

Quelques Notions théoriques sur le site TFM

Suite orale des nombres	1
Suite écrite des nombres aspect algorithmique	3
Système de numération décimal français, valeur positionnelle des chiffres	4
Chiffres et nombres	5

A. Suite orale des nombres

Par : Roland Charnay



Rappel

La suite orale des nombres peut être envisagée de deux points de vue :

- c'est un outil pour utiliser les nombres ;
- son organisation est en relation avec la suite écrite en chiffres, mais présente des différences importantes, source de difficulté pour les élèves.



Complément

La suite orale des nombres (aussi appelée comptine numérique ou chaîne numérique verbale) est un outil dont la maîtrise est essentielle pour une bonne utilisation des nombres (Quiz Q1). Pierre Barouillet et Valérie Camos, dans une synthèse établie en vue d'un colloque organisé par le Ministère de l'Education en 2002, soulignent que « l'acquisition de la chaîne numérique verbale et son usage dans les processus de quantification est déterminante (...). Ces habiletés verbales constituent en réalité les éléments à partir desquels s'édifient les acquisitions ultérieures... ». Ce qui peut paraître évident mérite d'être rappelé et souligné car, dans les années 70, ce fait a été largement sous-estimé, à la suite de l'interprétation de certains travaux de Piaget.

La comptine numérique est utilisée dans au moins deux circonstances :

Elle est indispensable pour dénombrer des collections, en associant successivement à chaque objet un mot-nombre : ce procédé est utilisé par les adultes comme par les enfants.

- **elle est souvent utile au jeune enfant pour obtenir des résultats qui peuvent également être déterminés par un calcul ;**
ainsi utilise-t-il des procédures de type « comptage en avant ou surcomptage » ou « comptage en arrière ou décomptage » pour déterminer la quantité obtenue en réunissant 3 objets à 5 objets (six, sept, huit), pour déterminer combien il faut ajouter d'objets à une collection de 8 objets pour en avoir 11 (il dit neuf, dix, onze en levant un doigt pour chaque nombre énoncé) ou encore pour déterminer la quantité obtenue en retirant 4 objets d'une collection de 9 objets (huit, sept, six, cinq) (Quiz Q2).

Ce type de stratégie n'est pas totalement abandonné au moment de l'accès au calcul ; au contraire elle se trouve parfois intégrée aux stratégies de calcul. Ainsi pour calculer l'écart entre 48 et 72, il peut être commode d'aller de quarante-huit à cinquante, puis de cinquante à soixante et de soixante à soixante-dix (ou directement de cinquante à soixante-dix) et enfin de soixante-dix à soixante-douze.

On perçoit l'importance pour l'élève qu'il peut y avoir à travailler en vue de s'assurer une maîtrise complète de cette comptine :

- la réciter en avant, à partir de un ou à partir d'un autre nombre ;
- la réciter en arrière, à partir d'un nombre donné (ce qui est beaucoup plus difficile) ;
- la réciter de deux en deux, de cinq en cinq, de dix en dix...

Ces habiletés sont évidemment en relation avec la connaissance de la structuration de cette comptine orale. Contrairement à la suite écrite en chiffres, cette suite orale présente de nombreuses irrégularités. On peut se reporter à l'article « Désignation orale ou littérale des nombres ». Mentionnons simplement ici quelques points d'appui et certaines irrégularités.

- Jusqu'à vingt, une mémorisation complète est indispensable (même si à partir de dix-sept, la suite devient régulière... jusqu'à dix-neuf) ;
- Ensuite, la connaissance de la comptine des dizaines (vingt, trente... jusqu'à soixante) permet de dire facilement la comptine jusqu'à soixante-neuf ;
- Les choses se compliquent ensuite jusqu'à cent !
- On entre ensuite dans un domaine plus facile, puisque la structure en centaines, puis en milliers permet de reconstituer aisément la suite (mais, ce domaine est également moins sollicité pour le dénombrement un par un).

L'essentiel repose donc sur la maîtrise de la comptine orale jusqu'à cent qui se met en place à l'école maternelle et au CP.

De plus, on peut faire l'hypothèse que la confrontation entre structuration de la suite orale et structuration de la suite écrite en chiffres favorise sans doute l'appropriation de la première (Quiz Q3).

B. Suite écrite des nombres aspect algorithmique

L'algorithmique numérique

- L'algorithmique numérique écrit en chiffres (c'est à dire la suite écrite en chiffres des entiers naturels) est appris avec ses propriétés. Comprendre l'organisation de la suite numérique des entiers naturels signifie entre autres de savoir obtenir l'écriture chiffrée du nombre qui précède ou du nombre qui suit, ou de savoir passer de l'écriture en chiffres à la désignation orale et réciproquement.
- **Un alphabet fini de dix chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, permet d'écrire une infinité de nombres dans le système décimal avec la numération de position (Quiz Q4).**
- Aujourd'hui, le mot "algorithmique" désigne une suite finie de règles à appliquer, dans un ordre déterminé, à un nombre fini de données pour arriver avec certitude, en un nombre fini d'étapes, à un résultat.



Fondamental: Voici les règles de l'algorithmique numérique écrit en chiffres :

- **Règle n°1 :** Les chiffres s'utilisent dans l'ordre 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.
- **Règle n°2 :** Tous les chiffres de 0 à 9 se combinent avec le 1 pour écrire tous les nombres de 10 à 19, puis avec le 2 pour écrire tous les nombres de 20 à 29 et ainsi de suite jusqu'à 99. On obtient les nombres de trois chiffres jusqu'à 999 en faisant précéder chacun des nombres de deux chiffres jusqu'à 99 du 1 puis du 2.....jusqu'à 9. On obtient les nombres à trois chiffres en faisant précéder tous les nombres de 00, 01, 02.jusqu'à 99 du 1 puis du 2.... Jusqu'à 999. Cette règle se répète pour les nombres de quatre, cinq.... chiffres.
- **Règle n°3 : Chaque chiffre a une valeur différente suivant la position qu'il occupe dans l'écriture du nombre (Quiz Q5).**
- **Règle n°4 :** Dix unités d'un ordre donné constituent une unité de l'ordre immédiatement supérieur. C'est la règle d'échange "dix contre un " dix unités contre une dizaine, dix dizaines contre une centaine.
- **Règle n°5 :** Tout nombre peut se décomposer suivant les puissances de dix. Exemple : $4932 = 4 \times 1000 + 9 \times 100 + 3 \times 10 + 2 \times 1$
- **Règle n°6 : Le chiffre zéro indique l'absence de groupement d'un ordre donné (Quiz Q6).**



Remarque

il y a un lien à faire entre les regroupements des termes d'une collection et les échanges.

C. Système de numération décimal français, valeur positionnelle des chiffres



Rappel

Le système de numération décimal s'appelle ainsi car il utilise des regroupements par dix.

On dit que dix est la base de notre numération. C'est la caractéristique du système décimal. Dix unités d'un ordre quelconque, forment une unité de l'ordre immédiatement supérieur. **Pourquoi avons-nous adopté la base dix ? Parce que nous comptons depuis très longtemps sur nos doigts et que nous en avons dix (Quiz Q7).**



Complément

Notre système de numération (écrite en chiffres) utilise également un principe que l'on appelle de position, c'est à dire que la place du chiffre dans le nombre indique sa valeur, en particulier en ce qui concerne le nombre de paquets de dix. Le chiffre zéro indique l'absence de groupement d'un ordre donné. Un alphabet fini de dix chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, permet d'écrire une infinité de nombres dans le système décimal avec la numération de position.

Il est important de comprendre la différence entre « chiffre des... » et « nombre de... », par exemple, dans l'écriture 109 872 145 le chiffre des centaines est 1, le nombre de centaines est 1 098 721.

Centaines de millions	Dizaines de millions	Unités de millions	Centaines de mille	Dizaines de mille	Unités de mille	centaines	dizaines	unités
1	0	9	8	7	2	1	4	5

Tableau-numération



Remarque

Ce tableau peut être prolongé à droite avec l'introduction des dixièmes, des centièmes, des millièmes et des dix-millièmes. Par exemple, pour mesurer la distance séparant deux points A et B, le principe est le même. La règle n'est là que pour faciliter la tâche, pour aider à dénombrer les unités de longueurs contenues dans le segment [AB]. Si la mesure ne tombe pas juste sur une graduation? Le partage de l'unité en dix permet l'utilisation du dixième. L'unité est donc un paquet de dix dixièmes. Et rien ne m'empêche de poursuivre au-delà selon la précision que je désire, je peux encore partager le dixième en dix et utiliser le centième et ainsi de suite.



Attention

Notre numération orale n'est pas positionnelle. Elle est additive et multiplicative avec en plus de nombreuses exceptions. Quand on lit un nombre, on n'entend pas ce qu'on écrit et on n'écrit pas ce qu'on entend (Quiz Q8).

D. Chiffres et nombres



Rappel

Un alphabet fini de dix chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, permet d'écrire une infinité de nombres dans le système décimal avec la numération de position.



Complément

- Ces chiffres sont appelés "chiffres arabes". En fait, ils seraient originaires de l'Inde où le système de numération décimale de position était connu dès le début du VI^e siècle et nous ont été transmis par les arabes.
- Il ne faut pas confondre chiffre et nombre et employer le vocabulaire précis dès le plus jeune âge. **La graphie des chiffres, c'est à dire leur forme, est sans rapport avec la quantité, le nombre désigné (Quiz Q9).**
- Un chiffre est un caractère d'imprimerie qui permet d'écrire les nombres. Il a le même statut que la lettre par rapport au mot. Il y a des nombres d'un ou plusieurs chiffres comme il y a des mots de une ou plusieurs lettres...



Fondamental

Un chiffre peut être rouge, vert, bleu, minuscule ou énorme mais ce n'est jamais le cas pour un nombre :

dans l'exemple ci-dessous 2 désigne des chiffres de tailles différentes, mais désigne un seul et même nombre.

2 ou 2



Complément

- Tous les chiffres de 0 à 9 se combinent avec le 1 pour écrire tous les nombres de 10 à 19, puis avec le 2 pour écrire tous les nombres de 20 à 29 et ainsi de suite jusqu'à 99. On obtient les nombres de trois chiffres jusqu'à 999 en faisant précéder chacun des nombres de deux chiffres jusqu'à 99 du 1 puis du 2.....jusqu'à 9.
- Cette règle se répète pour les nombres de quatre, cinq.... chiffres.
- Chaque chiffre a une valeur différente suivant la position qu'il occupe dans l'écriture du nombre. C'est une des règles de la numération de position.
- **La suite écrite en chiffres des nombres entiers naturels est parfaitement régulière (Quiz Q10).**



Fondamental

L'écriture en chiffres du nombre est à distinguer de sa lecture et peut présenter chez certains enfants de réelles difficultés qui peuvent être vite surmontées en pratiquant quelques activités bien choisies où l'élève prendra conscience du sens de l'écriture.