
A PROPOS DE LA MISE EN PLACE DES CYCLES

A L'ECOLE PRIMAIRE

Approche didactique

Roland CHARNAY
Equipe de didactique des mathématiques, INRP

"La notion de cycle est une notion **pédagogique** fonctionnelle étroitement liée à *l'évolution de l'apprentissage* de chaque enfant et à l'évaluation de ses acquis" (Les cycles à l'école primaire, Ministère de l'Education Nationale, Direction des Ecoles).

On ne saurait mieux mettre en évidence qu'il s'agit d'abord, à travers le nouveau découpage de la scolarité primaire en cycles, de chercher des solutions à des problèmes pédagogiques et que les questions d'organisation doivent être au service de ces solutions... et non l'inverse !

Nous avons choisi ici de privilégier une approche didactique pour tenter d'indiquer quelques grandes directions d'étude et fournir un certain nombre de pistes de travail aux enseignants. Aucune d'elle n'est détaillée et les référents théoriques ne sont qu'évoqués ou même sous-entendus... D'autres articles de cette revue pourront proposer d'approfondir la réflexion théorique sur tel aspect ou illustrer tel autre par des comptes rendus plus pratiques.

Pour l'enseignement des mathématiques au cours de chaque cycle (et au-delà sur l'ensemble de la scolarité primaire) nous proposons d'envisager cette problématique des cycles dans **trois directions**, suggérant aux maîtres d'un même cycle de rechercher :

- une plus grande **cohérence** dans leur action pédagogique, dans leurs pratiques d'enseignement, dans leurs attentes vis à vis des élèves,
- une meilleure **continuité** dans l'approche et le développement des savoirs enseignés,
- une plus grande **différenciation** dans la gestion des apprentissages des élèves.

I - COHERENCE DANS LES METHODES

Certaines difficultés d'élève peuvent être occasionnées ou accentuées par le fait qu'en passant d'une classe à une autre, d'un maître à un autre, les manières de travailler, les attentes, les exigences, les contraintes changent et que l'élève perd ainsi certains repères.

Ainsi, pour aborder une notion nouvelle, tel enseignant commence-t-il par quelques exemples simples traités collectivement, puis individuellement : dans sa classe on ne fait rien qu'on n'ait au préalable appris à faire ensemble. Alors que tel autre enseignant place d'emblée ses élèves face à une situation complexe, difficile pour eux et qu'ils n'auraient eu à traiter qu'au terme de l'apprentissage avec le premier enseignant. Nul doute que les idées, les conceptions de ces deux enseignants sur la manière dont les enfants apprennent et sur les moyens d'enseignement les plus pertinents pour un apprentissage réussi ne soient très différentes.

L'élève, confronté successivement à ces pratiques en quelque sorte opposées, peut se trouver désarçonné, ne plus savoir exactement ce qu'il doit faire, ni comment il doit le faire. On pourrait citer d'autres exemples, en particulier dans le domaine de la résolution de problèmes de recherche¹. Dans telle classe, il faut trouver rapidement la bonne solution, la plus proche possible de celle qui sera retenue lors de la correction collective et recopiée dans le cahier; alors que dans telle autre classe, face à un problème, il faut d'abord chercher et pour cela, on peut essayer, se tromper, recommencer, dessiner, trouver une solution originale qui sera reconnue lors de la mise en commun. Que doit-on faire ? Que peut-on faire ? Qu'est-ce qui est attendu ? Qu'est-ce qui est autorisé ? Qu'est-ce qui sera reconnu ? Qu'est-ce qui sera valorisé ? Ou qu'est-ce qui sera sanctionné ? Ici on peut répondre avec ses méthodes à soi, alors que là il est préférable de répondre en utilisant la méthode attendue par le maître. Quel est le contrat ? De nombreuses études ont montré que, dans l'interprétation des réponses des élèves et singulièrement de leurs réponses erronées, les connaissances des élèves ne sont pas toujours seules à devoir être prises en compte, et que certaines réponses sont fournies par l'élève en fonction d'une attente supposée dans un type d'activité déterminé.

Il ne s'agit bien entendu pas de vouloir uniformiser les pratiques. On peut même avancer, avec raison, que la confrontation à des méthodes différentes est formatrice... à condition toutefois que les maîtres contrôlent et maîtrisent les changements, voire même les explicitent aux élèves : "L'an dernier, ..., cette année, ...".

Dans cet esprit, on peut proposer aux maîtres d'un même cycle (ou d'une même école) de travailler ensemble dans deux directions :

- connaître leurs pratiques respectives d'enseignement,

¹ On se réfère ici à une répartition des problèmes en trois groupes : problèmes permettant la construction de nouveaux outils mathématiques, problèmes d'application, problèmes de recherche (cf programmes et instructions de 1985).

- chercher à les mettre en cohérence (sur quoi faut-il ou sur quoi peut-on se mettre d'accord ?).

On touche peut-être là au plus difficile, car les pratiques d'enseignement sont, pour une grande part, la traduction des conceptions que l'on a sur l'apprentissage et ce qui le favorise, conceptions pour une grande part implicites et qui résistent à la théorisation. Et pourtant, fondamentalement, c'est bien à cette réflexion que nous invite la mise en place des cycles.

Partir d'une confrontation de nos pratiques actuelles d'enseignement pour amorcer une réflexion commune sur la manière dont les élèves s'approprient les connaissances mathématiques afin de faire évoluer ensemble, de façon plus cohérente, nos pratiques d'enseignement : tel pourrait être le projet..., même s'il s'agit d'un projet à long terme.

Indiquons quelques supports possibles pour des échanges et des travaux concrets dans cette perspective :

- travail sur les outils utilisés par les élèves (manuels, cahiers de brouillon, classeurs, cahiers aide-mémoire, ...),
- confrontation de schémas de séquences, notamment des séquences destinées à l'approche d'un contenu nouveau (exemple : la première séquence sur la proportionnalité à chacun des niveaux du cycle 3),
- élaboration en commun d'une séquence d'enseignement, par exemple une séquence de résolution de problèmes de recherche (comment présenter le problème aux élèves ? l'organisation de la recherche par les élèves ? les attentes concernant la formulation et la présentation des solutions ? l'exploitation de celles-ci ?),
- corrections en commun de travaux d'élèves et analyse d'erreurs, réflexion sur l'exploitation de ces erreurs en classe,
- élaboration en commun de situations d'aide sur un sujet donné pour des élèves en difficulté,
- travail en commun pour chercher à expliquer les erreurs systématiques de certains élèves et leur exploitation, en classe.

De tels travaux peuvent être l'occasion de travailler :

- la place et le rôle des problèmes dans les apprentissages mathématiques, l'utilisation de situations-problèmes,
- les significations à accorder aux erreurs des élèves, la recherche de leur cause, les actions à mettre en place en amont ou en aval,
- le rôle des échanges (coopération, débats) entre élèves dans l'apprentissage et la place respective des travaux de groupe et des travaux individuels,
- la place des apports du maître et des solutions élaborées par les élèves.

II - CONTINUITE POUR LES SAVOIRS ENSEIGNES

La définition des compétences pour l'ensemble d'un cycle oblige à une concertation en vue d'un découpage des connaissances, d'une programmation des objectifs et des activités. Sans oublier que ce qui a été travaillé à un niveau donné n'est

en général ni complètement, ni définitivement acquis : on n'apprend pas en une seule fois...

Des échanges devraient également avoir lieu sur les points de vue adoptés, à tel niveau, pour une notion déterminée et sur l'évolution de ces points de vue.

- Ainsi, il est utile que le maître de CM₂ sache comment les décimaux ont été abordés au CM₁ (par les fractions ou par des questions de codage dans le cadre du système métrique), si l'aspect graduation a été abordé ou non; autrement dit qu'est-ce qu'un décimal pour l'élève qui arrive au CM₂ ?

- De même, pour la numération, il est utile que le maître de CE₁ sache si les échanges ont été travaillés au CP ou bien si seul l'aspect groupement a été envisagé; plus largement, comment poursuivre l'apprentissage de la désignation des nombres entrepris au début du cycle 2 ?

- Les problèmes "à étapes" (dans lesquels l'élève doit élaborer les questions intermédiaires) ont-ils été travaillés l'année précédente ? Des problèmes de recherche ont-ils été proposés ? Lesquels ? Comment ? Quelles compétences sont, dans ces domaines, en cours de construction ?

Ce travail de découpage du savoir, en vue d'une programmation de son enseignement, ne va pas sans risques. Citons deux écueils importants : celui de la parcellisation qui consiste à faire apparaître un ensemble d'objectifs trop isolés les uns des autres et qui aboutirait à un "savoir en miettes", celui d'une chronologie des objectifs qui considère que ce qui a été travaillé une fois devrait être complètement et définitivement acquis. Pour éviter ces deux écueils, G. VERGNAUD propose de réfléchir en terme de "champ conceptuel", qu'il définit comme "un espace de problèmes ou de situations-problèmes dont le traitement implique des concepts et des procédures de plusieurs types en étroite connexion". Il justifie cette position en indiquant que "il n'est pas raisonnable d'étudier séparément l'acquisition de concepts (et de procédures) qui, dans les situations rencontrées et traitées par les élèves, sont difficilement dissociables" et que "d'autre part, il est raisonnable, si l'on veut étudier la psychogenèse des contenus de connaissance, de découper la connaissance en domaines assez larges pour pouvoir en étudier l'évolution chez l'élève sur une assez longue période de temps et à travers un ensemble de situations diversifiées"². Pour plus de précisions, on pourra se reporter à l'article publié dans le numéro 38 de Grand N et dans lequel il développe son argumentation à propos du champ conceptuel des "structures additives".

Cette notion de "champ conceptuel" apparaît ainsi particulièrement féconde pour un travail dans le cadre d'un cycle puisqu'elle propose une perspective large en ce qui concerne les concepts étudiés et qu'elle prend en compte le long terme pour leur apprentissage. **On est donc au coeur d'une continuité double : celle qui relie des concepts entre eux, celle qui s'intéresse à leur appropriation dans la durée.**

² G. VERGNAUD : Quelques orientations théoriques et méthodologiques des recherches françaises en didactique des mathématiques, in Recherches en didactique des mathématiques, vol. 2.2, 1981 (éd. La Pensée Sauvage)

Un exemple

Prenons l'exemple de l'enseignement de la numération au cycle 2. On évoque ordinairement, sous ce thème, celui de l'enseignement des systèmes de désignation écrite et orale des nombres.

Peut-on réfléchir aux apprentissages à développer sur ce thème sans en évoquer d'autres qui y sont directement rattachés, comme celui de l'apprentissage des fonctions des nombres (à quoi servent-ils ?) ou encore celui de l'apprentissage du calcul (algorithmes écrits, procédures mentales, outils de calcul utilisés). Par exemple, est-il possible, en Grande Section, d'utiliser des écritures de nombres avant de connaître les équivalences "désignation orale - désignation écrite" pour les nombres utilisés ? Ou encore, l'approche de l'algorithme écrit de l'addition suppose-t-il maîtrisées les règles de groupements ou d'échanges de notre numération écrite ou peut-il être l'occasion d'en renforcer l'acquisition ?

Et comment alors penser une chronologie pour cet apprentissage au cycle 2 ? La taille des nombres est-elle la seule variable à prendre en compte ? Comment travailler une même question avec différents niveaux d'approfondissement, en lien notamment avec d'autres apprentissages mathématiques ?

Les recherches que nous avons eu l'occasion de conduire à l'INRP sur les apprentissages numériques au cycle des apprentissages fondamentaux³ nous ont permis de proposer des éléments de réponse argumentés qu'on ne peut qu'imparfaitement résumer ici. L'apprentissage des désignations des nombres y est organisé en trois phases qui, si elles sont partiellement consécutives, ne correspondent pas au découpage habituel en années.

Au cours de la première phase qui s'étend sur la Grande Section et une partie du CP, il s'agit avant tout de permettre aux élèves de donner du sens aux nombres en les utilisant comme **outils** pour résoudre des problèmes. Les nombres utilisés sont le plus souvent désignés oralement, mais on peut également avoir besoin d'écrire tel ou tel nombre. Cela se fera sans qu'une étude des désignations écrites soit pour autant mise en place, mais en ayant recours à des aides comme la "bande numérique" qui est alors utilisée comme une sorte de dictionnaire entre suite orale et suite écrite.

La deuxième phase s'amorce pour certains élèves dès la Grande Section, pour d'autres un peu plus tard. On cherche alors à faire prendre conscience aux élèves de certaines régularités dans la suite écrite qu'ils utilisent. Les régularités repérées se traduisent en savoir-faire, comme retrouver des chiffres effacés dans une suite, écrire des suites de nombres "de plus en plus loin". On a affaire à des connaissances "en acte" que les enfants ne sont pas toujours capables de formuler complètement.

Ce n'est que dans la troisième phase, qui commence à peu près au milieu du CP et s'étend au moins jusqu'à la fin du cycle 2 que les écritures de nombres sont étudiées pour elles-mêmes, qu'on cherche à en mettre en évidence les mécanismes de formation

³ ERMEL : Apprentissages numériques en GS (un volume, 1990), au CP (un volume, 1991) et au CE1 (un volume, à paraître), éd. HATIER.

(groupements et échanges) et à expliciter les régularités de la suite des nombres, tout cela en relation avec l'addition et l'ordre sur les nombres.

Cette perspective, même brossée à grands traits, montre l'intérêt d'une discussion et d'un accord entre les maîtres du cycle, aussi bien du point de vue du savoir considéré et du découpage opéré en vue de son enseignement que du point de vue de chaque enfant dont il s'agit de connaître et de respecter les acquis successifs et les difficultés éventuelles.

Quelques pistes

Suggérons quelques pistes de travail en commun pour les maîtres d'un cycle. On pourra, par exemple :

- analyser ensemble les compétences définies dans le document "cycles", rechercher les inflexions apportées par rapport aux programmes de 1985 et chercher quelles modifications cela peut entraîner à chaque niveau d'enseignement, distinguer les apprentissages qui peuvent être conçus sur une durée courte et ceux qui s'inscrivent dans le long terme,

- réfléchir à une programmation des apprentissages (objectifs, activités) pour un champ conceptuel donné ou pour un domaine de compétences (par exemple, le calcul mental ou la résolution de problèmes) et cela sur l'ensemble d'un cycle,

- sur un thème donné, inventorier ce qui, pour un niveau donné, paraît "exigible" (ce que l'élève doit savoir faire), ce qui paraît "possible" (ce qui peut être proposé en activité de recherche ou d'approche, et que chacun résout à sa façon), ce qui paraît "prématuré",

- élaborer, en début d'année, une évaluation avec le maître de l'année précédente,

- se communiquer (ou mieux élaborer ensemble), entre maîtres d'un même cycle, des évaluations périodiques pour chaque classe,

- se communiquer les résultats des élèves sur ces évaluations,

- conserver la mémoire des travaux d'une classe ou d'un élève, en vue d'échanges avec l'enseignant du niveau suivant.

III - DIFFERENCIATION DANS LA GESTION DES APPRENTISSAGES

C'est un lieu commun que d'affirmer que tous les élèves n'apprennent pas les mêmes choses en même temps, ni au même rythme.

La gestion de cette inévitable hétérogénéité doit reposer sur un repérage et une analyse des compétences et des difficultés de chacun et sur l'identification de ses possibilités de développement et de ses besoins. L'observation et l'évaluation sont donc des moments importants dans ce domaine. Mais il est également indispensable de disposer de référents solides pour l'interprétation des productions des élèves... et de quelques pistes pour la mise en place de stratégies de différenciation.

Proposons deux grandes directions de travail :

1. connaître "l'état de savoir" des élèves à un moment donné; il s'agit non seulement de savoir ce que font les élèves, mais surtout **comment** ils le font (en particulier comment ils produisent une réponse erronée) et, si possible, **pourquoi** ils le font. Dans cette perspective, il s'agit :

- **d'observer**, soit au moyen d'outils d'évaluation construits spécifiquement, soit également à travers l'analyse des productions courantes (notamment des brouillons), le recours à des entretiens individuels, pour chercher à mieux comprendre comment l'élève "fonctionne" dans telle activité, ...

- **d'analyser et de comprendre** : c'est en effet surtout l'**analyse des erreurs**, la recherche du fonctionnement de l'élève dans la production de ses réponses, celle de la cause de ce fonctionnement qui permettront les interventions appropriées.

2. introduire des mécanismes de différenciation, ce qui n'implique pas forcément, à tout moment, des modifications dans l'organisation de la classe. Dans un esprit de simplification et de "réalisme", nous proposons ici trois formes de différenciation.

a) la différenciation "par les procédures"

Il s'agit, pour l'enseignant, d'accepter (et de valoriser) le fait que, dans certaines activités (par exemple la résolution d'un problème), **chacun réponde avec sa propre solution, ses propres procédures**, sans forcément établir de hiérarchie entre les solutions. Ainsi, au CM₁, dans un problème de partage, certains répondront en ayant recours à un dessin, d'autres avec des essais par addition répétée, d'autres avec des essais multiplicatifs, d'autres auront reconnu immédiatement que la division est l'outil adapté. L'inventaire, la confrontation des procédures, les "ponts" que les élèves et l'enseignant pourront établir entre certaines d'entre elles lors d'une **mise en commun** sera une occasion de progrès pour certains; il n'y a plus alors la bonne solution (celle que le maître attendait!), mais **des** solutions qui sont reconnues et prises en compte. L'idée de **mise en commun, d'échanges, de débats** s'oppose alors à celle de **correction**. L'opposition en fait porte sur ce qu'on pense être les ressorts de l'apprentissage : dans le premier cas, on table sur les interactions entre pairs, sur la confrontation des solutions pour provoquer un apprentissage; dans le second cas, on espère qu'en exposant et en expliquant la "bonne solution", on permettra son appropriation par les élèves. Elle porte également sur la tolérance qu'on peut avoir vis à vis de telle ou telle forme de solution, sur le fait de considérer ou non que tous les élèves doivent avoir accès aux mêmes solutions au même moment. Ce qui ne manquera pas d'avoir un effet en retour sur la perception par l'élève du contrat, de ce qu'il a le droit d'utiliser et de produire : s'agit-il de répondre au problème posé, à partir de la représentation que je m'en fais et en utilisant les moyens et les connaissances que je pense utiles ici et qui sont disponibles pour moi... ou bien s'agit-il de trouver (de deviner, pour certains) la solution attendue par l'enseignant. En poussant un peu loin la caricature, répondre, chacun à sa façon, au problème posé... ou bien répondre, tous de la même façon, au maître qui a posé le problème !

b) la différenciation par les ressources disponibles et les contraintes imposées

La situation est, comme précédemment, la même pour tous les élèves, mais certains éléments sont adaptés aux capacités actuelles des élèves. Ainsi dans le problème de partage évoqué plus haut, on peut, par exemple, tout en donnant le même énoncé à tous, soit diminuer la taille des nombres pour certains élèves qui ont du mal à se représenter la situation (le dessin devient alors plus facile), soit fournir des aides (par exemple une calculette) à des élèves qui ont des difficultés dans le calcul de multiplications ou de divisions, leur permettant ainsi de mettre en oeuvre des solutions auxquelles ils renonçaient pour d'autres raisons que l'identification d'une procédure pourtant jugée efficace.

On peut envisager de "jouer" avec une autre contrainte, qui est celle du temps disponible pour l'activité proposée. Chacun sait bien que, pour une même tâche, certains ont besoin de plus de temps. On peut d'ailleurs penser qu'une réflexion sur le temps pourrait être centrale dans l'idée de cycle, en se proposant d'agir soit au niveau du "temps court" (celui de la différenciation dans le cadre d'une activité déterminée) et celui du "temps long" de l'apprentissage (qui invite à distinguer le rythme de l'enseignement, largement commun à tous les élèves de la classe, et le rythme de l'apprentissage, propre lui à chaque élève).

Ce type de travail (même activité pour tous, mais avec différenciation au niveau des ressources et des contraintes) peut être proposé individuellement ou en groupes homogènes formés sur la base des compétences des élèves vis-à-vis du problème considéré, les échanges dans le groupe peuvent alors être plus fructueux que dans un groupe totalement hétérogène.

L'intérêt de ce type de gestion différenciée réside dans le fait que, tout en permettant une adaptation du problème posé aux compétences des élèves, il autorise malgré tout des confrontations de solutions puisque le contexte et le type de questions posées restent les mêmes pour tous.

c) la différenciation par la tâche

Il s'agit alors de mettre en place des ateliers "de soutien" ou "de besoin", "d'entraînement" et "d'approfondissement", dans lesquels des activités différentes et mieux adaptées sont proposées en fonction des besoins évalués de chaque élève. Les élèves ne travaillent alors pas tous sur la même activité, ni même forcément dans la même discipline. A certains sont proposées des activités d'approfondissement ou d'entraînement qui peuvent être réalisées en autonomie, ce qui permet au maître de se rendre plus disponible pour les élèves qui ont le plus besoin de sa présence. Cette forme de tutorat vise, en particulier, à tenter de réduire les "distances" entre élèves. Elle peut d'ailleurs, dans certains cas, être exercée par d'autres élèves.



Ces quelques suggestions, qui ne se veulent pas exhaustives, peuvent paraître une ambition démesurée ou une mission impossible, compte-tenu des habitudes de chacun, des conditions matérielles, des charges de travail de l'enseignant, ...

être de longue haleine et, surtout, soutenue par un travail concerté des équipes d'enseignants et un effort soutenu de formation continue.

Beaucoup de pistes proposées, certes... A chacun de choisir la sienne à partir de l'analyse des besoins dans sa classe ou dans son école, du projet collectif de l'école ou encore de ses propres intérêts...

BIBLIOGRAPHIE

CHARNAY R. (1988) : Apprendre (par) la résolution de problèmes. *Grand N*, n° 42.

CHARNAY R. et MANTE M. (1991) : De l'analyse d'erreurs en mathématiques aux dispositifs de remédiation : quelques pistes. *Grand N*, n° 48.

ERMEL (1990) : *Apprentissages numériques, Cycle des Apprentissages fondamentaux, Grande Section*. HATIER.

ERMEL (1991) : *Apprentissages numériques, Cycle des Apprentissages fondamentaux, Cours Préparatoire*. HATIER.

INRP (1986) : En mathématiques, peut mieux faire; l'élève face à la difficulté en mathématiques. *Rencontres Pédagogiques*, n° 12.

VALENTIN D. (1991) : Continuité et différenciation en mathématiques : un exemple au cycle des apprentissages fondamentaux. *Les actes de lecture*, n° 34.

VERGNAUD G. (1986) : Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques. *Grand N*, n° 38.

