

**Documents pour la formation
des enseignants**

n° 2

mai 2003

**Analyses de vidéo de séances de classe :
des tâches prescrites aux activités des élèves, en
passant par des pratiques des enseignants de
mathématiques (second degré)**

livret d'accompagnement

A. Robert

ISSN : 2102-488X

Analyses de vidéo de séances de classe : des tâches prescrites aux activités des élèves, en passant par des pratiques des enseignants de mathématiques (second degré)

Livret d'accompagnement

A. Robert

Présentation et résumé

L'analyse des vidéo que nous proposons ici se fait en trois temps :

- (1) Une description sélective de ce qui est vu et entendu – cf. « grille » jointe
- (2) Des apports complémentaires permettant une analyse des pratiques des enseignants et des activités des élèves et des inférences (interprétation, explication, régularités, ...)
- (3) Des questionnements (sur les effets des pratiques, les alternatives éventuelles pour les enseignants, et sur une « problématique » attachée à la vidéo...)

Ce sont les objectifs du temps (2) qui détermine le temps (1) : il s'agit d'une analyse « déductive », systématique, à l'échelle d'une séance, ce qui la distingue des analyses réflexives de pratiques telles qu'on les développe habituellement, inductives, plus locales (échelle de l'incident), improvisées. L'objectif de ces dernières, à destination des enseignants, relève souvent de l'explicitation et de la mutualisation de pratiques qui peuvent permettre d'aboutir à plus de confort individuel ; l'objectif des analyses que nous proposons, à destination des formateurs ou des chercheurs, relève d'une amélioration des connaissances sur les pratiques (déroulements et déterminants).

Nos analyses et inférences portent sur

- les activités (potentielles) des élèves, dans la mesure où elles dépendent de l'enseignant : elles sont considérées comme vecteurs d'apprentissage
- les activités de l'enseignant en référence à son « métier » : tout n'est pas possible en classe.

Nous devons donc décrire et justifier

- Ce qui est retenu dans les activités des élèves.

Ce sont des variables dont nous faisons l'hypothèse qu'elles peuvent influencer les apprentissages (cf. considérations théoriques en amont) : elles sont liées aux contenus mathématiques abordés – scénario global et tâches précises, formes de travail et accompagnements en classe.

- Ce qui est retenu dans les pratiques des enseignants

Ce sont notamment un certain nombre de contraintes qui permettent de comprendre les déroulements, et qui relèvent des composantes institutionnelles, sociales, personnelles des pratiques.

Nous avons choisi une présentation assez succincte de nos analyses, complétée par quelques résultats et des questionnements et nous avons joint des annexes un peu plus détaillées.

Plan

Introduction : notre objet d'étude

I Précisions sur la problématique et les analyses

II La grille d'analyse des vidéo

III Des exemples de résultats d'analyses de pratiques.

IV Questionnements

Bibliographie succincte

Annexes

Annexe 1 : des activités aux apprentissages

Annexe 2 : la double approche pour analyser les pratiques (à partir de séances en classe).

Annexe 3 : Analyses de tâches

Annexe 4 : Types de notions et niveaux de conceptualisation

Introduction : notre objet d'étude

Nous pouvons exprimer ainsi notre objet d'étude à partir de l'observation des vidéo : nous voulons étudier (et cela suppose de préciser ce que nous retiendrons comme observables significatifs) ce que l'enseignant fait (propose, dit, pense, montre, écrit...) en classe et ce que cela déclenche chez les élèves sur le plan mathématique (qu'est ce qu'ils ont « à faire », à penser, à écrire, etc.). Avec immédiatement les questions annexes, inaccessibles à la simple observation : quels effets sur les apprentissages ? Quelles origines des déroulements et quelles alternatives pour l'enseignant ?

Soulignons une restriction, tout de suite : même si nous considérons que suffisamment d'élèves jouent le jeu de la classe et sont concernés par ces activités¹, comme nous ne pouvons pas en vérifier exactement la nature ni l'extension, ces activités restent des activités potentielles², susceptibles d'être le fait de beaucoup d'élèves.

Pourquoi cette double entrée par les activités des élèves et des enseignants ?

- Parce que les activités des élèves, même potentielles, représentent l'intermédiaire que nous avons choisi (et que nous savons en partie étudier) pour nous renseigner sur certaines relations importantes entre enseignement et apprentissage, qui sont au centre de nos préoccupations.
- Parce que ce qui nous intéresse dans les pratiques des enseignants concerne une part rationalisable de ces pratiques. Il s'agit notamment du choix de tâches prescrites, proposées aux élèves, et de l'organisation objective du déroulement des séances, qui déclenche leurs activités.
- Parce que certains déterminants, extérieurs à la classe, des choix des enseignants à propos de ces tâches et activités peuvent être détectés et contribuer à interpréter les résultats.
- Parce que c'est un intermédiaire en partie observable : les vidéo contribuent à cette observation.
- Enfin, parce que de ces analyses nous pouvons déduire des nouvelles questions en termes d'apprentissage (qu'est-ce qui n'est pas appris par exemple), et des nouvelles questions sur les pratiques (quelles alternatives ? par exemple)

¹ Nous appelons activité tout ce que l'élève pense, dit (ou ne dit pas), écrit (ou n'écrit pas) à propos d'une question.

² Même si nous ne l'indiquons pas à chaque fois.

I Précisions sur la problématique et les analyses

Ce qui nous intéresse « un fine », ce sont les apprentissages des mathématiques (scolaires) et le lien avec les enseignements en classe, en privilégiant notamment la part consciente² de l'enseignant là dedans. Il s'agit de répondre aux interrogations suivantes : qu'est-ce qui peut être appris en classe suite à une séance ? Avec l'interrogation à plus long terme : qu'est-ce qui est appris ? Par qui ? Et la deuxième question : pourrait-on envisager des alternatives du côté de l'enseignant ? Qu'est-ce qui est donc variable, respectivement prédéterminé ?

1) *A l'origine*

Les premières recherches en didactique des mathématiques ont souvent abouti à la conception d'ingénieries très riches du point de vue des apprentissages qu'elles pourraient provoquer mais très rarement mises en œuvre en classe, même par des enseignants formés.

Deux raisons à cela ont été évoquées : dans le cas d'enseignants non formés, on a suggéré que leurs représentations métacognitives³ n'étaient pas suffisamment concordantes avec celles des chercheurs, et que donc ils ne pouvaient pas s'approprier les ingénieries dans leur esprit, mais seulement dans leur détail, ce qui est amène à l'abandon de l'entreprise (soit par forfait initial, soit par échec d'une tentative non reprise). De plus, on a pu constater (notamment au niveau de la formation des PE) qu'un travail de formation au seul niveau des représentations, s'il pouvait amener des changements de discours exprimés⁴, n'entraînait pas automatiquement, et loin de là, un changement de pratiques.

Dans le cas d'enseignants formés, l'explication a été plus lente à faire son chemin. Un certain nombre de chercheurs, dont moi, soupçonnent que les pratiques en classe ne sont pas régies uniquement par des motifs d'apprentissages, mais qu'il y a aussi à en chercher des déterminants au niveau du métier de l'enseignant, des nombreuses contraintes qui pèsent sur lui, de ses habitudes, de ce à quoi il peut consentir personnellement, au fil des jours... Pour simplifier, tout se passe comme si certaines pratiques « idéales » n'étaient pas viables, quels que soient les enseignants. La question devient alors de produire des ingénieries viables, et donc de construire des connaissances sur les pratiques en classe.

Enfin, la création des IUFM a amené de nouvelles questions sur les pratiques, en termes de formation : comment former des pratiques sans se cantonner à une reproduction, pourtant réclamée à cors et à cris par les tenants de la suprématie de la formation par le terrain ?

² Cela correspond aussi à une visée à plus long terme de recherches et d'actions sur les pratiques, pour lesquelles les leviers choisis resteraient rationnels.

³ Conceptions de l'enseignement, de l'apprentissage, des mathématiques, de l'activité mathématique...

⁴ Au concours de recrutement CAPE par exemple.

Nous avons alors commencé à étudier les pratiques en classe, mais pas en elles-mêmes, ce qu'auraient fait des ergonomes par exemple, ou certains psychologues : nous les étudions en relation avec ce qu'elles provoquent chez les élèves (en termes d'activités, puis d'apprentissages). Nous nous attachons aussi à déterminer ce qui est variable ou incontournable dans ce que nous trouvons, compte tenu des déterminants des pratiques y compris extérieurs à la classe, autrement dit nous cherchons à préparer une réflexion sur des alternatives éventuelles.

2) *La problématique actuelle*

Dans ces conditions, nos questions précises sont les suivantes, *et ceci correspond à la délimitation de notre « objet de recherche »* : quelles sont les activités des élèves en classe et celles des enseignants ?

Du côté des élèves cela nous amène à étudier notamment les modifications des tâches prescrites aux élèves pendant la classe (dans des résolutions d'énoncés mathématiques), en prenant en compte le déroulement en classe. C'est donc le couple {tâche prescrite, déroulement} qui est au centre des analyses. Du côté des enseignants cela nous amène à étudier les accompagnements et à reconstituer les préparations (on retrouve le même couple, {tâche prescrite, déroulement}, mais étudié autrement).

Cette approche se fait par l'intermédiaire d'une analyse des pratiques des enseignants permettant d'avoir accès aussi bien aux activités (potentielles⁶) des élèves, ainsi qu'à divers déterminants de ces pratiques (quitte à compléter les observables de la classe).

C'est ce que nous allons justifier et préciser dans les paragraphes suivants.

3) *Un accès privilégié mais partiel aux apprentissages des élèves, les activités potentielles en classe.*

Notre accès aux apprentissages des élèves se fait donc par l'analyse des activités potentielles des élèves en classe, elles-mêmes reconstituées à partir du déroulement des séances correspondantes, déroulement saisi à partir d'analyses des pratiques de l'enseignant. On n'a évidemment que des traces de ces activités potentielles.

Nous savons que cette relation « activités -> apprentissage » est partielle : nous négligeons des facteurs affectifs, sociaux, psychiques, différents selon les élèves, nous ne prenons pas en compte la globalité de ce qui est proposé aux élèves (puisque l'on travaille seulement sur des séances isolées⁷), nous ne pouvons pas détecter certains malentendus qui peuvent avoir lieu à l'insu de l'enseignant⁸ ;

⁶ Potentielles car nous ne vérifions pas qu'elles se réalisent effectivement.

⁷ même si nous reconstituons l'environnement des séances

⁸ Mais que nos analyses peuvent révéler

nous ne pourrions pas compléter par tout ce qui se passe hors classe, et tout particulièrement le travail des élèves. Et nous faisons comme si les élèves entraient suffisamment dans ce qui est proposé par l'enseignant (d'où le qualificatif potentielles). Il y a un véritable pari de légitimité que nous prenons dans la décision de se limiter à cet intermédiaire. D'ailleurs dans des classes très difficiles, où presque aucun élève ne joue le jeu proposé par l'enseignant, cette approche ne tient pas. L'état réel des élèves, leurs connaissances, leurs rapports aux savoirs interviennent indirectement à la fois dans le choix initial de la tâche et de la gestion prévue, et dans le déroulement, et doivent être pris en compte à un moment donné des analyses, autant que possible. Tout comme la personnalité de l'enseignant, ses conceptions métacognitives, ses représentations de son métier interviennent en amont des choix et pendant la classe, et peuvent intervenir notamment pour les expliquer.

Cependant, même si tous les renseignements précédents ne sont pas connus, les activités des élèves peuvent effectivement nous renseigner sur les apprentissages, et ceci parce que nous admettons des résultats didactiques⁹ sur les mathématiques et leur apprentissage en classe. Ce sont ces résultats qui nous amènent à choisir des indicateurs supposés pertinents pour décrire les activités (les analyser) en fonction des apprentissages.

Il est difficile de ne pas être schématique lorsqu'on doit évoquer brièvement des questions aussi importantes, nous avons cependant joint *en annexe 1* quelques indications donnant des points de repères sur ces questions d'apprentissages des mathématiques et d'activités.

Ceci dit, c'est bien entendu un point qui est toujours à travailler, par exemple sous forme d'essais d'emprunts à divers champs traitant des apprentissages, qui peuvent amener à ajouter des nouveaux indicateurs¹⁰. *Nous pensons que c'est le travail initial de précision de la problématique qui rend possible un travail de critique constructif et un élargissement éventuel.*

4) Les pratiques des enseignants en classe : la double approche.

Nous ne nous intéressons donc pas seulement aux tâches prescrites, aux scénarios (cf. annexe 2), mais aussi aux déroulements effectifs, ou du moins aux déroulements proposés effectivement aux élèves (provoquant des activités potentielles).

De plus, pour comprendre les déroulements, pour en cerner les variables, nous avons besoin d'analyser les pratiques non seulement à partir de caractéristiques liées à ce qui est proposé aux élèves, mais aussi à partir de caractéristiques liées au fait qu'enseigner est un métier, une activité

⁹ Nous parlons d'hypothèses admises.

¹⁰ Par exemple dans une thèse qui vient d'être terminée, nous avons essayé d'introduire des éléments de pragmatique des discours pour analyser les déroulements.

sociale mais personnalisée, rémunérée, comportant de nombreuses contraintes, avec des habitudes (c'est la double approche¹¹).

Nous donnons un résumé de cette double approche en annexe 2, en précisant comment nous analysons les pratiques non seulement en relation avec les activités potentielles des élèves, recomposées à partir des pratiques observées, mais encore en fonction de déterminants extérieurs à la classe. Nous admettons, et cela légitime nos analyses, qu'assez rapidement, pour un enseignant donné, les pratiques sont stables (décisions analogues dans des situations analogues), ce qui autorise des analyses limitées à quelques séances. Cette stabilité est renforcée par une grande cohérence des pratiques, basée sur une complexité certaine, que nous restituons par une analyse en composantes.

Ainsi les pratiques en classe des enseignants dépendent des individus (et de leurs représentations) mais aussi de contraintes incontournables

- liées à l'institution (programmes scolaires par exemple)
- liées au métier (habitudes, établissement, collectif des enseignants) : il y a des réponses optimales du milieu enseignant à un moment donné qui ont du mal à changer même si les contraintes évoluent.

En particulier¹²,

- « Tout » n'est pas possible à un niveau scolaire donné. Même si des choix semblent très propices aux apprentissages des élèves, il y a à la fois des contraintes, des tensions et des réponses du milieu enseignant très partagées, quelquefois subreptices qui peuvent amener un enseignant à préférer d'autres choix. La question suivante se pose avec force : **quelles sont les alternatives réelles ?**
- Tout n'est pas possible pour un même enseignant (à cause de sa cohérence, de la stabilité des pratiques). Il y a certainement nécessité d'**adaptation individuelle** (difficile à cause de la complexité).

Pour résumer, nous retenons cinq composantes qui, recomposées, nous renseignent à la fois sur les activités des élèves et sur certains déterminants des activités des enseignants et nous permettent de les replacer dans la gamme des possibles, de les interpréter, de réfléchir aux variables de la situation :

- composantes cognitive et médiative : elles donnent accès au scénario (comprenant les descriptions des contenus abordés avec la gestion globale prévue) et aux déroulements (comprenant les formes de travail effectives et tous les accompagnements, avec la nature des discours, la gestion du tableau, les aides, les échanges...).
- composantes institutionnelle, sociale, personnelle : elles permettent de préciser certains déterminants, y compris extérieurs à la classe mais indispensables pour comprendre les choix, comme les programmes concernés, les habitudes professionnelles de l'environnement, les conceptions de l'enseignant...

¹¹ Cf. Robert et Rogalski (2002).

¹² Nous en déduisons les inférences suivantes :

- Toute formation doit jouer sur au moins deux composantes des pratiques (scénario et déroulement, scénario et programmes, scénario et élèves...)
- Des « mots pour le dire » peuvent contribuer à la fois à exhiber les habitudes partagées et très stables (genres) et à travailler dessus.

II La grille d'étude d'une vidéo

Ce n'est pas un carcan, mais un étayage – ne pas tout garder à chaque fois !

a) des compléments indispensables !

La classe

L'établissement (habitudes, contraintes),

Le professeur (éléments sur les expériences, conceptions)

Les mathématiques (cf. annexe 4)

- la notion,
- le programme,
- le type de la notion et le niveau de conceptualisation compte tenu de l'ordre choisi,

b) éléments observables ou inférés directement

Analyses a priori de l'épisode

La géographie de la séance dans le cours, la géographie de l'épisode (par rapport au cours et aux exercices)

Si c'est un exercice (cf. annexe 3)

- longueur,
- notion visée outil ou objet, anciennes connaissances, mélanges
- modes de raisonnement,
- NMF (niveaux de mises en fonctionnement)
- cadres¹², registres¹³, etc.
- degré d'ouverture (de la question, des méthodes, étapes ou intermédiaires à introduire), degré de généralité et de formalisation, degré d'implicité, moyens de contrôles internes

Analyses du déroulement

- le scénario (univers de la séance – cf. Hache et Robert)
- le contrat pour l'exercice (temps, recherche collective, individuelle, etc.),
- la production attendue pour l'exercice (oral, écrit),
- les formes de travail des élèves (et du prof),
- les accompagnements,
 - aides (avant, après, directes, indirectes)

¹² Un cadre correspond à un domaine de travail où une notion peut être abordée (Cf. Douady)

¹³ Un registre correspond à un type d'écriture (cf. Duval)

- tableau
- évaluations
- discours (questions, structuration, argumentation, encouragements, méta ...)

Analyse a posteriori de l'épisode (non détaillé, global)

Côté élèves : Quelles activités pour les élèves ? Qu'est-ce qu'ils ont eu à faire ? Quelles initiatives ?
Quelles aides ?

Quel rapport avec ce qui était analysé a priori ?

Sur quoi on a joué ? Quelles conséquences inférer en termes d'apprentissage (cf. annexe 1)...

Côté professeur (cf. annexe 2) : Quel rapport avec le projet initial ? Quelles contraintes, quels imprévus ? Que dire du temps ?

Quelles variables didactiques ?

Quelles alternatives ?

III Des exemples de résultats d'analyses de pratiques.

Ce dont nous parlons ici est tiré de séances filmées en troisième et seconde¹⁴, sur des thèmes liés à l'algèbre, la trigonométrie et le travail sur équations de droites. Ce sont toutes des séances d'exercices proposés après le début d'un cours nouveau (juste après, quelquefois pour introduire la suite). Nos résultats restent cliniques¹⁵, on peut rencontrer des séances comme celles que nous décrivons et aussi bien que d'autres, différentes, y compris chez un même enseignant.

Notre recherche conduit à des constats et en aucun cas à des jugements, que nous sommes incapables de faire et qui sont contraires à notre démarche de compréhension du réel. Ce n'est pas parce que nos outils sont issus de recherches ponctuelles sur des apprentissages supposés « idéaux » que cela nous donne des moyens d'évaluer ce qui se fait effectivement au quotidien, sur des temps longs. L'existence d'alternatives n'est pas du tout évidente.

1) Une prise en main précise et rapide (voire immédiate) de l'activité des élèves

Un premier invariant semble se dégager, qui n'est évidemment pas universel : c'est le découpage immédiat par l'enseignant de la tâche (si elle n'est pas simple et isolée) en sous-tâches (questions intermédiaires), qui correspondent à un isolement puis à une simplification des tâches initiales.

¹⁴ Cf. Robert et Hache (1997), Robert et Vandebrouck (soumis), Vandebrouck (à paraître)

¹⁵ Nous n'avons que quelques dizaines de vidéos à notre disposition

L'enseignant ne laisse pas les élèves hésiter sur le démarrage, c'est lui qui pose tout de suite la question « quoi faire », pas les élèves, la question sur les méthodes aussi (même si la réponse est laissée aux élèves), on ne constate pas de flou ni d'incertitude du côté des élèves. On pourrait dire selon l'interprétation qu'on fait de ce constat, qu'on prive les élèves de l'élaboration même des sous-tâches, en leur laissant (au mieux) la question du comment résoudre une sous-tâche, ou qu'on aide les élèves à se mettre au travail le plus vite possible en les mettant sur la bonne voie et en évitant qu'ils décrochent.

Le temps laissé aux élèves pour un travail individuel, autonome, (cela peut aller de 9 secondes à une minute dans les séances ordinaires) sert à ce qu'ils répondent brièvement à des questions « bien posées » - en ce cas le temps moyen est de l'ordre de quelques secondes, et à ce qu'ils fassent les « derniers » calculs, précisés par ce qui précède, ou les dessins – en ce cas le temps moyen est de l'ordre de la minute.

Ce découpage de la tâche initiale en questions intermédiaires continue après le démarrage : l'enseignant continue à indiquer des sous-tâches adéquates. D'où une séquentialisation des activités en moments relativement indépendants : les élèves ont à faire fonctionner les outils les uns après les autres, indépendamment, ils n'ont besoin que des connaissances outils (empilées) correspondant au cours. Il y a beaucoup de tâches simples et isolées, in fine. Il y a une majoration, dans les activités autonomes, des calculs et des dessins (en classe) – qui peuvent être réussis par beaucoup d'élèves.

De ce fait, il n'y a pas de structuration ni d'organisation des connaissances en acte du côté des élèves (ils n'ont pas besoin de le faire, c'est le professeur qui s'en charge).

2) Une orientation univoque de l'activité des élèves

Un autre invariant se dégage dans ce type de séances, qui correspond au choix précis des sous-tâches fait par l'enseignant : le recours systématique au décontextualisé (en train d'être appris) pour résoudre une question. Le professeur ne laisse pas les élèves refaire sur l'exercice le raisonnement adapté au cas particulier (ou mélanger les deux, ou autre). Du coup le générique aussi est souvent vite éliminé au profit du général, même s'il finit par se réintroduire subrepticement. Il n'y a pas pour les élèves de possibilité de « tatouiller » (math « sales »).

3) Un travail sur le nouveau, peu d'entretien de l'ancien (ou minoré), ni de réorganisation de l'ancien dans le nouveau.

On propose aux élèves peu d'exploration du champ conceptuel.

4) *Une animation constante des élèves : demandes d'acquiescements, questions variées, anticipation, etc. (enrôlement)*

5) *Un essai de recomposition virtuel de ces résultats du côté de l'élève*

Nous allons répéter presque mot à mot ce qui précède en imaginant une cohérence parmi d'autres (et nous allons nettement grossir le trait). *Tout se passe comme si ...*

Les contraintes de temps, rendues encore plus lourdes par les restrictions d'horaires actuelles, amènent à privilégier en classe un travail sur « le nouveau », mais sans beaucoup d'exploration¹⁶, peu d'entretien de l'ancien, pas ou peu de réorganisation entre ancien et nouveau.

En termes d'énoncés proposés, cela correspond à des tâches isolées (qui portent sur le chapitre en cours), sans beaucoup d'adaptations des connaissances à utiliser¹⁷. Les activités correspondantes des élèves entraînent ainsi peu d'exploration du champ des problèmes résolubles avec les outils du moment. L'enseignant propose en effet, vu la nécessité d'avancer, des tâches relativement proches du cours, qui demandent des mises en fonctionnement standard, qu'il faut bien avoir vues. Sans gammes, pas question de virtuosité : alors on choisit de commencer par le commencement, même si on n'a pas le temps de finir - au moins « ils » (les élèves) auront eu le début...

Une conséquence presque inéluctable de ce choix forcé et des objectifs correspondants : une orientation univoque de l'activité des élèves sur chaque tâche, vers le nouveau « à apprendre », d'où une prise en main précise et rapide (voire immédiate) de l'activité des élèves, qui permet à l'enseignant de faire ce qu'il a prévu, grâce à un découpage adéquat en questions intermédiaires.

Cela revient à privilégier le sens « décontextualisé -> contextualisé », et à minorer encore tout ce qui contribue activement (en venant des élèves) aux mises en relation, aux explorations qualitatives des possibles et à l'organisation des connaissances.

Ainsi, puisqu'il faut apprendre (et vite) à se servir d'une nouvelle notion, l'enseignant va devoir orienter l'activité des élèves vers cette utilisation, au moins dans les premiers exercices sur une notion, même si cela ne correspond pas toujours aux premières réponses des élèves, non reprises : l'enseignant engage ainsi très vite les élèves vers un recours systématique au décontextualisé (en train d'être appris, à mémoriser) pour résoudre une question. Le professeur ne laisse pas les élèves refaire sur l'exercice le raisonnement adapté au cas particulier (ou mélanger le contextualisé et le général, ou autre). Il fait appliquer strictement le cours (décontextualisé), éliminant ainsi le recours (au moins « officiel ») au générique.

Pour arriver à cette orientation de l'activité des élèves, on constate, dans beaucoup de séances d'exercices, un découpage immédiat par l'enseignant de la tâche (si elle n'est pas une application

¹⁶ Qualitative notamment

¹⁷ Nous avons étudié pour établir ces constats des séances de troisième ou de seconde, essentiellement en algèbre. Les énoncés proposés ne sont pas des exercices d'application immédiate, mais ils interviennent juste après un cours, ou juste avant et ne sont pas très éloignés du cours

immédiate) en sous-tâches (questions intermédiaires), qui correspondent à un isolement accru, pour faire appliquer juste ce qui est visé, puis à une simplification éventuelle si les élèves n'y arrivent « encore pas ». On ne laisse pas aux élèves l'élaboration des sous-tâches, ils ont au mieux à répondre (collectivement) à la question du « comment résoudre » la sous-tâche. Comme nous l'avons déjà signalé, il n'y a donc pas d'hésitation des élèves sur le démarrage, la question « quoi faire » est posée par l'enseignant, immédiatement, la question sur les méthodes aussi (même si la réponse est laissée aux élèves), mais c'est pour remplir l'objectif de la séance. Et ce que nous avons vu sur le temps laissé aux élèves pour agir seuls peut être conçu comme une conséquence de cette organisation : ils pourront tous faire les premiers dessins ou les « derniers » calculs, précisés par ce qui précède (alors le silence peut dépasser une minute), il n'y aura pas de dérapage dans le planning et ils auront effectué une « activité ».

On constate donc du même coup une séquentialisation des activités sur une même notion en moments relativement indépendants : les élèves font fonctionner les outils les uns après les autres, indépendamment, ils n'ont besoin que des connaissances outils (empilées) correspondant au cours et soufflées par le découpage organisé par l'enseignant. Il y a beaucoup de tâches simples et isolées, in fine. Dans ces conditions, il n'y a pas besoin de dévolution des moyens de contrôles aux élèves. Il n'y a pas non plus de structuration des connaissances en acte du côté des élèves (ils n'ont pas besoin de le faire, c'est le prof qui s'en charge).

C'est d'emblée le chapitre « organisation des connaissances » qui est ainsi une des premières victimes de ce manque de temps lié aux contraintes institutionnelles, ainsi que le développement de la dynamique entre cours et exercices, qui manque d'ampleur.

On ne peut pas être sûr qu'il en résulte chez les élèves un morcellement des connaissances¹⁸, car des élèves apprennent ce qui ne leur est pas enseigné explicitement (et leur est donc dévolu, plus ou moins implicitement). Mais on peut se demander tout de même si la plainte réitérée de beaucoup d'observateurs du manque de « choses sûres » chez les élèves n'a pas aussi comme origine ce type de travail en classe, et ceci est renforcé par ce qu'on entend souvent les élèves déplorer : « c'est juste quand on commence à comprendre qu'on change de chapitre ».

6) Du côté des pratiques : résultats plus globaux en termes d'activités d'enseignant

Nous retrouvons une grande cohérence des pratiques, pour un même enseignant. Parmi les invariants que nous pourrions mettre en évidence ainsi, il y a le fait que

- L'organisation des séances de même type varie peu.
- La classe est pour un enseignant donné souvent un « lieu » privilégié (lieu de travail, lieu de savoir, lieu d'interactions, de dialogues élèves/enseignants), au moins sur des durées assez

¹⁸ C'est en tout cas un des constats les plus forts qu'on a fait sur les connaissances des étudiants de Capes.

longues. Par exemple le rôle des questions d'élèves (relances, reprises, digressions...) est analogue pour des séances reconnues du même type par l'enseignant.

- L'utilisation du tableau varie peu (*idem*) (cf. Vandebrouck).

La cohérence est reconnue, revendiquée (questionnaires, cf. Beziaud et al.) – il y a des réponses communes, d'autres non. Mais on peut se demander si les transformations des tâches sont toutes reconnues (décisions prises à cause de déterminants pas toujours liés aux apprentissages).

Des difficultés communes apparaissent, pour tous les enseignants.

L'alternance en classe, pendant une même séance, de moments de travail à des moments d'exposition de savoirs est la plus difficile, l'autre sens (passer d'un moment d'exposition des connaissances à un moment de travail des élèves) s'obtient (éventuellement) en laissant un temps suffisant.

Les plus grandes difficultés tiennent à l'organisation de la classe comme lieu de travail, et aux phases de valorisation après le travail.

IV Questionnements (très succincts)

1) Problèmes méthodologiques : quelques-uns parmi d'autres !

a) Comment faire partager ce qui a permis d'établir (commencer à établir) ces résultats ?

En particulier comment transmettre des analyses à partir de vidéo ?

Nous envisageons un matériel de type CD Rom.

b) Quelle doit être la taille des extraits analysés, quels compléments d'information doit-on y apporter, sur combien de temps, quels rôles respectifs de la vidéo et de l'audio ?

c) Quels indicateurs retenir, notamment en termes de médiation ?

Légitimité des interprétations : doit-on parler d'effets ou de causes ? Jusqu'où doit-on sortir de la classe pour comprendre ce qui s'y joue ?

2) De nouvelles questions (nouvelles variables, nouveaux découpages) ?

a) Sur les apprentissages :

Qu'est-ce qui s'apprend sans être explicitement enseigné ? Par qui ? Est-ce que c'est durable ? Du coup quoi choisir d'enseigner ?

Faut-il toujours avoir comme référence la conceptualisation de notions ?

Entre imitation au bon moment et construction personnelle, comment combiner ?

Par exemple, les interactions avec le prof entraînent isolement des connaissances, mais les interactions entre élèves entraînent confusion, mélanges, complications...

b) Prise en compte et importance relative des dimensions non cognitives : la classe, le collectif, le psychique...

c) Sur les pratiques des enseignants : entre idéal et possible.

Comment délimiter, entre « l'idéal didactique » et le « didactiquement possible », une place pour des recherches précises indispensables ?

Quelles places respectives, dans cette double transposition, du chercheur, du formateur ?

Un exemple de recherche : à quelles conditions une séquence didactiquement correcte peut être adaptée sans dénaturation des effets escomptés, appropriée par le formateur, transmise ?

Que peut-on (doit-on) changer dans les pratiques collectivement ?

3) En formation : problématique attachée à une vidéo

Nous avons introduit et expérimenté l'idée qu'à chaque vidéo, en déclinant systématiquement les cinq composantes des pratiques, on peut toujours attacher une problématique.

Bibliographie succincte

- Ben Salah C. (2001) *Les connaissances mathématiques des nouveaux enseignants à l'épreuve du feu, une étude de cas*, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7
- Beziaud P., Dumortier D., Robert A., Vandebrouck F. (2003) Un questionnaire sur l'utilisation du tableau noir en classe de mathématiques (collège et lycée) : portée, limites, perspectives en formations, Document n°1 pour la formation des enseignants, Université Paris 7.
- Brousseau G. (1986) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en didactique des mathématiques 7(2) 33-115.
- Brousseau G. (1998) *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage
- Dorier J.L. (1997) *L'enseignement de l'algèbre linéaire en question*, La pensée sauvage
- Douady R. (1986) Jeux de cadres et dialectique outil-objet. Recherches en didactique des mathématiques 7(2)
- Douady R. (1992) Des apports de la didactique des mathématiques à l'enseignement. Repères-Irem 6, 132-158
- Duval R. (1995) *Sémiosis et pensée humaine*. Bernes :Peter Lang.
- Pariès M. (2001) *Pratiques des enseignants de mathématiques : analyses des discours accompagnant la résolution d'exercices au collège*, Thèse de doctorat de l'université Paris 7
- Robert A. et Hache C. (1997) Un essai d'analyse des pratiques effectives en classe de seconde, ou comment un enseignant fait "fréquenter" les mathématiques à ses élèves pendant la classe ?, Recherches en didactique des mathématiques, Vol 17-3 pp. 103-150.
- Robert A. (1998) Outils d'analyses des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université, Recherches en didactique des mathématiques, Vol 18 2 pp. 139-190.
- Robert A. (1999) Recherches didactiques sur la formation professionnelle des enseignants de mathématiques du second degré et leurs pratiques en classe, Didaskalia, n°15, pp 123-157.

- Robert A. et Rogalski J (2002) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, vol2, n°4 pp505-528.
- Robert A. et Rogalski M. (2002) Comment peuvent varier les activités mathématiques des élèves sur des exercices – le double travail de l'enseignant sur les énoncés et sur la gestion de la classe *Revue x*, n° 60.
- Robert A. et Vandebrouck F. avec la collaboration de P. Beziaud et D. Dumortier (2001) Recherches sur l'utilisation du tableau par des enseignants de mathématiques en seconde pendant des séances d'exercices, *Cahier de Didirem n°36*, Université Paris 7
- Robert A. De l'idéal didactique aux déroulements réels en classe de mathématiques : le didactiquement correct, un enjeu de la formation des (futurs) enseignants (en collège et lycée), à paraître *Didaskalia*.
- Robert A. et Vandebrouck F. (Soumis) Des utilisations du tableau par des professeurs de mathématiques en classe de seconde
- Roditi, É. (2001). *L'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième. Étude de pratiques ordinaires ?* Thèse de doctorat d'Université, Didactique des Mathématiques, Paris7.
- Rogalski J. (2000). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Apports des concepts et méthodes de la psychologie ergonomique pour l'analyse de l'activité de l'enseignant. In Assude T. et Grugeon B. *Actes du séminaire de didactique national* (pp. 143-164). Paris : ARDM-IREM Paris 7.
- Vandebrouck F. (2002) Utilisation du tableau et gestion de la classe de mathématiques : à la recherche d'invariants dans les pratiques d'enseignants *Cahier de Didirem n°42*, Université Paris 7
- Vandebrouck F. (à paraître) Utilisation du tableau et gestion de la classe de mathématiques : à la recherche d'invariants dans les pratiques d'enseignants
- Vannier-Benmostapha, M.-P. M. (2002). *Dimensions sensibles des situations de tutelle et travail de l'enseignant de mathématiques. Étude de cas dans trois institutions scolaires, en CLIPA, 4ème technologique agricole et CM2*. Thèse de Sciences de l'Éducation, Université Paris5.

Annexe 1 : des activités aux apprentissages

Les questions auxquelles on doit répondre sont les suivantes :

Qui fait quoi dans la classe ? Quels énoncés sont proposés aux élèves ? Comment travaillent-ils dessus ?

Le raisonnement global que l'on tient est le suivant.

- Apprendre est pour nous associé à conceptualiser¹⁹ – donner du sens et mettre en fonctionnement correctement dans beaucoup de situations, et même si l'outil à utiliser n'a pas été indiqué (c'est ce que nous appelons « disponibilité » de la notion correspondante).
Tout le programme d'une année scolaire ne sera pas conceptualisé, mais nous partons du principe qu'une partie doit l'être (d'ailleurs pas forcément la première année où ça apparaît).
- D'autre part ce qui fait apprendre les élèves, notamment dans ce qui dépend de l'enseignant, c'est tout ce que l'enseignant propose et qui engendre des activités mathématiques.

Du coup on doit exposer nos hypothèses sur la conceptualisation en mathématiques et les activités correspondantes : pour savoir quoi analyser dans ces activités, déterminer les variables, c'est-à-dire ce qui peut avoir un rapport avec les apprentissages (même si on ne peut pas en dire plus).

Qu'est-ce qui contribue à la conceptualisation en mathématiques, et qui peut se « traduire » en termes d'activités « discriminantes » pour les apprentissages ?

- **Les dynamiques contextualisations <-> décontextualisation (outil/objet),**
cette dernière comportant plusieurs degrés (générique, général, plusieurs niveaux dans le général)
Cela amène à repérer l'ordre de présentation adopté pour une notion donnée (quand vient le cours ?) et à reconstituer *le scénario*²⁰. Il faut aussi préciser pour chaque exercice les contextes supposés être mis en fonctionnement, les passages entre contextes et entre le cours (décontextualisé) et l'exercice. Enfin cela inclut une étude de l'étendue de ce qui a été abordé (exploré) par les élèves – de manière qualitative et quantitative.
Seulement la décontextualisation peut comporter des étapes. Par exemple : on peut passer d'un exemple générique à la décontextualisation (idée de préconcept, de pseudo-concept). On ne peut éliminer la reprise du travail sur le contextualisé même après avoir eu connaissance du décontextualisé...

¹⁹ Il y a là une hypothèse admise très forte, qui conditionne très largement nos analyses, d'autant plus que nos outils sont même issus d'ingénieries « idéales » sur le plan des apprentissages.

²⁰ Nous appelons scénario la description de la suite des contenus proposés aux élèves ainsi que la gestion correspondante prévue a priori.

- **La formalisation (correspondant souvent à une généralisation)**

Là encore plusieurs degrés sont possibles, et un certain choix existe entre contextualisé et décontextualisé.

- **Les mises en relation** des connaissances entre elles, comportant l'entretien des connaissances anciennes et l'intégration du nouveau, les mises en relation entre contextes, entre objets mathématiques.

On traque ainsi tout ce qui contribue à **l'organisation des connaissances, partie intégrante à nos yeux de la conceptualisation en mathématiques.**

Du côté des déroulements, compte tenu de nos préalables cognitifs, on analyse

- Ce qui est du côté de l'élève (nous disons « dévolu à l'élève »)

En termes de

- construction de connaissances, plus ou moins autonome – il s'agit de préciser les phases de recherche de l'élève (on peut parler d'action), en précisant l'objet de la recherche. S'agit-il de mettre en fonctionnement une application immédiate d'un théorème ou d'une propriété, y a-t-il à mettre en œuvre des adaptations de ce théorème, faut-il au contraire reconnaître ce qui peut être utilisé, y a-t-il des choix, l'élève peut-il avoir des indices de la validité de sa démarche à partir du problème sans faire appel à l'enseignant ?
- déséquilibre/rééquilibrage – propose-t-on aux élèves des changements de cadres « inégaux », pour lesquels les connaissances ne sont pas les mêmes ?
- passage à l'écrit (analysé à la fois comme moyen de représentation et de formalisation)
- structuration des connaissances

- Ce qui est du côté « enseignant -> élèves »

En termes

- d'imitation (et de ZPD)
- de médiations (questions et réponses (relances, reprises...)), de tutelles (aides (avant, après, combien de temps), méta, explications, structuration...)).

- Ce qui est du côté « élèves <-> élèves »

En termes de

- Construction collective (pouvant précéder les appropriations individuelles)
- Conflits (socio-cognitifs)
- Echanges entre élèves

- Ce qui est du côté classe

En termes de contrat, d'appel à la mémoire de la classe...

Un zoom sur un point de vue local : des analyses d'énoncés aux analyses d'activités, avec un éclairage sur les pratiques et les apprentissages (cf. annexes 3 et 4)

Nous distinguons dans les énoncés proposés aux élèves l'ouverture de la question (on sait ou non ce qui est à montrer), la présence d'indications sur ce qu'on peut utiliser²¹, les mises en fonctionnement attendues des notions mathématiques en cours d'apprentissage, les étapes ou intermédiaires à introduire, les choix éventuels.

De plus toutes les notions ne sont pas analogues du point de vue des apprentissages (et des activités) : la distance entre une nouvelle notion et ce que l'élève sait déjà est différente selon qu'on a affaire à une extension de concept ou à une notion qui généralise des notions antérieures grâce à un nouveau formalisme. Nous n'aborderons pas davantage ici cette catégorisation.

Ceci dit, quelle que soit la notion, les mises en fonctionnement des propriétés mathématiques peuvent être très différentes (en termes d'activités) et chaque niveau de mise en fonctionnement, combiné avec les autres indicateurs cités, induit des activités qui impliquent et/ou sont impliquées par un état des connaissances, à transformer éventuellement.

On peut proposer des applications immédiates, simples (sans calcul annexe) et isolées (une seule propriété à la fois), qui reviennent à remplacer des données générales par des données numériques ou contextualisées.

Ces applications simples et isolées vont du texte général au particulier et participent du technique – elles jouent sur la mémorisation, et sur une certaine algorithmisation, très appréciées des élèves !

Du coup elles présentent l'avantage que les élèves peuvent les réussir en classe, avec une mise au travail immédiate, dans un temps « limité » raisonnable, sans perturber le projet initial de l'enseignant qui doit faire apprendre aux élèves cette utilisation.

Mais les élèves sauront-ils résoudre d'autres types d'exercices ? Auront-ils accès aux concepts correspondants ?

²¹ Même indirectes, par la présence de l'exercice dans une liste inscrite dans un chapitre précis.

On distingue aussi des applications moins immédiates, avec des reconnaissances partielles, des répétitions, des adaptations, des mélanges, des interprétations (changements de points de vue ou autres).

Les adaptations permettent de jouer sur les contextualisations, voire les mises en relation (si les énoncés sont non isolés). Elles entraînent pour les élèves un travail comportant une petite distance entre l'action et l'énoncé, elles peuvent les amener à aborder un certain flou, à accepter une petite incertitude initiale, qui permet la mise en relation problème, hypothèses, connaissances.

L'inconvénient en classe est une mise en route plus lente, plus hétérogène, donc une perte de temps, un risque de dérive, à la fois sur le plan du contrôle des élèves et des impératifs de ce qui doit être fait dans la séance.

Enfin on rencontre des énoncés sans indication qui amènent les élèves à une reconnaissance complète de ce qui est à mettre en œuvre (nous parlons alors de disponibilité de la connaissance, comme nous l'avons déjà évoqué).

Les énoncés sans indication permettent de mettre en relation problème et connaissances à utiliser, on va du particulier au général au particulier. Souvent on fait entretenir ainsi des connaissances anciennes et on organise le nouveau dans l'ancien et réciproquement.

On peut recopier, en les accentuant, les inconvénients précédents.

Annexe 2 : la double approche pour analyser les pratiques (à partir de séances en classe).

La double approche pour analyser les pratiques des enseignants de mathématiques consiste à tenir compte non seulement du point de vue des apprentissages des élèves, but ultime de l'activité professorale, mais aussi du travail de l'enseignant, condition de cette activité.

Cela nous permet de mieux comprendre la portée même des descriptions en classe, de les exploiter, de les interpréter, de percevoir ce qui est variable, alternative... pour un enseignant ou pour tous.

Ainsi d'une part, à partir de séances en classe (transcriptions, vidéo ...), nous décrivons les activités des élèves que les pratiques de l'enseignant peuvent provoquer (potentielles), ces activités étant l'intermédiaire que nous avons choisi entre enseignement et apprentissage. Cela donne lieu à la reconstitution de deux composantes, cognitive (pour les scénarios) et médiative (pour les déroulements effectifs).

La composante cognitive des pratiques renseigne sur les contenus proposés aux élèves (le scénario, global, avec l'ordre entre cours et exercices par exemple et la dévolution, et dans le détail, les tâches prescrites, avec les niveaux de mises en fonctionnement des notions par exemple, mais analysés pendant le déroulement).

La composante médiative des pratiques, obtenue à partir d'analyses du déroulement, renseigne sur la fréquentation effective organisée par l'enseignant (avec les formes de travail des élèves, la répartition du temps, les accompagnements²², les aides et le moment où elles interviennent par rapport à l'activité correspondante des élèves, les questions, etc.). Ce peuvent être des indications, des rappels, des nouvelles questions, des réponses ou des relances dans une suite de questions réponses, des bilans, de la structuration, de l'argumentation ou de simples informations, des évaluations, justifiées ou non. Interviennent aussi des encouragements, liés aux math ou non, des rappels à l'ordre ou aux notes. L'enseignant utilise selon les cas le « vous », le « nous », le « on » ou le « je ». Il se met en scène comme un « super-élève » ou jamais.

Le travail sur les deux composantes permet par exemple de reconstituer ce qui est finalement dévolu aux élèves, leurs initiatives, et ce que fait précisément l'enseignant dans cette affaire. Par exemple l'utilisation des sources²³ par rapport à l'anticipation personnelle peut ainsi être estimée. Un travail en cours²⁴ tente de préciser les relations entre la mise au travail des élèves (enrôlement) et le traitement des contenus pendant la séance.

D'autre part nous décrivons des déterminants des pratiques qui dépassent la classe et qui sont liés au fait que, pour l'enseignant, enseigner est un métier.

²² Cf. Pariès, Vannier.

²³ Cf. Ben Salah.

²⁴ Cf. Robert, Rogalski, en cours.

Ainsi nous décrivons une composante personnelle (conceptions métacognitives, histoire personnelle et expériences diverses, tolérance individuelle en termes de risques, recherche de confort etc.), une composante sociale (liée à l'établissement, aux habitudes de la profession toute entière, à la classe particulière), une composante institutionnelle (liée notamment aux programmes dans lesquels s'insère la notion étudiée pendant la séance analysée, au curriculum actuel et passé, etc.).

Des questionnaires permettent l'accès à la composante personnelle et sociale, des analyses de type anthropologique peuvent renseigner sur la composante institutionnelle.

Annexe 3 : Analyses de tâches

Les caractéristiques qui suivent nous renseignent sur les activités que les élèves pourront mettre en œuvre en travaillant sur une tâche (énoncé), et, compte tenu du déroulement réel de leur travail, elles nous donnent des éléments sur les apprentissages potentiels.

Un exercice demande une utilisation d'une notion, propriété, théorème, méthode, formule (on dira « connaissance ») qui peut relever de plusieurs niveaux de mise en fonctionnement.

La connaissance correspondante de l'élève peut être adéquate ou non, chercher l'exercice peut contribuer à la rendre adéquate (à certaines conditions), c'est ce qui nous intéresse !

Toutes ces catégorisations sont relatives à un niveau scolaire donné et à une progression donnée. Le déroulement du travail correspondant est encore une fois une des variables ultérieures à considérer.

Pour analyser un énoncé on prend en compte

- La manière dont la question est posée (fermée ou non) – montrer que ? est-ce que ?
- Les indications (en utilisant...)
- Le découpage (donné, à établir, à rétablir...)
- Le niveau de mise en fonctionnement de différentes connaissances à mettre en jeu (compte tenu de ce que les élèves ont à leur disposition)

Niveaux de mises en fonctionnement des connaissances mathématiques

On distingue les connaissances « anciennes » et en cours d'acquisition.

Niveau technique : il s'agit d'une utilisation **simple, isolée et explicite** de la connaissance concernée. Autrement dit, l'élève n'a pas à reconnaître ce qu'il doit utiliser, ne fait pas de changement en appliquant cette connaissance, sauf remplacer du général par du particulier, ne mélange pas cette connaissance avec une autre (sauf anciennes, supposées acquises).

Niveau du mobilisable : il s'agit d'une utilisation **non simple ou non isolée, et plus ou moins explicite** de la connaissance concernée (mais pas entièrement cachée).

Autrement dit, l'élève peut avoir à reconnaître partiellement la manière précise d'utiliser la connaissance, peut avoir à mélanger diverses utilisations (y compris répéter l'application, mais de manière non indépendante), peut avoir à adapter la connaissance pour l'appliquer – changer de point

de vue, changer de cadre ou registre, introduire des intermédiaires par exemple (calculs, notation, points ou droites).

Niveau du disponible : il s'agit d'une utilisation de la connaissance qui n'est **pas du tout indiquée** (en aucune manière).

Un zoom sur les adaptations

Quatre types se dégagent, qui peuvent intervenir simultanément.

1 Les reconnaissances des modalités d'application des notions, théorèmes, méthodes, formules etc. – y compris les « renversements », suivies de ces applications.

2 L'introduction d'intermédiaires – notations, points, expressions...

3 Les mélanges de plusieurs notions..., les mises en relation ou interprétations.

4 L'introduction d'étapes, l'organisation des calculs ou des raisonnements

Remarques

Le type 3 intervient dès qu'une tâche est non isolée (graphique/fonction par exemple, ou utilisation répétée non indépendante d'un théorème géométrique menant à un calcul algébrique).

Le type 1 recouvre des utilisations diverses – reconnaissance de noms différents, reconnaissances de configurations dans des figures complexes, reconnaissances de variables, etc.

Enfin on peut appliquer cette catégorisation à la mise en fonctionnement d'une connaissance supposée disponible

Annexe 4 : types de notions et niveaux de conceptualisation (cf. Robert, 1998)

Nous distinguons les notions mathématiques à enseigner selon que qu'elles se présentent dans les programmes scolaires comme

- des extensions de notions déjà introduites – *nombreux exemples dans le domaine numérique,*
- des réponses à des problèmes que les élèves peuvent comprendre (mais pas résoudre) – *nombreux exemples en analyse et en arithmétique,*
- ou comme au contraire généralisatrices de notions antérieures, grâce à un nouveau formalisme unificateur (*nombreux exemples en algèbre et algèbre linéaire*).

Ces catégories rendent compte en particulier de la distance à franchir par les élèves entre le connu, même partiel, et l'inconnu, et permettent aussi une certaine planification didactique des introductions. Ainsi il est raisonnable d'essayer d'élaborer un problème ayant les qualités didactiques nécessaires²⁵ pour introduire une extension de notion déjà introduite ou même pour aborder une réponse à un nouveau problème. En revanche cela semble plus illusoire pour une notion généralisatrice²⁶ qui ne va servir que dans des problèmes souvent d'emblée inaccessibles aux élèves.

Les niveaux de conceptualisation permettent une lecture encore plus globale des programmes, notamment *des programmes de géométrie et d'arithmétique*. Ces niveaux de conceptualisation caractérisent ainsi pour nous un domaine de travail assez important, relativement auto-consistant, cohérent, enseigné (ou pouvant être enseigné) au moins en partie : il est spécifié par

- des fondements (axiomes, originaux ou empruntés à d'autres champs mathématiques comme le numérique ou l'ensembliste) – fondements qui peuvent rester implicites mais qui peuvent être dégagés,
- un corps de définitions (objets), théorèmes, propositions (c'est ce que nous appellerons l'arsenal du niveau),
- des modes de raisonnements, des démarches et un niveau de rigueur,
- et enfin un corps de problèmes que l'on peut résoudre en son sein.

Cette catégorisation permet de rendre compte de difficultés d'élèves, qui mélangent les différents niveaux, et permet d'organiser les connaissances, notamment du point de vue de l'enseignant.

Dans nos analyses de pratiques, une réflexion sur les notions enseignées peut enrichir l'interprétation des déroulements.

²⁵ Cf. Douady, Brousseau

²⁶ Cf. Dorier.

TITRE :

Analyses de vidéo de séances de classe : des tâches prescrites aux activités des élèves, en passant par des pratiques des enseignants de mathématiques (second degré). Livret d'accompagnement

AUTEUR :

A. Robert

RESUME :

Une grille d'analyse est présentée avec des annexes justificatives

MOTS CLES :

Grille d'analyse, pratiques des enseignants

Editeur : IREM
Université PARIS 7-Denis Diderot
Directeur responsable de la
publication : R.CORI
Case 7018 - 2 Place Jussieu
75251 PARIS CEDEX 05
Dépôt légal : 2003
ISBN : 2-86612-237-2