans le cadre de la démarche manipuler-représenter-abstraire. Les deux mini-fichiers « Problemus » proposés au cours de l'année seront un des supports privilégiés pour s'entraîner à résoudre ces problèmes, en lien avec la progression retenue.
- Les trois **mini-fichiers « Problemus »** proposés au cours de l'année seront un des supports privilégiés pour s'entraîner à résoudre ces problèmes, en lien avec la progression retenue.

Remarque

Dans les quatre phases d'une séance quotidienne et dans tous les domaines, les élèves peuvent être confrontés à des situations-problèmes qui obligent à s'interroger, trouver une démarche, une procédure dans le but d'accéder à une nouvelle connaissance.

2. Une démarche de résolution en 4 temps

Notre démarche de résolution de problème est systématique et enseignée en **4 temps symbolisés par 4 images** que l'élève retrouve dans son cahier de stratégies.

La méthode propose en effet, conformément aux recommandations officielles, des stratégies pour différentes typologies de problèmes. Il s'agit d'aider l'élève à reconnaître une typologie puis à appliquer la démarche de résolution détaillée ci-après.

Etape 1 : Comprendre

- **Le texte est lu par l'enseignant ou par l'élève** selon le contexte (travail guidé ou en autonomie). Pendant cette étape, l'élève se construit une image mentale. Même si l'énoncé semble rattaché au réel, son sens n'est pas forcément accessible. Notre objectif est que l'élève prenne de la distance pour aller vers une **symbolisation** (schématisation). C'est – à notre sens – l'étape fondamentale pour l'élève : il doit réaliser un travail de compréhension et de traduction (*qu'est-ce que je sais ?*), c'est-à-dire décoder les mathématiques présentes dans les mots, sans tomber dans la mauvaise stratégie qui consiste à chercher des mots inducteurs (et trompeurs).

- Lorsque le travail de découverte du texte est collectif, les échanges permettent d'affiner la compréhension, l'enseignant pouvant reformuler, favoriser certaines confrontations d'idées. On cherche à savoir de quoi parle le problème, ce qu'on connaît et ce qu'il faut trouver.
- L'élève ayant compris le problème va ensuite verbaliser, coder l'énoncé, chercher une stratégie de résolution, en utilisant, si besoin, un ou plusieurs outils de représentation. Il a une ligne d'horizon permanente : *que faut-il trouver ; de quelles informations ai-je besoin pour trouver ?*

Etape 2 : Représenter

- **L'élève convertit l'histoire en situation mathématique.** Cela consiste en fait pour lui à adopter une schématisation, une représentation qui lui indiquera quel calcul effectuer ensuite pour répondre à la question posée.
- Il existe de nombreux modes de représentation, le modèle en barres étant souvent proposé. Il y a des avantages et des inconvénients à ce choix, comme aux autres. À notre sens, une des difficultés majeures reste la compréhension de l'énoncé du problème lui-même (étape 1 de résolution). Sans compréhension, impossible de convertir, recoder l'énoncé en représentation mathématique. Le schéma en barres est associé aux stratégies, mais d'autres représentations sont proposées car plus adaptées à certaines typologies de problèmes.
- **La méthode enseigne explicitement aux élèves à schématiser.** Elle propose des modélisations tout en encourageant les élèves à s'engager dans leurs propres représentations pour aller vers l'abstraction.
- On gardera à l'esprit de **ne pas les imposer à des élèves** qui n'en ont pas besoin et sont en réussite ! L'objectif est bien, qu'au fur et à mesure, ces outils soient délaissés par les élèves qui sauront s'en passer.

Etape 3 : calculer

- Calculer signifie que **l'élève modélise la représentation** réalisée précédemment en un calcul. Cela demande à l'élève d'avoir bien compris la traduction en calcul de la représentation choisie mais aussi d'avoir les **compétences techniques** suffisantes pour faire le calcul mentalement, en ligne ou en posant l'opération.
- C'est l'étape finale de la démarche « manipuler-représenter-abstraire » dans la résolution du problème.

Temps 4 : communiquer

Il s'agit de **rédigier la phrase réponse en revenant à la question de départ**. Tout l'enjeu de la phrase réponse réside dans sa justesse (bonne unité de mesure, cohérence avec le texte...).

3. La gestion de la difficulté en résolution de problèmes

Les élèves peuvent être confrontés à des difficultés à différents niveaux.

– **Difficulté dans la lecture et la compréhension** : la première aide est de lire à sa place (ou d'utiliser un audio). On se libère des difficultés de compréhension de l'écrit pour s'ancrer dans l'oral, plus accessible. On met ensuite en place les stratégies nécessaires de compréhension de l'oral (clarification du vocabulaire, du contexte culturel, etc.).

– **Charge cognitive** : résoudre un problème implique une charge cognitive importante.

Ainsi, on peut simplifier les données numériques (inutile de rajouter une difficulté de calcul pour travailler la structure du problème), changer le contexte si cela embrouille l'élève, etc.

– **Difficulté à s'approprier un modèle de représentation**. Il faut garder à l'esprit que les difficultés liées pourraient aussi exister avec d'autres types de représentation. Ce qu'il faut travailler, c'est alors la traduction du texte en éléments mathématiques. Sortir des éléments personnifiant le problème (faire comprendre à l'élève que certaines données n'ont pas d'enjeux mathématiques), aider à visualiser mentalement. On peut pour cela proposer du matériel semi-concret : des personnages par exemple, du petit matériel (cubes, dés). Ce matériel va servir d'intermédiaire : la symbolisation sera alors intéressante car elle aidera l'élève à se décentrer.

4. La progression en CM1

- Il existe plusieurs façons de catégoriser les problèmes. Depuis sa création, MHM a établi sa classification à partir des travaux de Catherine Houdement⁵ (classification reprise ensuite dans le guide eduscol CM sur la résolution de problèmes).

- Ensuite, pour être certain de varier les types de problèmes et pour avoir des schématisations adaptées aux élèves, nous croisons la typologie de Vergnaud avec celle de Singapour reprise dans la plupart des pays anglo-saxons. Ainsi, une progression est proposée chaque année en cohérence avec ce qui est fait les autres années.

- La progression sur la résolution de problèmes s'inscrit dans la continuité des années précédentes et suivantes. Lors de la rencontre avec un problème d'un type donné, l'enseignant prendra davantage de temps pour expliciter la résolution et en extraire une affiche synthèse qui a plusieurs objectifs :

- servir d'institutionnalisation ;

- servir de référence pour la résolution d'autres problèmes du même type.

- Les élèves vont ainsi construire une catégorisation des problèmes, un répertoire mental, en reconnaissant les problèmes analogues au problème de référence, en enrichissant leur répertoire. Cela ne sera possible qu'à la condition que l'enseignant verbalise et explicite ces analogies.

⁵ HOUDEMMENT C. (2017). revue Grand N - n° 100, pp. 59 à 78

Concrètement dans MHM

Méthode : comment résoudre un problème

Méthode : comment résoudre un problème à étapes

Stratégie 1 : Je cherche un tout. (additif ou multiplicatif) - P1, séance 9

Stratégie 2 : Je cherche une partie d'un tout. - P1, séance 11

Stratégie 3: Je cherche le nombre de parts ou la valeur de chaque part. – P2, séance 31

Stratégie 4 : Je résous un problème de comparaison additive- P3, séance 66

Stratégie 5 : Je cherche combien il a de fois plus ou de fois moins – P3, séance 81

Stratégie 6 : je résous un problème de durées – P5, séance 90

Stratégie 7 : Je résous un problème de produit cartésien- P5 séance 98

4. LES APPRENTISSAGES

- Ce temps est le plus long de la journée. Compté pour une trentaine de minutes, il permet de travailler en profondeur. Ce temps sera très dépendant du contexte (nombre d'élèves, simple ou double cours, autonomie, matériel, hétérogénéité...). Il sera exploité dans les différents domaines : numération, calcul, résolution de problèmes, géométrie ou mesures.

- **Ce temps d'apprentissage est généralement scindé en deux tâches d'une quinzaine de minutes**, parfois liées, parfois indépendantes, permettant aux élèves différentes modalités d'apprentissages, notamment autour des mini-fichiers et des jeux.

- Les élèves travaillent en collectif ou sont parfois répartis en deux groupes qui alternent sur deux séances.

– Chercher et comprendre

Il s'agit de rechercher avec du matériel de manipulation pour comprendre, expérimenter, approfondir une notion ou une procédure, de façon engageante et ludique si nécessaire.

– S'entraîner

Les élèves pratiquent de nombreux exercices, via les mini-fichiers, dans le cahier ou jouent aux jeux de la méthode. L'entraînement est donc régulier (critère quantitatif) et proposé sous des formes variées.

– Modéliser, institutionnaliser : mise en œuvre de l'enseignement explicite

L'enseignant modélise, soit directement avec le matériel ou le tableau, soit avec un diaporama animé, avant une pratique guidée autonome.

Remarque

Le diaporama animé permet de faire découvrir une notion, d'illustrer ou de modéliser une procédure. L'animation du diaporama permet à l'élève de se construire une image mentale, de faire le lien entre une manipulation d'objets concrets et l'abstraction recherchée.

C'est aussi un temps d'institutionnalisation qui prend des formes variées : formulation orale, leçons, stratégies, affiche collective... Ces référents seront invoqués dès que nécessaire par l'enseignant pour montrer explicitement comment ils aident à résoudre les exercices rencontrés ultérieurement. Il faudra aussi apprendre aux élèves à s'en saisir en autonomie. Quand l'institutionnalisation de l'apprentissage se fait à l'oral, la formulation se trouve en rouge dans le guide.

Le rôle de l'enseignant

Le rôle de l'enseignant pendant cette phase est crucial : dans le cadre d'un **enseignement explicite et efficace**, il faut prendre du temps sur la présentation des nouveaux savoirs, des procédures et à leur mise en œuvre. Comme indiqué dans les séances, on donne plusieurs exemples (et contre-exemples si nécessaire) pour illustrer mais aussi pour être certain de la compréhension des élèves. Par la suite, dans cette séance et dans d'autres, les élèves auront du temps pour travailler, s'entraîner, de façon guidée puis de plus en plus autonome.

Remarque

*Contrairement à une idée répandue, il faut savoir maintenir un certain **rythme d'enseignement** sur ces temps. On pourrait être tenté d'aller assez lentement pour être certain que les élèves comprennent bien, prendre le temps de répéter, reformuler plusieurs fois mais cela peut-être contre-productif. Au contraire, comme indiqué dans la partie sur l'enseignement explicite, il faut aller à l'essentiel, ne pas trop parler mais utiliser les bons mots, associer la démonstration à un matériel si nécessaire, pour disposer de temps pour la pratique ensuite.*