

INTRODUCTION ...

3 à 5 % de la population scolaire souffre de
difficultés sévères en mathématique ...

Quelles sont ces difficultés ...

- ?
- ?
- ?
- ?

Quelles sont ces difficultés ...

- Apprentissage du nom des nombres et transcodage
- Alignement des chiffres et placement dans la bonne position pour écrire un nombre complexe : 1001 pour écrire 101 .
- Mémorisation des tables, ce qui a de lourds impacts pour la résolution de problèmes
- Compréhension des énoncés de problèmes (réussis quand ils sont donnés à l'oral)

Apports des neurosciences ...

Existence dans le cerveau de deux capacités
primitives ...

La première

- La possibilité de déterminer la numérosité de petits ensembles de 1 à 4 éléments

(cf Ameisen : 12'41 à 18'31)

La deuxième ...

- **La capacité à évaluer et à comparer de grandes quantités continues (longueur, volume, intensité) et des quantités discrètes (collections de jetons, de voitures ...) .**
- Cette capacité suffit pour percevoir les effets de transformations (ajout, retrait, partage mais sans opérations) .

Elle manque de précision mais elle suffit à certaines performances .

Elle est universelle .

Les activités numériques se grefferaient sur cette capacité primitive analogique .

Finalemment les situations d'ajout et de retrait de
comparaison ne posent pas problème ...

Le premier problème qui se pose, c'est le passage au
symbolique ...
?

La mise en correspondance de quantités avec des systèmes de symboles : suite orale des noms des nombres, configurations des doigts, abaques ou chiffres arabes ... **pose problème à tous les enfants ...**

La connaissance de la suite des noms des nombres
est une des composantes de l'apprentissage ...

Mais l'activité primordiale est ...

... c'est le dénombrement :

Utilisation des doigts, manipulations dans des situations diverses, emploi du langage ou non ...

Avec des quantités de plus en plus élevées ...

La deuxième difficulté est le passage des transformations (analogiques) aux opérations (symboliques) ...

?

Le fait qu'ils perçoivent intuitivement les transformations laissent penser, à tort, qu'ils maîtrisent les opérations ...

Les situations problèmes proposées sont trop souvent limitées (ajout = addition, retrait = soustraction) et n'incitent donc pas à une conception mature des opérations ...

Exemple :

Jean avait des billes . Il en a perdu 18 à la
récréation, il lui en reste 27 . Combien en avait-il
avant de commencer à jouer ?

Des chercheurs ont montré que les enfants les plus faibles se limitent à une conception stéréotypée des opérations ...

Parfois la compréhension est rapide, ce sont les apprentissages de procédures qui demandent le plus d'efforts ...

CONCLUSION ...

Par rapport au nombre :

Mettre en place des situations qui vont :

- construire le nombre dans ses dimensions ordinale, cardinale et symbolique .
- faire comprendre le fonctionnement du système de numération .

Par rapport aux problèmes et aux opérations :

- mettre en place des situations problèmes qui vont travailler une opération dans toutes ses dimensions
- automatiser les procédures de calcul afin de libérer la mémoire pour la compréhension des problèmes

Fin de la 1ère partie ...

Les 5 types de situations travaillant la
numération ...

?

Les 5 types de situation ...

- **Les situations d'échange pour travailler l'écriture chiffrée d'un nombre**
- **Les situations de groupements**
- **Les situations amenant à repenser les groupements par rapport aux échanges**
- **Les situations abordant le point de vue algorithmique (dans les deux systèmes de numération oral et écrit)**
- **Les situations d'exploration des règles de la numération orale et de mise en relation avec la numération de position**

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations d'échange pour travailler l'écriture chiffrée d'un nombre :**

Exemples : ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations d'échange pour travailler l'écriture chiffrée d'un nombre :**

Exemples :

- le jeu du banquier (un contre cinq, un contre dix),
- la monnaie
- les abaques
- les bouliers

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations de groupements :**
Exemples : ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations de groupements :**

Construire des stratégies pour dénombrer des collections de 60 à 100 au CP, de plusieurs centaines, voire milliers d'objets au CE .

Elles montrent aux enfants que les paquets de 10 puis les paquets de paquets permettent d'encoder facilement le nombre .

L'évolution va de collections réelles aux collections représentées .

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations amenant à repenser les groupements par rapport aux échanges :**
Exemple : ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations amenant à repenser les groupements par rapport aux échanges :**

Amener les élèves à lire dans l'écriture d'un nombre des informations liées aux échanges ou aux groupements .

Exemple : les carnets de timbres (vendus par 10)

« Paul a besoin de 260 timbres . Combien de carnets doit-il acheter ? » .

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations abordant le point de vue algorithmique (dans les deux systèmes de numération oral et écrit) :**

Exemples : ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

Les situations abordant le point de vue algorithmique (dans les deux systèmes de numération) :

- Les activités avec les compteurs (chiffres et mots),manuel ou mécanique
- Les activités avec les calculatrices (pour écrire des suites de nombres), trouver des périodes ...
- le jeu du furet (compter de 1 en 1, en un temps chronométré ...), à l'oral, à l'écrit .
- les jeux de points ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

(algorithme, suite)

- les concours de chemin des nombres : construire le chemin des nombres le plus long possible dans un temps chronométré ...
- les spirales de nombres .
- les jeux de avant-après
- les jeux de bataille .
- les rangements de nombres (valeur des chiffres du nombre pour ranger)
- les tableaux de nombres (jeu du château, compléter des tableaux ...)

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations d'exploration des règles de la numération orale et de mise en relation avec la numération de position (chiffrée) :**

Exemples : ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- Remarques :
- **Les deux systèmes fonctionnent différemment, les règles d'écriture et de lecture ne sont pas les mêmes : 9 chiffres mais plusieurs mots-nombres .**
- **Le système oral** utilise des mots nombres pour les premières puissances de 10, puis il utilise mille comme base auxiliaire ...
- Une seconde irrégularité : les mots-nombres de 11 à 16
- Une troisième irrégularité : le nom des dizaines : on dit cent, deux cent, mille, trois mille mais on dit vingt, trente, ...

Autant de difficultés pour l'apprentissage ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ..

Remarques :

- **Le système écrit est régulier :**

Pour trouver le successeur d'un nombre écrit, prendre le successeur du chiffre de droite .

R1 : si ce successeur n'est pas 0, alors le procédé est terminé ;

R2 : si ce successeur est 0, alors il faut prendre le successeur du chiffre immédiatement à gauche et utiliser à nouveau R1 ou R2 .

Les périodes de 10 et 100 jouent des rôles importants .

Pour une écriture à 2 chiffres, dans la suite des successeurs, selon une période de 10, on obtient le même chiffre de droite : 24, 34, 44, 54 ...

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

- **Les situations d'exploration des règles de la numération orale et de mise en relation avec la numération de position**

Exemples :

- La dictée de nombres
- Le dictionnaire des nombres
- Comparer deux compteurs (peut se jouer à deux : 1 compteur à chiffres, des cartes nombres, démarrage indifférent ...)
- Simuler un compteur manuel permettant d'écrire les nombres avec des mots .
- Combien de chiffres, combien de mots ? Et inversement ...
(sur ardoise)
- Ecrire avec des chiffres ce que l'on entend
- Jeu des 7 familles

Comparer 2 compteurs ...

0	Zéro
1	Un
2	Deux
3	Trois
....
69	Soixante-neuf
70	Soixante-dix
71	Soixante-et-onze
72	Soixante-douze

Simuler un compteur manuel ...

- Simuler un « compteur manuel » permettant d'écrire les nombres avec des mots

L'activité¹¹ est proche de la précédente. Un nombre n est écrit avec des mots (cartes), par exemple :

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire avec des mots le prédécesseur $n-1$ de ce nombre ?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le successeur $n+1$ de ce nombre ?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $n+10$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $n+100$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $n+1000$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $n+10n$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $nx10$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $nx100$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $nx1000$?

Quelle(s) carte(s) faut-il changer pour écrire le nombre $nx10n$?

Deux mille trois cent vingt quatre

Le professeur fait repérer les régularités et les ruptures dans les écritures ainsi générées. En particulier, il attire l'attention de l'élève sur les variations de la longueur de ces écritures ; il fait repérer des règles locales.

La simulation d'un compteur permet aussi d'étudier les variations des écritures quand on ajoute une unité au nombre de départ, et ce plusieurs fois de suite.

Les 5 types de situations travaillant la numération ...

Remarques :

- L'enfant de CP doit apprendre les 2 systèmes et acquérir des automatismes, comme par exemple : écrire « 80 » en entendant quatre vingts ...

Fin 2ème partie ...