

DOSSIER :

ORGANISATION DE L'ÉCOLE EN CYCLES,
APPORTS DE LA RECHERCHE PÉDAGOGIQUE

Les rencontres de l'AFL - journée du 27 mars 1991

CONTINUITÉ ET DIFFÉRENCIATION EN MATHÉMATIQUES : UN EXEMPLE AU CYCLE DES APPRENTISSAGES FONDAMENTAUX

L'équipe de didactique des mathématiques de l'INRP conduit depuis 1985 un ensemble de recherches sur le thème des apprentissages numériques et de la résolution de problème chez les enfants de 5 à 8 ans. L'organisation de l'école en cycles offre ainsi à ces travaux un cadre particulièrement adéquat à leur mise en place, en particulier au cycle des apprentissages fondamentaux.

La durée de l'exposé n'a pas permis de développer la réflexion que nous avons menée sur les contenus mathématiques eux-mêmes -rôle de la résolution de problèmes dans l'acquisition des connaissances, aspects des nombres travaillés etc.- que l'on pourra retrouver dans les ouvrages cités en fin de cet article. Notre propos était surtout de donner quelques exemples de la façon dont nous avons été amenés, sur des contenus précis, à envisager d'une part les avantages voire la nécessité de la continuité et la façon de l'utiliser, d'autre part la manière dont nous concevons la différenciation.

1 – CONTINUITÉ

Dire que l'on peut - que l'on doit ? - travailler dans la continuité, sur trois années, ne signifie pas pour nous que le même enseignant va suivre les mêmes élèves sur tout le cycle ou qu'il est nécessaire de faire éclater la structure de classe et construire nécessairement des regroupements d'élèves variables et complexes. Bien des choses sont possibles sans révolution organisationnelle. Dans le cadre d'une classe comme on les connaît, avec un maître pour 25 à 30 élèves, travailler dans la "continuité" c'est sans doute d'abord sortir d'une logique des apprentissages linéaires et uniformes : *"on n'apprend pas en une seule fois, on n'apprend pas tous la même chose au même moment..."* disons-nous.

Sans doute faudrait-il aussi se mettre d'accord sur les termes "apprentissage", "apprendre", etc. : pour faire vite, nous dirons seulement que les apprentissages ne se font pas de façon "naturelle" et qu'ils requièrent l'activité **intentionnelle** de l'élève sous la tutelle d'un adulte qui sait où l'on veut aller.... Nous sommes nombreux à partager ce point de vue, mais on s'aperçoit qu'il y a souvent un grand écart entre ce principe et ce qui en est fait dans les classes. Changer ses conceptions de l'apprentissage demande sans doute plus d'effort que de changer de manuel !... Au lieu de polariser les maîtres sur les implications de l'organisation en cycles au niveau des modifications de structures dont l'intérêt n'est pas évident au prime abord, nous pensons qu'il est préférable de commencer par les aider à mieux comprendre les contenus qu'ils sont chargés d'"enseigner" et à en envisager l'apprentissage sur l'ensemble du cycle et non sur une année. Si cette réflexion sur les contenus permet une meilleure approche des méthodes d'apprentissage, ils pourront s'interroger ensuite sur les organisations de classe ou d'école les plus favorables.

Prenons l'exemple de l'apprentissage des désignations des nombres qui occupe une large place des "leçons" de mathématiques au Cours Préparatoire.

Si l'on envisage cet apprentissage sur l'ensemble du cycle 2, on peut l'organiser en trois phases, phases qui se suivent en partie mais qui ne correspondent pas au découpage habituel en années et qui devront être proposées aux élèves plusieurs fois - avec des modalités différentes évidemment - de manière à s'assurer que chacun puisse effectuer les constructions et les prises de conscience indispensables.

Dans la **première phase**, il s'agit avant tout de permettre aux enfants de Grande Section et de début du Cours Préparatoire, de donner du sens aux nombres en leur proposant des situations, des "problèmes" pour lesquels les nombres sont utiles. L'objectif principal n'est pas alors d'enseigner aux enfants comment s'écrivent LES nombres. Cependant, si l'on utilise DES nombres, on est amené à les nommer et on peut même avoir besoin d'écrire tel ou tel nombre - par exemple pour se souvenir - ou de lire ceux qui ont été écrits antérieurement par soi-même ou par quelqu'un d'autre. Les désignations, orales ou écrites, sont alors des outils que l'on utilise comme on peut, avec des aides, celle du maître ou d'un autre enfant, mais aussi aides matérielles qui préservent l'autonomie de l'enfant une fois qu'il a appris à s'en servir, comme une "bande numérique" que l'enfant utilise comme un dictionnaire tant qu'il en a besoin (voir bibliographie).

Dans la **seconde phase**, qui s'amorce à des moments assez différents d'un enfant à l'autre, le maître propose des activités qui vont permettre aux enfants de prendre conscience des régularités de la suite écrite. Cette phase s'amorce à la fin de la Grande Section et se poursuit tout au long du CP. Elle se déroule principalement à partir de jeux ou d'activités collectives rituelles pour permettre aux enfants de comprendre "en actes", c'est-à-dire sans toujours être capable de les formuler, les algorithmes de construction des écritures chiffrées ; à la fin de cette phase, certains enfants sont capables d'écrire des "grands" nombres - sans toujours savoir les lire - par application de règles découvertes par observation. Le rôle du maître consiste alors surtout à aider les enfants à communiquer ces "découvertes", de manière à mieux les comprendre et à profiter de celles qui ont été faites par les autres.

Enfin, dans la **dernière phase** qui commence à peu près à la moitié de l'année du Cours Préparatoire et qui se poursuit au moins jusqu'à la fin du cycle 2, les désignations des nombres, tout en restant des outils aux nombreuses fonctions - outils qui sont de plus en plus performants avec l'usage - deviennent également des **objets d'étude** pour eux-mêmes. Comprendre le rôle des groupements et des échanges dans notre système de numération de position ne va pas de soi et il faudra de nombreuses activités bien articulées (et non seulement des pages d'exercices écrits) pour que l'enfant s'approprie ces connaissances culturelles, fasse toutes les prises de conscience nécessaires et commence à maîtriser ces désignations complexes. On voit ici - même si cet article ne nous permet pas de développer les activités précises utilisées - tout l'avantage d'une progression envisagée dans la durée : les choses viennent en leur temps, un temps qui dépasse l'unité habituelle de l'école - l'année -, ici beaucoup trop courte pour permettre à chaque enfant de construire ou de reconstruire des apprentissages qui ont demandé 40 siècles à l'homme pour atteindre la perfection que nous connaissons aujourd'hui !!... Mais cette continuité ne se fera qu'au prix de concertations authentiques des enseignants d'un même cycle : il est indispensable de bien préciser les points d'accord sur le choix d'une progression, par exemple, de travailler les points de désaccord qui sont à la fois inévitables et tout à fait dommageables à la cohérence.

2 – DIFFÉRENCIATION

La pédagogie dite "différenciée" n'a pas attendu les nouvelles instructions pour chercher ses modes d'action. Gérer l'hétérogénéité d'un groupe amène bien des enseignants à la créativité !... Encore faut-il ne pas confondre la fin et les moyens.

Dans le cadre de nos propres travaux, la diversité des compétences et des pratiques numériques observées nous a contraints à chercher des réponses variées et quelques pistes - qui doivent être approfondies dans les années à venir - ont été explorées. Certaines de ces pistes sont bien connues des enseignants qui travaillent avec des enfants en difficulté, comme de ceux de maternelle qui ont l'habitude de faire pratiquer des activités

diversifiées, sous forme d'ateliers. La différenciation demande d'abord à l'enseignant de se donner les moyens de repérer et d'analyser les compétences de chacun de ses élèves et d'être attentif à leur évolution.

Si l'on cherche à agir sur l'organisation de la classe, par exemple en proposant un travail par groupes, la formation des groupes reste un choix difficile. Ainsi, à tel moment, on provoquera un travail en petits groupes homogènes (du point de vue de certaines compétences) pour favoriser les échanges entre pairs (formulation de solutions, échanges de procédés, recherche d'accords ou confrontation de désaccords). À d'autres moments, on préférera le travail en groupes hétérogènes, par exemple pour faciliter l'appropriation de solutions inventées par d'autres. Enfin, à d'autres occasions encore, l'enseignant se rendra disponible auprès d'un enfant ou d'un petit groupe d'enfants (dans le cadre d'un atelier) pour exercer une forme de tutorat, aider à consolider un savoir-faire encore incertain ou inciter à formuler ce qu'on fait ou ce qu'on sait, et comment on le sait.

Une autre forme de différenciation consiste à proposer aux élèves une même tâche, quant à son contexte, mais dont les variables seront choisies en fonction des capacités actuelles de chaque enfant. La différenciation se fera également au niveau des procédures d'entrée qui seront toutes acceptées et reconnues par le maître qui les fera expliciter et comparer par les enfants.

Nous avons donné comme exemple le problème dit des "fleurs" (que l'on peut retrouver dans **ERMEL CP 1991**) : le maître propose la "même" situation à tous les élèves. Il s'agit de décorer la classe à l'aide de fleurs. Mais l'activité n'est pas une situation d'expression artistique !... Même si les réalisations obtenues cherchent également un certain niveau esthétique, l'objectif visé impose l'acceptation de contraintes qui n'ont rien à voir avec les arts plastiques. Chaque enfant devra coller autour d'un coeur (disque de couleur lui-même déjà collé sur un carton) un certain nombre (différent d'un enfant à l'autre) de pétales (gommettes) ; ces gommettes sont fournies par le maître par bandes de cinq. Pour les obtenir il faut demander au maître un nombre de bandes et non un nombre de gommettes. Le nombre de gommettes que doit commander chaque enfant est une variable très importante de la situation : pour certains, 7 ou 8 gommettes représentent déjà une difficulté suffisante (difficulté au niveau de la représentation du problème) alors que d'autres peuvent être confrontés, d'entrée de jeu, au problème avec 25 ou 32 gommettes. Un autre avantage de la variété des nombres utilisés est d'amener les enfants à mettre en commun et à s'approprier des procédures et non des résultats.

Il s'agit d'un problème "pour apprendre à chercher" dans lequel chaque enfant va entrer avec ses propres moyens : certains vont faire des dessins en essayant de simuler la situation réelle alors que d'autres sont déjà capables de "calculer" et même d'utiliser le langage mathématique conventionnel. Sur le plan mathématique, il s'agit d'un problème dit de "division", c'est-à-dire que la procédure "experte" consiste à diviser le nombre total de gommettes par 5 : le quotient donne le nombre de bandes nécessaires tandis que le reste permet de prévoir le nombre de gommettes qui resteront. Il est clair que cette procédure experte n'est en rien visée au CP !... Mais la fréquentation de problèmes de ce type va progressivement permettre de **donner du sens** à la fois aux questions posées et aux moyens d'y répondre. Cet exemple nous semble bien faire le lien entre continuité et différenciation.

L'acceptation, la valorisation des procédures d'entrée ne peut se faire que dans la différenciation puisqu'elle oblige le maître à faire évoluer les procédures de **chaque** enfant (ou de groupes d'enfants) et non celles de la "classe".

L'exemple évoqué ici met en évidence une double différenciation : l'une concerne la situation proposée aux enfants - c'est bien la "même" et pourtant chaque enfant se trouve devant un problème différent qui n'aura pas la même solution que celui de son voisin - l'autre concerne l'activité des élèves, le contrat qui existe entre eux et le maître, à savoir que chacun a en charge l'élaboration d'une procédure de résolution et non l'application de la procédure enseignée par le maître.

RECHERCHE, FORMATION, APPROPRIATION

Ce bref exposé nous amène enfin à insister une fois de plus sur l'importance de la formation, initiale et continue, comme relais entre les équipes de recherche et les praticiens. Les instituteurs qui ont la chance (mais aussi l'énergie !...) de participer à ces travaux, s'approprient, eux aussi dans la durée, des problématiques et des méthodologies nouvelles qu'ils contribuent à créer. Mais tous les praticiens ne peuvent ni ne veulent s'engager dans de tels travaux avec le même niveau d'exigence. Certains sont prêts, cependant, à les adopter à condition qu'on les aide à se les approprier. Trop de recherches restent sans effets réels parce que la question de leur portabilité n'est pas envisagée au bon moment et qu'elles n'ont pas trouvé les bons relais.

Dominique VALENTIN

Professeur à l'École Normale des Hauts-de-Seine, Équipe de Didactique des Maths, INRP

Ces recherches ont abouti, à la publication de trois ouvrages destinés aux enseignants :

- **Un, deux, beaucoup, passionnément-Les enfants et les nombres.** n°21 de la revue **Rencontres Pédagogiques**, INRP, 1988
- **Apprentissages numériques cycle des apprentissages fondamentaux, GS** ; ERMEL, Hatier Janvier 1990
- **Apprentissages Numériques cycle des apprentissages fondamentaux, CP** ; ERMEL, Hatier, Mars 1991.