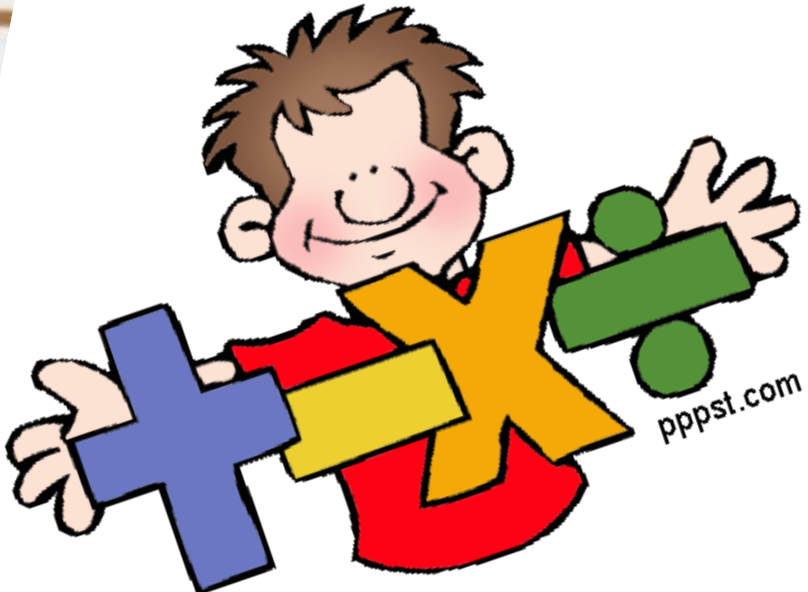
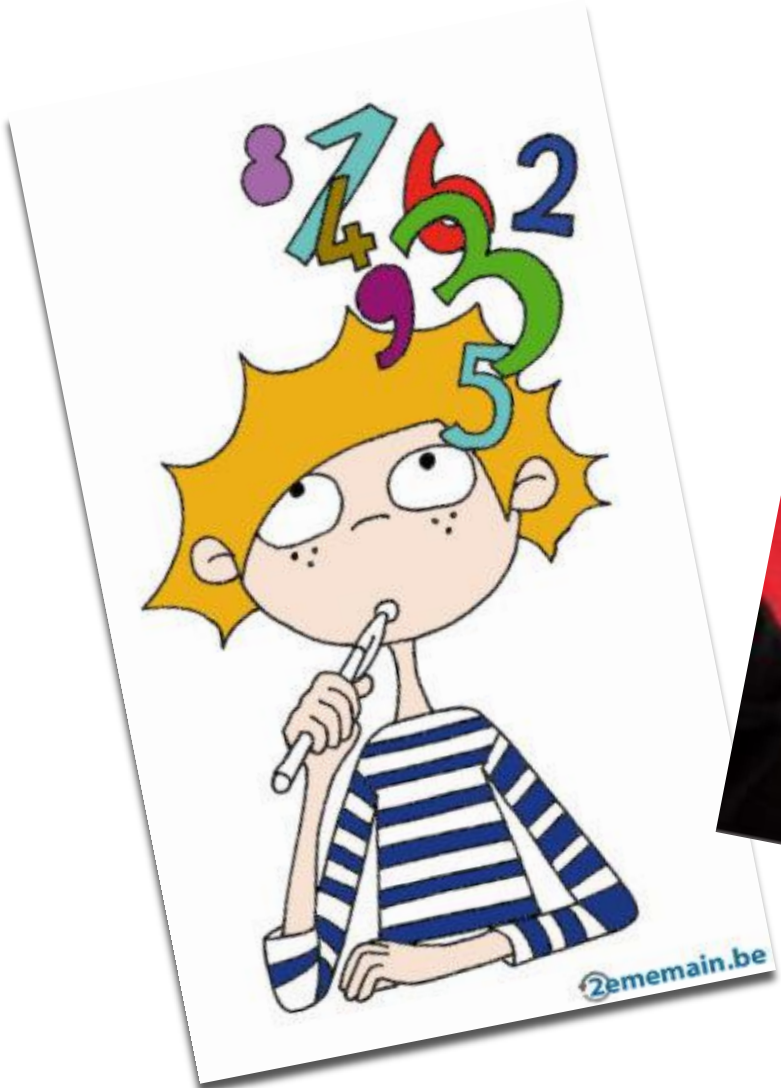


MATHEMATHIQUES



Les mathématiques requierent de nombreuses compétences

- Reconnaître les chiffres
- Compter
- Effectuer des correspondances terme à terme
- Poursuivre un comptage
- Reconnaître des modèles
- Classer des éléments

Tout cela demande de maîtriser les bases en mathématiques , premières notions apprises en maternelle pour que ces diverses compétences puissent se construire

Notions de bases

- Les notions spatiales (dans, sur, sous, au dessus, en dessous, devant, derrière, entre, droite, gauche)
- Autres notions (taille, grand/petit, plus/moins, lourd/leger, long/court)
- Notion de symétrie, completion de forme
- Subitisation :
- Algorythme avec des formes
- Reconnaissance des formes et des chiffres
- Reconnaissance d'images (si souci gnosiques : travailler avec les images qu'il reconnait et seulement avec elle pour travailler les notions de trie, de classement)
- Écriture des chiffres , dessiner les formes
- Chaine numérique , comptine, compter dans l'ordre, compléter des suites de chiffres
- Associer chiffres aux quantités correspondantes
- Début addition ; Compter les éléments , notion de retrait , notion de reste, petite addition
- Trier des images – trouver l'intru – classer des images selon leurs caractéristiques

Les troubles du regard perturbent

- Le dénombrement,
qui permet l'apprentissage de la notion de nombre, base de l'arithmétique
- La réalisation des opérations
difficulté visuo-spatial pour poser les opérations
- La résolution de problèmes
souvent présenté sous une forme visuelle ou très symbolique (ex tableaux, diagrammes fléchés ...)
- L'apprentissage en géométrie (reproduction de figures géométriques)

Les troubles gnosiques entraînent

des difficultés de **reconnaissance des formes** , **des chiffres**
ou/et des difficultés de **mémoriser le nom des chiffres, des formes.**

MATHEMATIQUES origine neurologique

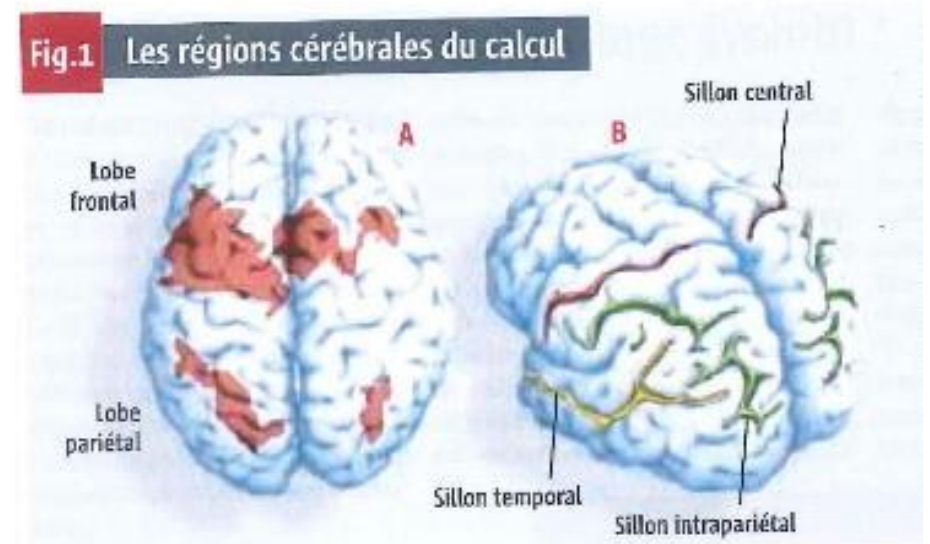
L'imagerie cérébrale a permis de localiser de multiples régions qui s'activent lors du calcul mental

- Dans les lobes frontaux
- Dans les lobes pariétaux

Régions qui varient en fonction du type de calcul effectué (comparaison , addition , soustraction ...)

Le sillon interpariétal est systématiquement activé pour toutes les tâches qui nécessitent une manipulation des quantités

Il est aussi impliqué dans d'autres fonctions comme le langage , l'attention , les saccades oculaires



ACCES A LA NUMERATION les prémices du nombre

le système numérique approximatif est actif sans doute dès la naissance. Il permet aux enfants, lorsqu'ils voient une collection d'objets ou qu'ils entendent une série de sons, d'en percevoir le nombre approximatif.

La subitisation

Capacité de connaître le nombre d'objets dans un petit ensemble sans avoir à les compter, d'un seul coup d'oeil.

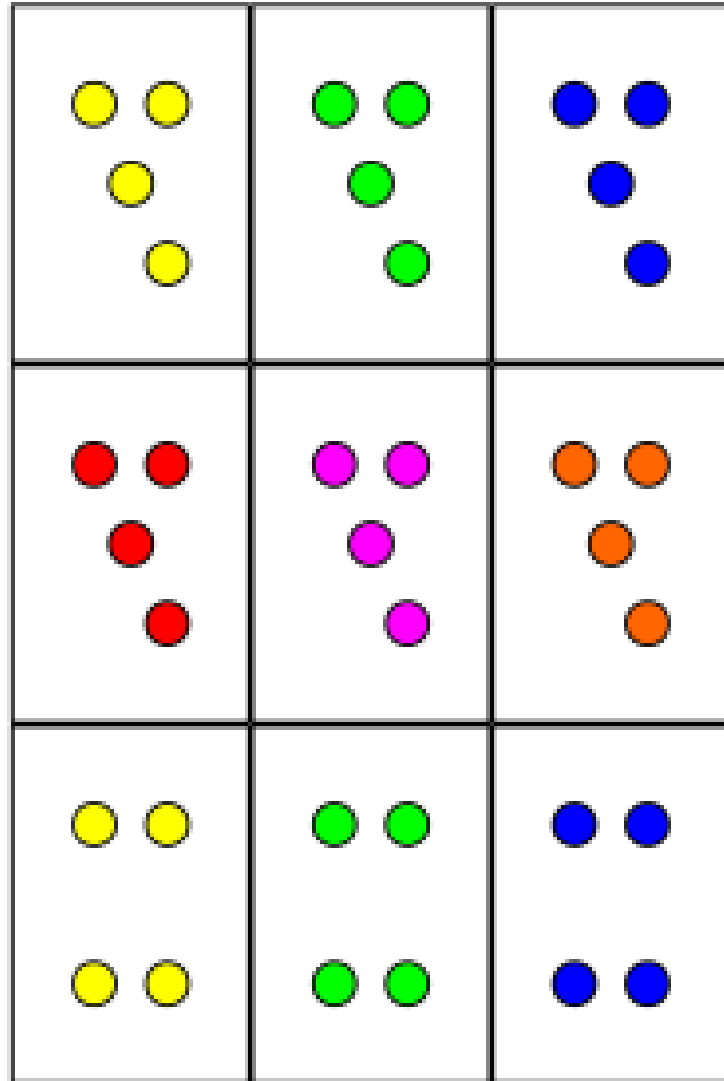
En renforçant cette capacité innée , on facilite l'apprentissage du comptage

David A sousa , un cerveau pour apprendre les mathématiques

ACCES A LA NUMERATION
renforcer la subitisation

Quelques principes:

- Les éléments à subitiser doivent être isolés et non intégrés à une image.
- Contraster avec l'arrière-plan
- De formes simples (cercles, carrés ...) afin d'éviter la distraction
- Avec des arrangements réguliers qui présentent une certaine symétrie



Jeu flexibitz (entraînement à la subitisation)

<https://orthophonielibre.wordpress.com/2011/12/18/jeu-flexibitz-pour-lentrainement-de-la-subitisation-et-de-la-flexibilite-mentale/>

jeu de 54 cartes

Chacun leur tour, les joueurs retournent une carte de leur paquet au milieu de la table. Dès qu'il y a deux cartes dont le cardinal est identique, le premier joueur qui tape au milieu de la table gagne les cartes.

ACCES A LA NUMERATION
comptage et dénombrement

Le **comptage** désigne l'énumération des objets à l'aide de la comptine numérique.

Le **dénombrement** va plus loin : il désigne toute procédure permettant d'accéder au nombre d'objets. ...

- La connaissance de la "comptine" numérique comme préalable à la construction du nombre
- L'importance primordiale de l'activité de comptage/dénombrement.

Cinq principes régissent le comptage.

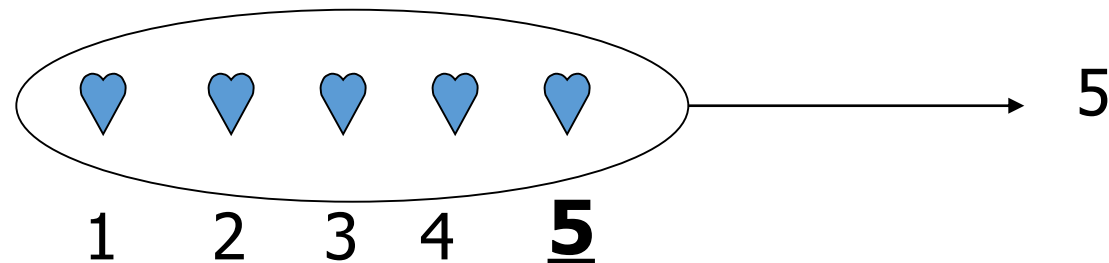
1-Principe de correspondance terme à terme

À chaque unité on doit faire correspondre un mot-nombre;
Coordonner le geste (regard ou/et manuel) à la récitation :

un deux trois quatre cinq
● ● ● ● ●

2- principe de suite stable : les mots nombres doivent toujours être récités dans le même ordre.

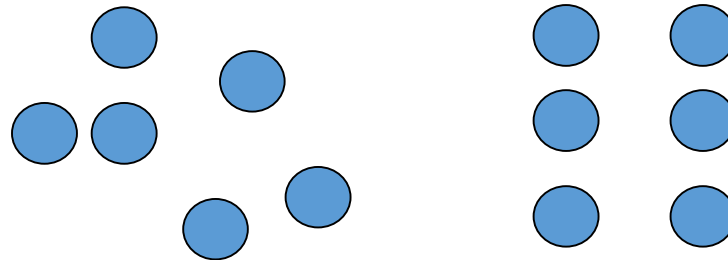
3- principe cardinal : le dernier mot nombre prononcé *représente le cardinal de la collection*



4 - principe d'indifférence de l'ordre :

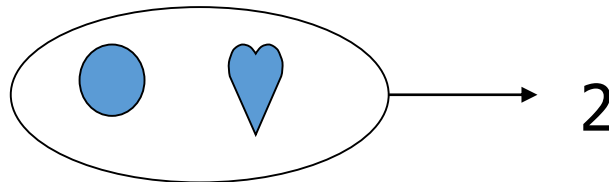
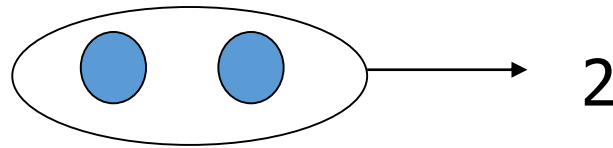
L'ordre des objets à dénombrer n'a pas d'importance alors que les mots qui servent dans cette situation sont en ordre !

En revanche, l'organisation spatiale des objets dénombrés revêt une importance qui peut s'avérer fondamentale.



5 . Principe d'abstraction

L'hétérogénéité des éléments n'a pas d'impact sur leur dénombrement
toutes sortes d'éléments peuvent être rassemblés et comptés ensemble.



DENOMBREMENT
chez L'enfant avec troubles neurovisuels

Il est souvent capable de bien réciter la comptine

Mais difficultés à coordonner, à organiser

- Le déplacement de ses yeux à conjuguer en plus avec la mise en place de stratégies d'exploration
- Le regard et le geste avec l'élément (oublie, recompte plusieurs fois),
- Comme il aboutit souvent à des erreurs, à chaque fois qu'il compte une collection le résultat final n'est pas le même.
- **De ce fait il n'a pas pu prendre conscience de l'invariance du nombre**

DENOMBREMENT
chez L'enfant avec troubles neurovisuels

Certains exercices multiplient les difficultés

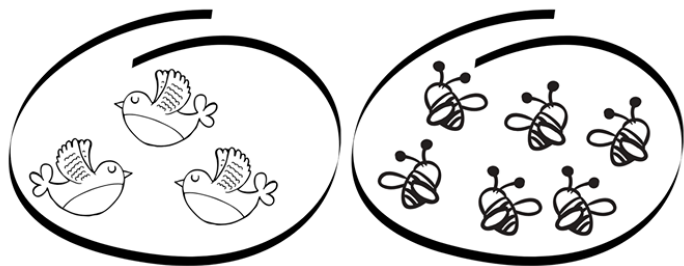
- Ensembles, entourés de cercles, disséminés dans la page qu'il faut relier
- Tableaux

Rappelons que l'enfant a des difficultés

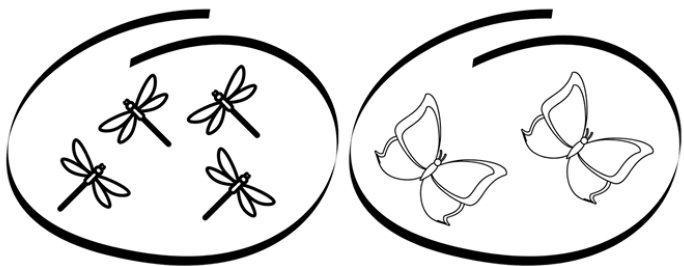
- **d'exploration** : pas de stratégies , pas de vision globale de l'exercice
- **pour aller d'un ensemble à l'autre** : difficultés de situer les objets entre eux
- **quand les lignes s'entrecroisent** : C'est comme s'il était parachuté juste sur le point d'intersection, il ne peut savoir quelle direction est la bonne

Voici des exercices initialement conçus pour être numériques et sont en fait une épreuve visuo-spatiale complexe

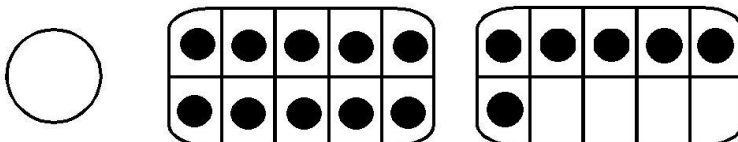
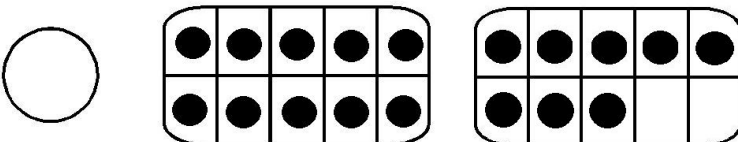
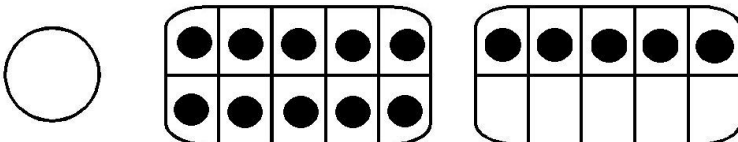
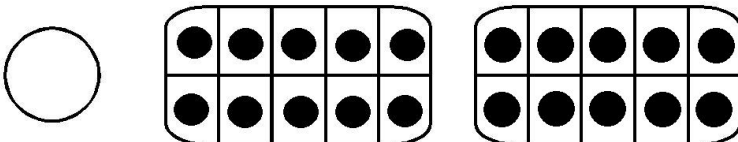
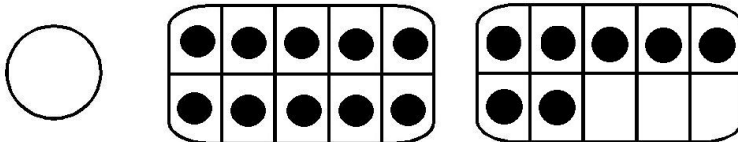
Dénombrer une collection : relie chaque collection au dé qui correspond



Pand'Api Love Mum

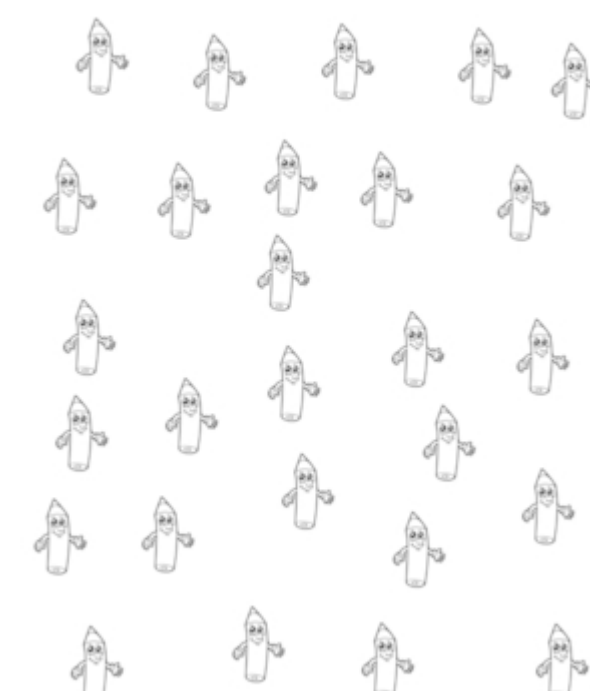


Indique dans les étiquettes le nombre de points pour chaque ligne



PRENOM : _____ DATE : _____

Regroupe les crayons en les entourant par **3**  



<http://www.2hemispheres.com>

DENOMBREMENT
chez L'enfant avec troubles neurovisuels

Notons en plus des difficultés

- à retenir les mots-nombre,
- à lire et à écrire ces mots à l'aide des chiffres.
- à écrire et à reconnaître certains signes conventionnels comme celui de : < (plus petit que ...) ou > (plus grand que) car cela nécessite de gérer des données spatiales particulières.
- ...

RENFORCER , REEDUQUER L'ACTIVITE DE DENOMBREMENT/COMPTAGE

But : permettre la construction du nombre

- Entraînement du regard
- Manipulations simples ; ne demandant pas des préhensions ou coordinations complexes
- Lui faire prendre conscience de sa façon de compter (répétitions, oublis) ce qui suppose un contrôle de l'adulte pendant toute la procédure de comptage.

RENFORCER , REEDUQUER L'ACTIVITE DE DENOMBREMENT/COMPTAGE

en lui donnant des stratégies

- S'il s'agit d'objets, en les mettant de côté au fur et à mesure par exemple dans une boîte, changement d'espace clair
- S'il s'agit d'éléments dessinés, en les marquant (entourer, barrer, surligner...)
- Si le pointage est trop compliqué , l'adulte peut pointer et l'enfant compte.
- En proposant pour les chiffres inférieurs à 10, des collections témoins comme les dés ou les dominos,

Favoriser, intensifier et systématiser les apprentissages par voie audito verbale

- Apprentissage de la comptine et entraînement à s'y repérer (compter à partir de n'importe quel chiffre, à l'envers, à l'endroit de 2 en 2, de 5 en 5....)
- Apprentissage par cœur de faits numériques (table d'addition, de multiplication, de recettes de calcul mental ...)

On pourra inciter l'enfant à s'appuyer sur la file numérique et la coller sur sa table pour qu'il en dispose à tout moment

Le nombre n'est pas perçu de manière passive, comme c'est le cas de la couleur, l'enfant construit le nombre au travers de ses expériences.

Le nombre est au service de la construction du réel (en le quantifiant , en le mesurant)

Le développement des compétences numériques

- 2 ans : début de la comptine numérique
- 4 ans : énumération de petites collections
- Entre 2 et 6 ans acquisition de comptine numérique
- 7 ans : acquisition du concept de nombre

ACCES A LA NUMERATION

La construction du nombre

3 opérations logiques sont pré-requises

la conservation

La sériation







L'inclusion

réussies aux alentours de 6-7 ans : elles conduisent à comprendre ce qu'est le nombre.

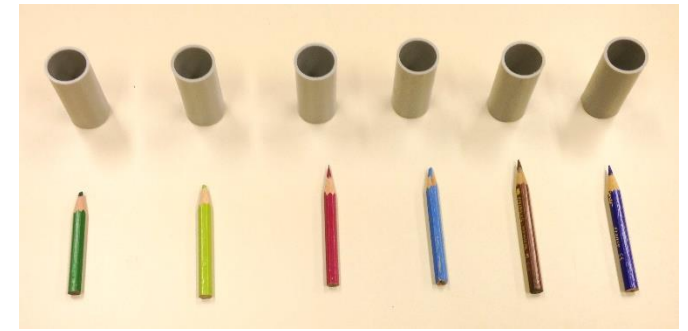
➤ La conservation et proportion

savoir que le changement de disposition ou de l'espace occupé par la collection ne modifie pas le cardinal.

Le jeune enfant pense qu'il y a plus de jetons lorsqu'ils sont plus dispersés visuellement
vers 7 ans, l'enfant atteint le niveau de « **conservation acquise** »

Etat initial	
Intuition perceptive	
Intuition articulée	
Situation 1	
Situation 2	
Conservation acquise	

Doc 1



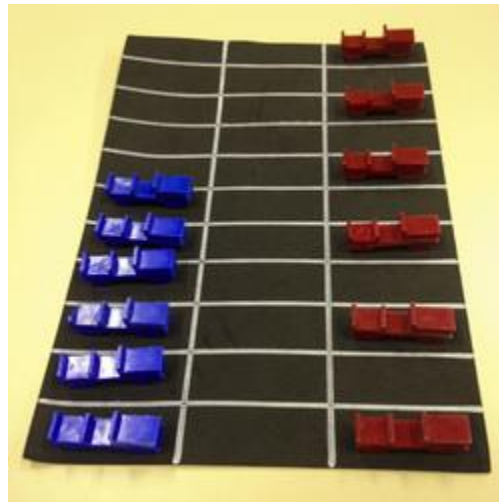
<http://www.maitresseuh.fr/maths-aider-les-eleves-qui-n-ont-pas-acquis-la-conservation-des-quantite-a149199368>



"Est-ce que j'ai plus de voitures bleues ?
Plus de voitures rouges ? Ou c'est pareil

"Que faudrait-il faire pour qu'il y ait autant (=pareil) de voitures bleues que de voitures rouges ?"

Élèves : "Il faut rajouter 2 bleues !" "Ou enlever 2 rouges !" (Etape importante pour induire l'argument logique lors de la seconde phase)



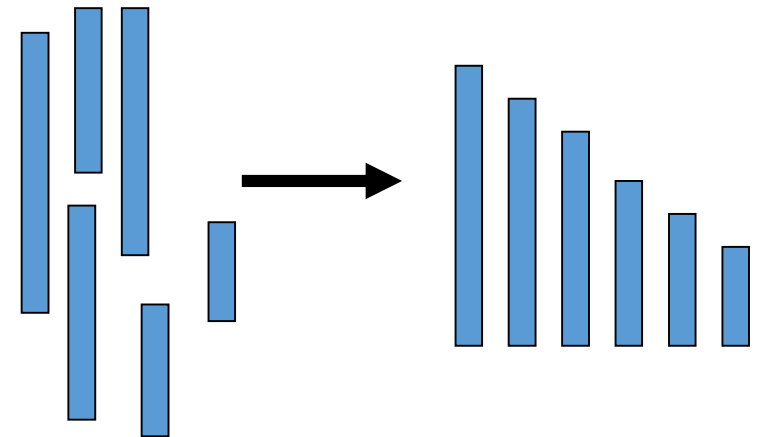
"Et là ? Plus de voitures bleues ? Plus de voitures rouges ?
Ou c'est pareil ?"

Élèves : "Ouh... y'a plus de rouges ! Regarde, ça prend tout le parking !" "Oui, mais y'a des place vides, ça compte pas" "Et les bleues on pourrait les garer pareil que les rouges et ça ferait pareil"...

➤ **La sériation et rangement**

capacité à tenir compte des différences entre les objets (ex: ranger par ordre croissant)

Ce qui est vrai pour les baguettes ,
l'ai aussi pour les nombres.



ARITHMETIQUES

Les opérations

Stratégies dérivant des habilités de dénombrement
Nécessitant plusieurs processus

Dénombrement

Maitrise de la chaine verbale

Manipulation des quantités

Acquisition des faits numériques

Procédure de calcul

-

ARITHMETIQUES

Les opérations : les difficultés rencontrées

Visuo-spatial (dans la pose de l'opération et aussi la procédure de résolution)

- Poser l'opération
- Trouver le sens opératoire et ne pas oublier les retenues.
- Aligner parfaitement les écritures des chiffres

Tout cela demande de **nombreux mouvements différents des yeux (saccades et fixations précises)**

Difficultés aussi

- Pour mémoriser les tables d'additions et de multiplications (faits numériques)
- Pour planifier et à exécuter les étapes d'une opération
- Trouver la signification de l'opération
- Passer d'une opération à l'autre

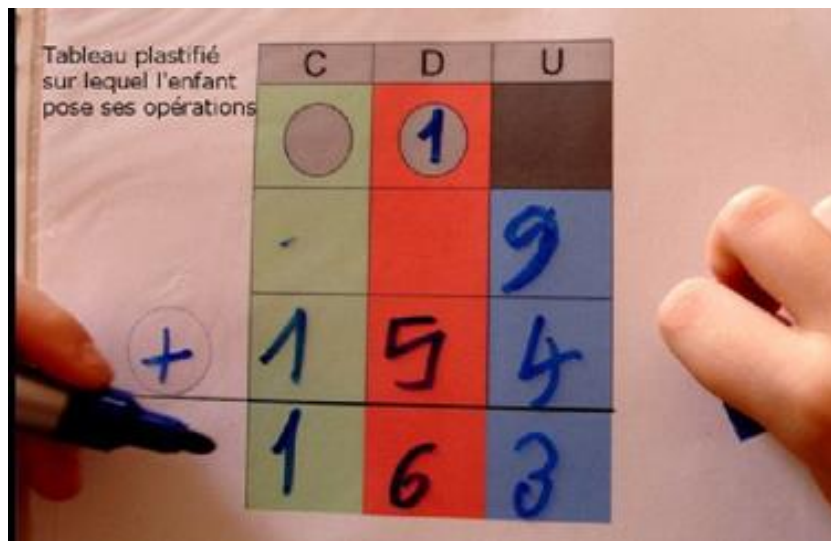
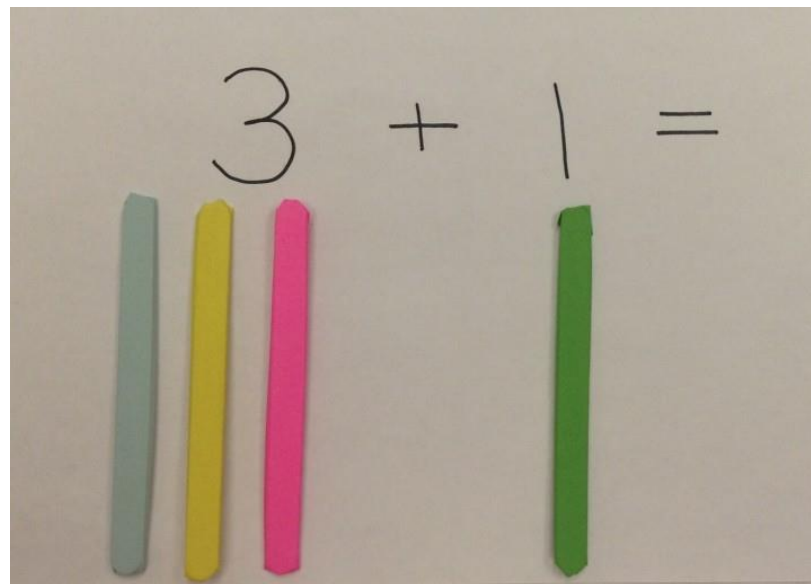
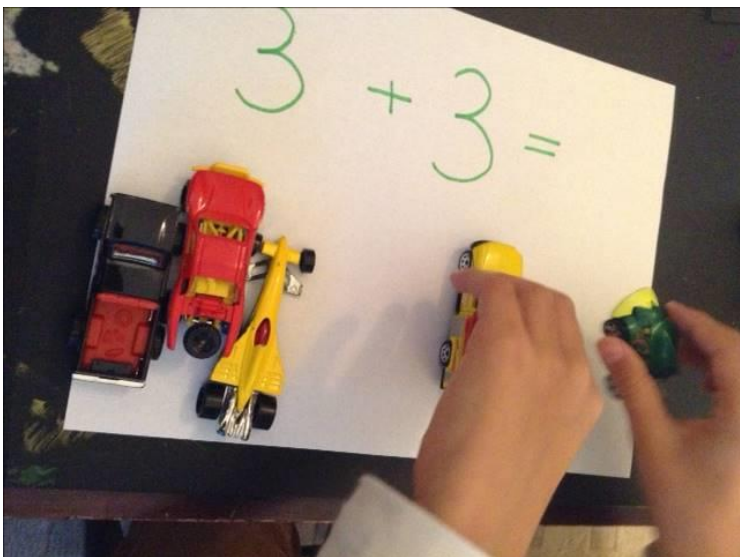
Et aussi au niveau attentionnel, vu la charge cognitive

- Le coût en mémoire de travail (retenues...)
- Le coût de la procédure requise , nombres d'étapes du calcul

ARITHMETIQUES

les aides

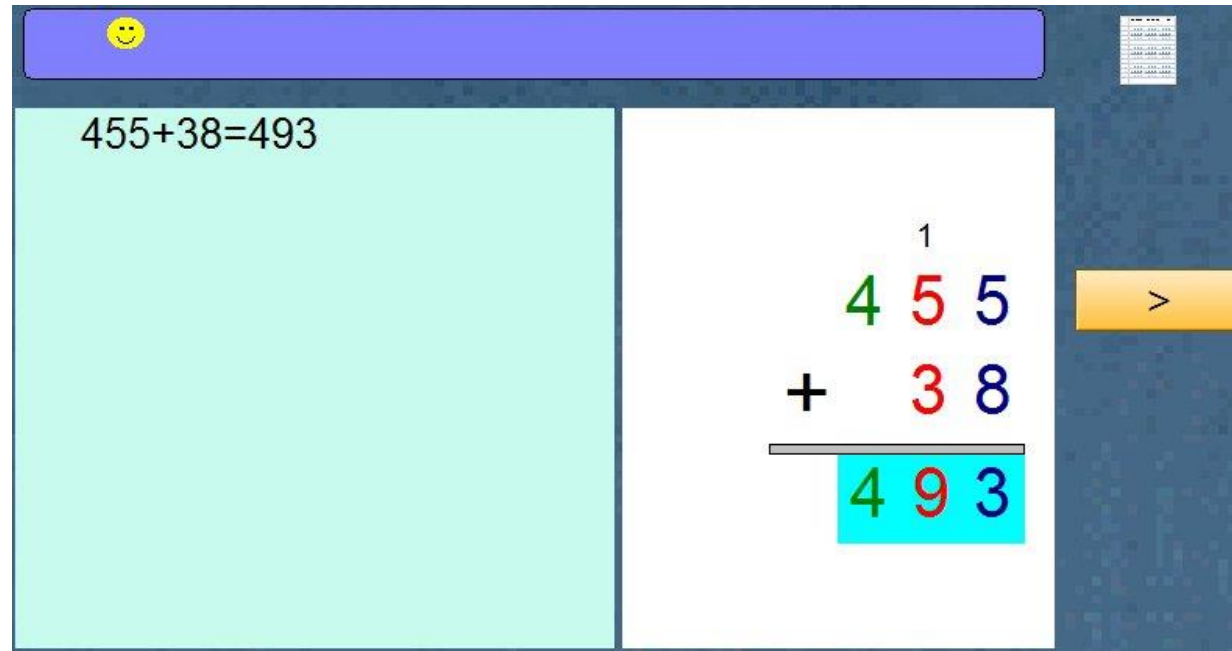
- Education graphique des neuf chiffres
- Visualiser les différentes composantes du nombre par des colonnes de couleurs matérialisant les unités, les dizaines, centaines...
- On utilisera toujours les mêmes repères de couleurs dans la réalisation des opérations
- Le calcul mental peut les aider jusqu'à un certain point. Ils préfèrent garder les retenues dans leur tête
- Proposer très tôt d'utiliser la calculatrice pour vérifier ses résultats ou résoudre des problèmes dont la difficulté principale est la logique.



logiciels

OPERPOSE 4 : un logiciel pour poser les additions et les soustractions

Ce logiciel est développé par le fondateur du site l'écoliciel

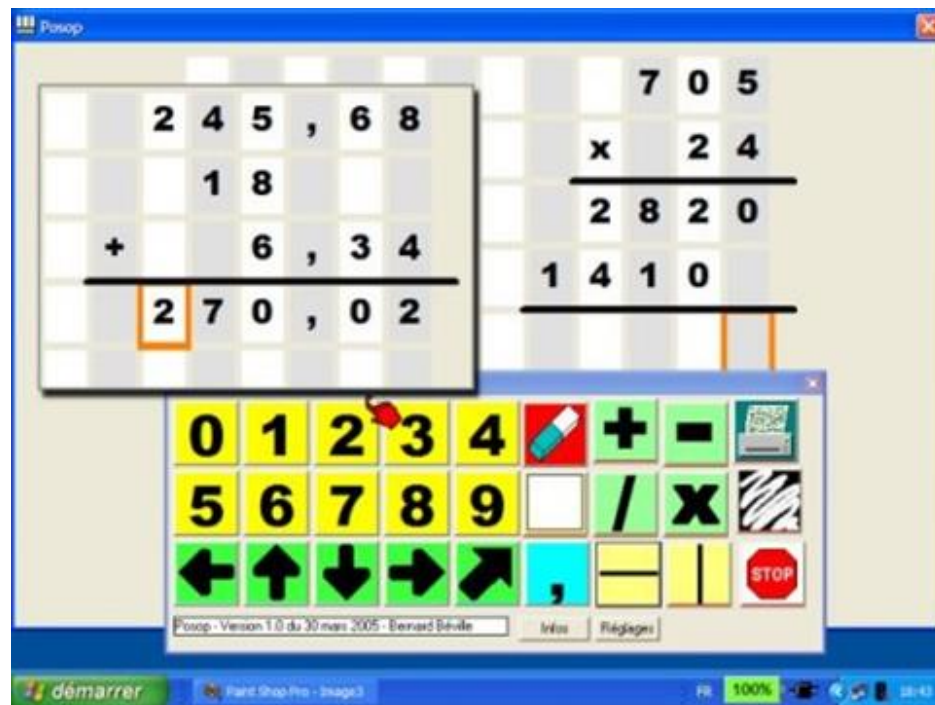


Posop

- Posop affiche un clavier virtuel qui permet d'entrer des nombres, et ce qui permet de poser une opération (lignes verticales, horizontales, signe de l'opération), et une feuille de calcul qui comporte des cases dans lesquelles on entre les chiffres de l'opération à poser. Le clavier est accessible à la souris, sans clic par défilement et par commandes vocales (avec Dragon Naturally Speaking version Preferred). Ce programme est destiné à aider des élèves qui apprennent à poser les opérations et qui ne peuvent écrire.

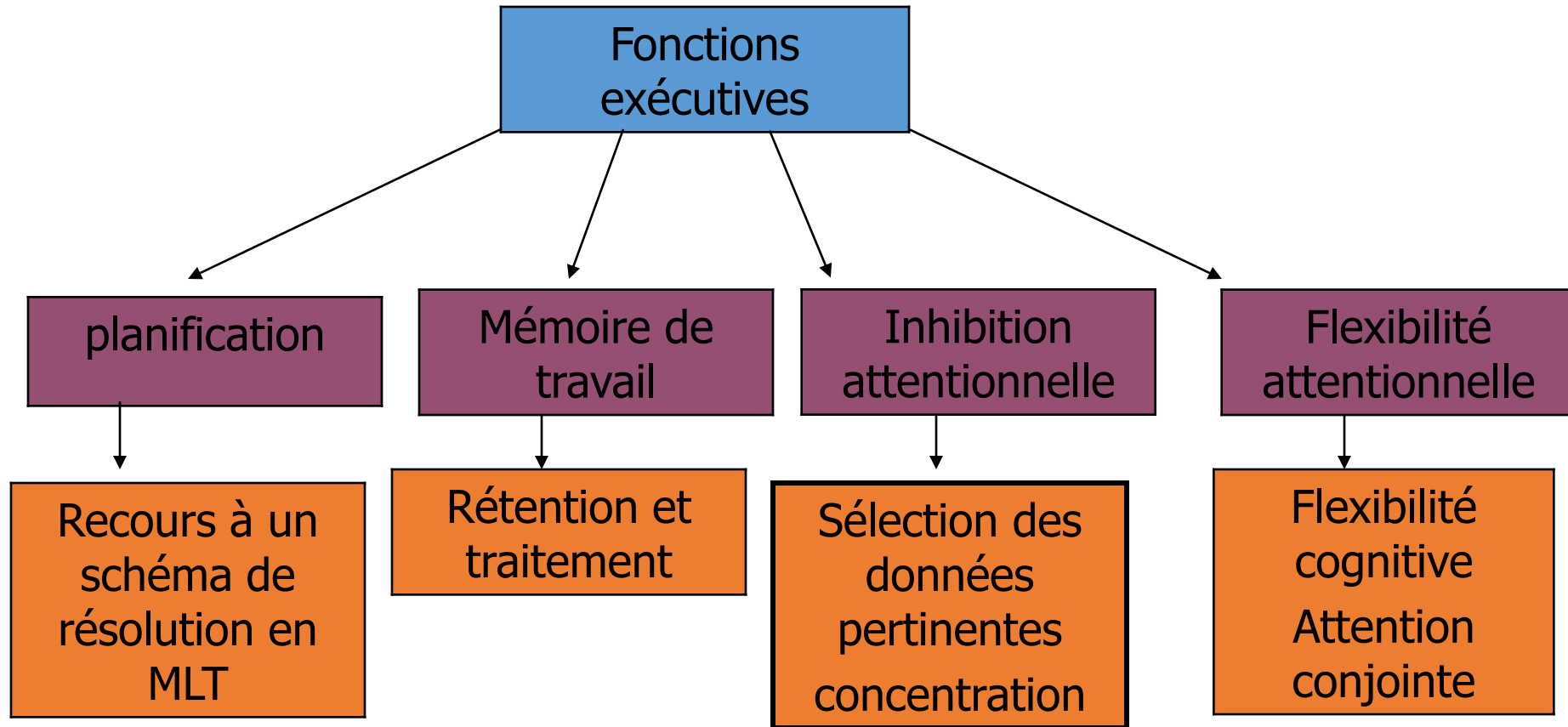
Nouvelle version du logiciel Posop

- La nouvelle version propose deux améliorations : l'utilisateur peut définir ses propres couleurs de colonnes et un aperçu réglable en taille et en position de l'opération à imprimer dans une feuille 21x29,7



Logiciel gratuitement
téléchargeable sur le site
de l'Association Idee :
www.ideo-association.org

RESOLUTION DES PROBLEMES
fait appel aux fonctions exécutives



RESOLUTION DES PROBLEMES

LES DIFFICULTES

- Les troubles de l'attention qui font qu'ils perdent le fil de leur idée, ou la consigne
- Difficulté de mettre en mémoire ou/et de récupérer en mémoire à long terme
- Difficultés à planifier les différentes tâches à effectuer (poser le problème, passer d'une étape à l'autre : je vais faire ceci puis avec le résultat, je vais faire cela)
- Le problème est souvent présenté sous une forme visuelle ou très symbolique (ex tableaux, diagrammes fléchés ...) d'où difficultés
- L'enfant aura aussi des difficultés à se représenter visuellement les objets , les actions , les transformations , un cheminement étapes par étapes , l'ensemble de l'espace

Permet d'acquérir une méthode analytique et séquentielle

- En concrétisant la situation.

Le langage permet de faciliter la prise d'information successives.

On peut lui faire imaginer qu'il fait lui-même l'action.

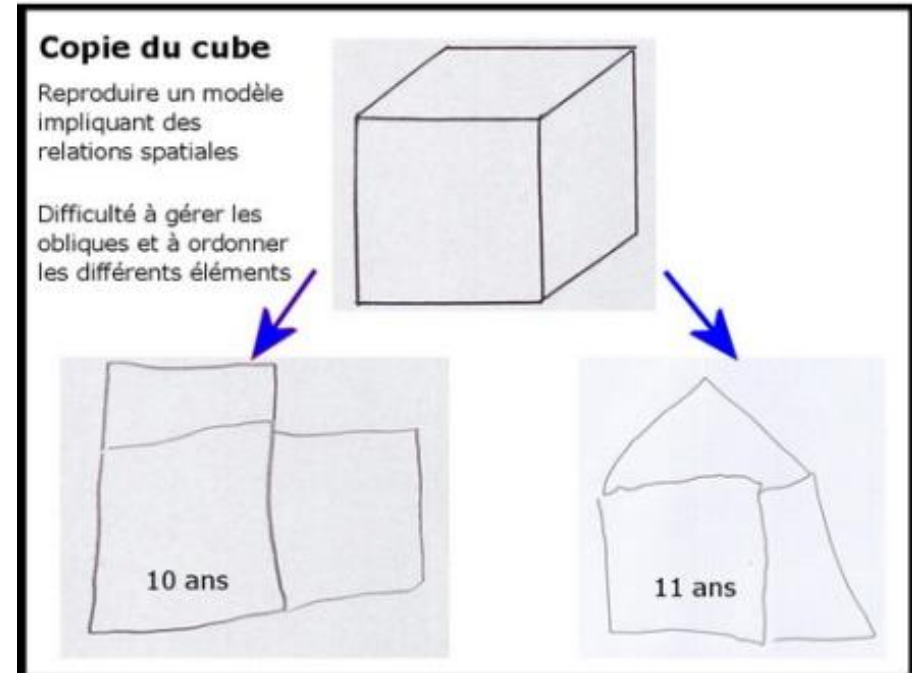
En écoutant l'enfant on se fait une réelle idée de la façon dont il se représente le problème et ainsi de rectifier s'il fait de fausses hypothèses.

GEOMETRIE

- C'est l'étude rigoureuse de l'espace et des formes

Reproduire,
décrire,
représenter,
construire

Cette définition résume les difficultés auxquelles sont confrontés les enfants présentant des troubles visuo-spatiaux



GEOMETRIE les difficultés

- Reproduire, construire des figures géométriques,
 - Avec en plus des outils
- Se repérer sur les outils scolaires (traits mm/cm, proches et de la même couleur)
- Manipuler les outils (coordination des mouvements difficiles, bon placement des outils)
- Difficultés de perception
 - Difficultés de représentation mentale

GEOMETRIE

Favoriser la construction d'images mentales

Ex pour construire le concept de carré

- Activités de classement de dessins géométriques
- Acquérir la constance de formes et le sens des positions (au début un carré disposé en oblique n'est pas perçu comme un carré)
- L'entraîner à placer des formes géométriques dans la même orientation
- Insister sur une description orale des figures et la connaissance de leurs propriétés
- Verbaliser la construction

GEOMETRIE

Favoriser la construction d'images mentales

- Adapter le matériel, Utiliser des outils adaptés
- Adapter l'activité : Mettre des points de repère,
- Resituer à chaque fois le point où il doit continuer sa ligne en changeant de direction,
- Utiliser des pochoirs
- Savoir que cette activité restera probablement difficile



GEOMETRIE

utiliser l'informatique

- L'objectif est avant tout de favoriser la construction d'images mentales .
- Geogebra : logiciel de géométrie dynamique/
Que l'on peut utiliser en ligne
- « Trousse GéoTrace » (logiciel gratuit conçu par le **INSHEA**, institut national supérieur de formation et de recherche pour l' éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés



La trousse Géo tracé a été développée par l'INS HEA dans le cadre de l'évaluation nationale de mathématiques pour des élèves présentant un déficit moteur ou praxique. Elle se compose d'une règle, d'un rapporteur, d'une équerre, d'un compas et d'un crayon. L'élève peut ainsi tracer, mesurer à l'aide de sa souris.

- TEDI-MATH (2001, ECPA). 5-8 ans Bilan spécialisé du calcul

Catherine VanNieuwenhoven, Marie-Pascale Noël et Jacques Grégoire.UDN-80 et UDN II (1999, ECPA) Claire Meljac et Lemmel

- Pluradys formation : journée des dys Beaune 2013

DOC 2 : le sens perdu des nombres (la recherche octobre 2004 n=379

In La Nouvelle Revue, NRAIS n°27, Suresnes, 3e trimestre 2004, pp 53-66.

AIDES

<https://www.cartablefantastique.fr/>

http://www.01net.com/telecharger/windows/Loisirs/education_et_scolarite/fiches/28007.html

<http://soutien67.free.fr/math/activites/compter/compter.htm>

<http://jeux.lulu.pagesperso-orange.fr/>

<http://stepfan.free.fr/dos/ElemMaths.htm#num>