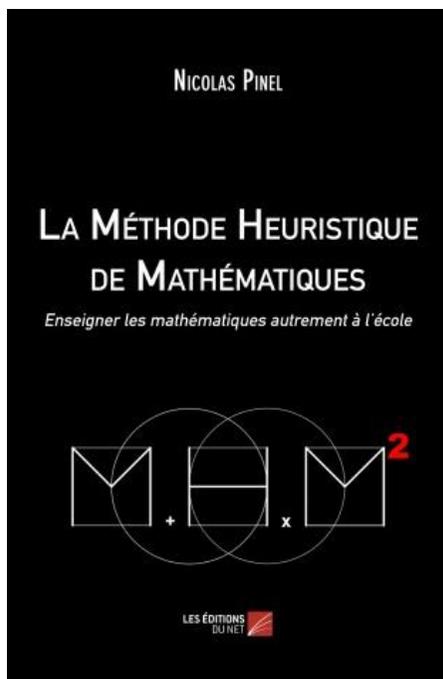


Méthode Heuristique Mathématiques : MHM



Notes de lecture et mise en
lien avec ma pratique de
classe



1. Les mathématiques et nous.



- **Grecs** : première utilisation des mathématiques de manière abstraite (Pythagore, Euclide, Thalès).
- **Mathématiques « purs »** = concepts théoriques \neq **mathématiques « appliqués »** = usage concret.
- A l'école, **manque de lien entre les concepts mathématiques et les problèmes de la vie courante** : nécessité de donner une place aux **jeux de construction** (respect des étapes, lecture d'un plan) et de **société** (utilisation de dés, réalisation d'actions comme anticiper, avancer), au **jardinage** (création d'un potager, suivi de la croissance des plantes), à la **cuisine** (respect des mesures).
- **Les Nouveaux Programmes 2015** sont basés sur 6 compétences = **chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner, communiquer** .
 - + La **gestion des données** est intégrées dans les autres domaines.
 - + Première initiation à la **programmation** .
 - + Recommandation en 2018 pour le **calcul mental** et la **résolution de problèmes** .

2. Etats des lieux.



- **PISA** : fort déterminisme social ; **48,4%** des élèves ont une maîtrise fragile.
- **TALIS** (pratiques pédagogiques) : pas de travail entre collègues, **non utilisation des pédagogies actives** (travail en groupe, projets numériques, absence de différenciation).
- **Les représentations des élèves** : crainte (en lien avec les familles) ; apprentissage de techniques **sans faire suffisamment de sens**.
- **Les professeurs des écoles** : profils **peu scientifiques** avec des problèmes de mise en œuvre.
- **La formation initiale** (**40 à 80 heures** de Mathématiques en Master contre 400 heures à Singapour) et **continue** (accompagne principalement les réformes).
- **Les manuels** n'accordent pas la même place et la même importance aux différentes notions (nombres de séances, place dans l'année) ; **peu de manipulation** ; travail trop dirigé.

3. Réflexions initiales.



- **Singapour** : choix politiques ambitieux et continuité de la politique éducative ; statut privilégié de l'enseignant ; modèle axé sur la **créativité et l'autonomie des élèves**.
- **Conrad Wolfram (Américain)** : utilisation de l'ordinateur et enseignement de la **programmation** ; apprentissage moins abstrait et plus ancré sans le réel.

Source : Méthode Heuristique de Mathématiques – Enseigner les Mathématiques autrement à l'école ; *Nicolas Pinel ; Les éditions du Net.*

4. Un socle de fondamentaux.



- **Les valeurs :**
 - ❑ **L'éducabilité** de tous nécessite une **remise en question** et une **adaptation** de l'enseignement.
 - ❑ **La bienveillance** : **cadre rassurant** (sécurité affective, intellectuelle) et **exigeant** (prise en compte des différences et des capacités de progrès) ; des **espaces relationnels sains** (confiance réciproque, empathie, entraide, coopération) et **pédagogiques** (compétences scolaires et sociales).
- **La réflexion sur l'évaluation :**
 - ❑ **Sommative** : évaluation **sanction peu objective** (juge le résultat, pas l'ensemble du processus).
 - ❑ **Formative** : **régulation** des apprentissages (clarté pour l'élève et adaptation par l'enseignant) ; utilisation de critères explicites (évaluation réussie ?) ; **échanges** entre enseignant et élèves (verbaliser les réussites, les difficultés) ; **rétroactions** régulières (erreur = outil d'apprentissage).
- **Le rôle de l'enseignant** : médiateur de savoir par la création de scénarios pédagogiques.
 - ❑ **Explicitation** : passation de **consignes claires et précises** ;
 - ❑ **Observation** : **meilleure compréhension** et adaptation au rythme d'apprentissage ;
 - ❑ **Guidage / étayage** : apporter une aide dans un contexte d'autonomie (**alléger la charge cognitive** pour diminuer le nombre de décisions à prendre pour réaliser la tâche) ;
 - ❑ **Posture empathique** : impacte la **motivation** et les compétences.
- **Le rôle des parents** :
 - ❑ Construction d'une **relation de confiance** et de **compréhension mutuelle** ;
 - ❑ Engager un **dialogue de coéducation** (lien entre les Mathématiques et la vie de tous les jours) ;
 - ❑ Donner des outils (place des **devoirs**) ou mise en avant de la place du **jeu**.

5. Quelques appuis scientifiques.



- **Méta-analyse de John Hattie** : pratiques qui influencent positivement les apprentissages.
 - ❑ **Rétroaction** par l'enseignant et **relation de confiance** enseignant / élève ;
 - ❑ **Évaluations formatives**, **adaptation** au rythme d'apprentissage et **autoévaluation** des élèves ;
 - ❑ **Clarté** de l'enseignant et **information** des élèves sur les notions (objectif, compétences) ;
 - ❑ **Lien** entre les anciens et les nouveaux concepts (meilleure mémorisation par la catégorisation et l'association des notions) et **étalement dans le temps** des exercices procéduraux.
- **Autres enquêtes** :
 - ❑ Formuler des **objectifs** et encourager ;
 - ❑ **Questionner** pour inciter les élèves à **explicitier** les démarches ;
 - ❑ **Lier** le travail de classe et la vie réelle ;
 - ❑ **Varié** les approches et **explicitier** les méthodes et les raisonnements avec un langage clair ;
 - ❑ Valoriser un **apprentissage coopératif** où chaque élève a un rôle.
- **Recommandations du CNET** :
 - ❑ Développer la **manipulation d'objets** en maternelle et à l'élémentaire ;
 - ❑ S'appuyer sur **l'oral** avant le passage à une écriture symbolique ;
 - ❑ Insister sur l'apprentissage des **tables d'addition et de multiplication** ;
 - ❑ Privilégier le **calcul mental** plutôt que posé ;
 - ❑ Associer la **technique opératoire** avec la **compréhension des nombres** ;
 - ❑ Ne pas attendre la maîtrise parfaite d'une notion pour **passer à une autre** ;
 - ❑ Revoir la pédagogie de l'ensemble des mathématiques (**plus ludique**).

5. Quelques appuis scientifiques : les apports des neurosciences.



- **Plusieurs concepts fondamentaux :**
 - ❑ **Neuroplasticité** : cerveau malléable , nouvelles connexions neuronales ;
 - ❑ **Recyclage neuronal** : modification d'une région cérébrale pour de nouvelles connaissances ;
 - ❑ **Inhibition neuronale** : contrôle des comportements spontanés (stratégies, intuition).
- **4 facteurs pour réussir les apprentissages :**
 - ❑ **Attention** : filtrer, sélectionner les informations (rôle de l'enseignant) et inhiber les comportements indésirables (dans le cas d'un problème, il y a deux nombres et je les additionne).
 - ❑ **Engagement actif** : proposer des activités ni trop faciles no trop difficiles (proches ZPD) ;
 - ❑ **Retour d'information** : rétroactions (validation, retour sur la procédure, renforcement) ;
 - ❑ **Consolidation des acquis** : distribution des apprentissages et création d'un environnement sain (alimentation, sommeil et activité physique), automatisation (libérer de l'espace cognitif).
- **Neuromythes :**
 - ❑ **Les styles d'apprentissages** (visuel, auditif, kinesthésique) : à combiner pour apprendre ;
 - ❑ **Utilisation de 10% du cerveau** : utilisation de l'ensemble des capacités du cerveau ;
 - ❑ **Les 1ères années sont critiques** : la plasticité cérébrale est vraie à tout âge ;
- **NEUROPEDAGOGIE** : psychologie cognitive + sciences de l'éducation + neurosciences.
 - ❑ Le cerveau retient mieux les informations si on les catégorise (**fonctionnement associatif**) ;
 - ❑ Utilisation des **connaissances mathématiques intuitives** ;
 - ❑ Réflexion sur la **distribution des apprentissages** en lien avec les connaissances sur la mémoire (différentes phases de travail d'une notion séparées par des phases de sommeil) ;
 - ❑ Utilisation de **situations concrètes** et création d'un **environnement de classe** enrichissant.

Source : Méthode Heuristique de Mathématiques – Enseigner les Mathématiques autrement à l'école ; *Nicolas Pinel ; Les éditions du Net.*

6. Qu'est-ce que la MHM ?



- **Heuristique** : faire découvrir aux élèves ce qu'on veut lui enseigner (ils découvrent et s'approprient le savoir).
- Les **points forts** :
 - ❑ Un enseignement mathématique basé sur la **recherche du sens** ;
 - ❑ Une mise en **activité intellectuelle** des élèves ;
 - ❑ La création de **liens avec les autres disciplines et la vie quotidienne** ;
 - ❑ Les enseignements sont **explicites et volontaires**.
- **5 principes** :
 - ❑ Offrir une **culture mathématique positive** : motivation intrinsèque ;
 - ❑ Offrir un **environnement varié** : donner envie de venir et d'apprendre, travail en binôme ou en groupe, espaces dédiés aux Mathématiques (meuble pour les ressources) en accès libre ;
 - ❑ Répondre aux **besoins des élèves** : donner des moyens variés (outils, matériel de manipulation, modalités d'apprentissage) et du temps de réflexion (maturation) ;
 - ❑ **Manipuler pour conceptualiser** : nécessité d'une mise en mot, le matériel proposé doit offrir différentes entrées dans la compréhension ;
 - ❑ **Connecter les Mathématiques au monde** : résolution de problèmes (mesure de segments mais aussi d'une porte, lien art/géométrie).

7. Points pédagogiques et didactiques (1).



- Le rôle de l'enseignant :
 - ❑ **Médiateur d'apprentissage** : pose les questions et offre une rétroaction (accès aux concepts) ;
 - ❑ **Accompagnateur** : observe et écoute les procédures (évite les approches erronées et y remédie) ;
 - ❑ **Évaluateur** de la réussite des élèves et de sa propre pratique (améliorer les contenus) ;
 - ❑ **Motivateur** : mettre en scène, enthousiasmer (dynamique positive).
- La **pédagogie explicite** : par le biais de l'enseignant, d'un matériel ou avec les autres élèves (coopération).
 - ❑ **Annoncer ce qu'on va faire** (objectif d'apprentissage) ;
 - ❑ **Expliquer pourquoi on fait les choses** (finalité de la tâche), à lier aux différents contextes déjà rencontrés ;
 - ❑ **Expliquer comment on fait les choses** (procédures, stratégies) en lien avec les autres séances ;
 - ❑ **Faire expliquer par l'élève** (conscientisation du processus intellectuel, catégoriser pour mémoriser).
- La **RETROACTION** est une information que l'enseignant donne à l'élève après avoir observé comment il réalise la tâche. Elle doit être claire, précise, avoir lieu le plus tôt possible et être liée à l'objectif visé.
- Processus de **METACOGNITION** = représentation que l'élève a de ses connaissances et l'analyse qu'il en fait.
- Les **programmations** : double constat.
 - ❑ L'enseignement est construit sur un enchaînement « découverte / leçon / exercice / évaluation » sans réel rebrassage : privilégier une **déclinaison cyclique** avec des pauses prévues.
 - ❑ Découpe de l'emploi du temps où 1 jour = 1 domaine : **meilleure répartition de la pratique dans le temps** (plusieurs séances successives sur une même notion).

7. Points pédagogiques et didactiques (2).



- **Programmation neuronale** :
 - ❑ Chaque savoir doit être rencontré à **plusieurs reprises** pour être fixé (cyclique + pauses) ;
 - ❑ Eviter de masser les enseignements et plutôt **espacer les périodes d'apprentissage** pour favoriser la neuroplasticité (4 x 30 min ou 8 x 15 min au lieu de 2 x 1 heure) : Ebbinghaus et la courbe de l'oubli ;
 - ❑ **Propositions pédagogiques diverses** : ressources variée, travail seul ou collectif sur chaque notion.
- **Evaluation** : Pratique quotidienne à **l'oral** et via le **calcul mental** par le biais de **grilles de suivi** et de **tableaux d'apprentissage** (support des réussites).
 - + Temps courts pour permettre un bilan des réussites avec l'élève (métacognition).
- **Ajuster les séquences d'enseignement et les améliorer, développement de stratégies par l'élève.**
- **Objectif de l'évaluation** : **Ajuster les progressions et les séquences** en fonction des résultats des élèves. Nécessite une **analyse fine** pour comprendre l'origine de la difficulté (compréhension de consigne ou de la tâche, lacunes).
 - ❑ Les **exercices d'application** dans des contextes proches des situations d'apprentissage, en réinvestissement autonome.
 - ❑ Les **ceintures de compétences** : connaissances techniques pour lesquelles il est facile de programmer des entraînements et de se situer pour l'élève (tables, techniques opératoires).
- **Didactique** : Berdonneau, Baruk, Brissiaud (comptage/dénombrément et non comptage/numération), Butlen, Charnay, Emprin, Fayol, Houdemont.

7. Points pédagogiques et didactiques (3).



- **Travail coopératif** : Il permet de renforcer l'autonomie, la responsabilité individuelle et collective (cohésion du groupe). Les interactions permettent de verbaliser et de formuler des idées.
 - A utiliser pour la réalisation de tâches complexes.
- **Manipulation** : Permet le passage du concret vers l'abstrait par une action physique sur le concept mathématique guidé par un objet, par un raisonnement ; à distinguer du jeu libre.
 - Mode éactif** : manipulation, utilisation du sens ;
 - Mode iconique** : images mentales ;
 - Mode symbolique** : représentation abstraite et mentale, utilisation des symboles mathématiques.
 - Transition entre ces 3 modes (place du langage) : demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils font (prise de conscience de la démarche mentale pour apprendre à réfléchir, formuler des hypothèses, faire des liens).
- **Le langage mathématique** : Quelques difficultés.
 - Le mot « un » qui désigne l'indéfini et une quantité ;
 - Différencier cardinal et ordinal ;
 - Lier désignation orale et écrite avec ses combinaisons complexes (78 = soixante-dix-huit) ;
 - Symbolisme : signes opératoires et autres, barres de fraction, codages en géométrie ;
 - Vocabulaire : addition/somme, soustraction/différence, multiplication/produit/facteur ;
 - Polysémie de l'écriture : valeur d'un chiffre selon sa position dans le nombre.
 - L'élève dit expliciter les termes et expressions.
- **Penser « visuel »** : supports pour illustrer les concepts complexes (schémas, couleurs, vidéos, animations).

7. Points pédagogiques et didactiques (4).



- **Supports d'apprentissage** : bande numérique horizontale ou verticale ; droite graduée ; cube, ficelle, bâton ; matériel base 10 ; calepin des nombres ; cartons nombres ; abaques ; formes géométriques ; fiches d'exercice classiques ; fichiers ciblés ; jeux.
- **Place du jeu** : Activités d'entraînement pour renforcer les apprentissages.
 - ❑ **Place explicite** à travers des stratégies et donc une réflexion mathématique ;
 - ❑ **Objectifs pédagogiques ciblés** et s'inscrit dans une situation didactique ;
 - ❑ **Minimum de matériel**, prise en main rapide, règles compréhensibles pour renforcer l'autonomie.
- **Résolution de problèmes** : Rôle fondamental pour développer une réflexion et permet de faire le lien entre les connaissances et les procédures acquises. Application dans des situations proches de la réalité.
 - ❑ **Problèmes numériques « basiques »** : typologie de Vergnaud, une seule opération ;
 - ❑ **Problèmes numériques « complexes »** : boîtes à énigmes, plusieurs étapes ;
 - ❑ **Problèmes pour chercher** : ou ouverts, l'élève est en situation de recherche.
- **Objectifs des problèmes** : Changer le rapport aux Mathématiques avec des problèmes non numériques (logique) et développer d'autres compétences : **argumentation, mise en œuvre d'une démarche scientifique, travail en groupe et collaboratif, écoute et prise en compte des avis.**
- **Choix didactiques** :
 - ❑ **Analogie avec des problèmes rencontrés** : typologie (mémoriser la procédure et le modèle utilisé) ;
 - ❑ Stratégies à développer comme **l'essai/erreur** et utilisation de **schémas** (en proposer plusieurs types pour ne pas enfermer les élèves).

8. Mise en œuvre de la méthode (1).



- **Programmation annuelle** : prise en compte des contraintes (jours fériés, sorties scolaires).
 - ❑ 160 séances d'1 heure (apprentissage, évaluation, régulation) ;
 - ❑ 4 jours et $\frac{1}{2}$: 1 séance par jour / 4 jours : 2 séances dans une même journée ;
 - ❑ Principe de continuité dans l'année, le cycle et la scolarité.
- **Progression des apprentissages** :
 - ❑ **Massé** : succession de de plusieurs séances pour l'acquisition des notions les plus importantes, sans aller jusqu'au bout (pauses temporelles).
Exemple : 2 séances sur la soustraction puis travail sur la notion d'échange + calcul mental et retour sur la soustraction.
 - ❑ **Cyclique** : retours réguliers sur chaque compétence (activités ritualisées et calcul mental).
- **Classe** :
 - ❑ Aménagement de l'environnement d'apprentissage qui permette une stratégie métacognitive ;
 - ❑ Différentes modalités d'organisation pédagogiques : travail individuel, en binôme ou en groupe ;
 - ❑ Zones d'affichage : procédures construites ; peu permanent ;
 - ❑ Coin mathématique : matériel et support (meubles, zones précises).
- **Fonctionnement global** :
 - ❑ 24 modules de 5 à 8 séances ;
 - ❑ Modules identiques pour chaque niveau de classe ;
 - ❑ Modules d'arts et géométrie (réinvestissement dans d'autres contextes).

8. Mise en œuvre de la méthode (2).



- **Séance classique :**
 - ❑ **Activités orales ritualisées** : rituel de mise en route avec une rétroaction rapide et ciblée permettant une mise en confiance et installation durable des connaissances dans la mémoire (lecture de nombres, comptine numérique, dictée et écriture de nombres, le compte est bon).
 - ❑ **Calcul mental** : utilisation de brouillons ou d'ardoises pour éviter la saturation de la mémoire,
 - **Automatisé** : restitution rapide des connaissances afin de réaliser des tâches plus complexes (automatisation des stratégies de décomposition/recomposition $4+3 = 4+1+2 = 5+2 = 7$).
 - **Réfléchi** : l'élève choisit une stratégie parmi celles étudiées en classe.
 - ❑ **Résolution de problèmes** : lien connaissances/procédures ; proches de la réalité ; temps spécifiques.
 - **Problèmes numériques** : identifier la typologie du problème (Verгдаud) ; la répétition et la catégorisation des problèmes est fondamentale.
 - + Construction d'une boîte à problèmes pour modéliser les situations (personnages, jetons, dés, cartes) et construire une représentation du problème et non une systématisation des procédures.
 - **Problèmes non numériques** :
 - **Problèmes de recherche** (ou ouverts) : travail de recherche, développer d'autres compétences (argumentation, démarche scientifique, travail en groupe de façon coopérative, écoute).
 - **Modélisation** : mise en scène collective + représentation symbolique de la situation (catégoriser les problèmes pour une meilleure transversalité et mémorisation des procédures) + résolution du problème avec modélisation via une affiche avec les étapes (dessins, schémas, représentations mathématiques) et de l'espace libre pour y coller les énoncés des autres problèmes.

8. Mise en œuvre de la méthode (3).



- **Situation d'apprentissage :**
 - **Découverte** d'une procédure de calcul réfléchi, d'une nouvelle notion ou d'un outil (attention au choix de la situation choisie afin que l'objectif soit accessible).
 - ✓ Rappel des **connaissances antérieures** ;
 - ✓ Présentation de l'**objectif** et des contenus d'apprentissage ;
 - ✓ Préciser que la notion est nouvelle ou a déjà été apprise ;
 - ✓ **Expliciter** ce qu'on va apprendre : « A la fin, je serai capable de ... »;
 - ✓ Situation de **recherche collective** (individuelle ou à plusieurs) ;
 - ✓ **Synthèse** menée par l'enseignant : présentation des procédures des élèves, échanges (choix des procédures permettant de répondre au problème).
 - ✓ Appropriation des notions grâce à quelques **exemples** ;
 - ✓ **Trace écrite** collective puis individuelle.
 - **Entraînement et renforcement** : installer des **procédures et des savoirs** ; d'abord dirigés (installation d'automatismes) puis seul ou en binômes. Pour cela, plusieurs corrections sont possibles:
 - ✓ **Collective** (peu d'intérêt) ;
 - ✓ Mise en commun en **petits groupes** avec régulation interne ;
 - ✓ **Autocorrection** via un outil ;
 - ✓ Correction **individuelle** par l'enseignant (duo) ;
 - ✓ Correction **par un pair**.
 - **Évaluation** : sommative ou formative ; utilisation des tableaux des apprentissages ou des ceintures de compétences.

8. Mise en œuvre de la méthode (4).



- **Séance de régulation** : à construire par l'enseignant, inscrites dans les progressions (après la découverte d'une notion ou une série de séances denses).
 - ❑ **Terminer des exercices** ou les approfondir ;
 - ❑ Travail en **groupes de besoin** selon les observations quotidiennes (retour sur les procédures) ;
 - ❑ Travail sur les fichiers et les jeux pour **renforcer les apprentissages** ;
 - ❑ Travail sur **les outils numériques**.
- **Outils de manipulation** : combiner parole et aide visuelle.
 - ❑ **Bande numérique** : aspect **cardinal et ordinal**, bande horizontale ou verticale (le plus grand nombre est en haut) ;
 - ❑ **Droite graduée** : fractions et décimaux, varier de la **valeur des graduations** (1 en 1, 10 en 10) ;
 - ❑ **Matériel de numération** : cubes, barres, etc. (**meilleure représentation de notre système** : principe d'échanges) ;
 - ❑ **Tableau de numération** : colonnes pour chaque chiffre (partie entière et décimale), visualisation directe **des échanges** + lien avec **les mesures et conversions**; décomposition/recomposition ;
 - ❑ **Calepin des nombres** : construction des nombres avec **les différentes représentations** ;
 - ❑ **Tableau des nombres** : autre organisation de la **suite des nombres**;
 - ❑ **Abaques** : travail **d'échanges et de regroupement** ;
 - ❑ **Cartons des mots nombres** : attention à l'**orthographe rénovée** ;
 - ❑ **Cartons des nombres** : cartons Montessori (lien **écriture positionnelle** et lecture du nombre) ;
 - ❑ **Boîtes à problèmes** : jetons, ficelle, petites boîtes, personnages, papiers, crayons, dés, etc.) ;
 - ❑ **Légos** : composer/décomposer, matérialiser UDCM, travailler les doubles et les moitiés, comparer, additionner, soustraire, inventaire des compléments, illustrer les tables, symétrie) ;
 - ❑ **Autres** : monnaie, brochettes, pâte à modeler.

8. Mise en œuvre de la méthode (5).



- **Supports pédagogiques :**
 - ❑ **Cahiers de mathématiques** (2) : leçons (48 pages) et exercices (96 pages - dictée de nombres, traces de calcul mental, recherches, fiches d'exercices).
 - ❑ **Fichiers** (12 à 14) : entraînement et renforcement des compétences ; présentation très simplifiée.
 - ❑ **Outils numériques** : **diminution de la charge cognitive** inutile ; rétroaction systématique :
 - Type « **outil** » : patrons, balances virtuelles (représentation et visualisation des notions) ;
 - Type « **exerciseur** » : entraînement des élèves ;
 - Type « **pour aller plus loin** » : élèves en avance.
 - ❑ **Boîtes à énigmes** : introduction lors de séances spécifiques ; séries de problèmes numériques avec 3 niveaux de difficulté (sans graduation dans la difficulté, plusieurs essais possibles).
- **Gestion du temps** : **temps différencié** pour chaque élève selon ses capacités et ses besoins (séances de régulation avec un petit groupe d'élèves, APC, RASED, co-intervention).
- **Différenciation** : Offrir une grande variété de situations et d'outils.
 - ❑ **Postulat de Burns** : aucun élève n'a le même profil d'intérêts ; n'apprend à la même vitesse, avec les mêmes techniques ou le même répertoire de connaissances.
 - ❑ Pistes pour les **élèves en difficulté** : enseignement explicite, rétroaction, évaluation formative et diagnostique (troubles cognitives ou psychologique, DYS). En cas de difficultés persistantes, prioriser les bases (compréhension des nombres, fondamentaux du calcul mental, résolution de problèmes, sens des opérations et de la technique opératoire) = PLANS D'URGENCE.
 - ❑ Pistes pour les **élèves en réussite** : exercices complémentaires ou plus complexes, tutorat, animation d'un travail de groupe, créations par les élèves de fiches ou réalisation de projets « Maths et arts », d'exposés, de projets sur la programmation, Lapbook.

8. Mise en œuvre de la méthode (6).



- **Devoirs :**
 - ❑ **Explication des attendus** aux élèves et aux parents (réunion de rentrée + dans le cahier de liaison) ;
 - ❑ **Faisables en autonomie** et permettre une implication des parents (révision, entraînement) ;
 - ❑ **Relecture des leçons** et utilisation de QR CODE ;
 - ❑ **Simple recherches de la vie courante** (recherche d'angles droits dans la chambre) ;
 - ❑ Jouer avec **des cartes** et s'entraîner sur un **outil numérique**.

- **Leçons :** institutionnalisation des savoirs et méthodologique ; photocopiées mais personnalisables.
 - ❑ Peut être proposée plus tard, pas juste après la découverte mais plutôt lors de **la réactivation** ;
 - ❑ Doivent devenir **des référents** que l'élève utilisera si besoin ;
 - ❑ Peu de différence entre les niveaux, seule **la quantité d'écrit** évolue au cycle 3 (leçons à manipuler).

- **Présentation des modules :**
 - ❑ **Objectifs majeurs** du module ;
 - ❑ Liste du matériel avec **un codage** : « + » = matériel/fiche/document, « @ » = jeu, « # » = fichiers ;
 - ❑ Page « **Ce qu'il faut savoir** » : points spécifiques, apports théoriques et didactiques ;
 - ❑ Séances qui utilisent **différents codes** :
 - Séances séparées en **différents temps** : activités ritualisées, calcul mental, résolution de problèmes, apprentissages (tous ne sont pas développés en même temps).
 - Chaque séance est séparée en **deux colonnes** pour les cours doubles ; la passation des consignes est parfois simultanée (possibilité de donner cette mission à un élève).
 - **Abréviations** (« S3 » = séance 3) ; **codages** (« X3 » = activité à réaliser trois fois de suite) ; **informations** (« nombres entre 1 et 20 » = à choisir par l'enseignant) ; **textes en gras** (jeu ou activité dont le déroulé est à télécharger).

9. Comment faire pour ... (1).



- **Les classes à cours triples (ou en CE2-CM1)** : Demande **adaptabilité, souplesse et une organisation différente** en terme d'aménagement et de gestion du matériel ; coopération et autonomie.
 - ❑ **Découpage des séances** en plusieurs morceaux (activités ritualisées, calcul mental, etc.) permettant d'avoir des temps distincts dans la journée ;
 - ❑ Certains situations sont assez similaires avec **peu de variables didactiques** (faisables en parallèle) ;
 - ❑ Fonctionnement en **ateliers tournants** et avec **des outils numériques** ;
 - ❑ Les **séances de régulation** peuvent se faire en parallèle à une séance différente ;
 - ❑ Plusieurs possibilités **au cycle 2** :
 - Faire maths avec les **3 niveaux en même temps** avec utilisation d'un tuteur ou assistant pour gérer les parties orales et le calcul mental (à l'aide de fiches de consignes) ;
 - Faire en deux temps (CP seul puis CE1/CE2 en autonomie) ou de **façon décalée**.
 - ❑ **Classe de GS** : couper la séance en 2 avec ATSEM ou associer les GS au fonctionnement des CP.

- **Les classes spécialisées** :
 - ❑ **SEGPA** : analyser le niveau mathématique des élèves et créer un **cours double** si besoin.
 - Renforcer les **parties orales** et les **temps d'explicitation** ;
 - **Alléger** les activités trop longues ;
 - **Supprimer** les activités inaccessibles (manque les bases nécessaires)
 - ❑ **ULIS** :
 - Suivi de la méthode **dans la classe d'inclusion** avec un aménagement supplémentaire ;
 - Suivi **avec l'enseignant d'ULIS** qui « pioche » dans la méthode ce dont il a besoin tout en gardant les principes pédagogiques et didactiques (explicitation, rétroaction, manipulation, ritualisation des apprentissages, appui sur l'oral).

9. Comment faire pour ... (2).



- **Mettre en place des plans de travail** : Il s'agit d'un **outil de personnalisation**, et non de différenciation ou d'individualisation) en mettant à disposition des outils individualisés ; fonctionnement intéressant dans une classe coopérative.
 - ❑ Quelques **limites** :
 - Pas de réelle adaptation à chaque élève où seul l'ordre de réalisation des activités peut varier ;
 - Censé développer l'entraide et l'autonomie, ce qui n'est pas le cas des élèves en difficulté (la lecture même du plan doit être adaptée) ;
 - Certains en profitent pour ne rien faire alors qu'apprendre doit être un plaisir partagé et stimulé par d'autres ;
 - Doit être bien dosé pour ne pas en faire un usage abusif (juste pour mieux gérer le groupe et les différents niveaux). Certains occupent 50 à 60 % du temps de la discipline.
 - ❑ La différenciation se fait dans la méthode par le biais **d'activités adaptables**.
 - ❑ Le plan de travail peut être utilisé pour **l'avancée dans les fichiers**, les **exercices d'entraînement et d'approfondissement**, l'utilisation des **outils numériques**.

10. Le cycle 3.



- **Spécificités :**
 - ❑ Une rupture avec les habitudes de travail : **moins d'écrit, plus d'oral et de manipulation** ;
 - ❑ Cela demande une **mise à jour de ses connaissances didactiques** : exigence liée au passage en 6^{ème} (vocabulaire et techniques, explicitation).
- **Programmation** : étalement des programmes sur 3 ans dont une année au collège. Cette méthode aborde **90% des compétences du cycle 3** mais certaines devront être revues au collège.
- **Continuité avec le cycle 2:**
 - ❑ **Méthode déstabilisante** pour des élèves ayant surtout travaillé avec des fichiers ;
 - ❑ Pour les élèves en difficulté : ne pas baisser les exigences, expliciter et redonner e bases.
- **Supports** : format A5 même pour les élèves de cycle 3.
 - ❑ **Repérage facilité** sur la feuille, notamment pour les élèves-DYS ;
 - ❑ Permet d'avoir des fiches d'activités **épurées et lisibles** ;
 - ❑ Permet de donner une **quantité de travail « acceptable »**, notamment pour les élèves en difficulté (meilleur engagement).
- **Au collège :**
 - ❑ En 6^{ème} : fonctionnement particulier avec des séances de 50 minutes, peu de matériel de manipulation; contraintes d'évaluation (fonctionnement trimestriel).
 - ❑ Le reste est **transposable** avec des adaptations.
 - ❑ **Problèmes au collège** : programmation séquencée, manuels austères et primauté donnée aux exercices; question des devoirs.

11. La maternelle.



- Etude des processus numériques grâce au modèle du « **triple code** » proposé par S. Dehaene :
 - ❑ **Représentation analogique** (constellations, symboles) : comparaisons et calculs approximatifs ;
 - ❑ **Représentation verbale** orale ou écrite ;
 - ❑ **Représentation chiffrée** (visuelle).

- L'élève doit être capable de faire le **lien entre ces différentes représentations**.
 - 1^{ère} étape : reconnaître de petites quantités et faire des estimations (un peu, beaucoup) ;
 - 2nde étape : apprentissage des mots nombres à associer aux quantités ;
 - 3^{ème} étape : associer les 3 représentations (quantité / mots nombres / écriture symbolique).

- **Construction du concept de nombre** : mise en place de situations d'apprentissage pour :
 - ❑ **Donner du sens** au nombre pour exprimer une quantité, comparer, repérer ;
 - ❑ Comprendre et faire correspondre **les différentes représentations** ;
 - ❑ **Dénombrer** (attention à ne pas confondre comptage numérotage et comptage dénombrement) ;
 - ❑ **Jouer avec les nombres** au travers de leurs propriétés.

- **Propositions** :
 - ❑ Les **chapitres 1 à 7** restent valables pour des maternelles ;
 - ❑ Problème : **pas de quantification** du domaine mathématique (30 minutes à 5 heures par semaine).
Tabler sur 1 heure par jour (rituels sur l'appel, activités ritualisées = 15 min, temps d'ateliers guidés ou autonomes = 25 mn, temps de jeu = 15 min) ;
 - ❑ Mise en place de **situations plus longues** (tâches à plusieurs consignes) ;
 - ❑ Mise en place de **projets mathématiques** : livre à compter, rallye mathématique, projet « arts/mathématiques »).

12. Les compléments.



- **Promenade mathématique** : lien entre les connaissances mathématiques et la vraie vie que l'on retrouve dans les classes Freinet.
 - ❑ **Sortie** : courant mars/avril, 30 minutes à 1 heure ; appareil photo et matériel pour prendre des notes et dessiner ;
 - + **Etayage par l'enseignant** pour mettre en avant la présence des mathématiques (formes géométriques, mesure de distances, numération, etc.).
 - ❑ **Retour en classe** : verbaliser des termes mathématiques lors d'une discussion collective.
 - + En profiter pour aller plus loin grâce aux affiches créées.
- **MATHS EN-VIE** : **projet interdisciplinaire Maths/Français** pour améliorer les compétences en Mathématiques, notamment en résolution de problèmes.
 - ❑ Deux objectifs : **ancrer les Mathématiques dans le réel** pour améliorer la compréhension en résolution de problèmes et **développer la perception mathématique** sur les objets qui nous entourent.
 - ❑ Enjeux : activités autour de photos numériques prises dans l'environnement quotidien des élèves ; permet la création de **temps intermédiaires entre les situations vécues et l'abstraction**.
 - ❑ Permet de balayer **d'autres disciplines** (Langue écrite et orale).
- **Autres propositions** : éléments de **différenciation**.
 - ❑ **Jeux mathématiques**, défis, activités thématiques (Noël), Lapbooks ;
 - ❑ **Propositions mathématiques innovantes** ;
 - ❑ **Activités culturelles** (CM avec les anamorphoses).