



Avant propos transmis par Marc Olivier ROUX

La pensée logico-mathématique
Comment la développer dans l'aide psychopédagogique ?

Un psychologue à l'épreuve des mathématiques : entre clinique et pédagogie

Marc Olivier ROUX (psychologue en CMPP)

A partir d'une pratique de psychologue consacrée à la psychopédagogie des mathématiques, une réflexion est proposée sur la façon dont peuvent se travailler les difficultés que rencontrent certains enfants dans le développement de leur pensée logique ou des apprentissages mathématiques qu'ils font en classe. Ce travail est mené en fonction du sens que l'on tente de donner à leurs troubles et suppose la mise en œuvre de stratégies différenciées.

L'exposé s'articule autour des différentes perspectives théoriques dont les apports en la matière sont discutés : le modèle logico-mathématique de Piaget, la psychanalyse, la neuropsychologie. Des cas cliniques et des exemples concrets sont évoqués pour montrer comment ces références peuvent nourrir la pratique, aussi bien en situation de bilan que de remédiation.

L'accent est mis sur les interactions entre les aspects cognitifs et affectifs en ce qui concerne tant la construction par l'enfant de ses compétences logiques que sa façon d'appréhender les mathématiques. Par ailleurs, s'impose la nécessaire articulation entre l'implicite du cadre et l'explicite de la technique, en une pratique où s'associent le regard clinique et la mise en œuvre de stratégies pédagogiques réfléchies.

Notes prises lors de la conférence du Vendredi 26 octobre. P. Thoumyre et P.Havrez

Référence incontournable sur la question Logico-mathématique = Piaget (« opérations logiques »)

3 types de logique :

- Logique des classes (classement) : manipulation des ensembles ; ex dans 4 il y a 3 ; la dizaine = emboîtement des parties dans le tout ; centaines = aussi dizaines et unités. C'est cet emboîtement qui est compliqué à penser.
- Logique des séries : rangement , ordre.
- Logique des quantités : conservation des quantités.

→ C'est l'examen de ces trois logiques qui peut contribuer à donner du sens aux difficultés que rencontre l'enfant.

Il y a une corrélation positive entre la maîtrise des opérations piagésiennes et la performance en arithmétique, mais pour autant il ne faut pas tomber dans l'excès d'une construction par strates trop fermées.

➤ Importance de la fonction langagière

Proposition de situation : Que pourrait-on faire avec des élèves, par ex pour travailler la logique des classes ?

Proposition = par ex imaginer des situations de courses, avec des caddies à remplir... Activités de description du caddie (« dans mon caddie j'ai 7 desserts, 3 sont des Danette »... l'autre élève doit refaire le même) ; puis introduction de questions de problèmes...

Minimiser l'aspect numérique des problèmes pour faire émerger l'aspect logique...

On a parfois intérêt à aider d'abord l'élève à construire les aspects langagiers du nombre avant de se préoccuper des quantités : par ex avec un élève non-conservant on peut travailler d'abord la comptine numérique. Le langage devient alors un critère pour construire une certaine invariance de la quantité.

➤ Interactions affectif/cognitif

Elles ne sont pas à négliger. Des infiltrations se produisent, tenant à la logique personnelle de l'enfant, ou/et à un imaginaire qui imprime sa marque sur le fonctionnement cognitif.

Ex d'un élève qui fait systématiquement des « couples » grand/petit : on peut s'interroger sur le degré d'acquisition... mais montre-t-il alors des choses sur ce qui se passe en classe ? ou ce qui se passe entre lui et moi (l'adulte) ? ou une problématique liée à des difficultés de séparation ?

Lorsque l'on est en situation de remédiation, on peut tenter, pour y voir plus clair, d'évoquer tout ceci de façon implicite : s'étonner par ex à voix haute de cette façon de ranger... partir sur une histoire racontée....

➤ 2 démarches possibles

1°) Expérimenter sur du matériel figuratif (ex : animaux). Cette démarche n'est pas neutre. Elle permet d'exprimer des conations sur l'imaginaire de l'enfant, des questionnements, et peut s'enrichir de la confrontation avec les expérimentations, la façon de gérer des autres. Mais il peut y avoir glissement (au niveau agressif par ex).

2°) Expérimenter avec des contenants symboliques, déconceptualisés, en se démarquant d'un figuratif trop « chaud ». Ce travail est purement logique et peut permettre de repasser en classe à du travail figuratif.

Dans certains cas, il faut se démarquer du concret qui peut amener, à cause de « l'emballage », trop d'excitation, de distractions qui éloignent l'enfant des buts recherchés. Ce concret n'aide pas toujours, il y manque l'*objet mathématique* à étudier

EX : en sériation, situations totalement différentes selon que l'on range des baguettes ou des personnages... et pourtant il s'agit de la même opération logique

EX : décompositions de 10- Il peut parfois être intéressant de faire appel à l'imaginaire (jeu du « roi et de la reine », qui se marient et invitent leurs amis = cartes-nombres, qui ne peuvent

« entrer » que si leur couple fait 10).. .mais à d'autres moments il faudra passer par du plus symbolique, type jetons

➤ **Des « modèles »** (extérieurs au domaine mathématique) **à prendre aussi en compte :** quand quelque chose de la logique ou des mathématiques ne « passe » pas, d'autres concepts peuvent aider certains élèves en difficulté

□ **Interprétation psychanalytique.** Focalisée sur certains objets mathématiques (3, 0, soustraction..). Même si le travail avec les élèves reste technique, l'adulte peut la prendre en compte pour construire une réponse, à un niveau un peu décalé.

Attention toutefois aux interprétations : l'adulte doit les garder pour lui, et au cas par cas, pas de « recette ». Etre prudent mais pas sourd pour autant, les enfants ont besoin d'être entendus dans ce qu'ils disent.

Il ne s'agit pas d'ignorer les références fantasmatiques, mais de tisser un réseau conceptuel complexe autour du fantasme de l'enfant pour le mettre en réseau avec d'autres objets mathématiques.

EX : la soustraction, il ne s'agit pas seulement de retrancher, cela renvoie à ce qui manque, à la différence...

Quand le rapport aux mathématiques provoque des angoisses, proposer des activités dérivées qui peuvent convoquer aussi des compétences qui ne sont pas scolaires : jeux à règles, géométrie...

Pour d'autres, il faut faire totalement différemment, c'est un apprentissage *notionnel* des maths, très ciblé, qui permet d'entrer en phase avec l'activité (par ex techniques opératoires). Là on n'est pas du tout dans le sens, mais parfois l'apprentissage systématique des techniques sans y mettre de sens, permet une maîtrise par la réparation et permet d'accéder à une certaine « reconnaissance » dans la culture scolaire. Ensuite cela permettra de s'attaquer au sens car l'enfant est dégagé des aspects mécaniques.

□ **Modèle neuro-psychologique**

Les fonctions cognitives (langagière, visuo-spatiale, mnésique...) sont en général sollicitées de façon multiple dans les apprentissages.

EX l'épreuve de conservation de Piaget peut être sujet de plusieurs interprétations de ce point de vue (sans parler du psycho-affectif)

EX d'une élève ayant des connaissances (comptine, doubles..) mais des difficultés de dénombrement et d'opérations (même simples) ; maîtrisant la classification mais pas la sériation ; non-conservante : cette enfant fonctionne bien sur le plan des similitudes et du raisonnement verbal, mais échoue sur les épreuves type cubes de K. ou type visuo-praxique

Il faut toujours éliminer les problèmes neurologiques : par exemple, un problème de conservation des quantités est-il un problème de logique ou un problème spatial ?

En fonction de cela, des adaptations purement *techniques* peuvent être nécessaires et avoir leur place en remédiation

L'utilisation de modèles neuropsychologiques n'invalide pas les autres modèles. Les références piagétienne, psychanalytiques, neurologiques sont complémentaires et les interactions nombreuses : les enfants dyspraxiques ont *aussi* un inconscient ; les objets mathématiques sont *aussi* des objets pulsionnels....

Et ce n'est pas parce qu'un élève a des difficultés cognitives ou psychologiques qu'il ne faut pas faire de la *pédagogie*...

EX démarche avec un élève de CM2 qui avait des difficultés avec les problèmes :

- 1) discussion « qu'est ce que $4+3$; $4-3$; 4×3 ; $4 / 3$? »
- 2) manipulation
- 3) graphique
- 4) concrétisation

➤ **Conclusion** en deux temps :

- 1) Ne doit-on pas tenir compte des différentes logiques mises en œuvres par les enfants ? tenir compte des différentes logiques qui nourrissent la logique mathématique...Ce qui n'empêche en rien une exigence pédagogique
- 2) Au-delà de la variété des problématiques et des chemins de remédiation, la pratique psychopédagogique conduit à articuler 2 plans : explicite et implicite.
 - pédagogie = cadre technique, explicite
 - relationnel = au travers des échanges avec ses pairs et avec l'adulte professionnel, il s'agit pour l'élève d'être « entendu dans ce qu'il dit et reconnu dans ce qu'il fait ».

Il ne peut y avoir de règles strictes, il faut essayer de « faire feu de tout bois », en s'adaptant le plus possible à ce que l'élève nous donne à voir, variable par définition, y compris suivant les moments.

QUESTIONS DE LA SALLE :

- cas d'élève sériation OK, mais logique des nombres/quantités ne marchant pas ? = nécessité de voir si pb logique ou pb espace (voir aussi ce qui se passe en classe)

Pour trouble plutôt spatial , remédiation possible= apprendre des doubles par cœur, apprendre la comptine pour $n+1$ ou $n-1$ puis associer $6+7$ c'est $6+6+1$ On s'appuie ainsi sur les compétences langagières pour essayer d'obtenir la réussite en calcul

Pour des troubles du langage : donner une image visuelle, favoriser la mémoire visuelle (cf outils Henri Planchon ; site ACIM.ouvaton.org)

- question sur nombres 11 à 20 : souvent intérêt à ne pas aborder cette dizaine tout de suite (cf S.Baruk)

- accès pluri-modal : langage, corps, images...

Intérêt à ne pas partir de 1,2...1^{ère} vraie quantité = 3

Supports systématiques (référents) à installer, 2 systèmes nombres, et pouvoir ensuite s'attarder sur les cas particuliers.