

1 L'apport Piagétien

On admet généralement que la plupart des connaissances (savoirs et savoirs-faire) ne sont ni reçues du milieu par un organisme passif, ni-pré-programmées à la naissance de telle façon que le sujet se les appropriait nécessairement. Ces connaissances sont construites par le sujet dans le cours de son activité.

Pour cet auteur, le développement des compétences numériques est lié au développement des capacités logiques. Trois épreuves sont fondamentales :

- L'épreuve de la conservation numérique: si l'on modifie la présentation d'une collection (en reserrant par exemple les éléments), le nombre des éléments ne varie pas. C'est l'aspect cardinal du nombre;
- L'épreuve de la sériation des longueurs: les objets doivent être rangés dans un ordre (4 est plus grand que 2...). C'est l'aspect ordinal du nombre;
- L'épreuve de la classification: pour compter, il faut réunir des objets dans une même classe, en faisant abstraction de leurs différences. Le nombre suppose aussi des emboîtements de classes : $4 + 3 = 7$.

Selon Piaget, le nombre est constitué tard chez l'enfant (vers 7 ans environ), du moins avec un statut logique. C'est ce qu'il appelle d'ailleurs le stade opératoire.

2 A propos du comptage

Gelman pense que si l'enfant échoue dans le comptage, c'est parce que cette activité impose une importante charge de travail. Ce n'est pas, d'après elle, un problème de compréhension. Les cinq principes qui régissent le comptage (selon Gelman) :

1. Principe de **correspondance terme à terme** : à chaque unité on doit faire correspondre un mot-nombre;
2. Principe de **suite stable** : les mots nombres doivent toujours être récités dans le même ordre;
3. Principe **cardinal** : le dernier mot nombre prononcé réfère à l'ensemble;
4. Principe d'**indifférence de l'ordre** : les unités peuvent être comptées dans n'importe quel ordre;
5. Principe d'**abstraction** : toutes sortes d'éléments peuvent être rassemblés et comptés ensemble.

3 La polémique : comptage et/ou calcul

Deux thèses concernant le calcul :

Brissiaud : le calcul* comme accélérateur d'apprentissage du comptage, donc la nécessité de développer des compétences dès le plus jeune âge.

Gelman et bien d'autres... : le comptage doit précéder les activités de calcul (en référence aux cinq principes).

* attention, le calcul dont parle Brissiaud n'est pas l'algorithme de l'addition par sur-comptage, mais plutôt la perception d'une quantité par la somme de ses parties (voir les « livres à compter »).

Pour Brissiaud, calculer, c'est mettre directement en relation des quantités, à partir de leurs représentations numériques, sans passer par la réalisation physique d'une ou plusieurs collections dont les éléments seraient dénombrés.

Les premières relations que l'enfant est susceptible de connaître sont :

- La règle des doubles (et c'est la plus précoce chez les enfants) :

$1 + 1 = 2$ et $2 + 2 = 4$ etc

- La règle $n + 1$ qui correspond à l'ajout d'une unité (On trouve le résultat en énonçant le mot-nombre suivant) :

$3 + 1 = 4$ et $6 + 1 = 7$ etc

- Puis, l'enfant connaît les relations qui correspondent à l'ajout de 2 unités (Le résultat s'obtient en prenant le suivant du suivant...)

- La règle du $n + 5$:

$5 + 2 = 7$ et $5 + 4 = 9$ etc

- La règle du $n + 10$:

$10 + 2 = 12$ et $10 + 5 = 15$ etc

L'entraînement régulier de ces règles de calcul permettra, petit à petit, à l'enfant de se constituer en mémoire à long terme des faits numériques, c'est-à-dire d'être capable de donner directement le résultat d'une addition.

Une solution au dilemme :

Le **nombre outil** et la **problématisation** (... apprendre en..)

L'enjeu des premiers apprentissages numériques consiste à permettre aux jeunes enfants de donner du sens aux concepts qu'ils rencontrent. Ce sens se construit à travers deux aspects :

- Le nombre-outil (efficace pour la résolution de problèmes);

- Le nombre-objet (pouvant être étudié pour lui-même).

4 Apprendre en résolvant des problèmes :

Les connaissances (savoir, savoir-faire, conceptions et représentations) du sujet se construisent à travers des actions finalisées (véritables activités de recherche et pas seulement de manipulation), c'est à dire permettant de résoudre un problème, de répondre à une question dans une situation qui a du sens pour le sujet dès le départ ou dont le sens apparaît très vite au cours de la résolution.

5 Apprendre en remettant en cause des connaissances antérieures:

Les connaissances ne s'entassent pas, ne s'accumulent pas. Elles ne se construisent pas de façon linéaire et continue. Leur élaboration est soumise à des ruptures. On placera les enfants dans des situations qui permettent de provoquer un conflit, et c'est par l'utilisation de variables didactiques pertinentes que l'enseignant gèrera cette mise en conflit et la recherche de son dépassement: ce passage du "je reconnais et je sais faire" au "je reconnais et je dois trouver une autre façon de faire".

6 Apprendre en dépassant ses erreurs:

Identifier ses erreurs et les **analyser** pour pouvoir les corriger se fait grâce à la médiation de l'autre.

L'erreur est « normale »; c'est une forme de connaissance. Elle est constitutive de l'apprentissage.

7 Apprendre en faisant fonctionner, en répétant

Apprendre ne se fait pas en une seule fois (ou très rarement). Apprendre c'est aussi recommencer, revenir en arrière, donc répéter, mais en comprenant ce que l'on fait et pourquoi on le fait. La répétition mécanique d'actes dépourvus d'intentionnalité ou de sens ne saurait être génératrice d'acquisition d'un savoir-faire réellement maîtrisé (et cela en particulier pour les enfants en difficulté).

8 Apprendre en communiquant avec d'autres:

Apprendre ne se fait pas tout seul, mais dans un contexte **d'interactions sociales**.

D'où l'importance du travail en groupe dans les classes. "Les seules actions que les enfants imitent sont celles qu'ils peuvent déjà faire parfaitement bien." J.Bruner

D'où le rôle essentiel de médiation de l'adulte.

9 Apprendre en utilisant

Dans la programmation des apprentissages visant la construction du nombre, la **fonction outil** est à privilégier sur la fonction objet.

La formalisation du signe et la mise en évidence du concept n'a de sens qu'après sa mise en œuvre répétée dans des contextes différents.

Bibliographie autour de la construction du nombre

- Les chemins du nombre (Bideau, Meljac, Fischer 1991)
- Les bébés et le calcul (Gelman et Gallistel-1983- La Recherche -n°149)
- L'appréhension du nombre chez le jeune enfant (J-P Fischer - Revue Enfance - 1984)
- Décrire, agir , compter (C.Meljac - PUF- 1979)
- L'enfant et le nombre (M. Fayol - Delachaux et Niestlé - 1990)
- Partager, c'est compter (O.Frydman - La Recherche - n°215 - 1989)
- Le développement du concept de nombre chez le jeune enfant (M-P Chichignoud - Revue Grand N n° 36, IREM de Grenoble)
- L'enfant et le nombre, une approche renouvelée (Éducation enfantine n°2 - Octobre 1989)
- La construction des nombres, F. Boule, Armand Colin
- Compter à l'école maternelle ? oui, mais (R. Brissiaud - Revue Grand N n°43)
- Comment les enfants apprennent à calculer (R. Brissiaud - Retz)
- Calculer et compter de la petite section à la grande section de maternelle (R.Brissiaud Revue Grand N n° 49)
- Calcul ou comptage ? Calcul et comptage (R.Charnay - Revue Grand N n°50)
- Les enfants et les nombres (Revue JDI n°9 - 1987)

Activités :

- Apprentissages numériques en grande section (ERMEL - Hatier 1990)
- Compte sur moi CP (MAGNARD 2000)
- Apprentissage numérique au CP (ERMEL - Hatier 1991)
- "Activités numériques à l'école maternelle" et "Comptines" (AGIEM de l'AUDE, disponible au CRDP de Créteil)
- Les comptines (48 fiches - 2 cassettes, J. Chanteraine - Nathan)
- Activités de partage en maternelle (Revue Grand N n°33)
- "Jeux numériques et élaboration de règles à l'école maternelle" et "Jeu du loup et de l'escargot" (Revue Grand N n°46)
- Deux oiseaux dans chaque nid (Grande section - Revue Grand N n° 48)
- Du rite de l'appel... à des activités mathématiques en grande section d'école maternelle (Revue Grand N n°51)
- Livres à compter (Revue Grand N n° 52)
- La préparation des ateliers "jeux de société" en grande section (revue Grand n°55)