

RÉSUMÉ :

A travers la présentation de quelques séquences de travail avec un enfant, ce texte montre comment s'imbriquent les trois plans de l'action, de la pensée et de la représentation au cours d'exercices logiques.

L'action est mise en évidence par l'utilisation des objets. La représentation se fait par l'usage des nombres arabes et les énoncés écrits. La pensée est mobilisée tout au long de l'exercice qui s'achèvera par la généralisation d'une loi mathématique.

MOTS-CLÉS :

Nombre – Logique – Inclusion numérique – Dyscalculie.

JEUX ET EXERCICES DE RÉÉDUCATION LOGIQUE

par Suzanne CALVARIN

Suzanne CALVARIN
Orthophoniste
chargée d'enseignement
à l'école d'Orthophonie de Nantes
15 rue Alfred Riom
44100 NANTES

SUMMARY : *Logical plays and exercises*

Through the presentation of a few working sequences with a child, this article shows how the three steps of action, thought and representation overlap during exercises of logic.

Action appears through the use of objects. Representation comes through using Arabic numbers and the written description. Thought is used all along the e.

Action appears through the use of objects. Representation comes through using Arabic numbers and the written initial question. Thought is used all along the exercise, ending in the generalisation of a mathematical law.

KEY-WORDS :

Number – Logic – Numerical inclusion – Dyscalculia.

Quand un joueur de foot fait une passe, décisive ou non, il a préparé mentalement la trajectoire du ballon, il a anticipé le déplacement des autres joueurs pour que son geste soit adapté et que le joueur visé reçoive le ballon dans les meilleures conditions, au bon endroit et au bon moment.

Le joueur occasionnel peut effectuer un beau geste par hasard. Mais le succès en compétition n'admet pas le hasard et pour faire gagner son équipe, chaque joueur s'astreint à des heures d'entraînement pour répéter chaque geste, l'intégrer et l'automatiser.

Le but de la rééducation orthophonique est aussi l'installation d'une maîtrise fonctionnelle. Une fonction étant un ensemble d'opérations concourant à un résultat, il sera sans doute nécessaire d'identifier chaque opération, de s'assurer de son bon déroulement pour avoir l'assurance d'aboutir au bon résultat.

Pour la maîtrise du nombre, nous sommes également dans la recherche d'une maîtrise fonctionnelle et tous les travaux présentés lors de ces Rencontres d'Orthophonie montrent que les différentes opérations dans la fonction sont nombreuses pour atteindre cette maîtrise.

SENS DU MOT JEU

Le jeu d'un acteur, le jeu de mots, le jeu d'écriture, le jeu de clefs, faites vos jeux. Autant de définitions qui se réfèrent à des domaines différents. Le jeu est parfois une activité d'ordre physique ou mental, non imposée, ne visant à aucune fin utilitaire, et à laquelle on s'adonne pour se divertir, en tirer un plaisir. Mais il peut être aussi jeu symbolique ou jeu de règles.

Le sens qu'il prend ici se rapproche de l'activité ludique des enfants, au cours de laquelle ils mobilisent leur pensée et font des découvertes.

SENS DU MOT EXERCICE

L'exercice est l'activité propre à instruire. Le mot est à prendre ici dans le sens de propositions fréquentes sur le même thème avec des variations et des modifications dans le cours de l'action. Il est donc à prendre dans le sens de routine.

CONSTRUCTION DE ROUTINES

Parmi les premiers mots qui émergent dans le langage de l'enfant, on peut repérer le mot « encore ». Pourquoi l'enfant jeune aime-t-il tant faire et refaire les mêmes activités de façon inlassable ?

C'est à cause tout d'abord de l'**effet de surprise** que l'adulte cherche à provoquer chez l'enfant : il veut l'intéresser, ou le faire rire... C'est une manœuvre de notre part que de chercher à intéresser l'enfant. Celui-ci aura envie d'en savoir plus, de vérifier et de comprendre. Mais si notre manœuvre a initié l'envie, c'est l'enfant qui va vérifier et qui va développer cette envie de comprendre. Ou ne voudra pas aller plus loin car cet effet de surprise lui fait peur. On ne peut pas obliger un enfant à avoir envie de comprendre.

Dans un premier temps le but de l'enfant est donc de retrouver le plaisir de l'effet de surprise qui est venu de l'autre. Cet autre ne sachant pas d'emblée quel est l'effet de surprise que sa sollicitation va entraîner.

Peut-on imaginer que l'enfant parie, en secret, que le même résultat n'arrivera pas deux fois avant de s'assurer que la même action produite dans les mêmes circonstances amènera un résultat identique ?

Piaget appelle **ce développement par le fonctionnement** l'« assimilation fonctionnelle ou reproductrice »* : l'enfant refait la même action sur le même objet ou des objets différents. En répétant ces conduites, l'enfant assimile les choses aux actions : il crée un lien entre l'objet et l'action.

A travers cette demande de « encore » l'enfant est à la fois dans le plaisir fonctionnel et dans l'exercice de sa propre puissance. Il a la satisfaction d'être « cause de l'action ».

* Piaget J. (1976).

On est sur le plan de l'action.

Les résultats des actions ainsi reproduites vont s'intérioriser et ce passage du plan de l'action au plan de la pensée élabore les schèmes. Quand le schème est disponible au niveau mental, il devient un outil applicable à d'autres situations. « Ces schèmes constituent alors l'équivalent fonctionnel des concepts et des relations logiques ultérieures » dit Piaget et ils deviendront disponibles pour être coordonnés. On est sur le plan de la pensée.

Ayant appris à compter, l'enfant va exercer cette activité à tout propos. Mais elle n'aura valeur d'outil que lorsque l'enfant pourra enchaîner des actions représentées pour atteindre un but : dénombrer une collection, une autre. Cette activité prendra tout son sens à travers la socialisation.

CONSTRUCTION DE SENS

Comprendre, ce n'est pas donner du sens à une réalité complexe, c'est prendre du sens dans la réalité et l'intégrer à son propre fonctionnement. Cette activité permanente d'interprétation est sous la dépendance de plusieurs facteurs : les outils intellectuels, les connaissances culturelles ou environnementales et les affects déjà construits.

Pour évaluer les difficultés des enfants dans le domaine du calcul et de la logique, nous avons des tests et des épreuves qui nous permettent de situer son fonctionnement, ses compétences et ses déviances. Pour comprendre les difficultés ainsi décelées, nous explorons le champ théorique.

Pour traiter les difficultés, nous devons ramener les enfants sur le terrain du sens. En effet, empêtrés dans leurs échecs successifs, la plupart d'entre eux a pris le parti de ne plus chercher à comprendre mais d'appliquer des procédures que A. Khomsi* appelle de compensation et qui permettent à certains de donner au hasard un résultat correct à la question posée.

La construction de sens s'inscrit dans la construction d'une histoire : l'histoire de l'enfant, l'histoire de son monde environnant. Un mot peut avoir une résonance différente selon le contexte dans lequel il est émis. Prenons le mot « loup » par exemple. Il est à la fois :

- succession de sons,
- animal carnivore de la famille des canidés,
- animal dangereux qui mange les enfants et les grands-mères,
- masque de velours porté au bal masqué, etc.

Le sens ne peut donc se choisir que dans un contexte précis, en fonction d'une intention qui sera verbalisée ou non.

UTILISATION DES OBJETS

Pour créer ce contexte dans lequel nous allons tenter de mettre la pensée de l'enfant et celle de l'orthophoniste en cohérence le temps de la séance, nous allons utiliser des objets, des jouets, des personnages. Ceux-ci ont plusieurs fonctions et ne servent pas seulement à attirer le regard de l'enfant ou à maintenir son attention.

Des situations réelles sont mises en œuvre et **font apparaître un vocabulaire** qui n'émergerait peut-être pas sans les personnages et les objets en présence.

Ces situations construites permettent un **réfèrent commun** et un contexte dans lequel chaque personne peut trouver du sens.

Les objets permettent la **mise à distance de l'enfant avec ses difficultés**. Quand des erreurs sont faites, elles sont produites par les personnages, pas par l'enfant lui-même. Quand des conflits apparaissent, ils se règlent entre les personnages du jeu. Ceux-ci deviennent parfois une soupape pour l'anxiété.

Les objets sont un prétexte pour **faire fonctionner la pensée de l'enfant** : en effet, ils sont déplaçables, on peut les compter, ils gardent leur intégrité du début à la fin, ils ne disparaissent pas même s'ils sont cachés, ils aident à l'anticipation et à la représentation, ils sont des traces pour les vérifications éventuelles.

L'enfant peut ainsi faire différentes expériences : identifier les objets et leurs propriétés, les mettre en correspondance, les grouper, les séparer, reproduire la même situation plusieurs fois, la modifier, ...

* Khomsi A. (1994).

Mais surtout ils sont **indispensables pour que l'enfant se heurte à l'impossible**. En effet, les évidences de l'adulte ne sont pas les évidences de l'enfant. Quand on dessine un carré sur du papier et qu'on dépose des animaux sur le carré en disant « ils sont dans leur cage », ces animaux peuvent en toute quiétude sortir de leur cage en passant sur le trait dessiné parce que c'est possible. Quand on fait une cage en carton, et qu'on y enferme des animaux, ils ne pourront pas sortir de leur cage avant qu'on ait pratiqué une ouverture dans le carton. Parce que traverser du carton c'est impossible.

PRÉSENTATION DE STEVE

Pour illustrer mon propos, quelques extraits de séances avec Steve ont été sélectionnés. Il a 11 ans et 3 mois quand il est adressé en orthophonie pour difficultés de résolution de problèmes.

Il est scolarisé en CM2, placé en famille d'accueil depuis qu'il a 5 ans.

La résolution de problèmes est une situation angoissante pour lui. « Non c'est pas la peine, j'ai toujours des 5 alors... » dira-t-il pour fuir cette situation d'examen.

Ce qui me frappe le plus chez ce garçon pendant l'examen est :

- le temps de latence entre les questions et les réponses. Steve donne l'impression de ne rien faire pendant ce temps et pourtant une réponse émerge,
- le fait qu'il ne puisse pas travailler seul,
- son opposition massive quand il se sent en difficulté : il refuse d'essayer s'il ne sait pas d'avance,
- sa certitude que l'autre doit avoir la même idée que lui ou penser la même chose au même moment.

PROJET DE TRAVAIL AVEC STEVE

Le nombre semble être pour Steve une acquisition superficielle. Il répond parfois aux questions explicites de type « combien » mais il ne l'a pas intégré comme un outil qui lui sert à découvrir le monde.

J'ai fait l'hypothèse que s'il parvenait à trouver du sens dans des situations numériques, alors il accepterait de se confronter aux problèmes scolaires en se disant « c'est la peine ».

Le travail que je lui ai proposé porte sur l'inclusion numérique. Je voulais m'assurer de sa compréhension des principes décrits par Piaget* .

- un nombre n'est intelligible que dans la mesure où il reste identique à lui-même
- une collection n'est concevable que si sa valeur totale demeure inchangée quelle que soit la répartition de ses éléments
- chaque nombre est le représentant d'une classe qui s'inclut et est incluse dans une autre. Il est possible de trouver 37 éléments dans une collection de 43, mais on ne pourra pas y trouver 52.

Théorèmes en actes

Vergnaud* parle de théorèmes en actes pour parler des connaissances implicites que les enfants vérifient au cours de leurs expérimentations, dans leurs confrontations au réel.

Ce sont ces théorèmes que Steve tente d'appréhender à travers l'organisation de ses activités et les histoires qu'il crée :

- le cardinal d'une petite collection est inférieur au cardinal d'une grande collection,
- la soustraction n'est pas commutative. Ce n'est pas pareil de faire $80 - 52$ ou $52 - 80$. On ne peut pas soustraire un grand nombre d'un petit nombre,
- effectuer une soustraction c'est lier un état initial à un état final par une transformation.

Les situations inventées permettent, quant à elles, de traiter la situation suivant les trois plans de l'action, de la pensée et de la représentation.

La présentation d'un film illustre, au cours des Rencontres d'Orthophonie, cinq moments de travail avec Steve.

1^{ère} séquence :

C'est l'installation du jeu. Voici la situation que je lui propose :

Huit boîtes sont posées sur la table, elles sont fermées. Elles contiennent des pois

* Piaget J. et Szeminska A. (1980).

* Vergnaud G.(1991).

chiches en quantités variées. Le nombre de pois chiches contenu dans chaque boîte est écrit sur un carton collé sur le couvercle de la boîte.

Puis les boîtes sont retournées pour que les cartons ne soient plus visibles.

Les personnages sont :

- la marchande,

- 5 personnages (Monsieur, Esmeralda, Quasimodo, Achille, le Chien) viennent à tour de rôle acheter des pois chiches contenus dans les boîtes. Ces pois chiches représenteront tour à tour des tranches de jambon, des os ou des clous.

L'exercice proposé à Steve aura toujours le même enchaînement :

- faire sa commande et l'écrire,

- compter le nombre de boîtes qui satisfont la commande,

- choisir la boîte souhaitée,

- calculer le nombre de pois chiches restant dans la boîte.

Voici le problème que Steve veut résoudre :

« Monsieur veut 52 pois chiches ».

Voici la question qui lui est posée :

« Dans combien de boîtes peut-il choisir ses pois chiches ? »

La marchande retourne tour à tour chaque boîte et annonce le nombre de pois chiches inscrit sur le couvercle.

Steve n'éprouve pas le besoin d'écrire, je dois l'inviter à le faire. Il n'a pas besoin non plus de mémoriser le nombre de boîtes qui vont bien. Ce besoin se manifesterait au cours de l'histoire car s'il ne le fait pas, l'histoire ne peut pas continuer.

Extrait :

Orthophoniste : Bonjour Monsieur, vous voulez quoi ?

Steve : 52 pois chiches

O : Vous l'avez écrit ?

S : Non

O : Alors écrivez-le ... Je vais dire ce que j'ai dans mes boîtes : 80, 49, 33, 18, 57, 42, 71, 96

(A chaque énoncé de nombre, Steve ponctue par un oui ou un non mais sans comptabiliser les boîtes qui l'intéressent)

O : Vous pouvez choisir dans combien de boîtes ?

S : 5 ou 4 je sais plus

O : Alors on va recommencer 80, 49, 33, 18, 57, 42, 71, 96

(Steve lève un doigt à chaque fois qu'il peut prendre ses 52 pois chiches dans la boîte annoncée)

S : 4 boîtes

(Pendant qu'il fait voler son personnage, j'écris que Monsieur peut choisir ses pois chiches dans 4 boîtes)

O : Laquelle allez-vous choisir Monsieur ?

S : Celle-là ... 80 ... ça ira

O : Attendez, j'ai besoin d'aide ... Je n'ai plus 80 dans ma boîte, il faut que je change le carton

(Steve prend la calculatrice)

S : Alors 52 - 80 ... Non, on met d'abord 80 - 52

O : Ah pourquoi on met d'abord 80 ?

S : Parce que c'est plus grand

O : Parce que c'est plus grand ou parce que c'est ça qui était avant ?

S : Parce que c'est ça qu'était avant ... 28

O : Alors j'écris 28 ... et je colle

2^{ème} séquence :

La situation est la même.

Le problème posé est différent :

« Esmeralda voudrait 4 tranches de jambon ».

Il faut décider dans combien de boîtes elle peut les prendre.

Dans cette deuxième séquence, Steve s'organise dans la suite de ses actions :

- il écrit sa commande,
 - il compte les boîtes dans lesquelles il peut prendre les objets,
 - il écrit le nombre de boîtes,
 - il calcule, « oralement » comme il dit, avant de vérifier sur la calculatrice.
- La routine est installée. Steve prend de l'assurance et ose faire des calculs.

3^{ème} séquence :

« Achille voudrait 15 os pour son chien ».

Quand la comparaison porte sur deux nombres proches, il hésite à donner sa réponse, il confond les deux nombres dans sa recherche. Il garde les doigts levés tant qu'il n'a pas écrit le nombre indiqué avec les doigts.

Il fait son calcul avec $19 - 14$ au lieu de le faire avec $19 - 15$ alors qu'il a très bien mémorisé que le personnage veut 15 os pour son chien.

C'est donc au cours du déroulement de l'histoire et à travers les questionnements que cette erreur devra être rectifiée.

Extrait :

S : 15 os ... si vous plaît

O : (en soulevant la première boîte) 4

S : Non

O : 19

S : Non ... heu ... si

O : 14

S : Oui ... attends ... non

O : 44

S : Oui

O : 14

S : Non

O : 28

S : Oui

O : 9

S : Non ... il peut choisir dans 3 boîtes

O : Dans quelle boîte vous voulez choisir ?

S : Celle-là ... 19 ... (il fait le calcul rapidement) ... ça fait 5

O : Vous voulez 15 os pour votre chien ?

S : Oui ... ça fait 5 qui reste ... ou 6 attends j'suis pas très sûr ... (il prend la calculatrice) ... y'en a combien là-dedans ? 19 ? (en montrant la boîte de pois chiches)

O : Oui

S : $19 - 15$... il va en rester 4 ... **j'y étais presque.**

4^{ème} séquence :

Maintenant que l'activité est bien maîtrisée, je propose à Steve une situation avec le même matériel mais qui explore un autre point de vue.

Les boîtes sont vides, les cartons sur lesquels nous avons écrit les nombres de pois chiches dans les précédentes situations sont posés à côté des boîtes.

Voici ce que Steve doit faire :

1°) lire un problème que j'ai écrit :

« Esmeralda voudrait 4 tranches de jambon. Elle peut choisir dans 6 boîtes »

2°) coller un carton-nombre sur chaque boîte.

De nouvelles problématiques vont apparaître :

- le faire semblant (c'est la manœuvre que j'impulse) et faire semblant ici c'est traiter du nombre alors qu'il n'y a pas d'objets dans les boîtes,
- lier le sens du problème écrit (plan de la représentation) avec la réalité des boîtes.
- le traitement de la même situation suivant un autre point de vue. Jusqu'à présent, il comptait le nombre de boîtes dans lesquelles il pouvait prendre ses pois chiches et

il l'écrivait. Il ne tenait aucun compte des boîtes qui ne l'intéressaient pas car il n'avait pas besoin de le faire. Maintenant, il doit s'en préoccuper. En effet, le nombre de boîtes décidé par la consigne lui dit combien de boîtes doivent être considérées et c'est « pas plus, pas moins ». Alors si ce nombre est 6, comme c'est le cas ici, il faut tenir compte des 2 boîtes qui restent parmi les 8. En effet, il faudra aussi coller un carton sur ces 2 boîtes.

Au cours de la vérification, le traitement se fera dans le même sens qu'avant : il compte sur ses doigts le nombre de boîtes à retenir. Et Steve dira, à sa façon, que c'est intéressant aussi quand il n'y a pas les pois chiches : « **c'est intéressant aussi sans machin** ».

5^{ème} séquence :

La situation est la même que dans la séquence précédente. Le problème écrit est le suivant :

« Achille veut 14 clous. Il peut choisir dans 3 boîtes ».

C'est ici la découverte de la loi.

Extrait :

Steve cherche un carton à coller sur le couvercle d'une boîte pour qu'Achille ne puisse pas y trouver 14 clous. Il voudrait un carton où on a déjà écrit 3 mais ce carton n'existe pas, je lui propose « 9 ».

O : Est-ce qu'on peut mettre 9 ?

S : Ah ben non c'est trop grand

O : C'est trop grand 9 ?

S : Oui

O : Pourquoi c'est trop grand ?

S : Non c'est trop petit je veux dire

O : C'est trop petit 9 ?

S : Ben c'est petit

O : Alors ça va ? ... On peut le mettre ou on peut pas le mettre ?

...

(Steve reste immobile les yeux fixés au loin)

...

O : Y'a un monstre au-dessus de l'armoire ?

S : Non

O : Tout d'un coup tu restes en arrêt ... tu es en train de réfléchir !

S : Alors on peut

O : On peut ? D'accord

S : Ben oui **on peut, c'est plus petit que 14 !**

Steve extrait de ce temps de réflexion la règle suivante : « on peut mettre 9 parce que c'est plus petit que 14 ». Alors que jusqu'ici il était plus préoccupé par le déroulement de l'histoire que par la recherche des cartons, il met spontanément l'action entre parenthèses pour s'interroger sur le pourquoi.

POUR ALLER PLUS LOIN

Il faudra confirmer cette loi en passant en revue avec lui les différentes possibilités : « et à la place de 9, on pourrait mettre quoi ? » pour qu'il puisse à un moment énoncer tous les nombres qui sont strictement plus petits que 14.

Et de la même manière passer en revue tous les nombres qu'on pourrait coller sur une boîte pour qu'on puisse y trouver 14. On pourrait coller 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, ... A-t-on jamais le temps de l'infini ?

Mais Steve n'est pas encore prêt à ce genre de travail systématique. Son visage se ferme encore dès qu'il sent la difficulté, il soupire quand l'exercice ressemble à ce qu'il fait à l'école.

Il faudra ensuite coordonner les informations en présence pour obliger la pensée à des traitements autres que séquentiels.

Premier exemple :

Achille et le Chien viennent ensemble au magasin. « Achille veut 12 cravates et le

Chien veut 8 os. Ils veulent tous les deux choisir dans 3 boîtes ». La question posée pourrait être : quels cartons-nombres coller sur les couvercles pour que ce soit possible ?

Cas n° 1 : Ils **doivent** prendre les cravates et les os dans la même boîte. Il faudra prévoir trois cartons-nombres égaux ou supérieurs à 20 et cinq cartons-nombres inférieurs à 8.

Cas n° 2 : Ils **peuvent** prendre les cravates et les os dans la même boîte mais ne sont pas obligés. Il faudra prévoir au moins un carton-nombre égal ou supérieur à 20 parmi trois cartons-nombres supérieurs à 12 et cinq cartons-nombres inférieurs à 8.

Cas n° 3 : Ils **n'ont pas le droit** de prendre les cravates et les os dans la même boîte. Il faudra prévoir trois cartons-nombres compris entre 12 et 19 et cinq cartons-nombres inférieurs à 8.

Deuxième exemple :

Esmeralda et Quasimodo viennent ensemble au magasin. « Esmeralda veut 7 colliers. Elle veut choisir dans 5 boîtes. Quasimodo veut 13 clous. Il veut choisir dans 3 boîtes ». Quels cartons-nombres coller sur les couvercles pour que ce soit possible ?

Ils **peuvent** choisir les colliers et les clous dans la même boîte mais n'y sont pas obligés.

Pour Quasimodo : **cartons-nombres égaux ou supérieurs à 13** : 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, etc. En prendre 3.

Pour Esmeralda : **cartons-nombres égaux ou supérieurs à 7** : 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, etc. En prendre 5.

Pour que les deux consignes soient vraies en même temps, on pourra préparer trois boîtes qui affichent un nombre supérieur ou égal à 13, deux boîtes qui affichent un nombre compris entre 7 et 12 et trois boîtes qui affichent un nombre inférieur à 7.

La dernière étape qui signe la bonne compréhension de la situation par l'enfant est **la découverte de l'impossible**.

Exemple : Esmeralda veut 9 colliers et elle veut pouvoir choisir dans 3 boîtes. Achille veut 13 cravates et il veut pouvoir choisir dans 6 boîtes.

Si on a 6 cartons-nombres égaux ou plus grands que 13, ils sont forcément plus grands que 9.

CONCLUSION

Par cette activité de mise en sens, Steve est passé de l'absence de besoin de compter ou de calculer au plaisir d'utiliser des nombres. Quand il ne maîtrise pas encore la notion théorique, il reste dans l'activité « faire pour faire » et quand il comprend la situation, la prend à son compte, alors il fait moins de gestes et l'organisation de ses actions est plus assurée.

Le fait de ne pas trouver la bonne réponse tout de suite n'est pas vécu comme un échec supplémentaire mais comme une approche « j'y étais presque » et il sait qu'il pourra dans la prochaine histoire conforter ses connaissances.

Il argumente finalement ses choix par la verbalisation d'une loi « c'est plus petit que 14 » qui sera réutilisée dans d'autres contextes et dans d'autres situations. Et c'est cette loi qui deviendra outil pour comprendre.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUNER J. (1991). *...car la culture donne forme à l'esprit*. Paris : Eshel.
- CYRULNIK B. (1995). *La naissance du sens*. Paris : Hachette.
- France Football : 27 août 2002.
- JAULIN-MANNONI F. (1999). *La sirène et le dragon*. Paris : L'Harmattan.
- KHOMSI, A. (1994). Dyslexies et stratégies de compensation. *Actes du Congrès Scientifique de La Baule 1994*. Isbergues : OrthoEdition.
- PIAGET J., SZEMINSKA A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel et Paris : Delachaux et Niestlé.
- PIAGET J. (1976). *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel et Paris : Delachaux et Niestlé.
- VERGNAUD G. (1991). L'appropriation du concept de nombre : un processus de longue haleine. In BIDEAUD J., MELJAC C., FISCHER J.P. *Les chemins du nombre p. 271-282*. Lille : Presses Universitaires de Lille.