

Difficultés en mathématiques : Dyscalculie ou anxiété des maths ?

Anne THOMAS, Orthophoniste – SESSD APF
Laura CANELL, Neuropsychologue – SESSD APF

Avril 2015



PLAN

Introduction

I. Apports théoriques

1. Dyscalculie et troubles spécifiques des apprentissages (TSA)
 2. Définitions
 3. Cerveau et dyscalculie
 4. Acquisition du nombre chez l'enfant
-

II. La dyscalculie : manifestations cliniques et évaluation

1. Manifestations cliniques
2. Evaluation

III. Co-morbidités et associations de troubles « dys »

1. Dyscalculie et dyslexie – dysorthographe
2. Dyscalculie et dyspraxie
3. Dyscalculie et TDA/H
4. Dyscalculie et déficience intellectuelle
5. Plus de peur que de maths !

IV. Aménagements et moyens de compensation : quelle pédagogie ?

V. Un exemple concret : l'apprentissage des fractions à une classe de 6^{ème}



Introduction



Les maths ennui ou séduction ?

✎ Un élève sur cinq manifeste des sentiments négatifs allant de l'anxiété à la phobie... sans que l'on comprenne encore très bien pourquoi.



I. Apports théoriques



1. Rappel sur les « dys » (TSA / TCS)
2. Définitions de la dyscalculie
3. Cerveau et dyscalculie
4. Acquisition du nombre chez l'enfant



1. Dyscalculie et troubles spécifiques des apprentissages (TSA) ou troubles « dys ».

TSA : « il s'agit de pathologies neuropsychologiques électives, touchant tel ou tel domaine de la cognition et respectant les autres ». (M. MAZEAU, 2005).

« les TSA ont une origine neurodéveloppementale, ils entravent les capacités pour apprendre et donc accéder aux compétences académiques (lecture, l'expression écrite ou l'arithmétique) qui sont à la base des autres apprentissages scolaires. Ces troubles spécifiques d'apprentissage sont inattendus du fait d'un développement normal dans les autres domaines. » (DSM V).





On regroupe sous le terme de « Dys » les Troubles Cognitifs Spécifiques (TCS) et les Troubles Spécifiques des apprentissages (TSA) qu'ils induisent.

Les « Dys » se répartissent en six catégories :

✧ Troubles spécifiques du langage écrit (dyslexie ; dysorthographe)

✧ Troubles spécifiques du langage oral (dysphasies)

✧ Troubles spécifiques du développement moteur (dyspraxies)





- ✧ Troubles spécifiques du développement des processus attentionnels et fonctions exécutives (TDA/H)
- ✧ Troubles spécifiques du développement mnésique
- ✧ Troubles spécifiques des activités numériques (dyscalculie).





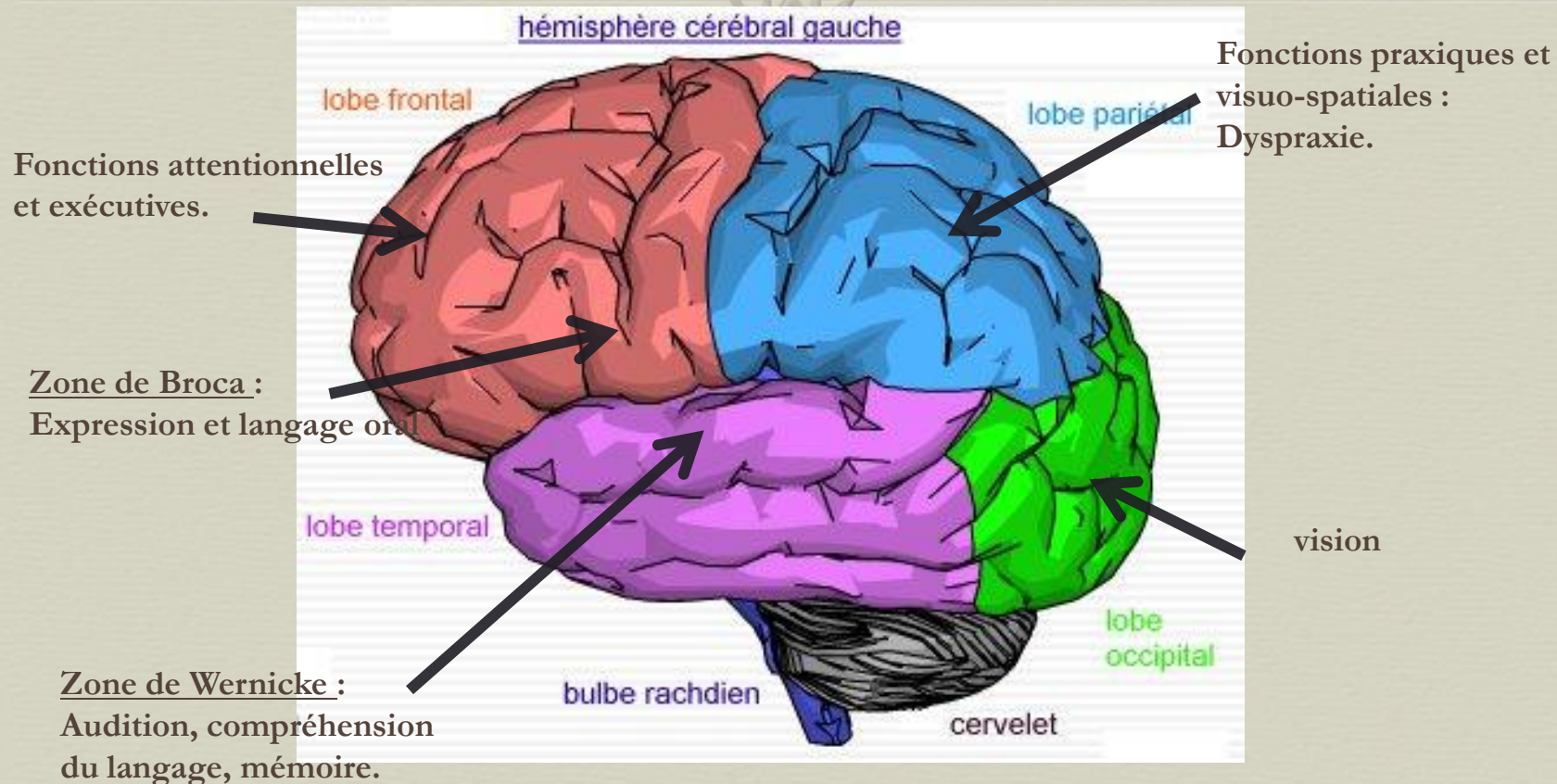
On les retrouve principalement chez les enfants en situation d'échec scolaire.

Ils peuvent également être secondaires à d'autres pathologies neurologiques telles que : l'IMC (infirmité motrice cérébrale) ; la grande prématurité ; des pathologies génétiques (trisomie 21; X Fragile;).

On parle de troubles **congénitaux** renvoyant donc à un développement cérébral atypique. A distinguer des troubles cognitifs **acquis** (liés à une atteinte cérébrale à un instant T).



Les troubles « dys » renvoient globalement à un dysfonctionnement d'une ou plusieurs fonctions cognitives sous tendues par des réseaux de neurones spécifiques et interconnectés entre eux.



Dyslexie :

☞ Trouble persistant de l'acquisition et de l'automatisation de la lecture

☞ Vitesse et précision touchée

☞ Compréhension perturbée

☞ Associée souvent à une dysorthographe.

☞ Parcours scolaire difficile

☞ Résultats scolaires contrastant avec le travail fourni par l'élève.

☞ Diagnostic parfois tardif



Dysorthographe :

☞ Trouble persistant de l'acquisition et de la maîtrise de l'orthographe (conversion phonèmes/graphèmes ; lexique ortho).

☞ Rarement un trouble isolé, souvent associée à une dyslexie.

☞ Troubles de l'orthographe souvent sévères et persistants (difficilement rééducables).

Exemple : jeune dysorthographique de 9 ans répond à la question : *si j'étais millionnaire*

« Je ferai un sentre d'invansion pour arété la plucion. Je ferè des otèle pour les povre. Je trouverè des invancion pour désalisé l eau. Je macetrai des millie de toutou. Je trouverai des midiquament pour la gripe H1N1 et pour plein dotre maladi. ... »





Dysphasie :

- ☞ trouble d'acquisition du langage oral.
- ☞ Expression et/ou compréhension sont touchées.
- ☞ Trouble structurel du langage : sévère, durable, persistant.
- ☞ Répercussions dans la vie sociale et scolaire de l'enfant.





Dyspraxie :

- ☞ Affecte le contrôle, la coordination et la planification d'un geste moteur.
- ☞ Incapacité de réaliser une séquence de gestes de façon harmonieuse et efficace.



Troubles mnésiques:

- ✧ Peut concerner les mémoires transitoires (MCT /MDT) ou mémoires à long terme.
- ✧ Pathologie muette pendant les premières années de la vie → apprentissage procédural.
- ✧ Visible lorsque l'enfant est soumis à des apprentissages arbitraires.
- ✧ Trouble de la MDT : conséquences sur la rétention d'infos et utilisation de données encodées pour réaliser une tâche; problèmes arithmétiques, lecture, prises de notes, ...





TDA/H :

☞ Trouble déficitaire touchant les fonctions attentionnelles et exécutives.

☞ Peut être accompagné d'une hyperactivité mais pas systématique !

☞ Touche environ 1 à 3% des enfants d'âge scolaire (prévalence plus importante chez les grands prématurés).

☞ Défaut d'attention – concentration

☞ Difficultés d'inhibition → impulsivité



2. Définition de la dyscalculie

Legeay et Morel (2003) ont recensé 72 définitions différentes.

Certains auteurs préfèrent le terme d'innumérisme ou de dysmathématique (Dias et Deruaz, 2012).

✧Kosc (1974) : difficultés au niveau des performances en mathématiques résultant d'un déficit situé dans les parties du cerveau impliquées dans le traitement du calcul. Ces difficultés se manifesteraient en l'absence d'atteinte concomitante des fonctions mentales générales.

✧Mazeau : tout trouble spécifique de l'accès à la numération générant un retard d'acquisition de deux années scolaires ou plus, chez un enfant d'intelligence normale, scolarisé selon les modalités habituelles.





Trois critères importants selon le DSM V :

- ✧ Aptitudes mathématiques évaluées par les tests standardisés sont nettement inférieures au niveau escompté, compte tenu de l'âge, du niveau intellectuel, et de l'enseignement reçu par le sujet.
- ✧ Trouble qui interfère significativement avec la réussite scolaire ou les activités de la vie courante.
- ✧ Trouble ne résultant pas d'une défaillance sensorielle.



3. Cerveau et dyscalculie : origine ?



Le cerveau est le siège des apprentissages.

Chaque nouveau-né dispose d'un socle de base.

Le cerveau est sans cesse remanié par les différentes expériences sensori-motrices vécues par l'enfant ; et par les apprentissages transmis délibérément d'adultes à enfants.

Le calcul repose sur de nombreux modules cognitifs.

Corrélat anatomique : « La bosse des maths » (Dehaene, 2012).





L'être humain dispose d'un prérequis anatomique qui ne demande qu'à être développé.

L'acquisition des mathématiques repose sur les concepts piagétiens de base : différenciation et généralisation.

Exemple concret : le théorème de Pythagore : « *le carré de la mesure de l'hypoténuse est égale à la somme des carrés des mesures des deux autres côtés* ».



4. Acquisition du nombre chez l'enfant

- ✧ *Jusqu'en 1960* : situer les individus les uns par rapport aux autres ; décrire et expliquer les difficultés.
- ✧ *Entre 1950 et 1980* : approche de Piaget concernant le développement de l'enfant et son application au champ pédagogique.
- ✧ *Depuis 1980* : influence de la neuropsychologie et des sciences cognitives :
 - Mise en évidence d'activités mentales complexes
 - Recherche de fonctionnements cérébraux associés
 - Mise en relation avec les données génétiques
 - Application aux pathologies et à la pédagogie



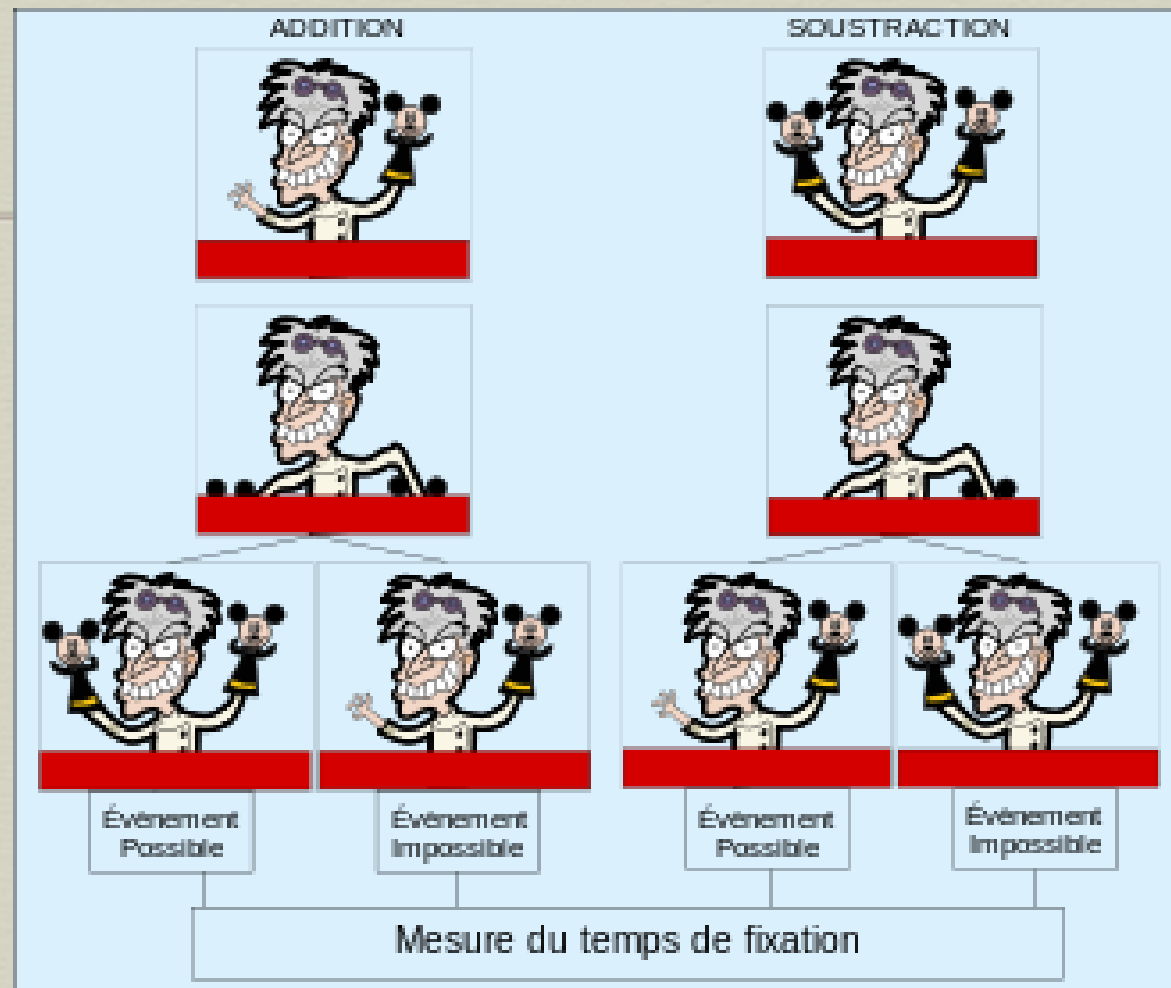


« La construction du nombre est corrélative du développement de la logique elle-même ». (Piaget)

✧ Pour Piaget, le nombre est perçu par l'enfant à 6 – 7 ans.

✧ Mais Wynn démontre que la naissance du nombre apparaît avant celle du langage.







- ✧ A partir des années 80 le postulat « on est bon ou mauvais en maths » n'est plus vrai.
- ✧ Les capacités numériques ne peuvent être conçues comme un phénomène unitaire. Elles disposent de différents modules de traitement pouvant être touchés de manière isolée.

Exemple : la production de chiffres arabes ou le calcul des soustractions.







Différents types de connaissances :

✧ *Connaissances factuelles* : savoir que $3 \times 2 = 6$ sans avoir à compter.

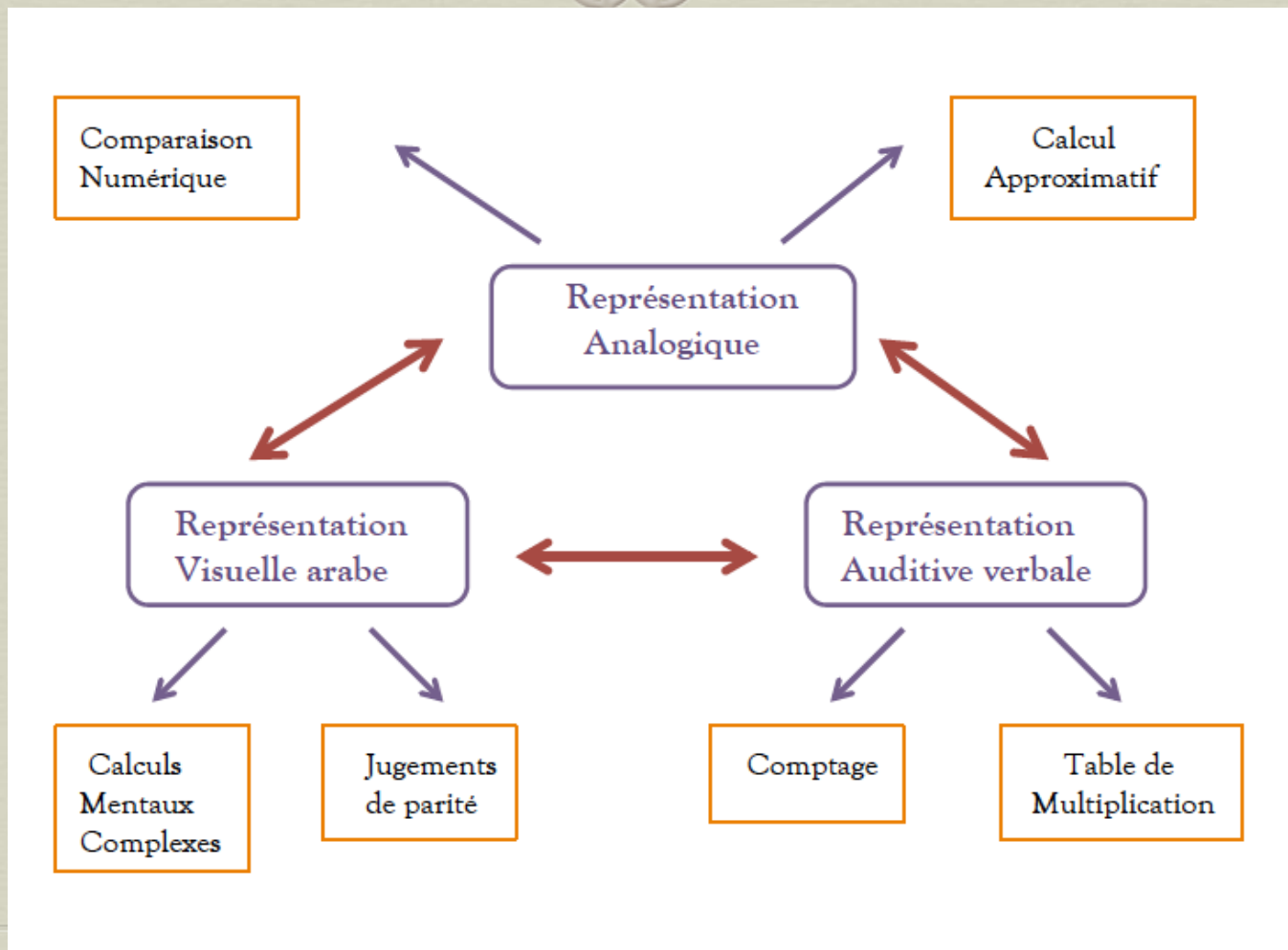
✧ *Connaissances procédurales* : savoir résoudre une multiplication avec retenue.

✧ *Connaissances conceptuelles* : addition et soustraction sont des opérations inverses.

Les connaissances factuelles n'ont de sens qu'en relation avec les connaissances conceptuelles. Et elles sont souvent supplées de connaissances procédurales.



Le modèle triple code (Dehaene et Cohen, 1991) :





- ❧ Le nombre est un concept qui se construit peu à peu au cours du développement, contrairement à la numération qui est un système enseigné à l'enfant.
- ❧ Dans notre culture la numération repose sur un système en base 10.
- ❧ Avec dix chiffres il est possible de créer une infinité de nombres.





Savoir compter :

✧ Dès l'âge de 6 mois, le nourrisson disposerait de capacités insoupçonnées à discriminer de petites quantités.

✧ Le traitement de petits ensembles (de 1 à 4 au plus) créerait une représentation mentale temporaire qui pourrait conduire au « subitizing »

« Le subitizing est un processus perceptif rapide et sûr d'appréhension immédiate de la numérosité » (Barouillet et al. 2006).





Le dénombrement :

Activité complexe qui requiert mise en œuvre et coordination de plusieurs habiletés :

✧ *Correspondance terme à terme* : à chaque unité correspond un mot nombre.

✧ *Principe de stabilité* : les mots-nombres doivent toujours être récités dans le même ordre

✧ *Cardinalité* : le dernier mot-nombre correspond au nombre total de la collection.





- ❧ *Ordre non stable* : les objets peuvent être comptés dans n'importe quel ordre.
- ❧ *Principe d'abstraction* : toutes sortes d'éléments peuvent être rassemblés et comptés ensemble.

Connaître les différentes désignations des nombres permet l'élaboration d'images mentales qui structurent la représentation des nombres chez les élèves.





Les opérations :

✧ *Addition et soustraction* : réunion de deux parties ou enlever une partie d'un tout.

Chez le jeune enfant la soustraction est conçue comme une diminution d'une quantité initiale par consommation, perte ou vente. Elle ne peut être comprise comme un complément, une inversion d'une augmentation, différence entre états successifs, relation de comparaison ou différences entre transformation. (Vergnaud, 1988).





✎ *Multiplication et division* : répéter un nombre autant de fois qu'il y a d'unités dans un autre nombre donné. Ou enlever un nombre de parties à un tout.

Pour un grand nombre d'enfants, l'acte de résolution va de pair avec une combinaison de nombres entre eux « sans savoir ni pourquoi, ni comment, mais parce qu'il y a là un usage auquel on obéit, de même qu'on met des majuscules à certains mots ou qu'on n'écrit pas dans la marge ». (Jaulin-Mannoni, 1965).



II. La dyscalculie : manifestations cliniques et évaluation

1. Signes cliniques
2. Évaluation pluridisciplinaire



1. Signes cliniques

De nombreux auteurs notent qu'il existe un lien très étroit entre l'apprentissage et l'enseignement. Et encore plus pour les mathématiques. « *les mathématiques sont plus difficiles à enseigner qu'à apprendre* » (Dias, 2012).

Il est parfois difficile de comprendre ce qu'un élève ne comprend pas !





Principales manifestations cliniques :

- ✧ Difficultés à retenir les tables de multiplication
- ✧ Difficultés à saisir et utiliser les termes mathématiques
- ✧ Difficultés à comprendre les énoncés de problèmes mathématiques
- ✧ Difficulté à gérer l'argent
- ✧ Difficultés à s'orienter dans l'espace
- ✧ Problèmes en géométrie



La dyscalculie peut s'exprimer sous différentes formes (Gay, 2014) :

Trouble du traitement numérique – langagier :

✧ Les troubles du langage oral empêchent de nommer, comprendre les termes, les opérations et concepts numériques.

✧ Difficulté de traitement symbolique, numérique (comprendre les règles de la numération)

✧ Problème de transcodage

✧ Problème pour lire et écrire les nombres

✧ Mémoriser les nombres particuliers

✧ Lecture de l'énoncé compliquée entraînant des problèmes de compréhension.



Trouble opératoire – procédural :

✧ Des difficultés de planification d'une tâche, d'organisation entravent la résolution de problème

✧ Souvent associé à une défaillance de la MDT limitant les manipulations mentales

✧ Difficultés pour traiter les séquences dans l'ordre

✧ Sélectionner les informations pertinentes

✧ Faire les bons choix d'opérations

✧ Construction d'images mentales complexe, difficulté à se détacher d'un modèle

✧ Difficulté à suivre un raisonnement logique



Trouble des faits numériques:

- ❧ Difficultés à maîtriser les faits numériques, la technique opératoire (addition, soustraction, division, multiplication)
- ❧ Difficultés à maîtriser les procédures de calcul (problème de compréhension des règles numériques / arithmétiques)
- ❧ Confusions dans la pose des opérations, gestion des retenues...
- ❧ Difficulté ++ pour l'apprentissage des tables de multiplication
- ❧ Difficulté de compréhension du principe de cardinalité d'un tout.



2. Évaluation diagnostic

Selon le DSM V, le diagnostic d'un trouble des apprentissages est posé lorsque « *les performances du sujet à des tests standardisés sont nettement en dessous du niveau escompté, compte tenu de son âge, de son niveau scolaire, et de son niveau intellectuel.* » Ce trouble entraîne des répercussions aux niveaux scolaire et de la vie quotidienne.

→ Nécessité d'éliminer en premier lieu un trouble de nature sensoriel → consultation médicale.





Un nombre important de tests standardisés existent mais :
(Binet élabore le premier test avec des épreuves de type numérique en 1905).

- ❧ La plupart s'adresse à des enfants de primaires (6-11ans);
- ❧ Au delà de 11ans les tests sont rares.



Tableau 1. Tests standardisés permettant d'évaluer les apprentissages mathématiques.

Âge		TEDI-MATH	PEDAIC	ECHAS-C	TTR	KRT-R	NUMERICAL	UDN-II	ZAREKI-R
3 ans		•							
4 ans		•						•	
5 ans		•						•	
6 ans	CP	•	•		•	•	•	•	•
7 ans	CE1	•	•		•	•	•	•	•
8 ans	CE2	•	•	•	•	•	•	•	•
9 ans	CM1			•	•	•	•	•	•
10 ans	CM2			•	•	•		•	•
11 ans	6 ^e			•	•	•		•	
12 ans					•			•	



Nécessité de bilans pluridisciplinaires :

↻ *Bilan orthophonique* → bilan de langage (oral et écrit) et évaluation des compétences dans le domaine logico-mathématique.

↻ *Bilan psychomoteur* → évaluation des connaissances de l'espace (structuration, adaptation, orientation), graphisme.

↻ *Bilan ergothérapique* → évaluation de la motricité fine, coordinations, praxies, ...

↻ *Bilan neuropsychologique* → efficacité intellectuelle et autres domaines de la cognition (mémoires, attention, fonctions exécutives, raisonnement, ...).



Importance des réévaluations régulières.

Quel constat ?

Les études s'accordent sur le fait que la principale difficulté pour les enfants dyscalculiques est une difficulté à apprendre ou rappeler des faits numériques (Barrouillet et al. 1997). La capacité à récupérer en mémoire des faits arithmétiques ne s'améliorent pas au fil des années pour les élèves dyscalculiques.

Exemple : 3 fois 4 → le résultat typique mène normalement à une récupération directe en mémoire sans passer par le calcul mental.





Le recours à des stratégies de calcul immature. (Etude de Piazza et al. 2010).

L'évaluation révèle globalement des difficultés avec les prérequis aux mathématiques (Piaget).

Difficultés de passage d'un format de présentation à un autre.

Par exemple: le mot-nombre « neuf cent vingt et un » est transformé en « 821 ».



III. Co-morbidités et associations de troubles « Dys »

1. Dyscalculie et Dyslexie / Dysorthographie
2. Dyscalculie et Dyspraxie
3. Dyscalculie et TDA/H
4. Dyscalculie et Déficience intellectuelle
5. Dyscalculie et Anxiété des maths



1. Dyscalculie et dyslexie / dysorthographe





- ↻ difficultés de décodage et donc de lecture des énoncés mathématiques
- ↻ non compréhension des consignes
- ↻ Saturation de la mémoire de travail
- ↻ Nombreuses erreurs d'écritures (problème de transcodage)



2. *Dyscalculie et dyspraxie*



La dyspraxie : trouble neurodéveloppementale qui affecte la capacité à planifier, organiser, et à automatiser les gestes moteurs afin de réaliser une action ou une activité ; en l'absence de toute paralysie ou parésie des muscles impliqués dans le mouvement.

La numération et les opérations nécessitent une bonne structuration de l'espace et un bon repérage spatial → défaillant chez les enfants dyspraxiques.

✧ Difficultés à se servir des doigts pour compter

✧ Confusions visuelles

✧ Problème de maniement des outils





- ❧ Problèmes en géométrie
- ❧ Problèmes d'organisation spatiale des exercices (erreurs de comptage, pose des opérations, ...)
- ❧ Utilisation périlleuse voire inefficace des outils de travail (règle, compas, ...)
- ❧ Construction des graphiques et reproduction de figures difficile
- ❧ Identification de droites parallèles ou perpendiculaires
- ❧ Dénombrement par pointage complexe



3. *Dyscalculie et TDA/H*

Le TDA/H : désordre neuropsychiatrique caractérisé par un déficit d'attention et des fonctions exécutives notamment caractérisé par une impulsivité; pouvant aussi être accompagné d'une hyperactivité motrice. L'intensité des troubles pouvant également être fluctuante.

- ✧ L'élève produit beaucoup d'erreurs d'inattention
- ✧ Problème de compréhension des consignes en raison de l'impulsivité
- ✧ Difficulté de mémorisation immédiate
- ✧ Problème de mémorisation des leçons et tables de multiplications par exemple.





- ❧ Difficultés à calculer mentalement
- ❧ Erreurs de calcul nombreuses
- ❧ Dénombrement de séries rendu compliqué par un oubli à mesure lié à un défaut d'attention.



4. *Dyscalculie et déficience intellectuelle*



Déficience intellectuelle: on entend par déficience intellectuelle la capacité sensiblement réduite de comprendre une information nouvelle ou complexe, et d'apprendre et d'appliquer de nouvelles compétences (trouble de l'intelligence). Il s'ensuit une aptitude diminuée à faire face à toute situation de manière indépendante (trouble du fonctionnement social), un phénomène qui commence avant l'âge adulte et exerce un effet durable sur le développement.

- ❧ Retard global des acquisitions scolaires
- ❧ Accès à la conceptualisation complexe
- ❧ Difficultés d'autonomie importante dans les apprentissages



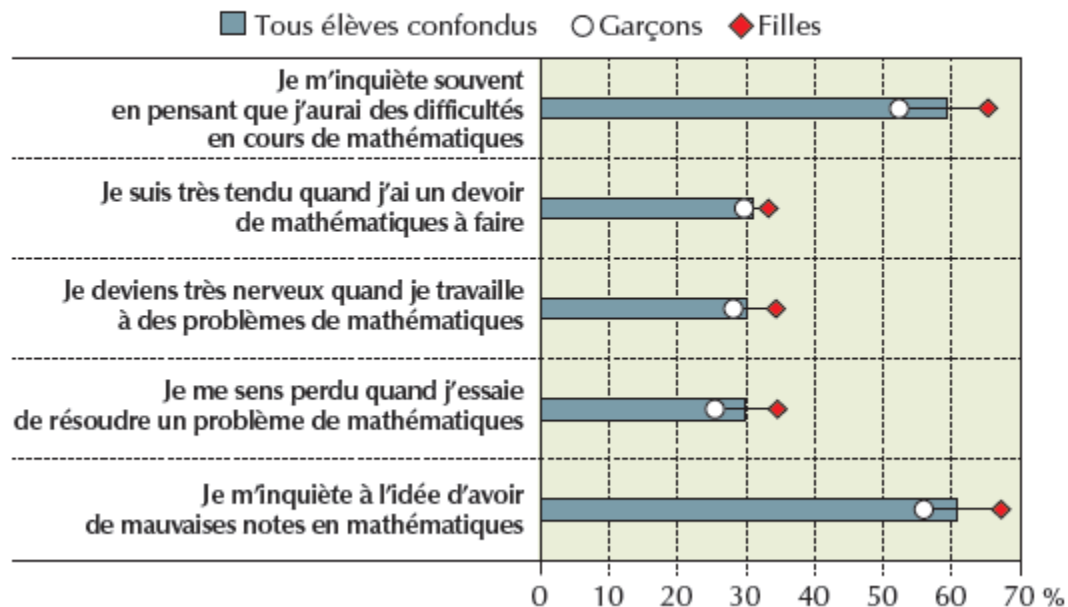
5. Plus de peur que de maths !



- ✧ En moyenne, un élève sur trois se sent anxieux face à la résolution de problèmes mathématiques.
- ✧ L'enquête PISA 2012 révèle que l'anxiété face aux mathématiques toucherait d'avantage les filles que les garçons.
- ✧ Le niveau d'anxiété d'un élève est étroitement lié au niveau global de performance de la classe dans laquelle il se trouve.



Pourcentage d'élèves des pays de l'OCDE indiquant être
« d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec les affirmations suivantes :



IV. Aménagements et compensation: quelle pédagogie?

D'un point de vue global :

✧ La dyscalculie « pure » ne dépasse pas 1,5%. Elle est donc très souvent intriquée dans d'autres troubles des apprentissages (Fisher, 2009).

✧ Limiter les apprentissages mécaniques de type $A \rightarrow B$; au profit de méthodes plus réfléchies suscitant l'abstraction et la représentation mentale.

✧ L'acquisition des apprentissages numériques est fortement liée à la capacité de conceptualisation. (Brissiaud et al. 2002 ; Fisher, 2009).

✧ L'acquisition des mathématiques repose sur les concepts piagétien de base : différenciation et généralisation



Exemple : L'acquisition du théorème de Pythagore

« *Le carré de la mesure de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des mesures des deux autres côtés* ».

✎ Ici, les carrés associés aux côtés vont permettre le processus de **différenciation** : le passage d'un élément connu (l'aire des carrés), à un nouvel élément inconnu (un des aires est égale à la somme des deux autres). (Vigier, 2012).

✎ La **généralisation** prendra la forme du théorème de Pythagore pouvant être traduit en formule mathématique et en texte pouvant alors s'appliquer à d'autres situations similaires.



Si dyscalculie et dyslexie / dysorthographe :

- ✧ Toujours accompagner la consigne écrite d'une explication orale (pallier aux difficultés de lecture),
-
- ✧ Aider à lire la consigne écrite
 - ✧ Limiter la saturation de la mémoire de travail en limitant le nombre d'informations transmises simultanément.
 - ✧ Distinguer les « erreurs de calcul » des « erreurs d'écritures »
 - ✧ Fournir des consignes les plus simples possibles en limitant l'usage de termes complexes et de pronoms.
 - ✧ Si difficultés de compréhension : donner la possibilité d'agir en manipulant, puis de dire son avis, avant de formaliser.
 - ✧ Stimuler la formation de représentations mentales par la construction de schémas et dessins.



Si dyscalculie et dyspraxie :

- ✧ Limiter la pose d'opération par l'usage de la calculatrice
- ✧ Faciliter la prise de points de repères (dans les schémas, graphiques notamment).
- ✧ Tenir compte du raisonnement et pas seulement du résultat !
- ✧ Utilisation de papier quadrillé pour faciliter l'alignement
- ✧ Permettre de tracer des colonnes pour poser les opérations
- ✧ Attention à toujours présenter les documents de manière aérée afin de faciliter le repérage visuel.





Si dyscalculie et TDA/H :

- ☞ Accepter que l'élève puisse utiliser des supports pour le comptage (tels que ses doigts)
- ☞ Vérifier la bonne lecture et compréhension des consignes en demandant par exemple à l'élève de verbaliser ce qui lui est demandé.



Les indispensables :

- ✧ Favoriser le repérage des différentes étapes de calcul
- ✧ Encourager à souligner, encadrer et annoter les énoncés
- ✧ Autoriser l'usage de la calculatrice et des tables de multiplication à disposition (allègement de la MDT).
- ✧ Apprendre à décomposer les nombres avec un code couleur par exemple (unités, dizaines, centaines, Et pour les notions décimales).
- ✧ Utilisation d'objets concrets pour l'acquisition des concepts mathématiques → importance de la mise en situation et de la manipulation.

Il faut rendre concrètes les notions mathématiques !



- ✧ Laisser la possibilité à l'élève de se constituer et d'accéder à des aides mnésiques (tables, tableaux de conversion, fractions simples, symboles,)
- ✧ Favoriser la réussite afin de réamorcer la confiance de l'élève en ses propres capacités.



Le logiciel de compensation GEOGEBRA

- ✧ Logiciel de mathématique dynamique qui réunit géométrie, algèbre, et calcul.
-
- ✧ Permet à l'élève d'être autonome
 - ✧ Utilisation de tutoriels pour la réalisation des différents exercices.
 - ✧ Téléchargeable gratuitement



Un exemple concret : l'apprentissage des fractions à des élèves de 6^{ème} en difficultés scolaires.

Etude de: F. Duquesne-Belfais (enseignant-chercheur en didactique des mathématiques) et M-H. Marchand (Neuropsychologue), 2012.

Contexte :

- ☞ une enseignante de mathématiques ;
- ☞ un groupe témoin constitué de 25 élèves d'un bon niveau global;
- ☞ Un groupe « tremplin » constitué de 22 élèves en grande difficulté.





Accompagnement plus soutenu pour la classe « tremplin ».

Séances en petits groupes.

Temps accordé aux mathématiques et au français plus important d'une heure et demie.

En fin d'année, les élèves sont répartis en classe de 5^{ème} ordinaire.



Abords des fractions dans l'enseignement:

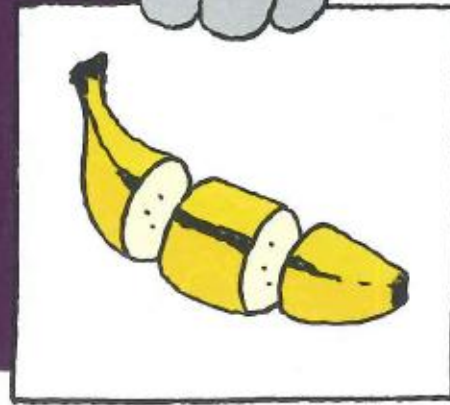
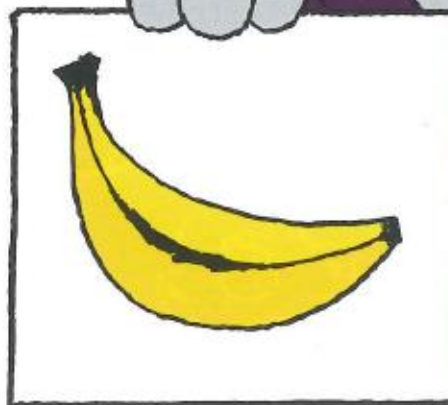


- ✧ Le fractionnement (la fraction est une partie d'un tout)
- ✧ Les rapports (mode de comparaison entre deux grandeurs)
- ✧ Le calcul fractionnaire (les fractions sont des nombres que l'on peut additionner, soustraire, multiplier, diviser en fonction de règles spécifiques).



À GAUCHE,
UNE BANANE
ENTIÈRE

À DROITE,
UNE BANANE
EN TIERS





Quelques Informations :

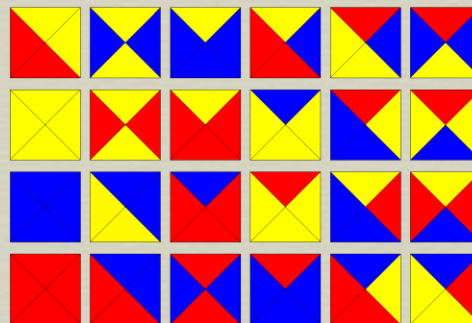
L'acquisition des fractions constitue une difficulté pour la plupart des élèves. (Nunes et Bryant, 1996 ; Carette, 2009).

Les élèves ont souvent du mal, lorsqu'ils traitent le numérateur et le dénominateur, à considérer la fraction comme une partie d'un tout.



Méthode :

- ✧ Utilisation de tâche ludique (augmenter le niveau de motivation et de l'implication des élèves).
- ✧ Élèves placés en situation d'acteur
- ✧ Support de travail commun : les carrés de Mac Mahon.





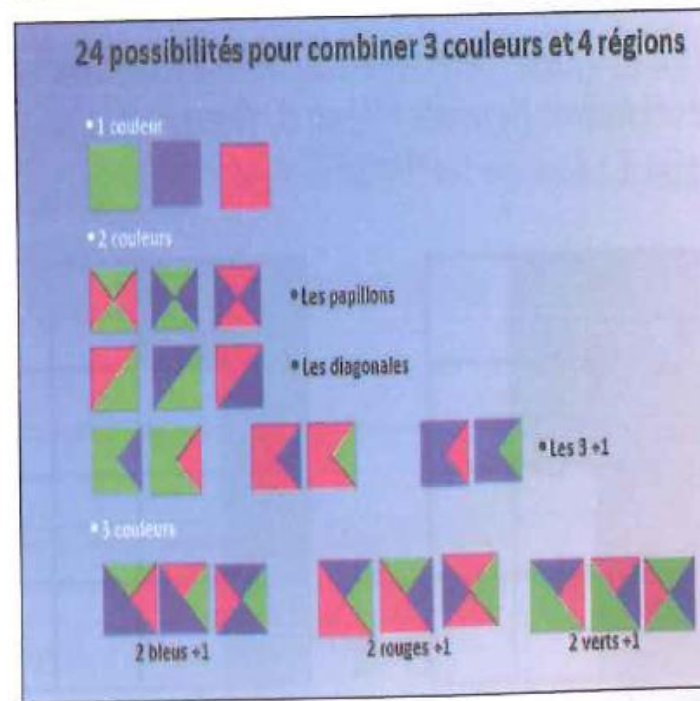
✧ Construction du jeu des carrés de Mac Mahon par les élèves de la classe « tremplin » avec la consigne suivante:

« On donne ci-dessous des carrés. Chaque carré est divisé en quatre parties par ses diagonales. Pour colorier ces carrés, on dispose de trois couleurs: le rouge, le bleu, et le vert. On peut les colorier en utilisant une, deux, ou trois de ces couleurs, sans laisser de blanc. On veut colorier le plus de carrés possible. »



Exemples :

Figure 2.



Objectifs :



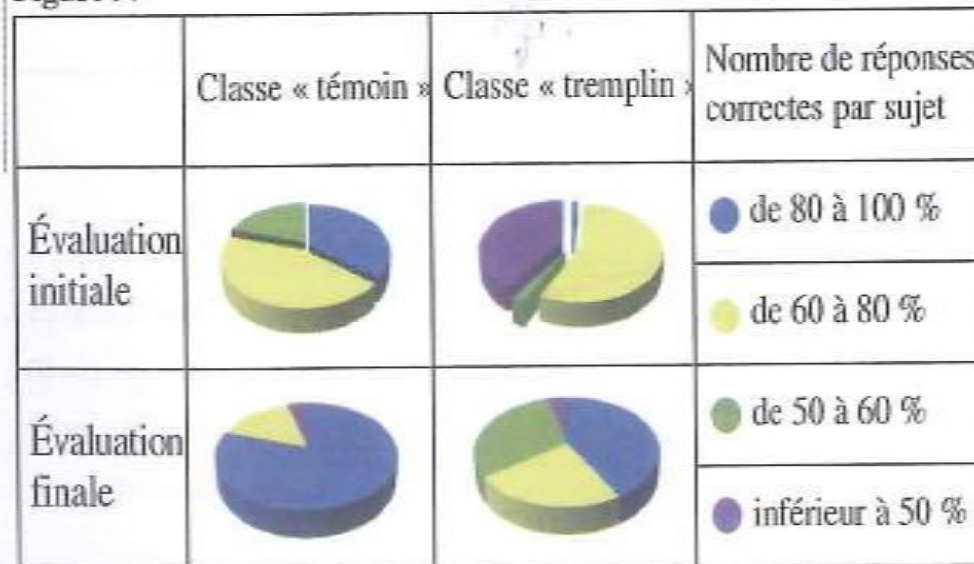
- ✧ Permettre aux élèves de résoudre un problème de fractions à partir d'un support figuratif concret.
- ✧ Possibilité de faire plusieurs essais par le biais de la manipulation.
- ✧ Réalisation d'une évaluation initiale et d'une évaluation finale.



Résultats :

Pourcentage de bonnes réponses par sujet	Classe Témoins	Classe « Tremplin »
de 80 à 100 %	36 %	9 %
de 58 à 79 %	44 %	50 %
de 50 % à 57 %	20 %	9 %
Moins de 50 %	0	32 %

Figure 9.





- ❧ Chez les élèves témoins: 76% progressent entre l'évaluation initiale et l'évaluation finale.
- ❧ Chez les élèves « tremplin » : 68% d'entre eux progressent de manière importante. 9% ne progressent pas.
- ❧ Les élèves du groupe « tremplin » ont une nette préférence pour les problèmes à données visuelles (72%)
- ❧ Pas de préférence pour le groupe témoin entre une présentation visuelle ou numérique.



Conclusion :

La comparaison montre qu'il reste des élèves en grande difficulté.

On distingue trois profils d'élèves :

☞ Élèves ayant subis des « ratés » dans leur scolarité ou des situations de vie difficiles → accompagnement plus soutenu → profil proche de la norme.

☞ Élèves ayant des difficultés plus importantes : manipulation et réflexion active ont permis une meilleure appréhension des fractions.

☞ Élèves avec troubles des apprentissages: accompagnement mis en place bénéfique mais insuffisant → nécessité d'une même démarche à plus long cours, et d'un accompagnement individualisé en soutien.





- ❧ Importance d'évaluer les élèves
- ❧ Identifier leurs difficultés et leurs possibilités
- ❧ Adaptation des tâches nécessaire





Merci de votre attention.

