

TAM

Trouble du raisonnement
logico-mathématique

Troubles de la Cognition
Mathématique

Dyscalculie

Les Troubles des Apprentissages en Mathématiques

Dépistage, diagnostic et
aménagements scolaires



Normandie Pédiatrie

Ressources et Appui au parcours de Santé



Dénombrement



Numération



Calcul



Raisonnement



Fonctionnement de
pensée



Fonctions exécutives
et langage



Langage et
mathématiques



Résolution
de problèmes



Repères
spatio-temporels

Chaque notion est abordée sous trois angles :

- définitions (p.8 à 10)
- exemples de difficultés rencontrées (p.17 à 27)
- et aménagements préconisés (p.37 à 55)

Les Troubles des Apprentissages en Mathématiques

Dépistage, diagnostic et aménagements scolaires

SOMMAIRE

Partie 1 / p.5

Dépistage, démarches diagnostiques et aménagements scolaires

- Comment définir les Troubles des Apprentissages en Mathématiques ? **6**
- Quelques repères **13**
- Quels signes d'appel ? **17**
- Que faire si on suspecte des Troubles des Apprentissages en Mathématiques ? **28**
- Que faire une fois le diagnostic posé ? **30**
- Comment favoriser l'accès aux apprentissages ? **31**

Partie 2 / p.37

Aménagements scolaires

- De façon transversale **40**
- Selon les difficultés **42**

Partie 3 / p.57

Tout est mathématique

- Jouer pour découvrir, expérimenter, grandir, apprendre **58**
- Au quotidien **60**



Prévalence :
3,6 à 7,7%
des enfants d'âge scolaire*

*INSERM - 2007

1

Dépistage, démarches diagnostiques et aménagements scolaires

- Comment définir les Troubles des Apprentissages en Mathématiques ?
- Quelques repères
- Quels signes d'appel ?
- Que faire si on suspecte des Troubles des Apprentissages en Mathématiques ?
- Que faire une fois le diagnostic posé ?
- Comment favoriser l'accès aux apprentissages ?

Comment définir les Troubles des Apprentissages en Mathématiques ?



Les Troubles des Apprentissages en Mathématiques (TAM) recouvrent l'ensemble des troubles de la cognition mathématique désignés sous le terme des **Troubles Spécifiques des Apprentissages avec déficit du calcul** dans la classification du DSM-5*. De nombreux professionnels de la santé utilisent encore très couramment les termes de **Dyscalculie** et/ou **Troubles du Raisonnement logique**.

Il existe plusieurs approches théoriques qui appréhendent de manière différente les difficultés. D'une part, une approche dite neuropsychologique, en lien avec le sens du nombre, la numération, le calcul, et d'autre part une approche constructiviste, issue de la théorie de Jean Piaget, qui porte plutôt sur les troubles du raisonnement. Cette dernière a été discutée par les chercheurs en neuropsychologie qui ont mis en avant le rôle joué par les fonctions exécutives et le langage dans le raisonnement.

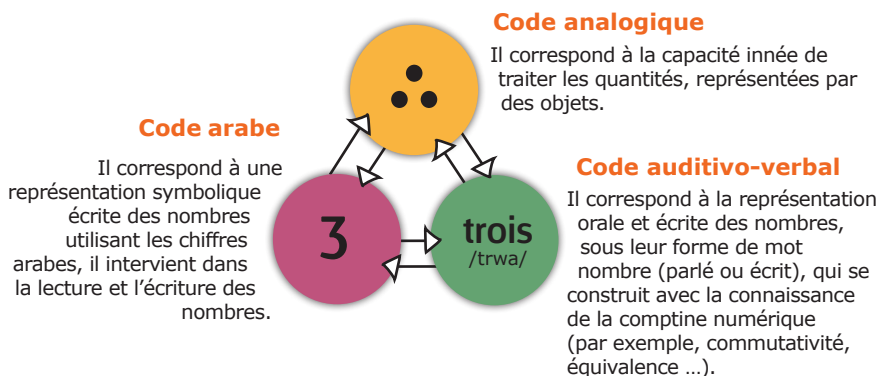


*DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux

Les Troubles des Apprentissages en Mathématiques peuvent affecter de manière significative et durable les domaines suivants :

- **Le sens du nombre** : capacité quasi-innée de traiter les quantités concrètes (non symboliques), via leur perception ou leur représentation mentale sous une forme (= code) analogique qui peut être :
 - visuelle (c'est-à-dire des objets, des points sur un dé...),
 - auditive (nombre de coups frappés à la porte par exemple),
 - ou kinesthésique (sentir 3 tapotements sur la main par exemple).
- **L'accès au sens du nombre via les codes symboliques** (écrit ou oral), la connaissance des codes symboliques et les transcodages (passage d'un code numérique à un autre qu'il soit arabe, verbal ou analogique).

Modèle Théorique du triple code de Dehaenne



- **Le calcul** :
 - stratégies/procédures de calcul (mental, surcomptage en addition, comptage arrière en soustraction, utilisation d'aides externes comme les doigts...)
 - mémorisation et rappel des faits arithmétiques (tables de multiplication, utilisation des doubles, compléments à dix...)
 - algorithme de pose des opérations écrites
 - acquisition des concepts arithmétiques (par exemple, commutativité, équivalence)

- **La numération en base 10 (compréhension du système décimal)**



Selon une approche constructiviste

Le raisonnement mathématique :

Les structures logiques utiles pour les apprentissages mathématiques sont : la permanence de l'objet, la correspondance terme à terme, la conservation, la classification, la sériation, l'inclusion. L'enfant a des difficultés à classer, comparer, ordonner, ranger des éléments.

■ **Conservation** : la quantité reste la même si on en a ni enlevé ni ajouté, même si on a modifié son apparence.

■ **Classification** (Cf. p.21 et 48) : classer nous permet d'accéder rapidement à nos connaissances pour les utiliser au mieux.

Nous classons et nommons nos dossiers informatiques dans le but de les retrouver facilement. Si ce n'est pas le cas, nous n'avons pas d'autre choix que d'en ouvrir un certain nombre avant de retrouver celui recherché. Classer demande des capacités d'abstraction présentes dès le début de la vie. La fonction classificatrice s'acquiert et s'affine au fil de l'âge.

■ **Sériation** (mise en relation) (Cf. p.21 et 48) : la sériation est l'opération qui consiste à ranger les objets selon un critère continu (ordre croissant ou décroissant).

Elle fait appel à la coordination des points de vue qui permet de voir par exemple une baguette à la fois plus grande que la précédente, et plus petite que la suivante.

Ex. : Le chiffre 4 prend valeur de quatrième chiffre de la série

■ **Fonctionnement de pensée** (Cf. p.22-23 et 49-50) :

Le fonctionnement de pensée comprend :

- la réversibilité (penser à un état antérieur),
- l'anticipation (penser à un état à venir),
- la coordination de points de vue qui permet d'arriver à :
 - ◇ une **décentration** (se focaliser sur un aspect de son choix indépendamment des autres),
 - ◇ et la gestion de l'**implicite**.

Fonctions exécutives et langage

L'inhibition : c'est la capacité à « s'empêcher de », qui permet de contrôler ses pensées, ses gestes, de réguler ses réponses émotionnelles et de filtrer les informations de l'environnement inutiles pour la tâche à réaliser. Pour raisonner, il faut être capable si nécessaire d'inhiber sa première réponse, intuitive et rapide, pour laisser le temps à la déduction et ses étapes successives de se mettre en place.

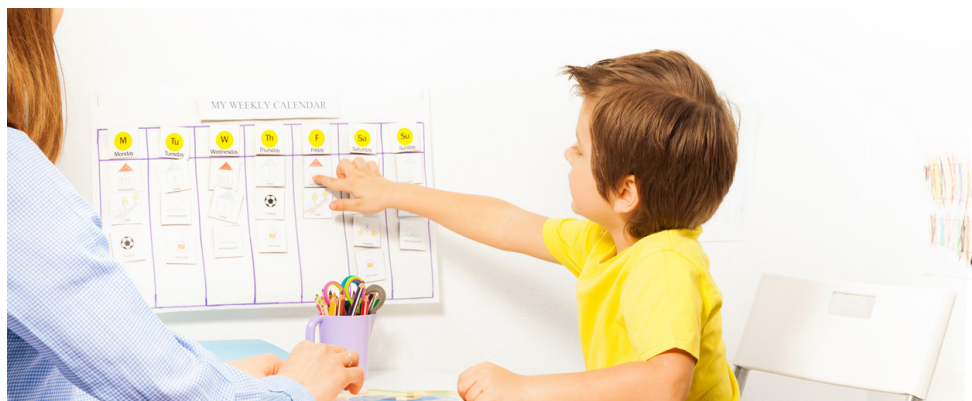
La flexibilité : c'est la capacité de passer rapidement d'une tâche à une autre, de changer de point de vue, d'envisager des possibilités nouvelles. Elle est nécessaire pour s'adapter à une situation nouvelle.

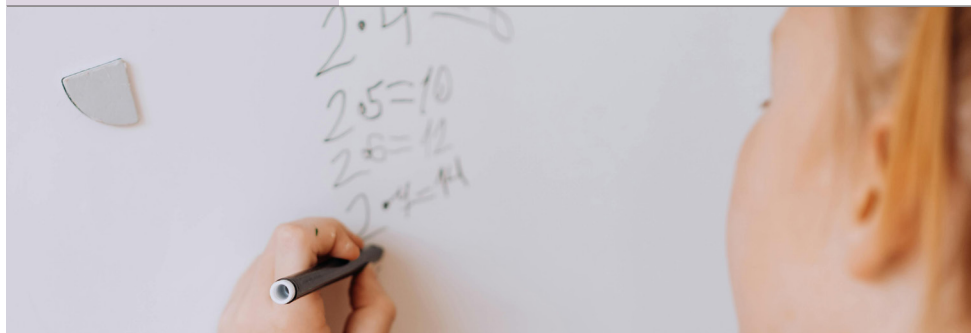
La planification : c'est le fait de découper la tâche à accomplir en petites étapes pour arriver à un but et de les ordonner. Elle est nécessaire pour le raisonnement complexe.

La mémoire de travail : c'est le fait de maintenir en mémoire à court terme des informations pour travailler avec. Elle est nécessaire pour le contrôle de la réalisation de la tâche, afin de ne pas se perdre dans son raisonnement, et pour réajuster le plan si nécessaire.

Un trouble du lexique : un manque de connaissances du lexique spécifique qui peuvent être des connecteurs logiques comme « si... alors, ni... ni, à moins que, tous les... » ou du lexique mathématique comme « plus que, autant, avant, au moins... »

Un manque de structuration du lexique : polysémie, antonymie, catégorisation, nuances, sens figuré...





La résolution de problèmes

S'effectue en plusieurs étapes :

- **La traduction** : compréhension globale des mots de l'énoncé, association de quantités aux mots-nombres présents, tri des informations utiles.
- **L'intégration** : représentation mentale du script ou scénario (modèle de situation) et activation d'un schéma de résolution.
- **La planification des actions**
- **L'exécution des calculs**
- **L'auto-contrôle des résultats** (Le résultat est-il pertinent avec l'histoire et avec l'opération effectuée ?)

Les repères spatio-temporels

- Le repérage dans le temps et dans l'espace n'est pas inné, il se construit progressivement au cours de l'enfance par intuition, apprentissage et raisonnement. Les enfants avec un TAM peuvent donc présenter des difficultés dans ce domaine.

Critères diagnostiques, d'après le DSM-5*

Ces troubles spécifiques, ne sont **pas mieux expliqués** par une déficience sensorielle, neurologique, motrice, intellectuelle, par la vulnérabilité du milieu, par une mauvaise maîtrise de la langue ou par un enseignement pédagogique inadéquat.



Les performances sont **significativement inférieures** à ce qui est attendu par rapport à l'âge et au niveau scolaire de l'enfant : elles sont évaluées à travers des tests normés.

Elles **interfèrent de manière significative** avec la réussite scolaire, la performance au travail, les activités de la vie quotidienne, en l'absence des outils ou des aides qui permettent de compenser ces difficultés.

Les difficultés **persistent** malgré la mise en place d'interventions ciblées depuis au moins 6 mois.

Elles peuvent **apparaître précocement** au cours de la scolarité de l'enfant, mais **peuvent aussi ne se révéler que** lorsque les exigences deviennent plus importantes et dépassent les possibilités de compensation.

Les difficultés peuvent être à l'origine d'un **évitement des activités** nécessitant de compter ou de raisonner (anxiété mathématique).



*DSM-5 : Manuel de diagnostic et statistique des troubles mentaux

Les Troubles des Apprentissages en Mathématiques peuvent

parfois **être associés**
ou **induits** par :

- Un trouble cognitif numérique (sens du nombre ...)
- Un trouble du langage
- Un trouble attentionnel et mnésique
- Un trouble des fonctions exécutives
- Un trouble de l'organisation spatiale et temporelle
- Un trouble visuo-spatial
- Une maladresse motrice

Différents troubles du neurodéveloppement coexistent fréquemment chez un enfant présentant un TAM.

coexister avec :

- Les troubles du neurodéveloppement du langage oral, du langage écrit
- Le Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H)
- Le trouble développemental de la coordination
- ...

Quelques repères

Il s'agit de repères non exhaustifs. Des différences de développement existent entre les enfants. Chacun évolue à son rythme en fonction de l'âge mais aussi de son tempérament et de son cadre familial (ex. : enfant unique ou ayant des frères et sœurs...). Il faut rester vigilant quant à l'usage de ces repères à des fins diagnostiques.

Mise en place du raisonnement et de la logique chez l'enfant :

*En référence aux travaux de Piaget**

RAISONNEMENT LOGIQUE

De la
naissance

Le bébé réagit à ses propres sensations (détente, fatigue, faim, inconfort) et à son environnement par des cris, des pleurs, des sourires.

Le bébé imite par le sourire, les mimiques, le babillage :

- en présence d'une autre personne (imitation directe),
- puis seul (imitation différée).

Le bébé répète des actions, expérimente avec son corps (stade sensori-moteur).

Le bébé perçoit le monde en fonction de catégories d'objets (voiture, chat, camion) et d'actions (manger, dormir, courir).

Le bébé prend conscience qu'un objet existe même s'il ne le perçoit pas (permanence de l'objet).

L'enfant joue à faire semblant.

L'enfant commence à se créer des représentations mentales des actions, des objets, des événements et accède ainsi à la fonction symbolique (stade préopératoire concret).

Ex. 1 : L'enfant utilise un objet quelconque (ex. : une trousse) pour faire semblant de téléphoner.

Ex. 2 : L'enfant joue avec une figurine en lui donnant un rôle.

3 ans

4 ans

L'enfant passe d'une pensée magique à un raisonnement basé sur ses expériences et perceptions.

Ex. : L'enfant pense que s'il se comporte bien, des fées lui apporteront un cadeau.

L'enfant associe un événement à un autre en établissant un lien de cause à effet qui lui est propre.

Ex. 1 : Théophile va ramasser des pommes et il fait beau. Selon lui, il fait beau parce qu'il va ramasser des pommes.

Ex. 2 : Léa se dispute avec son frère juste avant qu'il n'ait la varicelle. Elle en conclut donc qu'elle a rendu son frère malade.

*Piaget, J., psychologue. Parmi ses ouvrages de référence :

Le développement intellectuel chez l'enfant : observation et expérimentation (1954). Paris : PUF

La psychologie de l'intelligence (1966). Paris : PUF.

RAISONNEMENT LOGIQUE (suite)



6 ans

L'enfant construit sa pensée en s'appuyant sur ce qu'il perçoit, ce qu'il voit (logique intuitive).

Ex. : Un enfant, devant une corbeille de fruits comprenant 6 bananes, 3 pommes et 2 oranges saisira bien que tous les fruits ne sont pas des oranges mais sera incapable de décider s'il y a plus d'oranges que de fruits.

L'enfant est capable de mettre juste ce qu'il faut de verres par assiette (correspondance terme à terme).

L'enfant regroupe des objets selon leur couleur, leur forme, leur taille... (classification).

L'enfant range des objets du plus petit au plus grand (sériation).

Il peut dépasser ses perceptions pour raisonner de façon logique (entrée dans le stade opératoire concret).

7 ans



L'enfant comprend que pour deux collections identiques, le nombre d'objets reste le même, même si ces objets sont déplacés (conservation).



L'enfant peut coordonner plusieurs points de vue, ses structures de pensée s'affinent.

Ex. : Il peut associer plusieurs critères dans un tri.

L'enfant s'organise pour trouver tous les possibles.

Ex. : Toutes les façons de s'habiller en choisissant entre un tee-shirt rouge et un jaune, et un pantalon ou un short.

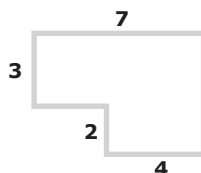
10 ans

11 ans
et plus

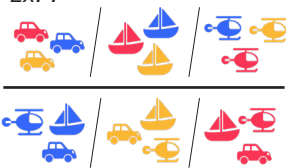


L'enfant termine la construction de ses structures logiques (stade formel). Il est capable de résoudre un problème en utilisant l'anticipation, l'émission d'hypothèses, la déduction et la vérification.

Ex. : Calculer l'aire de cette figure.



Acquisitions principales en mathématiques attendues selon le niveau scolaire :

	Numération	Calcul	Résolution de problèmes
Fin de maternelle	- Connaître la comptine numérique jusqu'à 30. - Lire les nombres arabes jusqu'à 10. - Reconnaître et associer les représentations de petits nombres. Ex. :  - Compter et réaliser des collections jusqu'à 10. - Utiliser le nombre pour exprimer la position : premier, deuxième... 	- Dénombrer et réaliser une collection jusqu'à 10. - Avoir compris que tout nombre s'obtient en ajoutant 1 à la quantité précédente. Ex. : $3+1=4$ - Composer et décomposer des nombres jusqu'à 10. Ex. : $8 = 6+2$ mais aussi $5+3...$ 	- Utiliser le comptage pour résoudre un problème. Ex. : <i>Va chercher juste ce qu'il faut pour que chaque chien ait un os.</i> - Classer des objets. Ex. :  - Classer ou ranger des objets selon leur longueur, leur masse ou leur contenance. - Reproduire un assemblage. Ex. : <i>puzzle, tangram...</i> - Identifier une suite logique et la poursuivre (algorithmes). Ex. : 
En primaire*	- Les nombres entiers jusqu'à 10 000 (en fin de CE2) et jusqu'au milliard (en fin de CM2), les fractions, les nombres décimaux : - Utiliser, décomposer, manipuler - Comparer, ranger, encadrer - Repérer et les placer sur une ligne numérique - Connaître les différentes désignations orales et écrites	- Calcul mental et en ligne : FIN DE CE2 : - Calculer avec des nombres entiers - Tables de multiplication - Doubles, moitiés, tables d'addition et de multiplication de 2 à 9 - Estimer la vraisemblance d'un résultat - Utiliser des stratégies pour calculer plus facilement FIN DE CM2 : - Calculer avec des nombres décimaux	- Résoudre des problèmes : - avec des nombres entiers (fin de CE2) - de longueurs, masses, contenances, durées, prix (en fin de CE2) - avec des fractions simples, des nombres décimaux et le calcul (en fin de CM2) - Organisation et gestion des données (en fin de CM2) - Problèmes relevant de la proportionnalité (en fin de CM2)



Numération

Calcul

Résolution de problèmes

- Critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 10
- Utiliser les propriétés des opérations pour effectuer des calculs complexes : parenthèses...

Calcul posé :

- Connaître les techniques opératoires de l'addition, la soustraction et la multiplication : des nombres entiers par un nombre jusqu'à deux chiffres (fin de CE2) et des décimaux (fin de CM2)
- Connaître la division de deux nombres entiers et la division d'un nombre décimal par un nombre entier (fin de CM2)

Problèmes impliquant des grandeurs en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux (en fin de CM2)



Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

Utiliser les nombres sous toutes leurs formes (décimaux, fractionnaires et relatifs) pour calculer...

Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers

Ex. : Simplifier une fraction pour la rendre irréductible

Comprendre et utiliser la notion de fonction

Ex.: $f(x) = ax + b$
et $f(x) = 2x$

Pratiquer le calcul exact ou approché, mental, à la main, ou instrumenté

Utiliser le calcul littéral

Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités

Calculer avec des grandeurs mesurables et exprimer les résultats dans les unités adaptées

Ex. : Calculer des volumes

Comprendre l'effet de transformations (symétrie, rotations, translations...) sur les figures géométriques

Réinvestir des notions de numération et de calcul à travers des situations problèmes

Ex. : Résoudre des problèmes avec des racines carrées, des puissances, des équations et vérifier la cohérence des résultats

Interpréter, représenter et traiter des données présentées sous forme de tableau, diagramme ou histogramme

Résoudre des problèmes de probabilité

Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

Ex. : Utiliser le théorème de Thalès, la définition et les propriétés des triangles, la trigonométrie

Utiliser des logiciels de programmation

Ex.: logiciels Scratch ou Python

Quels signes d'appel ?

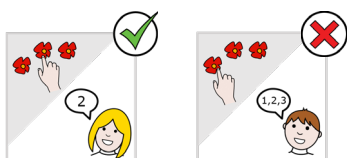
CE QUI DOIT INTERPELLER

Ces observations sont fréquentes chez l'enfant et font partie de son développement normal. Elles deviennent des signes d'appel lorsqu'elles sont persistantes, importantes et peuvent avoir des répercussions dans l'apprentissage des autres matières.

Dénombrement

Difficultés à :

- Manipuler la chaîne numérique orale.
Ex. : L'enfant n'arrive pas à compter à partir de 16, jusqu'à 25.
- Faire correspondre l'objet et le mot nombre.
Ex. :



- Savoir que le dernier mot énoncé correspond à la quantité de la collection comptée.
- Savoir que la quantité reste la même quel que soit l'endroit où l'on commence à compter.
- Se centrer sur la quantité et non sur la nature de l'objet.

Ex. : L'enfant n'est pas capable de dénombrer l'ensemble d'une collection s'il est composé d'objets différents.





L'enseignant a un rôle de repérage et doit alerter les parents si l'enfant rencontre des difficultés dans l'apprentissage des mathématiques.

Il aura ensuite un rôle majeur dans la **mise en place d'aménagements pédagogiques** pour permettre à l'enfant de suivre les apprentissages en classe.

■ Numération

Difficultés dans :

- La connaissance de la chaîne numérique.
Ex. : L'enfant bloque au passage des dizaines : 60, 70, 80, 90.
- La lecture et l'écriture de nombres (transcodage).
*Ex. : L'enfant entend « sept-cent-trois » et écrit « 7**100**3 ».*
- La compréhension des quantités : leur estimation, leur représentation.
Ex. 1 : L'enfant pense que 100 crayons dans une trousse est normal.
Ex. 2 : L'enfant pense que 200 cheveux sur une tête est beaucoup.

Calcul

Difficultés dans :

- L'utilisation des signes orientés et opératoires.
Ex. : L'enfant confond les signes
< et > + et - x et ÷
- L'accès au calcul mental.
Ex. : L'enfant ne peut pas faire autrement que de compter sur ses doigts.
- La mémorisation des tables d'addition et de multiplication.
- La réalisation des opérations (technique opératoire).
Ex. : Addition avec retenue oubliée.

$$\begin{array}{r} 720 \\ + 290 \\ \hline 910 \end{array}$$

- La façon de poser les opérations (disposition spatiale).
Ex. : Décalage des dizaines.

$$\begin{array}{r} 41 \\ \times 23 \\ \hline 123 \\ + 82 \\ \hline \end{array}$$





■ Raisonnement

Difficultés de conservation :

Un enfant non conservant n'ayant pas construit la permanence du nombre présentera des difficultés pour résoudre un problème. En effet, les quantités doivent rester fixes entre le début et la fin du problème, entre l'énoncé et l'opération.

Ex. 1 : Paul part de la boulangerie avec 20 bonbons et arrive chez lui. S'il n'a pas acquis la conservation, il vérifie s'il en a toujours 20.

*Ex. 2 : Un **20** écrit en gros et un **20** écrit en petit n'ont pas la même valeur.*

Ex. 3 : Une carte de la France seule et une carte de la France collée à d'autres pays ne seront pas identifiées de la même façon...

Difficultés de classification :

Si l'enfant présente des difficultés de classification, il peut être gêné dans l'acquisition :

- Du vocabulaire spécifique pour chaque matière. Son lexique n'est pas suffisamment organisé ce qui est différent d'un problème de mémoire.
Ex. 1 : Apprendre des mots nouveaux : un cercle, un rayon, un diamètre.
Ex. 2 : L'enfant ne comprend le terme de "produit" que lorsqu'on parle d'un produit ménager et il ne le conçoit pas comme le résultat d'une multiplication.
- Des classes grammaticales (intersection de classes = un mot peut appartenir à la fois à « attribut du sujet » et à « nom » ou à « adjectif »...).
Ex. : L'enfant qui répond "sujet" à la question « Quelle est la nature du mot "chien" ? » Il confond la fonction et la nature car son lexique grammatical n'est pas organisé.
- De la conjugaison (inclusion et intersection de classes, coordination).
Ex. : Devant un tableau de conjugaison, un enfant qui n'a pas de conduite de classification ne va pas chercher à repérer une organisation, il ne fera pas d'analyse entre les verbes, il ne pourra pas retrouver la bonne forme verbale par des conduites classificatrices.
- Des différentes typographies de lettres :
 - ◇ Inclusion de classes
Ex. : La classe « a minuscule en attaché » appartient à la plus grande classe « lettre a ».

◇ Intersection de classes.

Ex. : un « a minuscule en attaché » appartient à la fois à la classe des « lettres minuscules » et des « lettres en écriture cursive ».

- Des connaissances phono-graphémiques :
Ex. : Chez un enfant qui confond les sons, un trouble phonologique peut exister mais aussi être renforcé par un trouble du raisonnement, car il renvoie aux classes.
- Des propriétés des figures géométriques :
Ex. : « Tous les carrés sont des quadrilatères » n'implique pas forcément « tous les quadrilatères sont des carrés ».
- Des connaissances en histoire.
Ex. : Comparer deux régions totalitaires.

Difficultés de sériation :

Si l'enfant ne maîtrise pas cette opération logique, il sera gêné pour :

- Réaliser des listes chronologiques d'événements.
- Placer des nombres (entiers, décimaux, relatifs) sur l'axe.
- Utiliser, rechercher dans le dictionnaire, activité qui combine plusieurs sériations successives.
- Comprendre certaines consignes (« plus que/moins que ») en raison de leur structure sous-jacente.
Ex. : Notions croissant/décroissant, comparaisons de grandeurs, mesures, frises, quantités (ranger, encadrer des nombres), utiliser la règle graduée, organiser les informations d'un énoncé.





Fonctionnement de pensée

Difficultés de réversibilité :

Quand la réversibilité de pensée n'est pas là, il est plus difficile de répondre, dans un problème avec un déroulement temporel, à des questions portant sur l'état initial ou la transition, plutôt que sur l'état final. Les allers-retours en pensée ne se font pas. Un enfant ne peut pas faire seul le lien entre les opérations d'addition et de soustraction.

Difficultés d'anticipation :

On peut rencontrer de la précipitation face aux consignes.

Un enfant qui manque d'anticipation aura du mal à activer ses connaissances sur un sujet donné pour organiser une action.

Difficultés de coordination :

- En géographie, difficulté à coordonner 2 cartes qui donnent 2 informations différentes sur un même territoire.
- En conjugaison, prendre en compte un seul élément pour répondre à des questions telles que le temps, la personne, le verbe donné... ne suffit pas pour réaliser l'exercice.

Ex. : Ici, le mot « gorille » est sujet, là il est COD, dans les deux cas c'est un nom... le regard que je pose sur le mot « gorille » doit être différent pour pouvoir accepter ce discours.*

* COD : Complément d'Objet Direct

Difficultés de décentration :

Un enfant qui n'est pas capable de décentration, ne raisonne qu'à partir de sa propre personne.

Ex. 1 : Toutes les grands-mères ont les cheveux gris parce que mes grands-mères ont les cheveux gris.

Ex. 2 : Les nombres négatifs, les décimaux ne font pas sens parce qu'ils ne sont pas concrets.

Difficultés à réaliser des inférences et à saisir l'implicite :

L'enfant ne comprend pas le langage figuré, les métaphores, l'humour...

Difficultés à utiliser des données mathématiques dans d'autres matières (aspect transversal du fonctionnement de pensée) :

Un enfant ayant des difficultés d'intégration des différents processus de pensée, peut avoir compris des situations de proportionnalité en mathématiques, sans être en mesure de les investir, réinvestir ou mobiliser dans d'autres matières (éducation physique et sportive, sciences et technologies...) et autres disciplines.





Fonctions exécutives

Inhibition :

- L'enfant répond la plupart du temps "sans réfléchir", en donnant la première réponse qui lui passe par la tête.
- L'enfant est en difficulté quand il y a plusieurs consignes dans un énoncé, il en oublie une partie ou n'arrive pas à s'organiser.
- L'enfant est facilement distrait par ce qui se passe dans la classe, ou par les dessins autour de l'exercice, ou se focalise sur les informations inutiles d'un problème.

Flexibilité :

- L'enfant ne sait plus comment faire quand l'exercice n'est pas présenté exactement comme travaillé en classe.
- L'enfant effectue un exercice avec la consigne de l'exercice précédent.

Planification :

- L'enfant est en difficulté lorsqu'il y a plusieurs étapes à effectuer pour trouver la réponse.

Ex. : mesurer puis calculer, ou trouver l'âge de Pierre, puis trouver l'âge de Paul et les comparer pour répondre à la questions "Qui de Pierre et de Paul est le plus vieux?".

- L'enfant répond presque toujours "je ne sais pas" en première intention.

Mémoire de travail :

- L'enfant arrive à faire des calculs sur feuille mais est en difficulté en calcul mental.



Langage et mathématiques

Il existe un lien étroit entre langage et mathématiques : des difficultés dans l'un des 2 domaines peuvent entraîner des difficultés dans l'autre.

Difficultés dans :

- L'acquisition des mots nombres
- La comptine numérique
- L'acquisition du vocabulaire mathématique spécifique
- La compréhension des consignes
- Le vocabulaire de temporalité et de spatialité
- La comparaison
- La mémorisation des nombres et des résultats des opérations
- La compréhension des problèmes
- La construction des phrases



Résolution de problèmes

Difficultés à :

- Identifier, extraire des informations pertinentes.

Ex. : Trois enfants se rendent à la plage. Tom ramasse trois coquillages, Léa en ramasse deux et Jules leur donne le crabe qu'il vient de trouver. Combien les enfants ont-ils ramassé de coquillages ?

L'enfant additionnera tous les nombres que contient l'énoncé ($3+3+2+1$).

- Faire appel à la bonne procédure de résolution de problème.
- Choisir la bonne opération.

Ex. : Justine a huit ans. Elle a cinq ans de plus que Raphaël. Quel âge a Raphaël ? L'enfant additionnera ($8+5$).

- Faire le calcul.
- Utiliser une procédure de résolution de problème et l'adapter à une nouvelle situation.

Ex. : Luc a 6 billes. C'est 5 de moins que Léa. Combien de billes a Léa ?

L'enfant sait résoudre le problème de Justine. En revanche, il ne parvient pas à résoudre celui de Léa. Il additionne au lieu de soustraire ($6+5=11$).

- Vérifier et contrôler par des connaissances pragmatiques.

Ex. : Ne pas trouver aberrant qu'un cartable d'écolier contienne 25 livres.



Repères spatio-temporels

Difficultés à se repérer dans le temps et dans l'espace :

- Dans la perception de la durée et la chronologie dans laquelle se déroulent les événements (jours de la semaine, organisation de la journée, mois/année...)
- Dans l'intégration des concepts spatiaux (topologie, haut/bas, droite/gauche, devant/derrière...)
- Dans l'apprentissage de l'heure
- Dans la reproduction d'algorithmes
- Dans l'utilisation de l'agenda
- Dans l'orientation au sein de l'établissement scolaire (changement de salle)



Que faire si on suspecte des Troubles des Apprentissages en Mathématiques ?



L'intérêt d'un dépistage et d'un diagnostic précoce :

- **Permettre la mise en place d'une rééducation** la plus précoce possible.
- **Prévenir et atténuer le retentissement de ces troubles** sur le développement psychique et social de l'enfant : manque de confiance ou d'estime de soi, angoisse, isolement...



Des difficultés au cours des premiers apprentissages en mathématiques doivent interpeller. Une prise en soin orthophonique est possible dans le domaine de la cognition mathématique dès la maternelle.

Que faire quand on suspecte un trouble ?

Consulter le médecin traitant, le pédiatre, le médecin de PMI (Protection Maternelle et Infantile) ou le médecin scolaire qui pourra initier la démarche diagnostique. Le médecin réalisera un examen clinique complet et pourra prescrire des examens médicaux complémentaires (ORL, ophtalmologiques...), **un bilan orthophonique pouvant être complété par un bilan psychométrique réalisé par un psychologue** (en libéral, en structure médico-sociale, de l'Éducation nationale), un neuropsychologique ainsi que d'autres examens paramédicaux (psychomoteur, ergothérapeutique, orthoptique) selon le cas.

- **Le diagnostic sera posé en équipe pluridisciplinaire, en concertation avec les différents professionnels.**

Parfois, les professionnels peuvent également solliciter un Centre de Référence des Troubles du Langage et des Apprentissages (CRTLA), qui dépend d'un hôpital.

LE BILAN EN PSYCHOLOGIE OU NEUROPSYCHOLOGIE

Il permet d'explorer :

- de situer le niveau de fonctionnement cognitif global (tests psychométriques),
- de préciser le fonctionnement cognitif par l'évaluation de fonctions cognitives spécifiques : attention, fonctions exécutives, mémoire... (tests neuropsychologiques),
- d'apprécier les composantes émotionnelles, relationnelles et de la personnalité (entretiens, observations, tests projectifs, questionnaires).

En fonction de sa spécialité, l'analyse du psychologue portera sur l'un ou l'autre de ces aspects.

LE BILAN EN ORTHOPHONIE

Il permet d'explorer :

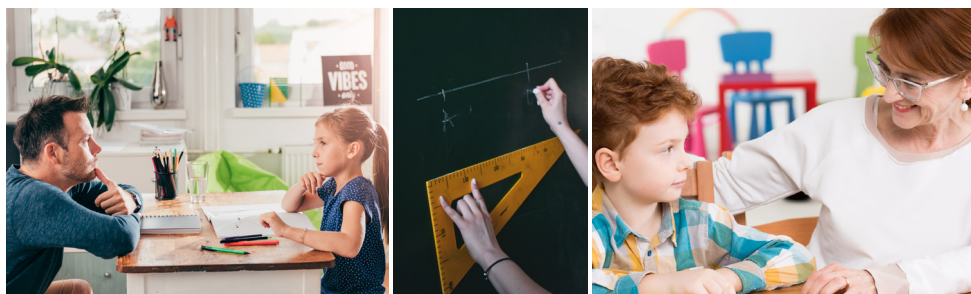
- le traitement du nombre (connaissance des codes, de la comptine numérique, représentations des quantités)
- le calcul
- la résolution de problèmes
- le raisonnement mathématique,
- et si nécessaire le langage écrit (syntaxe, dysorthographe),
- et le langage oral.

Que faire une fois le diagnostic posé ?

Les acteurs

- L'enfant et sa famille au cœur de la prise en charge.
- L'équipe de soins (médecin, orthophoniste, psychologue, orthoptiste, ergothérapeute, psychomotricien...).
- Les professionnels de la petite enfance peuvent être informés et contribuer au soutien du développement du langage et de la communication.
- L'équipe éducative, en collaboration avec l'équipe de santé dès que l'enfant est scolarisé, élabore le projet de scolarisation et les aménagements pour répondre à ses besoins.

La famille peut solliciter le soutien d'une association de parents.



L'enjeu de la complémentarité des différents acteurs

- La coordination des différents intervenants (santé, professionnels de la petite enfance et enseignement) est primordiale tant pour l'enfant, sa famille que pour les professionnels : elle peut être assurée par un médecin (réfèrent/scolaire/pédiatre/ESMS*) ou par Normandie Pédiatrie.
- Des contacts réguliers entre enseignants et professionnels de santé permettront d'assurer la cohérence des différentes interventions et des outils. Ainsi, les besoins de l'enfant seront réévalués régulièrement en fonction de son évolution.
- Pour les situations les plus complexes, l'intervention d'un service spécialisé (SESSAD, SSEFS)** peut être sollicitée auprès de la MDPH/MDA.***

*ESMS : Établissement ou Service Social ou Médico-Social

**SESSAD : Service d'Éducation Spéciale et de Soins à Domicile

***SSEFS : Services de Soutien à l'Éducation Familiale et à la Scolarisation.

***MDPH : Maison Départementale des Personnes Handicapées

***MDA : Maison Départementale de l'Autonomie

Comment favoriser l'accès aux apprentissages ?

Des aménagements scolaires à mettre en place

Leur but est de :

- Compenser les difficultés
- Limiter la pression (demande d'effort)
- Libérer les ressources cognitives
- Permettre ou faciliter l'accès aux connaissances
- Maintenir une bonne estime de soi
- Préserver le goût d'apprendre

Il ne s'agit pas de freiner le développement de l'autonomie de l'enfant mais de prendre en compte ses difficultés, en mettant en place des aménagements ou en accentuant certains principes pédagogiques.

Des recommandations plus spécifiques d'aménagements figurent dans la partie suivante de cette plaquette. Il s'agit d'une liste non exhaustive de principes pédagogiques déjà utilisés auprès de l'enfant et à intensifier, ou de pratiques expérimentées dans des cas similaires. Ils sont à adapter à chaque enfant en fonction de ses besoins, de la nature et de l'intensité de ses troubles.

Le choix des aides à mettre en place à l'école doit faire l'objet d'une réflexion commune entre l'enfant et sa famille, les différents professionnels de santé et l'Éducation nationale qui interviennent auprès de lui.

Évaluer régulièrement leur pertinence permet de les adapter à l'évolution de l'enfant.

Quels sont les moyens prévus par l'Éducation nationale ?

Ces dispositifs permettent la mise en place des aménagements scolaires, en facilitant la transmission d'une classe à l'autre, d'un établissement à l'autre, tout au long du cursus scolaire, et en favorisant la cohérence. Ils sont réalisés et appliqués par l'équipe éducative et aident à l'attribution d'aménagements spécifiques pour les examens. Ils sont à réévaluer au minimum une fois par an.

- **Programme Personnalisé de Réussite Educative (PPRE)** : plan d'action individualisé permettant la mise en place d'aménagements pédagogiques sur une durée limitée, quelle que soit la situation.
- **Plan d'Accompagnement Personnalisé (PAP)** : dispositif d'accompagnement pédagogique destiné aux élèves rencontrant des difficultés scolaires durables. **Le médecin scolaire donne son avis** sur la mise en place du plan, tandis que le directeur d'école ou le chef d'établissement l'élabore avec l'équipe éducative, en associant la famille et les professionnels concernés. Ce plan, qui prévoit des aménagements et adaptations pédagogiques pour permettre à l'élève de suivre les enseignements correspondant à son cycle scolaire, est révisé chaque année et transmis à chaque changement d'établissement.
- **Aménagement des examens** : la famille demande le dossier à l'établissement. Elle le remplit en argumentant. L'aménagement ne sera vraiment profitable que si l'élève l'a expérimenté auparavant (par ex. : en cas de reformulation des consignes, d'explication des sens secondaire et métaphorique, voire d'utilisation de l'équipement numérique, de lecteur ou de lecteur-scripteur). La demande peut également être réalisée dans le cadre d'une procédure complète, comprenant une étude par le représentant légal, le compte rendu des bilans médicaux et l'observation de l'impact des troubles sur l'apprentissage.

Attention aux dates limites de dépôt de la demande d'aménagements.

- **Projet Personnalisé de Scolarisation (PPS)** : défini par la MDPH après reconnaissance de la situation de handicap, il établit les aménagements nécessaires pour compenser ce handicap. Ce projet peut inclure l'attribution d'une aide humaine, de matériel pédagogique adapté, ainsi que l'intervention de services spécialisés (SSEFS, SESSAD). Le PPS peut être accordé à la demande des parents, en lien avec l'élève, l'enseignant référent et les professionnels de santé.

La MDPH/MDA peut également statuer, pour les situations les plus sévères, sur une orientation vers une scolarisation adaptée (ULIS école, collège ou une scolarité en milieu médico-social).

Les outils numériques de compensation

Cet équipement peut comporter différentes applications/logiciels en fonction des besoins :

- **Aides aux mathématiques** : calcul, tracé géométrique, organisation dans l'espace des opérations.
- **Aides à l'organisation des supports** : gestion des documents par classeurs (organisation par jour, par matière et/ou par séquence) et création de cartes mentales. Utilisation d'un scanner mobile pour intégrer un exercice, un tableau ou un schéma dans ses supports.
- **Agenda numérique** : gestion de l'emploi du temps et des travaux à faire à la maison.

L'équipement doit aussi comporter un logiciel de traitement de texte performant et éventuellement un tableur.

Ils peuvent faciliter l'apprentissage des leçons, l'ordonnancement des documents, la pose d'opérations et les tracés géométriques... Tous ces outils visent à compenser certaines difficultés et à limiter la surcharge cognitive liée à la situation de double tâche générant une fatigabilité importante. Ils peuvent être utilisés aussi bien en classe qu'à la maison pour faire les devoirs. Ils peuvent être associés à d'autres logiciels de compensation des troubles du langage et des apprentissages.



Une évaluation préalable par un professionnel (ergothérapeute ou orthophoniste), permet de définir les supports (ordinateur et périphériques) et les logiciels les plus adaptés au(x) trouble(s) de l'enfant.

L'utilisation d'un matériel personnel (ordinateur et logiciels) est possible sous réserve de la mise en œuvre d'un Plan d'Accompagnement Personnalisé (PAP) qui aura été établi par l'équipe éducative en concertation avec les parents et, si nécessaire, les professionnels de santé.

L'attribution de matériel numérique de compensation par l'Éducation nationale est conditionnée à une **notification MDPH/MDA**.

La mise en place et l'appropriation de cet équipement demandent **un accompagnement par un professionnel (ergothérapeute et/ou orthophoniste), ainsi qu'une motivation importante de l'enfant et de sa famille**, et l'adhésion de l'ensemble des partenaires. **L'appui d'un proche** est nécessaire, de même qu'un suivi régulier, qui doit être mis en place par un professionnel sensibilisé.



Pour aller plus loin,
retrouvez le tableau
comparatif des outils
de compensation dans
sa version détaillée en
flashant
le QR-code
ci-contre :



Il existe de nombreux logiciels ou applications permettant d'exercer les habiletés mathématiques de façon ludique. Cette revue des logiciels n'est pas exhaustive et est susceptible d'évoluer dans le temps.

Exemples d'outils numériques de compensation selon le besoin	Coût		Type de compensation					
	 GRATUIT	 PAYANT	Opérations	Calculs	Géométrie	Conversions	Transcodages	Symboles Outils d'écriture
CantooScribe et Bomehc	Version gratuite limitée pour les particuliers Totalement gratuit pour les professionnels	Version complète pour les particuliers	●	●	●	●	●	●
Word / extension Studys	Extension du logiciel Word à télécharger		●	●	●	●		●
Word / outils Maths et Algèbre à réserver pour la fin du collège, le lycée	Extension du logiciel Word à télécharger		●	●	●			●
Dmaths à réserver pour la fin du collège, le lycée		Payant	●	●	●			●
Excel		Payant	●	●				●
Cabri	Cabri express Cabri II géomètre	Cabri II plus	●	●	●			
Le cartable fantastique de Manon Pas d'outils spécifiques, renvoie vers des outils existants	Gratuit		●	●	●	●	●	●
Sesamath Mathgraph, Cmathoo, MathenPoche (regroupe : InstrumenPoche et Tracenpoche)	Gratuit			●	●			●
Géogébra	Gratuit			●	●			
Posop	Gratuit		●					

Quelques outils spécifiques pour la géométrie :

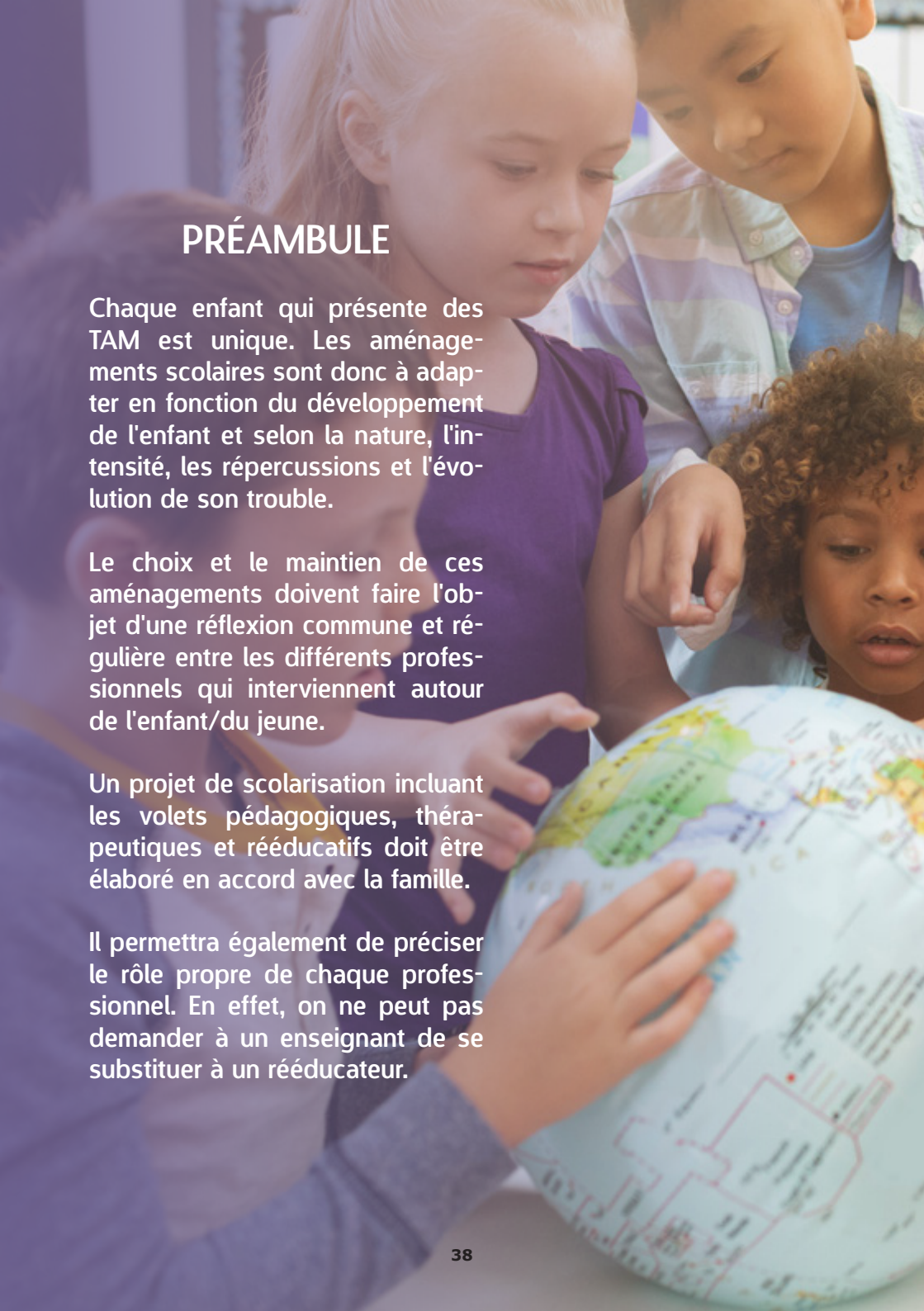
- **Cahiécran**
- **ToutEnClic**
- **TGT - Trousse Géo Tracé**
- **Instrumenpoche**



2

Aménagements scolaires

- De façon transversale
- Selon les difficultés

A photograph of three children of diverse backgrounds looking intently at a globe. A girl with blonde hair in a purple shirt is in the center, pointing at the globe. A boy with dark hair in a striped shirt is to her right, also looking at the globe. A girl with curly brown hair is in the foreground, looking at the globe. The globe shows continents and oceans. The background is blurred.

PRÉAMBULE

Chaque enfant qui présente des TAM est unique. Les aménagements scolaires sont donc à adapter en fonction du développement de l'enfant et selon la nature, l'intensité, les répercussions et l'évolution de son trouble.

Le choix et le maintien de ces aménagements doivent faire l'objet d'une réflexion commune et régulière entre les différents professionnels qui interviennent autour de l'enfant/du jeune.

Un projet de scolarisation incluant les volets pédagogiques, thérapeutiques et rééducatifs doit être élaboré en accord avec la famille.

Il permettra également de préciser le rôle propre de chaque professionnel. En effet, on ne peut pas demander à un enseignant de se substituer à un rééducateur.



Proposer à l'élève
d'expliquer ses difficultés
et la raison des aménagements
aux camarades de classe,
ce qu'il pourra faire lui-même
ou par l'intermédiaire d'un tiers.

De façon transversale

- **Soutenir, encourager, valoriser** les points forts et les progrès.
- **Donner des consignes claires, courtes et séquencées** : une seule consigne par phrase, illustrée avec un exemple.
- **Laisser le temps à l'élève de traiter les informations**, prendre en compte sa fatigabilité. Il a besoin de profiter autant que les autres (voire plus) des moments de détente : éviter d'utiliser la récréation pour reprendre un exercice non fini ou une explication.
- **Avant la réalisation d'une tâche, encourager l'enfant à anticiper** en lui demandant d'expliquer comment il va procéder. Une fois la tâche réalisée, l'inviter à raconter par quelles étapes il est passé et à contrôler son résultat. L'encourager à expliquer son raisonnement pour comprendre son fonctionnement.
- **Fournir du matériel de manipulation**, apprendre à l'enfant à l'utiliser pour qu'il se l'approprie. L'encourager à y avoir recours aussi longtemps que nécessaire.
- **Accepter et encourager l'utilisation de moyens de compensation** : le comptage sur les doigts, les tables d'addition ou de multiplication, la calculatrice, l'utilisation d'aide-mémoires, de fiches, l'ordinateur et les logiciels adaptés pour les troubles sévères...
- **Ne pas hésiter à reprendre les notions individuellement** avec l'enfant, à lui donner la parole. Ne pas noyer l'enfant avec trop d'explications.



À la maison comme à l'école, lors de la réalisation d'un exercice, ne pas hésiter à alléger la tâche de l'enfant en ciblant ce qui est attendu. Se poser la question « Qu'évalue-t-on ici ? »

Ex. 1 : Utiliser la calculatrice pour effectuer le calcul d'un problème.

Ex. 2 : Laisser les tables à disposition ou les opérations modèles.

Ex. 3 : En géométrie, séparer le moment de réalisation de la figure géométrique du moment de raisonnement sur la figure.

- **Fournir les supports de cours et les manuels numériques** afin qu'il puisse rester attentif et éviter une situation de double tâche (écouter les cours et prendre des notes).
- **Adapter les supports de cours :**
 - Agrandir les schémas, les tableaux à double entrée, les zones pour les tracés en géométrie...
 - Numéroté, titrer et dater toutes les feuilles de cours.
 - Fournir des rectos uniquement (pas de photocopies recto-verso) : tableaux, illustrations, dessins, schémas.
 - Simplifier les cartes et les frises chronologiques.
- **Favoriser les repères spatiaux** dans la classe, lui donner une place proche de l'enseignant et la garder.
- **Aider à l'organisation du temps, à la planification du travail :** utiliser un trieur, des codes-couleurs pour l'emploi du temps, un cartable numérique...
- **Proposer l'aide d'un camarade de classe** qui pourra l'accompagner dans ses déplacements au sein de l'établissement, dans la gestion et l'organisation des supports de cours, dans la lecture des consignes, dans la prise de notes...
- **Instaurer un dialogue régulier entre les différents professionnels et les parents** qui sont des partenaires essentiels à la progression scolaire.
- **Limiter la quantité d'exercices en classe et à la maison.**



Les difficultés de l'enfant ayant un TAM ont un impact sur l'ensemble des autres matières. Ces propositions peuvent être utilisées pour l'ensemble des disciplines, en classe (cours et évaluations) comme à la maison.

Certains aménagements spécifiques peuvent être utilisés pour le groupe classe et ainsi profiter à d'autres élèves.

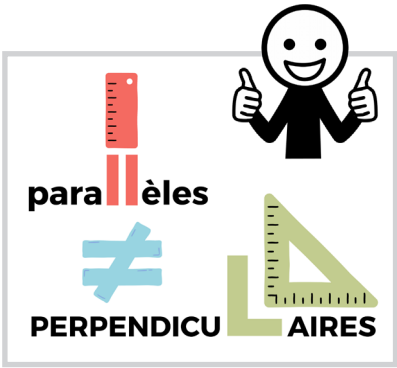


Selon les difficultés

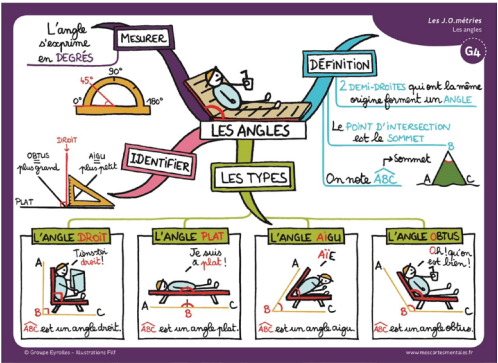
Langage et mathématiques

- Constituer avec l'enfant un glossaire mathématique (parallèle, perpendiculaire, aigu, obtus, avant, après, précédent, suivant, premier, dernier...). Des pictogrammes peuvent illustrer les termes tels que : autant, la somme, le quotient, le produit...

Exemples de mémo sur les parallèles et les perpendiculaires :



Exemple de « mes cartes mentales.fr » sur les angles :



©mescartesmentales.fr

- Pour faciliter la compréhension de l'énoncé, privilégier une formulation plus pragmatique : éviter les informations inutiles ou perturbatrices et l'utilisation d'informations implicites.

Ex. :

◇ *Énoncé complexe :*

« il y a 5 oiseaux et 3 nids, combien y a-t-il d'oiseaux de plus que de nids ? »

◇ *Énoncé facilitateur :*

« il y a 5 oiseaux et 3 nids, combien d'oiseaux n'auront pas de nid ? »

- Répéter la consigne, si besoin : reformuler (ou demander à l'enfant de le faire); donner un exemple.
- Adapter la complexité du langage : simplifier les consignes (écrites et orales)
 - ◇ *Faire des phrases courtes et simples*
 - ◇ *Avec un vocabulaire connu ou expliqué*
- Laisser à disposition de l'enfant une chaîne numérique comprenant les mots nombres (Cf. p.44 frise)



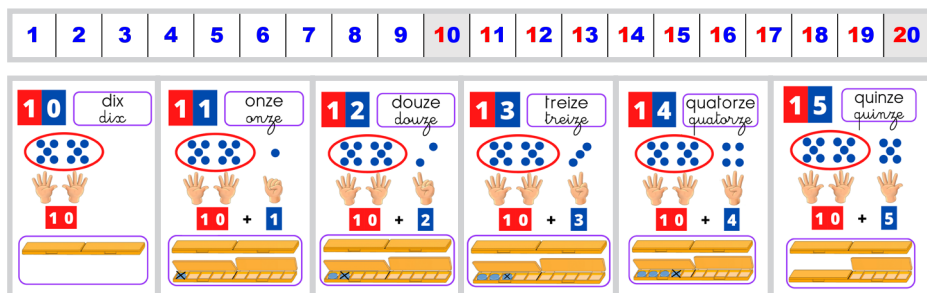
Dénombrement

- Laisser à disposition une chaîne numérique en support visuel.
- Barrer chaque élément compté.
- Avec support matériel, séparer les éléments déjà comptés du reste à compter.
Ex. : mettre les jetons déjà comptés dans une boîte.

Numération

Compter :

- Proposer un appui gestuel lors de la récitation de la chaîne numérique.
Ex. : Compter en tapant dans les mains.
- Avoir recours aux comptines numériques.
- Laisser à disposition sur son bureau une chaîne numérique et/ou un memento personnel proposant les différentes représentations du nombre.
Ex. :



Lire ou écrire un nombre :

- Permettre à l'enfant d'utiliser son aide-mémoire pendant les exercices et les évaluations.
- Proposer un compteur pour travailler la place des chiffres.
Ex. :



- Proposer des tableaux de classes de nombres avec des couleurs contrastantes permettant de différencier les rangs des unités, dizaines et centaines, avec un code couleur identique pour l'enfant et les différents intervenants...
- Permettre à l'enfant de surligner le nom des classes.

Ex. :

treize - milliards - deux - cents - cinquante - millions -
douze - mille - cent - vingt - trois 

Le fantôme peut être une astuce pour la classe des unités simples.

- Proposer une dictée à trous en laissant uniquement le nom des classes.
- Lors des dictées de nombres, faire désigner parmi plusieurs nombres.
- En début d'exercice, vérifier la compréhension des signes orientés ($<$, $>$) et opératoires ($+$, $-$, $\times$, $\div$, $=$).
- Dans les corrections, distinguer les erreurs de calcul des erreurs d'écriture des nombres.



**Attention,
les affichages de la
classe ne sont pas
forcément suffisants.**

L'enfant peut
avoir besoin d'un
aide-mémoire
sur son bureau.



Calcul

- Autoriser le comptage digital (si inefficace, proposer un support plus concret).
- Accompagner l'élève dans la recherche de stratégies concrètes et/ou mentales (boulier, bâchettes, allumettes...).
- Dans un premier temps :
 - ◊ Éviter les opérations à trous.
 - ◊ Proposer des opérations « modèles » posées et effectuées avec retenues (dans un classeur-outils ou en sous-main, notamment si les opérations sont données en ligne).

- Autoriser la calculette.
- Laisser à disposition les tables d'addition et de multiplication s'il en a besoin en plus.

Ex. : pour simplifier les fractions, les tables sont nécessaires, l'utilisation de la calculette n'est pas pertinente).

- Inciter l'élève à noter tous les calculs intermédiaires.
- S'appuyer sur le quadrillage pour la pose des opérations (une couleur différente par colonne).
- Proposer des gabarits.

Ex. :

The left template shows a vertical addition problem with a plus sign and a horizontal line. The digits are represented by colored boxes: red for the tens and units columns, and blue for the hundreds column. A green box is at the bottom left.

The right template shows a more complex calculation with multiple rows of boxes. It includes a section for the quotient and remainder, with labels like "quotient", "q =", "et reste", and "r =". The boxes are colored green, red, and blue, corresponding to different columns or steps in the calculation.





Raisonnement

Conservation

- Varier les supports pour éviter de plaquer un apprentissage.
- Lors de l'explication de la leçon, utiliser des exemples variés pour éviter que l'enfant n'apprenne de façon plaquée.

Classification et inclusion

Proposer des tableaux (pour faire apparaître des critères), des cartes mentales (pour faire du lien et structurer), des schémas d'emboîtements (pour hiérarchiser).

Sérialisation

- Privilégier la manipulation.
Ex. : Pour comparer des masses : utiliser la balance à plateaux ; pour comparer des longueurs, tailles et contenances : ranger par grosseur à l'aveugle des billes placées dans un sac.
- Comparer les nombres deux à deux (réduction des séries).
- Proposer une représentation visuelle (frise chronologique, ligne numérique...).
- Lors de recherches dans le dictionnaire, autoriser la référence à l'alphabet sous forme écrite.
- Présenter les consignes dans l'ordre de succession des actions à réaliser.
Ex. :

"Avant de faire 4 tours de stade,
faire 10 pompes."



"Faire 10 pompes, et après
4 tours de stade."



RAISONNEMENT

Fonctionnement de pensée

Aspect transversal du fonctionnement de pensée

- Aider à la compréhension d'un texte entendu ou lu quelle que soit la matière par :
 - l'identification et la mémorisation des informations importantes, *Ex. : les personnages, les actions et les relations, en racontant ou en mettant en scène la situation*
 - la mise en relation de ces informations,
 - le repérage chronologique et spatial,
 - la mise en lien des éléments du texte avec ses propres connaissances,
 - les interprétations à partir d'indices explicites ou implicites.
- Croiser les enseignements. *Ex. : Faire prendre conscience à l'élève que les activités de repérage ou de déplacement sur un plan ou sur une carte prennent sens à travers des activités physiques (course d'orientation), mais aussi dans le cadre des enseignements de géographie (lecture de cartes) ou de technologie (réalisation d'un objet simple).*

Réversibilité

- Insister sur la complémentarité des opérations addition/soustraction et multiplication/division.
Ex. : $7+3=10 \leftrightarrow 10-7=3 \leftrightarrow 10-3=7$
- Fournir à l'enfant un support qui pose les différentes étapes d'un problème pour qu'il puisse faire des aller-retours que ne lui permet pas sa pensée.



Anticipation

- Solliciter la mise en réflexion et favoriser la représentation mentale :



Ex. 1 : Après avoir sorti les assiettes du lave-vaisselle, il faut ouvrir la porte du placard avant de prendre la pile entre ses mains.

Ex. 2 : En calcul, estimer ce que sera le résultat (estimer que $2,6 \times 3,4$ fera un peu plus que 6).

Ex. 3 : En géométrie, pour construire un triangle isocèle, je vais avoir besoin d'une règle et de mon compas, je vais tracer un segment [AB] de 5 cm...

- Favoriser la réflexion préalable en décomposant les différentes consignes à suivre.
- Laisser le temps de la réflexion et éviter de solliciter des réponses trop rapides.
Ex. : en calcul mental, ne pas prendre en compte une évaluation flash sur ardoise et laisser à l'enfant le temps dont il a besoin.
- Inviter l'enfant à s'arrêter (en utilisant un panneau STOP) pour éviter qu'il ne se précipite pour donner sa réponse.
- Donner un seul exercice à la fois pour éviter que l'enfant ne se perde dans la mobilisation de ses connaissances, pour qu'il ne porte son attention que sur un seul exercice à la fois et qu'il ne se précipite pas dans un souci de tout faire rapidement.

Coordination

- Segmenter et simplifier les consignes.
- Éviter les phrases complexes.

Décentration

- Varier les situations et les supports pour aborder un même concept.
- N'introduire qu'une variation à la fois.
Ex. : Amélie a cueilli 7 jonquilles, 19 marguerites et 8 tulipes pour les offrir à sa mère. Combien y a-t-il de fleurs dans le bouquet ?

Dans ce problème, faire varier les nombres, les objets ou l'énoncé :

LES NOMBRES

Amélie a cueilli 3 jonquilles, 6 marguerites et 11 tulipes pour les offrir à sa mère. Combien y a-t-il de fleurs dans le bouquet ?

LES OBJETS

Amélie fait un collier de 7 perles bleues, 19 perles rouges et 8 perles vertes. Combien y a-t-il de perles dans le collier ?

L'ÉNONCÉ

Pierre va à la boulangerie et achète 7 croissants, 19 chouquettes et 8 pains au chocolat pour le goûter de l'école. Combien amènera-t-il de viennoiseries à l'école ?

- Confronter les points de vue, effectuer un travail de groupe.
- Exercer la comparaison (trouver des similitudes et des différences).

Inférences / implicite

- Expliciter les informations au maximum.
Ex : « Classe les mots suivant leur classe grammaticale ».
Préférer : « Tu dois mettre dans un premier groupe tous les noms, dans un deuxième les adjectifs, dans un troisième les verbes... ».
- Permettre à l'enfant de noter les lignes intermédiaires qui marquent les étapes de son raisonnement.
Par exemple, dans le calcul littéral :

$$\begin{aligned}
 3x+2 &= 0 \\
 3x+2-2 &= 0-2 \\
 3x &= -2 \\
 3x/3 &= -2/3 \\
 x &= -2/3
 \end{aligned}$$



Résolution de problèmes

Adapter l'énoncé

- Choisir de préférence des problèmes qui renvoient au quotidien de l'enfant.
- Privilégier la question en début d'énoncé est facilitateur : l'enfant sait ce qu'il doit chercher et peut inhiber les informations inutiles.
- Éviter les énoncés complexes en utilisant des phrases courtes et simples.
- Faire attention aux nombres utilisés : plus les nombres sont grands, plus il est difficile de se les représenter mentalement ; de même pour les nombres décimaux qui sont moins faciles à gérer que les nombres entiers.
- Ajouter des illustrations pour encourager l'enfant à faire appel à ses connaissances et imaginer mentalement la situation.
- Lorsqu'un problème nécessite plusieurs étapes pour sa résolution (problème à tiroirs), poser des questions intermédiaires.

Ex. :

Énoncé d'un problème initial de CM1 :

Une famille de 5 personnes part aux sports d'hiver pour une semaine. Elle dépense par personne et par jour 118€ pour l'hôtel en pension complète, 152€ de forfait de ski par personne pour la semaine et 220€ de frais de transport.
À combien lui revient ce séjour à la montagne ?

Énoncé facilitateur (reformulation plus pragmatique) :

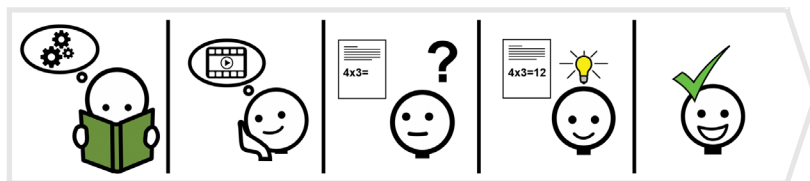
Une famille de 5 personnes part au ski. Combien cela va-t-il coûter en tout ?
118€ pour 1 personne pour 1 journée à l'hôtel
152€ pour 1 personne pour 7 jours en forfait de ski
220€ pour le transport de toute la famille.

Questions intermédiaires facilitatrices :

Combien la famille va-t-elle payer pour l'hôtel ?
Combien la famille va-t-elle payer pour les forfaits de ski ?
Combien la famille va-t-elle payer en transport ?
Combien cela va-t-il coûter en tout ?

Différentes aides concernant la démarche d'analyse

- S'assurer de la compréhension de l'énoncé :
 - ◇ Inciter à reformuler, notamment en reprenant l'histoire de manière chronologique.
 - ◇ Vérifier la compréhension du lexique mathématique en posant des questions ciblées.
- Décomposer les étapes de résolution d'un problème :
 1. Comprendre l'énoncé
 2. Se construire une représentation mentale
 3. Traduire l'énoncé en un calcul
 4. Effectuer le calcul
 5. Autocontrôler les résultats



- Mettre en avant dans l'énoncé les éléments utiles pour la résolution du problème, étape à réaliser avec l'enfant si nécessaire :
 - ◇ Avoir un code couleur d'analyse des énoncés problèmes (en bleu les personnages, en rouge les actions, en jaune les nombres...).
 - ◇ Encourager à souligner, encadrer, annoter les énoncés.
 - ◇ Recourir aux manipulations concrètes ou jouer des scènes de vie pour donner du sens aux problèmes.
- Permettre l'utilisation de tout autre démarche facilitatrice (schéma, dessin, comptage sur doigts).

Égalité vs Équité



Laisser du matériel à disposition d'un enfant, ce n'est pas le favoriser, mais lui permettre de compenser ses difficultés et de le mettre en situation de réussite.

Matériel et/ou dessin à disposition

Laisser du matériel à la disposition de l'élève et l'inciter à l'utiliser.

- ◇ Aide-mémoire (lexique, formules, propriétés, procédures)
- ◇ Schémas types de problèmes pour soutenir l'analogie
- ◇ Objets de manipulation (jetons, blocs de 10) pour soutenir les représentations mentales d'un énoncé
- ◇ Brouillon pour soutenir les représentations figurales et schématisées d'un énoncé
- ◇ Tables d'addition et de multiplication, tables de conversion des mesures
- ◇ Calculatrice pour éviter la surcharge cognitive en fonction de ce qui est évalué

Adapter la notation

- Valoriser la recherche de réflexion, d'organisation des idées
- Différencier les objectifs : noter d'abord la compréhension de l'énoncé, puis la traduction de l'énoncé en opération, puis la résolution du problème dans son ensemble, jusqu'au résultat de l'opération.
- Accepter d'autres procédures

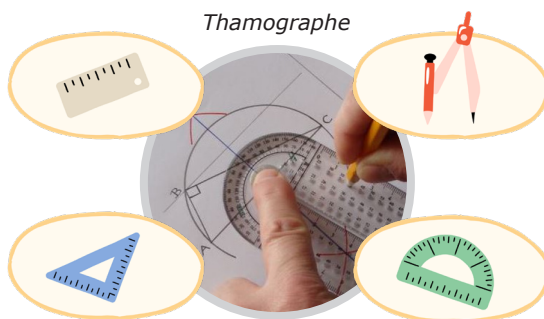




Repères spatio-temporels

Espace

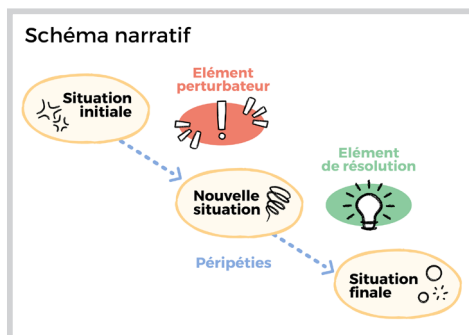
- Privilégier le positionnement côte à côte enfant/enseignant en géométrie pour éviter l'effet miroir du face à face.
- Éviter la disposition des tables en « U » ou en îlot qui entraîne des confusions dans les travaux de géométrie.
- Donner des repères concrets dans la classe pour situer la droite et la gauche : côté porte et côté fenêtre par exemple.
- Accompagner la réalisation des figures géométriques et l'utilisation des instruments de mesure.



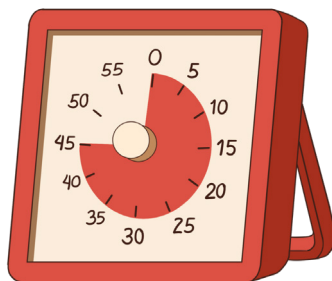
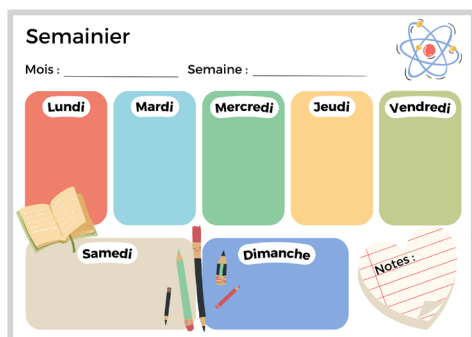
- Utiliser les codes couleurs pour différencier les unités/dizaines/centaines.
- Éviter de faire des exercices en tableaux à double entrée qui nécessitent que l'enfant ait acquis la coordination.
- Pour l'organisation visuo-spatiale proposer des gabarits, des tableaux colorés, des quadrillages... et la calculatrice en cas de grosse difficulté à poser les opérations.
- Permettre l'utilisation de logiciels (*OneNote, Posop, Géotracé...*).
- Favoriser les manipulations en 2 ou 3 dimensions (ex. : *gabarits de formes*) pour les aires, les volumes.
- Privilégier la verbalisation à la schématisation.

Temps :

- Favoriser la manipulation en utilisant des cartes/supports visuels (images, mots, nombres...) pour mettre en place la coordination avant/après.
Ex. : emploi du temps, événements d'une narration...



- Utiliser un calendrier, un semainier, une horloge, un timer, un sablier...



- Créer une fiche découpant une activité en tâches successives pour aider l'enfant à s'organiser (le faire avec lui).
- Ne pas donner trop de photocopies à la fois et les numéroté.







Tout est mathématique

- Jouer pour découvrir, expérimenter, grandir, apprendre
- Au quotidien : classer, ordonner, compter, organiser, mesurer

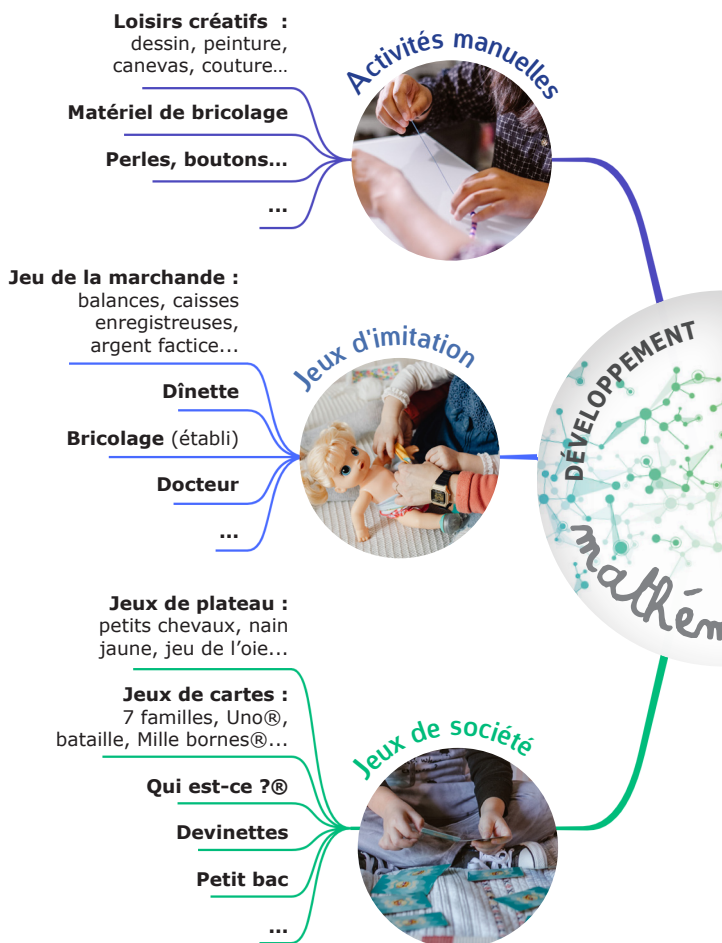
Jouer pour découvrir, expérimenter, grandir, apprendre

Il existe un lien étroit entre le jeu, les premiers raisonnements et l'émergence du langage. Différentes activités permettent à l'enfant de structurer sa pensée et de raisonner (cf. carte mentale ci-dessous).

Mettre à disposition différents objets amènera l'enfant à manipuler, à trier, à ranger... Pour cela il peut être amené à détourner des jeux ou des objets de leur utilisation habituelle et inventer des histoires.

L'enfant est sensible au regard porté sur lui. Il a besoin d'être accompagné sans pour autant être dirigé ou contraint dans une activité.

L'objectif reste le jeu.





LA MEILLEURE APPLICATION
POUR VOTRE ENFANT :
C'EST VOUS !

Attention, un jeu
éducatif sur écran ne
remplacera jamais
une manipulation.

Il est essentiel de pouvoir se dégager du temps, de ritualiser des moments de jeu où l'enfant bénéficie de toute l'attention de l'adulte. Il s'agit d'être dans le plaisir de partager, sans enseigner.



Au quotidien : classer, ordonner, compter, organiser, mesurer

Les différents moments de la vie quotidienne vont aussi permettre à l'enfant de développer des habiletés mathématiques.

La participation aux tâches quotidiennes sera l'occasion de :

Classer



Trier le linge
Débarrasser la vaisselle
Ranger la chambre

...

Organiser



Préparer son sac de sport, ses vêtements pour le lendemain...
Faire un gâteau
Jardiner

...

Ordonner



Faire un journal de vacances
Raconter sa journée
Cocher les jours qui passent dans un calendrier

...

Mesurer



Se mesurer sur la toise
Cuisiner
Comparer des distances, parler d'un itinéraire

...

Compter



Compter sa collection de cartes Pokémon®
Compter les marches de l'escalier
Mettre la table en prenant juste ce qu'il faut de...

...



Adresses utiles

Pour aller plus loin

Retrouvez sur notre mur virtuel consacré aux Troubles des Apprentissages en Mathématiques, un ensemble de ressources sur le sujet :

- textes législatifs
- ouvrages de référence,
- guides,
- sites internet,
- podcasts...



Flashez ici !

Maisons Départementales des
Personnes Handicapées (MDPH)
Maison Départementale de l'Autonomie
(MDA)

- **Calvados**
Tél. : 02 31 78 91 75
Mail : mdph@calvados.fr
www.cg14.fr/quotidien/solidarite-social/handicap/mdph.asp
- **Eure**
Tél. : 02 32 31 96 13
Mail : mdph.eure@eure.fr
www.mdp27.fr/
- **Manche**
Tél. : 02 33 05 55 50
Mail : mda@manche.fr
<http://handicap.manche.fr/>
- **Orne**
Tél. : 02 33 15 00 31
Mail : boîte contact sur site
www.mdp61.fr/
- **Seine-Maritime**
Tél. : 02 32 18 86 87
mdph@seinemaritime.fr
www.seinemaritime.net/handicap

Inspections Académiques

- **Calvados**
Tél. : 02 31 45 95 00
Serveur vocal : 02 31 45 96 00
Mail : ce.ia14@ac-caen.fr
www.ac-caen.fr/calvados/
- **Eure**
<http://ash27.spip.ac-rouen.fr/>
- **Manche**
Tél. : 02 33 06 92 00
Mail : ce.Ia50@ac-caen.fr
www.ac-caen.fr/manche/
- **Orne**
Tél. : 02 33 32 50 50
Mail : ce.ia61@ac-caen.fr
www.ac-caen.fr/orne/
- **Seine-Maritime**
Tél. : 02 32 08 98 53
Mail : 0763343w@ac-rouen.fr
<http://ash76.spip.ac-rouen.fr>



Dispositif Régional de Ressources et d'Appui
(AR NormanDys)
02 31 15 53 70 | contact@normandie-pediatrie.org
normandie-pediatrie.org



Association Normande pour la Prévention
en Orthophonie (ANPO)
02 33 24 74 75
anponormandie@gmail.com



Membres de la Fédération Nationale des
Réseaux de Santé Troubles du Langage et
des Apprentissages
federeseauxdys.org



Centre de Référence des Troubles
du Langage et des Apprentissages (CRTLA)
CHU de Caen
02 31 06 59 00 | crtla-sec@chu-caen.fr
chu-caen.fr/crtla.html



CRTLA Groupe Hospitalier du Havre
02 32 73 32 32
ch-havre.fr



CRTLA CHU de Rouen
02 31 06 59 00 | crtla-sec@chu-caen.fr
[chu-rouen.fr/service/centrefere-
rent-troubles-langage-apprentissages-crtla/](http://chu-rouen.fr/service/centrefere-rent-troubles-langage-apprentissages-crtla/)



Association de parents APEDYS
Basse et Haute Normandie
Membres d'ANAPEDYS
apedys.org

Document élaboré par les orthophonistes du territoire engagés dans le projet "Les Troubles des Apprentissages en Mathématiques" soutenu par le Centre de Référence des Troubles du Langage et des Apprentissages du CHU de Caen, l'ANPO et le Dispositif d'Appui à la Coordination Normandie Pédiatrie.

Remerciements à tous les orthophonistes qui ont bien voulu partager leurs connaissances et expériences au service de la réalisation de cet outil, et tout particulièrement à Catherine Muller Moulin, Hélène Desmaisons, Delphine Clerval, Vanessa Pain et Séverine Fraboulet, neuropsychologue. Nous tenons également à remercier l'Éducation nationale ainsi que l'ensemble des professionnels qui ont contribué à cette démarche.

Cette plaquette a été éditée par



Normandie Pédiatrie
Ressources et Appui au parcours de Santé

Avec le soutien de

