

# Dys, outils et adaptations

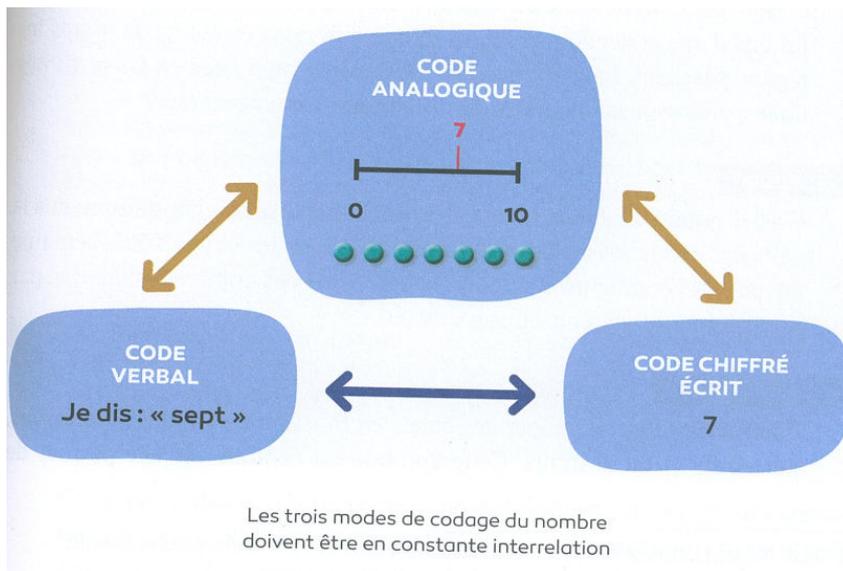
## DENOMBRER

Quelques rappels importants :

Préalables, nombres et traitements cérébraux.

Trois représentations mentales du nombre :

- ⇒ Une représentation figurative (dite « analogique »)
- ⇒ Deux représentations symboliques : l'une verbale (les « mots-nombres »), l'autre, spécifique au système numérique, est écrite en chiffre.



Fonctions cognitives sollicitées :

Outre le sens du nombre, deux autres fonctions cognitives sont particulièrement sollicitées : le raisonnement logique et les fonctions exécutives.

### 1) Le raisonnement logique.

Les opérations mentales logiques (Cf, PIAGET) sont le fondement des activités mathématiques. Il s'agit de la combinatoire, la sériation, la catégorisation, l'inclusion.

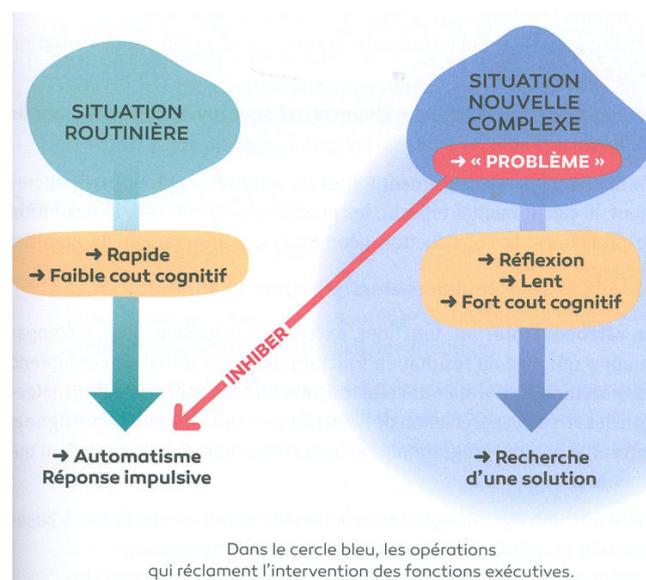
- ⇒ *La combinatoire* : Opération mentale par laquelle on recherche les différentes configurations d'une collection, et l'on combine différents éléments de toutes les façons possibles.
- ⇒ *La sériation* : C'est la notion qui fonde la suite des nombres, l'ordre des nombres est toujours motivé par le rapport +1 qui relie chacun au suivant (contrairement à l'alphabet ou aux jours de la semaine : suite arbitraire)
- ⇒ *La catégorisation* : Catégoriser, c'est regrouper des objets en fonction de critères déterminés. Cette aptitude est centrale car elle permet de rassembler des éléments, des informations disparates en ciblant certaines de leurs caractéristiques, tout en en négligeant d'autres. Dénombrer des collections suppose d'être en capacité de faire des regroupements en fonction de certains critères.
- ⇒ *L'inclusion* : Il s'agit de comprendre les relations « partie-tout », le fait qu'un sous-ensemble ne peut pas être plus grand que l'ensemble (ex : si un bouquet est composé de 4 roses et des 3 tulipes, il n'est pas possible d'avoir plus de tulipes que de fleurs), qu'une partie est toujours plus petite que le tout,



que la relation entre deux ensembles est asymétrique, l'un des deux étant contenu dans l'autre. L'âge de 7 ans est un moment crucial, l'enfant accède à la logique. Il raisonne et déduit, il peut faire des opérations mentales portant sur des situations concrètes.

## 2) Les fonctions exécutives.

- ⇒ *L'attention* : c'est la sélection de la cible attentionnelle, le maintien de l'attention, l'inhibition et le filtrage des distracteurs.
- ⇒ *La mise à jour de la mémoire de travail* : c'est la sélection des éléments à mémoriser, le choix des éléments déjà traités à envoyer en mémoire à long terme.
- ⇒ *L'inhibition* : La plupart des automatismes, très utiles, permettent des réponses rapides et efficaces dans d'innombrables situations habituelles ou routinières. Lorsqu'ils ne sont pas pertinents, ils doivent être inhibés. Sinon, ces automatismes conduisent à des réponses impulsives et erronées qui ne passent pas par le raisonnement logique.



Passer d'une activité à une autre (flexibilité mentale) nécessite d'anticiper l'action à venir et de stopper celle en cours. Lorsque cette capacité est défaillante, l'élève poursuit l'action en cours, n'arrive pas à changer de stratégie ou de point de vue.

- ⇒ *La planification* : planifier (une action, un raisonnement, un récit, un jeu...) consiste à concevoir et à ordonner dans le temps une série d'étapes pour arriver au but. En mathématiques, quasiment toutes les activités nécessitent de planifier plusieurs étapes.
- ⇒ *Le rétrocontrôle* : Les fonctions exécutives disposent d'un « comparateur » qui juge du résultat en fonction du projet initial. On comprend l'importance de cette fonction lors des apprentissages : détecter des erreurs, appréciation de l'écart entre les attendus ou la consigne et le résultat obtenu. Cette fonction est celle qui permet donc d'apprendre de ses erreurs.

Les jeunes souffrant d'un TDA/H, et ceux diagnostiqués comme souffrant d'un trouble dysexécutif peuvent, à des degrés divers, manifester un déficit dans l'un ou plusieurs de ces fonctions.

**DENOMBRER**, c'est coordonner :

- **La récitation de la suite des mots-nombres**, dans l'ordre. Cela peut poser problème à des enfants souffrant de troubles de langage oral, de la mémoire de travail, ou d'un déficit de l'attention.
- **La désignation de chaque objet** de la collection une fois et une seule, sans en oublier aucun ; cela nécessite l'attention visuelle, la stratégie du regard (fonctions exécutives) et l'organisation oculomotrice (les mouvements des yeux).
- **Le rythme de déroulement de la comptine** des mots-nombres avec la désignation des objets de la collection, ni trop vite, ni trop lentement : les compétences langagières et attentionnelles sont engagées. Il faut comprendre également que **le dernier mot-nombre** prononcé représente le tout, « le nombre de ... », celui qui quantifie précisément l'ensemble de la collection.

Le dénombrement est parfaitement acquis (vers 6-8 ans) lorsque, en outre, l'enfant a compris que :

- 1) Le nombre est un concept abstrait qui permet de compter n'importe quelle collection.
- 2) L'ordre dans lequel sont comptés les éléments et leur disposition spatiale n'ont pas d'influence sur le résultat.
- 3) Le nombre est un invariant qui définit la taille d'une collection donnée (principe de « conservation du nombre »)

**LA NUMERATION DE POSITION** : La numération indo-arabe est une numération positionnelle utilisant 10 symboles, les chiffres de 0 à 9 : c'est la position du chiffre dans le nombre qui indique sa valeur.

Cette numération comporte trois grands types de difficultés pour les apprenants :

- L'indépendance complète de cette numération écrite avec le système oral.
- L'aspect crucial de la position de chaque chiffre au sein du nombre.
- La mise en œuvre de la base 10, en particulier lorsqu'elle est à l'origine de zéros intercalés.

⇒ Lire et écrire les nombres en chiffres :

Lire et écrire les nombres, c'est mettre en correspondance les deux codes : le code verbal et les chiffres arabes. Cela impose de maîtriser chacun des deux codes et les règles de transposition de l'un à l'autre. Cela réclame donc à la fois des compétences dans de nombreux domaines.

- Des compétences concernant le langage des nombres (lexique et syntaxe) :

Le code oral et le code écrit se sont construits en totale indépendance l'un de l'autre. Or beaucoup d'enfants appliquent spontanément les règles qu'ils ont assimilés lors de l'apprentissage du langage écrit et ils « traduisent » à l'écrit ce qu'ils entendent à l'oral. Ex : « cent deux » est écrit « 1002 ».

- Des compétences en mémoire de travail :

Il faut pouvoir conserver transitoirement en mémoire tous les éléments verbaux d'un nombre « long ». Ex : « mille-deux-cent-quatre-vingt-dix-huit » écrit « 1204 » (la fin a été perdu) ou « 198 » (le début a été perdu).

- Des compétences en logique :

Le raisonnement logique permet, d'une part, l'accès à la base 10 et, d'autre part, la maîtrise des échanges (10 dizaines échangées contre 1 centaine).

- Des compétences visuospatiales :

Elles sont fondamentales pour accéder à la signification de la valeur de chaque chiffre en fonction de sa position dans le nombre. Se posent des difficultés avec les zéros intercalés ou encore une confusion de nombres « en miroir » sur le plan spatial.

⇒ Les fractions, les nombres décimaux :

Les fractions demandent de nouvelles compétences spatiales : notion de numérateur, dénominateur. S'y ajoutent d'importantes compétences de raisonnement, les fractions exigeant la compréhension : de la

division, de ce qui ici est l'entité appelée « l'unité », qui va être divisée, puis du fait que le dénominateur détermine une nouvelle « unité de comptage » (le quarts, les tiers, les dixièmes etc.) La base 10 doit être bien comprise et utilisée avec aisance pour pouvoir aborder la technique de résolution des divisions et les fractions décimales.

Les fractions décimales sont particulières car elles ont pour dénominateur 10 ou une puissance de 10. La nomination du dénominateur est particulièrement importante pour la compréhension de la valeur des chiffres inscrits après la virgule dans les nombres décimaux. Ex : 326/100 « trois-cent-vingt-six centièmes ». Cela peut constituer une difficulté particulière pour les enfants qui présentent des troubles du langage.

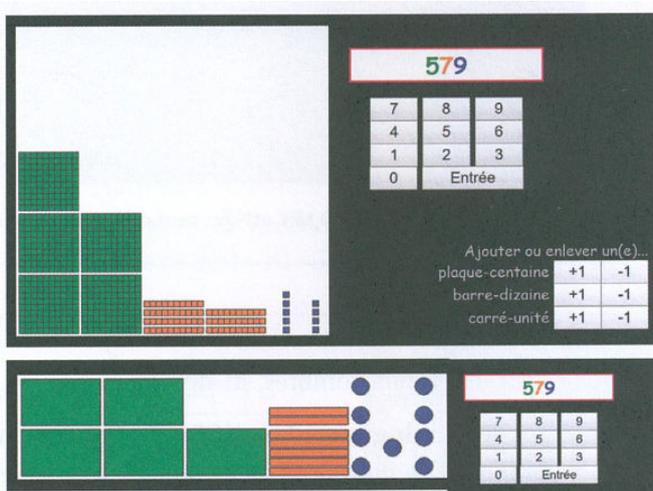
Sur le plan spatial, il y a une complexité supplémentaire : l'élève reproduit l'organisation spatiales qui caractérise les entiers, dans la partie décimale. Ex : « 83,517 » le 1 de 517 est interprété comme un dixième car il se situe en deuxième position. C'est pourquoi les erreurs les plus fréquentes et les plus banales consistent, lors de comparaison de deux nombres décimaux ayant le même entier, à comparer les parties décimale comme s'il s'agissait d'entiers : 8,3 est considéré comme plus petit que 8,14 au motif que 3 < 14.

Les adaptations pédagogiques :

Objectifs pédagogiques	Difficultés de l'élève	Aides à apporter	Outils
Dénombrer	Connaître les mots nombres	Si dysphasie, mettre en correspondance directe les représentations figurative et chiffrée.	File numérique ou tableau des nombres collés sur la table de l'élève.
	Organisation visuospatiale dans le dénombrement	Proposer des collections organisées ou linéaires.	Matériel déplaçable. Cocher/barrer au fur et à mesure.
Lire et écrire les nombres	Comprendre la base 10.	Manipuler le matériel de système décimal.	Ex : Picbille ou version numérique. Studys
	Comprendre la numération de position	Associer la manipulation du matériel décimal au nombre.	Cartes superposables.

Des exemples concrets d'adaptations :

Favoriser l'accès au système décimal :



micetf.fr

Ajouter ou enlever un(e)...

valise	+1	-1
boîte	+1	-1
bille	+1	-1

Le site **micetf.fr** propose la version numérique ainsi que **logicieleducatif.fr**

On peut **ajouter** ou **enlever** des éléments (additions ou soustractions).

On peut **grouper** des unités, des dizaines, des centaines (additions) ou les **casser** (soustractions ou divisions).

Au fur et à mesure qu'on pose des éléments sur le tapis, le nombre s'affiche. Il peut aussi être masqué selon l'activité proposée.

59

© MiCetF.fr : numération et opérations

60

© Logicieleducatif.fr : numération CM1-CM2, l'élève doit écrire le nombre correspondant à la quantité présentée. C'est un des rares matériels à proposer du matériel pour les grands nombres avec les cubes de 1 000, les barres de 10 000, les plaques de 100 000.

Favoriser l'accès à la numération de position :

61

© Lakanal.net : matériel imprimable

© ReCreatisse.com : les cartons magiques, matériel imprimable. La forme pointue à droite présente l'avantage d'imposer l'alignement des cartons à droite.

© MiCetF.fr : manipulation numérique en ligne.

Favoriser le représentation mentale de la ligne numérique :

63

Imagine : on continue à mettre des jetons dans les boîtes. Combien y a-t-il de jetons en tout ? Complète les nuages.

Imagine les jetons et complète les nuages (ne complète pas la file).

Comment aider l'élève pour qu'il connaisse vite les nombres qu'il faut écrire ?

Il est important de privilégier les stratégies qui favorisent le lien entre ligne numérique, quantités et groupements par dizaines.

Construction de la ligne numérique mentale avec **Picbille J'apprends les maths**, CP - © Retz