

Apprendre à compter

Les bases physiologiques



Il existe des régions dans le cerveau humain (notamment

les sillons intrapariétaux) plus particulièrement dédiées au traitement des informations numériques. Elles existent chez le bébé (et aussi chez les macaques !). Cela ne veut pas dire que compter est inné, mais qu'il existe des zones dans le cortex à la base du sens du nombre. Elles permettent au début de la vie d'assurer des capacités précoces de traitement des quantités. Il y en a deux :

- la capacité de discrimination qui permet de distinguer avec une bonne précision des ensembles de faible numérosité (1, 2 et 3). Les trois premiers nombres semblent dotés d'un statut cognitif spécial. Une fois le langage acquis, on retrouvera cette capacité à discriminer (sans comptage) des collections de 1, 2 ou 3 objets. Elle porte le nom de « subitizing » pour caractériser une réponse verbale immédiate ;
- la capacité à différencier de manière approximative des quantités plus importantes. Les bébés savent différencier des collections de 8 et 16 éléments (mais si les valeurs sont trop proches, comme 8 et 12, ils n'y parviennent pas).

Le comptage s'appuie sur ces deux compétences de base mais il ne pourra se développer que grâce à des apprentissages culturels.

Le sillon intrapariétal est aussi le siège de la représentation des doigts. Une lésion à ce niveau entraîne une acalculie (incapacité à compter) et une agnosie digitale (incapacité à identifier, différencier, nommer et orienter les doigts). On a la preuve d'une relation étroite entre doigts et comptage ce qui explique l'aide précieuse qu'ils apportent avant l'automatisation du comptage.

Principes

Les enfants devront acquérir la maîtrise de trois codes pour comprendre les propriétés du nombre :

- le premier concerne la représentation des grandeurs (s'applique aux collections, aux grandeurs, aux sons...). L'enfant doit comprendre que les objets peuvent être définis sous un angle particulier, celui de la quantité ou de la mesure.
- sur cette base se construisent les systèmes culturels : le code verbal qui est indispensable pour dénommer les quantités
- et le code visuel : nous avons adopté l'écriture des nombres en chiffres arabes.

Dès 2 ans et demi-3 ans, les enfants ont compris qu'il y avait des mots spéciaux pour désigner des quantités. Mais si la connaissance de ces mots ne suffit pas à permettre le comptage, elle est néanmoins indispensable. Entre 2 et 3 ans, les enfants récitent la suite des mots-nombres comme une comptine mais sans comprendre que chaque mot désigne une quantité précise. Ce n'est que vers 9 ans que les enfants comprennent l'ensemble des propriétés de la suite numérique : les mots-nombres désignent des unités (notion abstraite, qui n'implique pas la présence d'objets pour compter), incluses les unes dans les

autres, toujours dans le même ordre, et correspondant à une quantité précise, différente pour chaque unité.

Pour que le dénombrement soit possible, il faut mettre en œuvre cinq principes :

- l'ordre stable : à chaque comptage, la suite des mots nombres reste invariable ;
- la correspondance terme à terme : chaque élément doit être associé à un seul nombre ;
- la cardinalité : le dernier mot nombre énoncé correspond à la quantité totale d'éléments ;
- l'abstraction : n'importe quoi peut être compté, indépendamment des propriétés des éléments ;
- la non-pertinence de l'ordre : le comptage d'une série peut commencer n'importe où, l'ordre d'énumération des éléments n'a pas d'importance.

En pratique

Les cinq principes n'ont pas tous le même poids dans la maîtrise du comptage. Les deux premiers sont essentiels. Le respect du troisième ne garantit pas la compréhension du dénombrement. En effet, lorsque l'on demande combien d'éléments contient une rangée, la bonne réponse fournie ne prouve pas que l'enfant sait dénombrer. Cela prouve seulement qu'il a compris que la réponse attendue est le dernier mot-nombre prononcé.

Certains comprennent mal comment le comptage permet d'accéder aux nombres. Ils pensent que compter des objets, c'est les numéroter dans l'ordre : le un, le deux, le trois... mais ils ne comprennent pas pourquoi le dernier mot prononcé désigne la quantité totale. Le mot-nombre n'a pas de statut numérique. C'est comme s'ils disaient « le a, le b, le c... ».

Pour éviter que les enfants restent au stade du comptage-numérotage et passent au comptage-dénombrement, il faut favoriser les exercices de décomposition, notamment avec les doigts. Ainsi « 4 » c'est $1 + 3$, mais aussi $2 + 2$ ou $1 + 1 + 1 + 1$. Il ne faut d'ailleurs pas toujours prendre les mêmes doigts pour que l'enfant comprenne qu'il n'y a pas de lien intrinsèque entre tel doigt et tel mot-nombre, mais que n'importe quels doigts peuvent représenter une quantité.

Les jeux de société où il faut déplacer un pion selon certaines valeurs constituent une aide précieuse. Tout comme les activités quotidiennes à travers lesquelles l'enfant peut expérimenter les différents statuts des nombres : numéro (téléphone, maison dans la rue, bus), quantités (nombre d'œufs, de couverts) et mesures (poids des ingrédients dans des recettes de cuisine).