IREM PARIS 7

Documents pour la formation des enseignants

n° 3
janvier 2004

Des analyses d'une séance en classe (à partir d'une vidéo) aux analyses des pratiques des enseignants de mathématiques: perspectives en formation d'enseignants.

A.Robert

ISSN : 2102-488X

INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT

Des analyses d'une séance en classe (à partir d'une vidéo) aux analyses des pratiques des enseignants de mathématiques : perspectives en formation d'enseignants.

A. Robert

Des analyses d'une séance en classe (à partir d'une vidéo) aux analyses des pratiques des enseignants de mathématiques : perspectives en formation d'enseignants.

Résumé : nous développons ici un exemple très détaillé permettant d'analyser une séance de classe à partir d'une vidéo en relation avec les activités des élèves provoquées en classe mais en imbriquant aussi des déterminants liés au métier d'enseignant. Cette analyse détaillée est faite en plusieurs temps dont nous essayons de montrer au fur et à mesure ce qu'ils révèlent et ce qui leur manque : analyse a priori de la tâche mathématique, analyse du déroulement et première reconstitution des activités potentielles des élèves, prise en compte de déterminants extérieurs à la séance qui s'avèrent indispensables à la compréhension et à l'interprétation de la séance. Après le rappel du cadre théorique mis en jeu dans nos analyses de pratiques, qui croisent un point de vue didactique et un point de vue ergonomique, et une esquisse de la méthodologie associée, nous reprenons l'exemple pour le compléter et exposons un travail sur des alternatives virtuelles de cet enseignant. Cela nous permet de mieux aborder en conclusion des questions renouvelées de recherche, de formation et de recherches sur les formations.

I Un exemple « en classe » pour introduire notre propos.

Un enseignant de mathématiques de troisième, appelons le D., propose à sa classe (selon lui une bonne classe, dans un bon établissement), l'énoncé suivant (classique en troisième). C'est le deuxième exercice après le cours sur le théorème de Thalès (dont une version réduite a été vue dans la classe précédente).

Le premier exercice qui occupe le début de la séance, a été cherché à la maison et vient d'être corrigé par un élève au tableau (il s'agissait d'appliquer le théorème de Thalès, version quatrième, dans un énoncé avec un habillage concret – cf. annexe 1).

Voici l'énoncé que nous allons analyser tel qu'il est dit par l'enseignant (la figure et la correction sont jointes en annexe 2) (énoncé 1):
EFG est un triangle tel que EF = 5, EG = 7, FG = 9 (l'unité est le cm). On prend un point M sur le segment [EF] et on pose EM = x. Un point N est sur le segment [EG] et tel que les droites (MN) et (FG) sont parallèles.
1) Exprimer EN et MN en fonction de x.
2) Calculer x pour que le périmètre du trapèze MNGF soit égal à 19,8.

1) Une première analyse de l'énoncé : les tâches à réaliser

a) L'analyse didactique a priori

Cette analyse a priori permet de lister les tâches que doivent accomplir des élèves de troisième pour résoudre cet exercice, compte tenu des programmes en vigueur et de l'état d'avancement du cours de la classe :

- faire une figure (première étape qui n'est pas indiquée explicitement), les données numériques n'excluant pas une construction en vraie grandeur et un travail de mesurage (on reconnaît là une variable didactique),
- reconnaître qu'il faut utiliser le théorème de Thalès dans la figure donnée, et l'utiliser en adaptant l'énoncé du théorème donné en quatrième (il faut remplacer la longueur EM par x),

- faire une petite transformation algébrique sur des quotients qui font intervenir des nombres et des lettres (deux fois de suite, de manière indépendante),
- exprimer le périmètre d'un trapèze (dont la définition est à retrouver) par une expression algébrique dépendant des résultats précédents,
- mettre en forme et résoudre une équation en x
- et vérifier que la solution est géométriquement acceptable.

Les étapes sont donc à peu près indiquées, à l'exclusion de la première et de la dernière, il n'y a pas d'indépendance complète entre les questions mais il n'y a ni conjecture préalable ni intermédiaire à introduire : le travail peut commencer rapidement.

L'utilisation du théorème de Thalès n'est pas « simple», c'est-à-dire que les élèves n'ont pas à seulement remplacer dans une expression de leur cours des données générales par des données issues du contexte : même si le fait que les lettres de l'exercice (E,F,G,M,N) ne sont sans doute pas celles du cours, ne pose plus du tout de problème dans cette classe, alors que cela peut encore être une source de difficultés ailleurs, le fait de remplacer une longueur EM par x peut en être une, ne serait-ce que vu la nouveauté de cette démarche. Le coefficient 7/5 qui intervient peut être ou non transformé en décimal. En revanche la figure de l'exercice est la même que celle du cours (il n'y a pas de tracé supplémentaire et on peut supposer que les élèves vont orienter le triangle comme dans le cours) et il n'y a pas à mélanger plusieurs notions au théorème (utilisation isolée).

La définition du périmètre du trapèze est supposée mobilisable. Les calculs algébriques nécessaires font intervenir des fractions non numériques dans lesquelles x intervient comme un nombre généralisé (inconnu) et une équation du premier degré où x, cette fois-ci variable, est l'inconnue ; cette équation est à établir à partir de résultats précédents, avec un petit travail de mise en forme, la réduction des termes contenant x ; puis il faut la résoudre. Le retour à la géométrie, pour tester la validité du résultat dans le contexte de l'exercice, n'est, répétons-le, pas du tout indiqué.

Certaines ambiguïtés peuvent apparaître : la figure n'est pas donnée tout à fait dans l'ordre de la construction (on signale que N est sur le côté [EG] avant de dire que les droites (MN) et (FG) sont parallèles) ; le mot « exprimer » n'est pas encore beaucoup utilisé à ce niveau scolaire ; aucune précision n'est apportée sur l'usage des décimaux ou des fractions.

<u>b) Une analyse a priori «orientée», prédéterminée par des hypothèses didactiques sur les relation entre les activités et les apprentissages</u>

Soulignons que cette analyse qualifiée de *a priori* nécessite cependant, pour être adaptée au cas particulier qui nous occupe, une certaine connaissance des programmes et même de la progression globale de la classe. Ainsi, par exemple, la reconnaissance du fait qu'il faut utiliser le théorème de Thalès est très facile, vu la place de l'exercice dans le cours, alors que si cet exercice avait été proposé avant le cours correspondant ou longtemps après il en serait tout autrement, on aurait pu évoquer une activité faisant intervenir la mémoire des élèves ou l'organisation de leurs connaissances.

Remarquons aussi que ce que nous avons retenu pour faire cette analyse a priori n'est pas « aléatoire » : nous avons cherché à repérer les tâches que les élèves vont rencontrer et qui vont engendrer des activités, en travaillant particulièrement sur des dimensions dont nous supposons qu'elles ont une influence sur les activités et les apprentissages qui peuvent être engendrés[1] : nature des questions, qualité des mises en fonctionnement des théorèmes (en

[1] Sans pouvoir inférer quelque chose sur les apprentissages eux-mêmes : il manque à la fois les analyses des activités elles-mêmes (effectives et non plus potentielles) et les analyses des apprentissages eux-mêmes.

Ces caractéristiques des tâches induisent selon nous des activités différentes en terme de gammes (apprentissage technique), de questionnements (conjecture), de réflexion et de mélanges (réflexion sur les méthodes à mettre en oeuvre par exemple, introduction de changement de point de vue entre géométrie et algèbre, mise en relation d'une valeur numérique de x et de la position de M sur un segment), d'initiative (introduction d'étapes, ou d'intermédiaires ou choix).

Ces différentes activités font parcourir de plusieurs manières les dynamiques entre le cours et les exercices, amènent différentes mises en relation et mélanges de domaines de travail, de cadres, de registres, de points de vue, etc., engagent de manière différente dans la travail de formulation mathématique à différents niveaux.

Globalement, nous supposons que c'est de la combinatoire de ces différentes activités que résultent la conceptualisation et l'organisation des connaissances recherchées, ce que nous appelons « apprentissage ». Mais nous n'avons pas d'hypothèse précise sur des caractères nécessaires de ces composantes dans les activités potentielles, sans doute variables selon les élèves, selon leur engagement réel et même selon les jours, même si nous dégageons des théories didactiques[2] et des régularités déjà mises en évidence des hypothèses dont certaines sont encore à tester.

Nous admettons ainsi plus précisément que les processus d'apprentissage mettent en jeu différentes dynamiques :

- les dynamiques entre l'exposition des connaissances et les mises en fonctionnement de ces connaissances, en tenant compte de l'ordre, des différents contextes et registres utilisés,
- les dynamiques entre activités individuelles et activité collective, que ce soit entre élèves ou avec l'enseignant, avec notamment tous les échanges qui sont organisés,
- les dynamiques entre les aides avant les activités, les activités et le bilan des activités, ces aides pouvant être aussi bien directes (mathématiques) que méta (sur les méthodes par exemple),
- les dynamiques entre écrit et oral, recherche et rédaction
- et les dynamiques faisant intervenir les différentes échelles de temps (court, moyen et long).

Par exemple, pour illustrer cette dernière dynamique, la prise en compte des activités préalables des élèves au moment de l'exposition des connaissances (s'il y a lieu), l'intervention des élèves pour formaliser ou même démontrer un nouveau résultat, le retour sur la démarche utilisée sont des facteurs bien connus en didactique des mathématiques[3] comme pouvant aider certains apprentissages. Mais ils peuvent prendre encore plus de sens, voire un sens différent, s'ils se répètent souvent (s'ils entrent dans une coutume de la classe), si l'enseignant les met en lumière voire les attend (grâce à un contrat didactique qui s'est établi).

Tout ceci implique nous admettons que la nature des activités proposées entre en jeu dans les apprentissages. Nous supposons notamment que si un seul type d'activités est proposé, notamment des gammes (applications simples et isolées de propriétés), il y a un risque que beaucoup d'élèves apprennent peu, au sens précédent : ce sont des caractéristiques de choix de tâches et de déroulement qui sont en ligne de mire, et qui devront être testées.

Nous opposons à ce type d'activités, néanmoins indispensables, des activités permettant des adaptations diverses, reconnaissances de propriétés, changements des modalités d'applications, mélanges, introductions d'intermédiaires, d'étapes, mises en relations.

[2] Cf. Brouseau, Douady R., Vergnaud, et al.

[3] Ididem

Nous supposons aussi que les apprentissages sont facilités à la fois par certaines aides et par l'aménagement de moments « a-didactiques » où les élèves peuvent développer une certaine autonomie, voire prendre des initiatives et où c'est le problème posé ou l'interaction avec d'autres élèves qui renvoient la validation (positive ou négative) de leur démarche : là encore ce sont des caractéristiques de choix de tâches et de déroulement qui sont en jeu, à travailler encore.

2) Un complément indispensable pour comprendre les activités potentielles des élèves : l'analyse du déroulement

A ce stade que nous apprend notre analyse a priori sur les activités mathématiques que pourraient développer les élèves, même si nous ne pouvons pas être sûr que tous vont les faire ? De fait, pas grand chose !

Car il manque au moins tout ce qui concerne le déroulement effectif en classe, la forme de travail des élèves, le temps que D. leur laisse pour travailler, les aides qu'il fournit avant le travail – et après), les bilans qu'il tire éventuellement et ce sur quoi il insiste, etc... pour déterminer suffisamment précisément ces activités (en relation avec les apprentissages qu'elles peuvent contribuer à engendrer)[4].

En particulier le fait de savoir si ce travail va plutôt porter sur les adaptations attendues du théorème de Thalès, en terme de reconnaissance de la modalité d'application d'une version ancienne et de mélange avec l'algébrique (nouveau), ou sur un travail rapidement plutôt algébrique, ou sur un mélange des deux, ne peut se lire sur l'énoncé.

De même le statut que la lettre x peut prendre dans le travail des élèves, nombre généralisé ou inconnu ou variable, ne peut se deviner a priori.

Or ces deux derniers facteurs, qui tiennent beaucoup au découpage que l'enseignant va choisir et à la qualité du discours qu'il va tenir, modifient les activités des élèves, et notamment portent en germe ou non une certaine expérience de jeux de cadres, réduite ou non à un changement de cadre indiqué par le professeur selon les choix qu'il va faire pendant le déroulement, et une manipulation algébrique plus ou moins poussée, réduite ou non à un travail sur nombre (positif) généralisé selon ces choix.

Analysons donc le déroulement, à partir d'une vidéo de la séance par exemple. Il s'agit d'étudier les activités que pourraient développer les élèves sur les tâches déterminées ci-dessus, en tenant compte de la manière dont l'enseignant intervient et organise le travail des élèves, et en utilisant les caractéristiques déjà évoquées, dictées par notre mode d'appréhension des activités en relation avec les apprentissages. Nous donnons d'abord la répartition globale du déroulement en épisodes, associés aux différentes tâches puis entrons dans le détail de chaque épisode.

Soulignons la nécessité de l'analyse a priori de la tâche mathématique pour organiser ce travail et le découpage en épisodes. Nous avons montré que cette analyse ne peut pas être déconnectée totalement de la classe. En revanche nous n'introduisons pas, à ce stade, les objectifs plus précis de l'enseignant sur la séance ni ses anticipations, qui pourtant interviennent de manière essentielle dans le déroulement. Cela s'explique par notre souci de reconstituer la fréquentation mathématique proposée hic et nunc aux élèves, justement tenir compte des idées préconçues de l'enseignant : nous faisons l'hypothèse que ce que les élèves ont déjà tissé avec cet enseignant, les habitudes de la classe, le contrat, qui pèsent de manière

[4] En admettant, ce que nous discuterons plus loin, que les élèves jouent le jeu et que ces descriptions traduisent la réalité mathématiques offerte aux élèves.

invisible sur la séance, peut être mieux découvert, même partiellement et mieux questionné ainsi[5].

a) La répartition globale des activités des élèves pendant le travail sur l'énoncé 1.

Cette reconstitution est faite a posteriori, ce qui différencie notre travail d'une analyse qui serait faite « in vivo ». Les épisodes sont définis à partir des activités supposées des élèves associées aux tâches successives organisées par l'enseignant.

Durées	2'	20 ''	5'35	1'25	30''	2'10	40''
Episode	Ecriture de l'énoncé	Fin du recopiage	Installation collective du travail sur la première question	Recherche individuelle	Transition : un élève va au tableau	Correction première partie de la première question (utilisation du théorème de Thalès)	Commentaires sur le corrigé

Durée	40''	20 ''	2'	40''	2'07	21''	2'02
Episode	Recherche individuelle de la suite avec quelques interventions publiques sur x	Transition : un élève va au tableau	Correction de la fin de la question 1 (expression de EN et MN)	Commentaires sur 7x/5	Installation du travail sur la deuxième question	Indica-tions supplémentaires	Recherche individuel-le de la deuxième question

Durée	20''	7'50	2'	Quelques minutes (et fin de la séance)
Episode	Transition : un élève va au tableau	Correction guidée : (découpage de l'enseignant, guidage, validation du travail de l'élève au tableau, commentaires)	Le même élève complète à cause de l'enseignant la correction avec la remarque de validité de la solution (retour au cadre initial)	Discussion sur les cas limites (c'est l'enseignant qui travaille)

On peut déjà constater plusieurs choses : l'organisation analogue du travail sur les deux questions (installation, recherche individuelle, correction-modèle), mais des répartitions différentes des temps d'installation (5'30 pour la première question contre 2'30 pour la

[5] Cette hypothèse que nous faisons, présente un intérêt pour les enseignants, qui sont amenés à reconstituer les activités potentielles des élèves pendant la séance sans l'aide des attendus. Cela peut donner un autre regard, permettant des renouvellements.

seconde) et de correction entre les deux questions (4' au total contre 9' 50). Les temps de recherche sont en revanche analogues (2'). Tout se passe comme si l'enseignant prenait son temps au début pour lancer le travail, puis, le temps avançant, assurait aussi le temps de la dernière correction, le temps de recherche laissé aux élèves restant, lui, assez constant. L'entretien (non enregistré) que nous avons eu avec l'enseignant deux ans après la séance, à partir de la vidéo, révèle la justesse de cette dernière supposition.

On peut aussi remarquer que l'enseignant ménage toujours une transition d'une vingtaine de secondes entre deux phases d'activités (c'est le cas pour les trois épisodes liés au tableau : figure, envoi d'un élève pour corriger et commentaires).

b) <u>l'analyse du déroulement de la première question</u>

i) la mise en route du travail (8 minutes)

L'enseignant écrit au tableau l'énoncé en le lisant en même temps et en écrivant en abrégé, y compris avec des symboles mathématiques. Les élèves recopient sur leur cahier d'exercice.

Nous constatons alors que l'enseignant intervient 20 secondes après avoir fini d'écrire en indiquant « alors bien sûr premièrement vous faites une figure » puis répond immédiatement à la question d'un élève qui fuse à ce moment-là : faut-il faire la figure en vraie grandeur ? « C'est comme vous voulez ! », et il insiste sur le fait que ce n'est pas important ici.

La première tâche est ainsi indiquée à tout le monde et, en même temps l'enseignant indique qu'il n'y a pas lieu de la faire en vraie grandeur. Autrement dit, malgré l'ambiguïté de l'énoncé, les élèves n'auront pas de moyen de vérification (voire de résolution) de type mesurage, ce qui peut renforcer l'insertion (sans doute visée) de leur travail dans le cadre algébrique.

De plus, après avoir répété « vous faites une figure en marquant les indications dessus », l'enseignant introduit immédiatement une autre activité, sous prétexte de répondre à une intervention d'élève faite en ce sens pendant l'écriture de l'énoncé : il s'agit de l'activité de repérage des hypothèses et de la conclusion avec des craies de couleur. C'est une activité qu'on ne peut pas deviner à partir du seul texte et qui semble habituelle dans la classe : l'enseignant demande aux élèves d'encadrer (et le fait lui-même au tableau) « les hypothèses et la conclusion » – et il guide très fortement les élèves pour arriver à exhiber la partie des hypothèses qui figurent dans la deuxième question. Une élève répond correctement, et les élèves sont mis en garde plusieurs fois. Il y a là un indice de la coutume de la classe, qui peut jouer comme indicateur pour les élèves d'une certaine forme de démonstration (en géométrie) et qui ne pouvait se lire sur l'énoncé bien entendu ! On peut se demander le sens attribué ici à conclusion : il s'agit visiblement dans la coutume de cette classe de ce qu'il y a à démontrer. Les hypothèses représentent ce qui est donné, ce qu'on sait. Est-ce clair pour tous les élèves, est-ce que les habitudes[6] mises en place ici par l'enseignant suffisent à lever les ambiguïtés éventuelles ? Est-ce que les élèves vont adopter ces habitudes lorsqu'ils seront seuls ?

L'enseignant engage alors de nouveau les élèves à faire leur figure et, en fait, intervient immédiatement (après quelques secondes) en insistant sur le fait que la situation est banale et que la seule nouveauté est l'introduction du « x ». D. complète cette remarque en faisant exprimer que le point M est … variable, mot couramment associé à la lettre x : le passage d'un point variable à une inconnue variable est ainsi esquissé. D. fait rajouter (ce n'était pas demandé et il le souligne) que x peut varier de 0 à 5 vu les hypothèses. Tout cela

[6] Contrat ? coutume ?

peut renforcer le contexte algébrique du problème, tout comme le choix d'éliminer la contrainte de la « vraie grandeur » (remplacé par une figure faite « à main levée », ce qui est indiqué de manière incidente une fois).

Remarquons aussi que cette remarque est faite avant que les élèves aient été (tous) lancés dans le travail de résolution : elle est ainsi détachée du contexte précis où cela va intervenir, et précède la question éventuelle des élèves. Cela peut accentuer son caractère général et indiquer implicitement aux élèves un objectif de la séance.

Avant de démarrer, D. demande enfin comment on va procéder, et précise tout de suite, coupant la parole à un élève, qu'il ne s'agit que d'indiquer les idées générales qui vont guider ce travail. Cela marque une manière de travailler, trouver une idée de méthode avant de se lancer, mais ce n'est pas du tout explicité sur un plan général. D. répète, après l'élève interrogé, qu'il s'agit d'appliquer le théorème de Thalès car, « évidemment, on a des droites parallèles, la seule chose un peu différente de d'habitude, ce sera x ». L'indication du théorème à utiliser est répétée ensuite encore une fois.

Autrement dit les élèves qui ont déjà pensé à quelque chose reçoivent ainsi une validation de leur première activité de recherche, avant même d'aller plus loin, et ceux qui n'ont rien trouvé peuvent « démarrer », en mettant en fonctionnement le théorème de Thalès et en étant prévenus de ce qui les attend.

On constate aussi en tenant compte de ces échanges oraux que le travail des élèves de la classe n'est sans doute pas le même pour tous pendant le temps d'installation : seuls certains élèves répondent ou lèvent le doigt ; un même énoncé amène à des activités des élèves différentes, ne serait-ce que par la différence entre le fait de répondre à l'enseignant et d'être validé par lui ou le fait d'écouter et de valider soi-même sa réponse... Il n'est d'ailleurs pas clair à ce sujet que le fait de répondre pendant une phase d'échanges dialogués rapides ne coupe pas d'une certaine manière le suivi global de celui qui a répondu et qui doit reprendre ensuite l'écoute[7].

ii) La recherche individuelle (1minute25'')

D. laisse alors les élèves travailler et fait en silence la figure au tableau pendant ce temps-là.

iii) La première correction (3minutes)

Puis D. interroge un élève au tableau, en précisant la nature de la production attendue : il s'agit de rédiger, comme dans un contrôle. Ainsi nous avons encore une activité qui ne pouvait être prévue : la production demandée aux élèves n'est pas une simple résolution mais bien une rédaction. Ceci implique un autre engagement dans la démonstration, et là encore une habitude est évoquée qui évite de (re)préciser ce qu'on appelle démonstration.

Signalons que pendant ce temps plusieurs questions isolées sur la position de M sur (EF) sont posées et obtiennent une réponse publique de l'enseignant rappelant les hypothèses.

L'élève rédige donc au tableau la correction, sous le regard attentif de l'enseignant : celui-ci valide le travail de l'élève en explicitant ses attentes par rapport à la justification contextualisée du théorème. Il ne s'agit pas de citer le théorème (en utilisant les expressions si... alors...) mais d'en justifier l'utilisation dans l'exercice. L'enseignant interrompt

[7] Même si de nombreux travaux insistent sur le bénéfice des échanges avec l'enseignant.

brusquement la correction quand les égalités de fractions déduites de Thalès et comportant x sont écrites.

iv) Nouvelle recherche individuelle (40 secondes)

L'enseignant laisse alors de nouveau, après cette première correction, les élèves chercher l'expression demandée, en insistant sur la nouveauté : le statut de nombre généralisé de x est mis en valeur par le « vous faites comme d'habitude » répété plusieurs fois, ou « on a un nombre qui s'appelle x, qui peut valoir 2,3 … », tout cela est répété pendant la recherche individuelle, à l'occasion de la lecture d'un travail d'élève (D. circule dans les rangs).

Cette décision d'introduire recherche et correction en deux temps n'est pas du tout prévisible. Elle peut avoir pour effet de séparer une partie géométrique du travail et la partie plus algébrique. Cela peut renforcer l'interprétation de x comme nombre généralisé (appelé nombre courant) dans la première partie. Peut-on introduire au collège[8] d'autres nombres généralisés que des longueurs (positives) ?

v) Fin de la correction de la première question (3 minutes)

Ce deuxième temps se fait effectivement dans un contexte purement algébrique avec la demande d'une écriture habituelle (7x/5 au lieu de x7/5) et un complément sur l'expression décimale éventuelle (non retenue ici) de certaines fractions de l'exercice.

c) Le déroulement de la deuxième question

Les mêmes trois phases sont développées mais avec des durées respectives différentes.

i) Installation du travail (2 minutes 30)

L'enseignant commence par ce qui nous apparaît maintenant comme une question traditionnelle dans la classe : à quoi ça ressemble ? Quel est le mot clef ? Quelle est l'information importante ? Plusieurs idées fusent, il en reprend une : chercher le périmètre du trapèze. Et complète : on va ajouter les 4 longueurs de côtés et puis questionne à nouveau, « tu as parlé d'une équation ? »

Par le même jeu de questions, réponses complétées ou reprises, l'enseignant arrive à reconstituer une démarche complète à adopter, qui est répétée deux fois : il faudra exprimer le périmètre, il y aura des x et puis on va marquer que c'est égal à 19,8.

ii) Recherche individuelle (2 minutes)

L'enseignant intervient individuellement en circulant dans les rangs. Un premier essai d'envoi d'un élève au tableau échoue, puis il envoie un élève « qui y est presque ».

iii) Correction (10 minutes)

Une demande de silence conclut la phase de recherche : vous avez cherché, vous avez échangé, vous vous taisez.

---

[8] La question est habituelle dans les travaux de didactique.

Il n'y a pas d'exploitation précise et systématique des recherches individuelles, seulement une correction collective – encore une caractéristique des activités qui ne peut se deviner sur l'analyse a priori.

Le professeur prend la main en découpant la correction et en surveillant très attentivement le travail de l'élève au tableau sur chaque sous-tâche indiquée par lui.

* « On annonce ce qu'on fait, tu écris en commençant par ce qu'on sait » :

19,8 = Périmètre P(MNGF) =

* « On remplace MN, etc. par leurs expressions » (qui figurent encore au tableau) :

L'élève remplace et l'enseignant fait justifier, valide et complète les réponses et répond aux questions éventuelles de la classe.

* A la demande et sous la pression de l'enseignant, l'élève arrange son équation, et la met sous forme « habituelle » (c'est à dire regroupe les termes en x et les autres).

L'enseignant intervient pour faire finir le travail de réduction des termes en x (il reste dans un des membres de l'équation le terme $2x - 7/5x$). On obtient l'équation : $-1,2 = -3x/5$.

* L'enseignant fait résoudre l'équation et l'élève trouve $2 = x$.

D. valide mais insiste sur le fait qu'on écrit dans l'autre sens $x = 2$ et légitime la diversité des cheminements possibles de résolution.

* Enfin c'est le professeur qui pose la dernière question, alors que l'élève s'apprête à regagner sa place, sans évoquer de vérification de la validité de sa solution : est-ce que c'est une solution qui convient à notre problème ? En insistant sur le fait que certains problèmes n'ont pas de solution. L'enseignant dicte : or x doit être un nombre compris entre 0 et 5 donc x égal 2 convient. Et on rajoute l'unité.

* Une dernière précision est apportée sur les valeurs extrêmes (0 et 5), qui ne passionne visiblement pas les élèves…

Le bilan que livre le professeur, qui ne semble pas non plus avoir l'attention de tous, concerne le type d'énoncé, déclaré habituel au brevet, et pouvant « tomber » au brevet blanc ; on ne revient pas en revanche ni sur le découpage ni sur les méthodes utilisées.

Des exercices déclarés analogues sont enfin proposés à chercher à la maison.

d) Que nous apprend cette description ?

Elle nous révèle une partie des activités potentielles des élèves ; elle suggère aussi leur diversité selon les élèves, tout en nous montrant beaucoup d'habitudes de cette classe, qui se traduisent par des orientations des activités des élèves imprévisibles dans l'analyse a priori et toujours initialisées par l'enseignant.

On peut dire en particulier que cet enseignant introduit de nombreux formats systématiques de travail : faire la figure, dégager hypothèses et conclusion avant de commencer, réfléchir collectivement, à la demande du professeur, et avant de commencer aux méthodes précises à mettre en œuvre (même si ça n'est pas formalisé), avec plus ou moins de temps, rédiger en contextualisant le théorème (évidemment c'est exprimé autrement) avec une correction au tableau (modèle), etc. L'idée d'habitude, d'habituel… est très présente, à la fois en ce qui concerne les mathématiques, dans le discours et dans les activités des élèves, notamment par la répétition de formes de travail. De plus l'enseignant rassure beaucoup les élèves, elle leur laisse peu d'initiatives longues (seuls certains élèves rapides vont pouvoir réfléchir aux méthodes, sous son impulsion), mais leur laisse une certaine autonomie dès que les tâches sont bien balisées.

A minima, si un élève attend les indications de l'enseignant pour s'y mettre, il aura tracé sa figure à main levée (tâche indiquée, simple et isolée ici), essayé d'utiliser « tout seul » le théorème de Thalès sans avoir réfléchi à la nécessité de cette utilisation mais en étant rassuré sur le fait qu'on peut « mettre » x dans les égalités correspondantes. Il aura pu recopier au tableau les égalités et surtout le calcul de EN et MN en fonction de x – vu le petit temps entre les deux corrections de la première question. Il aura donc eu accès à des activités à la fois isolées (mettant en jeu une seule connaissance mathématique récente à la fois) et isolées les unes des autres. Il aura aussi entendu de manière insistante qu'on peut utiliser x comme un nombre (nombre généralisé). Dans la deuxième question la première phase lui indiquera, qu'il ait cherché ou non, la démarche à suivre (les étapes sauf la dernière). Puis il pourra recopier au tableau la correction : de toutes façons s'il n'est pas envoyé au tableau, la phase de recherche individuelle n'est pas prise en compte.

Mais ces descriptions ne tiennent compte ni de l'insertion dans un temps plus long que celui de la séance, ni des objectifs de l'enseignant. Il ne faut pas négliger en effet le fait que les dynamiques que nous retenons se développent régulièrement dans une classe où des habitudes (coutumes) sont établies par l'enseignant, qui sans doute donnent un certain relief caché au quotidien. De même, le contrat didactique permet sans doute aux élèves d'interpréter rapidement certaines injonctions de l'enseignant et d'agir sans que des activités autres que routinières aient été mobilisées.

Autrement dit, même en ajoutant le déroulement, nous n'avons encore accès qu'à des traces d'activités d'élèves encore insuffisantes pour reconstituer les activités potentielles dans toute leur complexité (y compris l'insertion dans un temps long, où les objectifs de l'enseignant peuvent jouer en terme de reprises, répétitions, complexification).

Beaucoup de questions se posent ainsi, qui mélangent le niveau d'une séance et le plus long terme : qui est envoyé au tableau, avec quels effets sur lui et les autres ? Quels effets peuvent avoir les phases de recherche individuelle qui ne sont pas systématiquement prises en compte dans la correction ? Est-ce que les élèves qui travaillent a minima apprennent quelque chose finalement de ce qui est visé (le nouveau, ici l'introduction de variable dans un calcul géométrique) ou quelque chose d'autre (effet incident des activités menées sur la démonstration ou sur la résolution d'équation) ? Est-ce que les habitudes, les répétitions finissent par engendrer des activités que les élèves s'approprient, qu'ils font seuls ?

D'autres questions mettent en jeu les objectifs de l'enseignant sur cette séance, qui là encore ne peuvent être distingués des objectifs plus globaux et de la progression choisie. Pourquoi l'enseignant a-t-il choisi cet énoncé, ce déroulement ? Quels objectifs poursuit-il dans cette séance, et plus généralement à travers cette séance ? Pourquoi couper la correction de la première question en deux ? Pourquoi ne pas faire travailler en petits groupes ? Et pouvait-il faire autrement, même si pour certains élèves ne sont pas développées les mêmes activités que d'autres ?

Nous ne pouvons pas répondre et ne chercherons pas à élucider la première série de questions sur les apprentissages. En revanche, pour aborder la deuxième série de questions sur l'enseignant, nous introduisons ici l'idée que, si les apprentissages des élèves sont conditionnés par les choix de contenus et de déroulement de l'enseignant, partiellement du moins, il en de même de la réciproque : *déroulement et même le choix des contenus ne dépendent pas que des apprentissages visés des élèves.* Ce déroulement est la résultante (stabilisée à partir de quelques années d'enseignement) de plusieurs composantes, dont certaines liées au métier y compris dans sa version personnalisée par l'enseignant : dans le métier rentrent l'expérience, les connaissances de l'enseignant, les représentations de l'enseignant, métacognitives et contextualisées à la classe, et les diverses pressions sociales qui s'exercent sur tous les enseignants.

Dans ces conditions, nos deux analyses a priori et du déroulement s'avèrent encore non suffisamment interprétables et doivent être complétées, comme nous le montrons maintenant, notamment pour aborder la question des choix de l'enseignant et des alternatives.

Finalement ces analyses nous semblent ainsi propices à aborder deux catégories de problèmes : du côté des élèves les activités effectives et leurs effets, mais cela nécessite du matériel supplémentaire, du côté des enseignants les choix et les conditions des alternatives. Bien entendu ce deuxième volet serait plus intéressant si on avait aussi des réponses au premier volet, mais il peut être tout de même envisagé dès maintenant, c'est ce que nous développons dans la suite.

3) Le dernier complément : la prise en compte de déterminants extérieurs à la séance de classe analysée et notamment du long terme.

Nous avons déjà souligné qu'on ne peut pas faire une analyse a priori valide des tâches proposées aux élèves sans prendre en compte les programmes et la progression propre de cette classe, ce qui amène à « sortir » de la séance pour mieux y voir.

La double analyse combinant l'analyse a priori et celle du déroulement est riche d'informations sur les activités potentielles des élèves et en permet déjà une certaine description, dans leur relation possible avec des apprentissages ultérieurs. Mais elle ne permet pas encore d'aborder complètement ces activités potentielles, notamment faute d'une insertion dans un temps plus long et de la prise en compte des objectifs de l'enseignant.

Par exemple on peut se demander si l'enseignant reprend ici ou compte reprendre plus tard des situations analogues à celles de la séance où on modélise algébriquement un problème géométrique. Les activités correspondantes des élèves peuvent ne pas être de la même nature selon leur relation avec des activités antérieures ou à venir, s'il s'agit d'une découverte, d'une reprise...

De plus cette double analyse ne permet pas non plus de repérer ce qui correspond à des routines de l'enseignant, même si notre hypothèse de stabilité des pratiques[9] nous laisse à penser qu'elles se voient déjà à l'échelle de la séance. Or ces routines peuvent entraîner pour les activités des élèves des habitudes, voire même des conditionnements. Si le mot conclusion par exemple est toujours utilisé dans le sens de « ce qui est à chercher » sans explicitation (au moins à partir d'un certain temps), on peut penser que seul ce sens, perçu à la longue, va rester chez les élèves en provoquant des activités particulières, comme une recherche systématique de cette conclusion et un démarrage systématique de la recherche par un travail sur les hypothèses.

Enfin cette double analyse d'une séance ne permet pas de débusquer tous les choix de l'enseignant dans la mesure où la séance n'est pas indépendante des autres, ni d'aborder les causes de ces choix, ni à plus forte raison les alternatives de cet enseignant dans cette séance. On peut d'ailleurs penser que ces choix ne peuvent se percevoir qu'en croisant des entretiens avec l'enseignant et ce qu'il fait faire en classe.

Or, nous faisons l'hypothèse, répétons-le, que ces choix et plus généralement les pratiques des enseignants dépendent certes d'objectifs liés aux apprentissages mais aussi du métier d'enseignant, d'habitudes socialement partagées et pas nécessairement toujours clairement explicitées. C'est cette volonté d'analyser les pratiques des enseignants en relation avec les activités mathématiques des élèves mais en tenant compte de la nécessité de faire intervenir dans ces analyses des déterminants des pratiques liés au métier et aux différentes

[9] Cf. ci-dessous

contraintes extérieures à la classe qui caractérise notre double approche didactique et ergonomique des pratiques.

II La double approche, un cadrage théorique didactique et ergonomique et une méthodologie adaptée.

1) Pourquoi, comment une analyse des pratiques des enseignants en relation avec les activités mathématiques des élèves ? Un point de vue didactique

A l'origine notre questionnement de didacticien des mathématiques porte sur les relations entre l'enseignement d'un contenu mathématique donné et les apprentissages, dans une classe donnée. Cela nous amène, pour comprendre l'apprentissage à caractériser cet enseignement, à la fois en termes de contenu et de déroulement, comme l'illustre le paragraphe précédent.

Nous partons de l'hypothèse classique que les apprentissages des élèves sont (en partie) provoqués par leurs activités. Cette « partie » nous intéresse d'autant plus qu'elle correspond à ce sur quoi l'enseignant a un certain choix, une certaine marge de manœuvre, même si là encore de nombreux paramètres, y compris irrationnels peuvent interférer.

Nous sommes donc ainsi ramenés à l'analyse des activités des élèves que l'enseignant provoque en classe (peut provoquer en tout cas) : cela conduit à décrire à la fois les tâches prescrites, au sein d'un scénario complet, et les déroulements effectifs, ou du moins proposés effectivement aux élèves. C'est l'ensemble des tâches et du déroulement, dans sa globalité, qui est à l'origine de ces activités potentielles que nous cherchons à analyser.

Nous utilisons le mot « tâche » pour désigner l'énoncé mathématique présenté aux élèves, avec les utilisations mathématiques qu'il peut induire et réservons le mot activité(s) à ce que les élèves pensent, font, disent, et ne font pas. Bien entendu nous n'aurons jamais que des traces de cette activité mais c'est elle qui nous intéresse.

Enfin c'est en utilisant nos hypothèses didactiques sur les activités des élèves en relation avec leurs apprentissages, et notamment sur les variables qui peuvent avoir une influence sur eux que nous concevons nos analyses. Par exemple, nous cherchons systématiquement le niveau de mise en fonctionnement des notions[10] utilisées, et distinguons les applications immédiates, simples et isolées des autres, qui demandent des adaptations des connaissances : ceci parce que les activités induites diffèrent à nos yeux en terme d'apprentissage. De même nous caractérisons les formes de travail des élèves (individuel, en petits groupes, en cours dialogué...) parce qu'elles induisent des conséquences différentes sur les apprentissages. Nous avons déjà développé certains de ces aspects dans la première partie (page 3).

Mais, et c'est là qu'intervient la double approche, 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 sociale, personnalisée, rémunérée, comportant de nombreuses contraintes, avec des habitudes (Robert, 2001).

Cette prise en compte imbriquée des deux points de vue, celui des apprentissages par l'intermédiaire des activités provoquées, qui se fait par une description de la séance, et celui du métier par l'intermédiaire des contraintes et marges de manœuvre, qui oblige à inscrire la séance dans un ensemble, nécessite une incursion dans le cadre de l'ergonomie, que nous allons préciser maintenant.

---

[10] Propriétés, théorèmes, définitions, formules, méthodes, raisonnements...

Soulignons toutefois que nous n'empruntons pas le point de vue de l'ergonome : ce n'est pas la description des pratiques de l'enseignant que nous cherchons à faire, nous avons besoin seulement des résultats, à croiser avec notre recherche des activités des élèves !

2. Les hypothèses de travail admises sur les pratiques des enseignants (pour un enseignant, pour les enseignants)

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[11] individuelle des pratiques, basée sur une complexité certaine, que nous restituerons par une analyse en composantes devant être imbriquées.

Ainsi les pratiques en classe des enseignants dépendent de contraintes incontournables
- liées à l'institution (programmes scolaires par exemple)
- liées au métier (habitudes, établissement, collectif des enseignants) : il y a des réponses régulières du milieu enseignant à un moment donné qui ont du mal à changer même si les contraintes évoluent. On peut se demander dans quelle mesure ces réponses n'apparaissent pas comme « optimales ».

Mais elles dépendent aussi des individus, de leurs expériences, de leurs connaissances et de leurs représentations. Plus précisément, interviennent, pour une séance, des objectifs d'apprentissages en fonction des programmes, des contraintes horaires globales et des objets mathématiques visés, qui influencent le scénario précis mis en place mais aussi les improvisations pendant le déroulement. Ces objectifs sont en relation avec les connaissances et représentations des mathématiques de l'enseignant, avec les expériences précédentes (notamment) et la représentation de l'enseignement de ce contenu (des difficultés). Ils engagent aussi les conceptions du rôle du professeur ainsi que les représentations de l'apprentissage des élèves de la classe concernée. Ils dépendent par ailleurs de contraintes sociales qui pèsent sur l'enseignant dans son établissement et des représentations que l'enseignant s'en fait.

En particulier[12],

- « 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 (Robert, 2002). Nous reprenons de manière métaphorique l'idée de genre introduite par Y. Clot (1999, cf. citation en annexe), qui traduit le fait que se créent dans une profession des réponses communes aux acteurs (ou à un grand groupe d'acteurs) qui se transmettent presqu'implicitement. A un moment donné ces réponses peuvent être économiques, mais il se peut qu'elles perdurent alors même qu'un changement dans l'environnement pourrait amener à des modifications utiles.

- Tout n'est pas possible pour un même enseignant (à cause de sa cohérence, de la stabilité des pratiques). L'éventuelle nécessité **d'adaptation individuelle** de certaines composantes des pratiques, pour gérer de nouveaux environnements par exemple est rendue difficile par la

---

[11] Cf. une citation de Montmollin, 1984, en annexe.

[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.

complexité des pratiques et l'imbrication de différents niveaux dans les choix. On peut penser par exemple que les représentations générales de l'enseignement et de l'apprentissage, qui dépendent des expériences passées et proches de l'enseignant et qui conditionnent les choix globaux de l'enseignant, en assurant une certaine cohérence, ne changent pas facilement, en tout cas ce qui en constitue « le noyau dur ». L'enseignant ne peut donc qu'envisager des petits aménagements de ses pratiques qui ne suffisent pas toujours à l'adaptation attendue.

3) La méthodologie des 5 composantes

Nous analysons les pratiques des enseignants pendant les séances en classe, à partir de transcriptions et/ou de vidéo. Récemment les vidéo proviennent de prises de vue tournées par l'enseignant seul dans sa classe, caméra face au tableau (éventuellement posée sur un trépied).

Pour résumer, nous retenons pour faire nos analyses 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 permettent des descriptions du scénario mathématique (comprenant les descriptions des contenus abordés avec la gestion globale prévue) et des 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 (que l'on peut appeler « genre » en suivant métaphoriquement Y Clot), les conceptions de l'enseignant.

De la recomposition de ces composantes nous déduisons des logiques qui caractérisent un enseignant donné.

III Retour sur l'exemple et nouvelles questions sur les alternatives

1) De l'analyse de la séance à l'analyse des pratiques de D.

Les analyses du premier paragraphe révèlent ce que nous avons appelé les composantes cognitives et médiatives des pratiques de D. pendant l'exercice considéré.

Un questionnaire sur l'utilisation du tableau rempli par cet enseignant, complété par un petit entretien déjà cité, montre de plus qu'il revendique une certaine stabilité de ses pratiques, ce qui nous permet d'extrapoler nos résultats (cf. Beziaud et al (2003) et extraits en annexe).

Si on essaie ainsi de dégager des logiques d'intervention de cet enseignant dans cet exercice, avec l'hypothèse qu'on a bien ici un accès aux pratique de l'enseignant, on conclut que l'enseignant choisit pour ce type d'exercices des énoncés qui peuvent laisser des initiatives aux élèves et qu'il met en place une gestion très organisée et répétitive.

Ainsi le travail des élèves est d'abord installé, ce qui revient à lister au moins les premières sous-tâches, du coup isolées si ce n'est simples ; en fait l'enseignant transforme et complète des réponses d'élèves aux questions ouvertes qu'il pose au début sur ce qu'il va falloir faire. Les élèves peuvent ne pas avoir à leur charge le questionnement préalable.

Puis le temps de recherche individuelle laissé aux élèves leur permet de traiter ces sous-tâches (au moins les premières), l'enseignant circule dans les rangs en intervenant éventuellement publiquement avec des aides indirectes (« vous faites comme si x était un nombre »).

Enfin, lorsque certains élèves ont fini, une correction soigneuse (de type rédaction) permet de laisser dans les cahiers des élèves qui recopient le tableau un modèle de solution. Il n'y a pas de bilan de la correction, ni de retour sur le découpage ou les méthodes utilisées, mais des remarques sur ce qui a distingué cet exercice des autres ou sur un détail de la correction.

Tout se passe comme si l'enseignant déléguait aux habitudes très strictes du déroulement certains apprentissages de géométrie, presque comme si ces sortes de routines pouvaient se transférer aux élèves en l'absence de l'enseignant : figure, détection des hypothèses et de la conclusion, installation du travail, rédaction sont ainsi des phases bien distinguées et toujours effectuées dans le même ordre et avec le même déroulement (cf. questionnaire en annexe, premières questions).

C'est grâce à la composante personnelle à laquelle le questionnaire nous donne un accès partiel (cf. annexe) que nous pouvons déduire en partie la manière dont D. gère les contraintes et les marges de manoeuvre. Le temps à passer sur une activité est dicté par l'avancée du programme, qui doit être impérativement fini. L'enseignant est là pour aider les élèves, les rassurer, les encourager, leur laisser une certaine autonomie mais dans un cadre très balisé, de telle sorte que même les élèves les plus « fragiles » aient quelque chose à faire. Tout se passe comme si il encadrait assez strictement les élèves, en établissant toujours des interactions avec lui, que ce soit avec la classe ou avec un élève particulier, mais pas entre les élèves, et aussi en choisissant soigneusement ceux qui vont au tableau, en respectant un temps de passage au tableau court...

Grâce à l'entretien informel déjà cité que nous avons eu deux ans après cette séance, on peut encore ajouter quelques éléments aux analyses précédentes des activités potentielles des élèves ou confirmer ce qui restait en suspens, déjà en partie suggéré par le questionnaire : l'importance des habitudes est bien réelle et donc une part des activités des élèves est supposée enclenchée par de tels effets, la place de l'exercice analysée est précisée comme élément d'un travail sur le mélange des cadres géométrique et algébrique.

Deux types de questionnements découlent de ces analyses, comme nous l'avons déjà évoqué : celui des activités réelles (et non plus potentielles) et des apprentissages des élèves, celui des alternatives du côté de l'enseignement. Nous ne pouvons pas aborder le premier, faute de matériel supplémentaire suffisant (des recherches sont en cours de ce côté-là). En revanche nous allons aborder le deuxième, mais de manière générale, dans une perspective de formation. Un autre point de vue est développé dans des travaux menés avec des ergonomes, celui des analyses des activités de l'enseignant, avec notamment la recherche de schèmes (cf. Rogalski J., 2003).

2) *Des alternatives ? Différents points de vue* (enseignant, élèves, inspecteur, chercheur, formateur…)

L'enseignant déclare faire toujours comme ça (D. évoque un équilibre optimal entre ce qu'on peut laisser faire aux élèves tout seuls et le maintien d'une classe où tout le monde suit et où suffisamment de modèles sont donnés, cf. dernière question du questionnaire en annexe).

Les élèves semblent satisfaits, ils savent ce qu'ils ont à faire à chaque moment, ils ne subissent pas de trop longues séquences sur la même chose, beaucoup progressent.

Un inspecteur qui viendrait voir cette séance serait très content, voilà une classe qui tourne vraiment bien !

Le chercheur pose des questions, à partir des analyses qu'il peut faire et qui mettent en évidence des choses « cachées ». Le didacticien, intéressé par le point de vue de l'élève, se demande par exemple : comme c'est toujours comme ça, pourrait-on faire autrement, avec des conséquences différentes pour les activités des élèves, voire pour leur apprentissage ? L'ergonome, intéressé par les activités de l'enseignant, se demande : y a-t-il des schèmes dans cette activité ?

Le formateur se dit que le chercheur est bien gentil mais n'est pas du tout convaincu que ce qu'il propose soit ni viable ni plus intéressant que ce qui est déjà mis en place dans la séance.

3) Exemples d'alternatives, discussion

Dans ce paragraphe, nous creusons cette question formellement, sans visée particulière sur l'enseignant considéré, l'analyse précédente sert plutôt de prétexte à aborder la question, par exemple en formation.

a) <u>sur le même énoncé, alternatives de gestion</u> : selon la classe, on pourrait ne pas aider avant le travail des élèves sur l'énoncé (déléguer aux élèves « l'installation »), ne pas découper en deux étapes l'écriture de Thalès et l'expression algébrique demandée. On pourrait aussi faire travailler en petits groupes 10 minutes d'abord... Dans tous les cas, il s'agit de diminuer les aides (ou de les déplacer) et le découpage en sous-tâches.
Oui mais : cela peut renforcer les différences entre élèves, risque de chahut pour les plus faibles n'ayant rien à faire, alors que là tout le monde sait quoi faire et le fait, quitte à ne pas bien recoller les morceaux.

b) <u>Changement d'énoncés (sur l'utilisation de l'algèbre et du théorème de Thalès)</u>
Certains changements d'énoncés, tout à fait plausibles, ne nous semblent pas changer vraiment les activités des élèves : par exemple faire varier la position de M sur la droite (EF). Nous avons déjà signalé la variable didactique que représentent les mesures des côtés, nous n'y reviendrons pas. Une autre variable didactique est la valeur qu'on attribue au périmètre : on peut choisir une valeur « impossible ». On peut aussi faire varier la position du triangle EFG de manière à ne pas reconnaître immédiatement la configuration du cours...
Nous donnons ici quelques autres exemples d'énoncés dont on peut supposer qu'ils peuvent provoquer des activités élèves différentes avec les mêmes données.

Des énoncés plus découpés.
*** énoncé 0 : Proposer le même énoncé que celui du début mais avec une valeur numérique fixée de x (EM = 2 par exemple) et redonner ensuite le texte initial.**
Ou encore remplacer la première question par « Montrer que EM = 7/5 x »
On aurait un énoncé plus découpé, voire plus fermé, qui sépare davantage le travail géométrique puis le travail algébrique. On peut peut-être du coup laisser les élèves travailler seuls d'emblée.

Des énoncés moins découpés
*** énoncé 2 : Calculer x (ou placer M) afin que le périmètre du trapèze soit égal à 19,8.**
On retrouve la même utilisation de Thalès a priori, mais plus cachée (provoque-t-on un travail plus important sur la disponibilité ?). Le calcul algébrique donne d'emblée le statut d'inconnue à x, le passage par l'interprétation « nombre généralisé » peut être moins présent.

Si on remplace « calculer x » par « placer M », on introduit un changement de point de vue qui met en jeu le passage, supposé sinon transparent, d'une variable géométrique à une variable algébrique.

*** énoncé 2bis : exprimer le périmètre du trapèze en fonction de x et calculer x afin que le périmètre du trapèze soit égal à 19,8.**
La seule différence est qu'on travaille sur une expression presque fonctionnelle, le calcul demandé fait jouer sur le passage variable/inconnue.

*** énoncé 2 ter : existe-t-il un point M (sur [EF], ou sur [EF)...) tel que le périmètre du trapèze soit égal à 19,8 ?**
Cet énoncé nous semble forcer le changement de point de vue géométrique/algébrique.

Cependant, tout ce qui précède implique que sans préciser la gestion choisie par l'enseignant pendant le déroulement du travail sur un exercice on ne peut pas déduire grand-chose en ce qui concerne les activités des élèves. On peut néanmoins se demander si une gestion analogue à celle de la séance analysée serait bien adaptée aux énoncés 2 : en effet cela amènerait peut-être à l'introduction de trop de sous-tâches intermédiaires par rapport à l'énoncé.

c) <u>Discussion</u>

Nous avons suggéré sur notre exemple que des énoncés différents d'une même situation peuvent engendrer des activités différentes des élèves, avec plus ou moins de recherches selon les indications notamment, et avec des mises en fonctionnement différentes des notions mathématiques.

Mais des formes de travail différentes peuvent aussi engendrer des activités différentes des élèves, avec notamment plus ou moins de travail en autonomie, plus ou moins d'initiatives : sont en jeu l'organisation du travail des élèves, individuel ou collective, les aides de l'enseignant et le moment où elles sont données ainsi que les échanges entre élèves et enseignant, le temps laissé aux élèves.

De telle sorte que presque tout énoncé peut être transformé en une suite de questions simples et isolées (attention, cependant certaines applications immédiates ne sont pas simples, par exemple en statistiques[13] !). Mais on peut aussi laisser travailler les élèves de manière autonome sur des tâches simples et isolées. Simplement le résultat de ces combinatoires entre énoncé et déroulement n'engage pas les mêmes activités.

La « bonne » variable de l'analyse nous semble ainsi être le couple {énoncé-déroulement}. Une nouvelle question devient : est-ce que toutes les combinaisons sont également possibles, avec quels avantages et inconvénients ? On peut se demander par exemple si plus l'énonce est riche, moins la gestion de type « cours-dialogué » est adaptée à garder à l'énoncé ses potentialités en terme de recherche des élèves. Ce mode de déroulement entraîne inéluctablement peu de temps de silence et un « enrôlement », une animation, des jeux de questions-réponses qui même s'ils sont très liés aux mathématiques et empêchent les élèves de s'endormir, en les laissant sous une certaine pression, vont de pair avec un certain découpage de la tâche et la donnée d'aides avant les activités.

Conclusion : des inférences en termes de formations et de recherches

[13] Le fait de trouver une médiane par exemple en appliquant exactement la définition sur une série statistique effective engage dans des activités non simples.

1) Un travail systématique sur les combinatoires {énoncé-déroulement}

En droite ligne de ce qui précède, il nous apparaît en premier lieu que les recherches sur la manière de modifier les énoncés, que ce soit par le travail sur la question (fermée ou non), ou sur les indications et découpages, les mises en fonctionnement, le jeu sur les variables didactiques, doivent être menées de pair avec des questionnements analogues sur la gestion. Différentes combinatoires peuvent être expérimentées en classe pour en saisir les spécificités, et arriver peut-être à des optimisations.

Ces expérimentations mettent en jeu les pratiques des enseignants mais elles engagent aussi des recherches sur les activités des élèves et leurs apprentissages.

2) La question des formations à partir de vidéo

Par ailleurs, tout ce qui précède intéresse évidemment les formations d'enseignants. Nous avons émis (Robert, 2002) l'hypothèse de l'importance du travail sur deux composantes des pratiques au moins. Dans ce cadre on reconnaît l'intérêt d'une analyse de vidéo comme ci-dessus : on a vu qu'on est amené à mettre en évidence les composantes cognitive, médiative, dans leur imbrication, et même des éléments des composantes institutionnelle, voire personnelle.

Des recherches sur cette utilisation nécessitent, dans notre perspective, de mettre au point des scénarios[14] de formation évalués ensuite. Mais bien des questions, toujours les mêmes, se posent à ce propos : comment construire des scénarios appropriés à différents publics (en formation initiale, continuée), comment choisir les contenus et les accompagnements ? Comment évaluer ces formations ?

Nous ne faisons ici qu'évoquer un certain nombre de questions immédiates, sans entrer dans le détail de la variété des scénarios possibles (durée de la formation, public...). Nous réfléchissons à des séances de formation d'enseignants de mathématiques (de lycée et collège) où on utilise des vidéo filmées en classe.

<u>a) Des questions de scénario : modalités et choix de contenus</u>

En termes de modalités de déroulement des analyses de vidéo, on peut se demander par exemple jusqu'à quel détail analyser une séance à partir d'une vidéo dans cette perspective de formation.

Selon quel scénario intervenir : laisser les formés observer sans indication ou préparer l'observation plus ou moins finement (par exemple en faisant faire une analyse a priori d'un énoncé avant de regarder la vidéo, ou en choisissant à l'avance des axes d'observation) ? Comment faire distinguer ce qui semble important du reste ? Y a-t-il lieu d'apprendre à travailler sur les vidéo, et quelle durée de formation minimale (apprentissage et mise en fonctionnement) doit-on envisager dans ce cas ?

Cela pose la question de l'articulation entre la posture de recherche et celle de formation sur un matériel de ce type : le formateur en visite dans une classe va observer des séances qu'il analyse « en direct », avec une part de feeling et la possibilité de discuter avec l'enseignant, le chercheur, lui, passe et repasse « à loisir » une vidéo sans nécessité d'intervention immédiate vis-à-vis de l'enseignant filmé et avec une grille d'analyse bien établie, mais qui nécessite d'en connaître plus que ce qui peut être vu sur la vidéo. La posture

[14] C'est-à-dire un projet précis de séances, comprenant des choix de contenus et de gestion.

à faire adopter en formation est peut-être intermédiaire : il n'y a pas lieu de juger ni de conseiller mais il n'est pas question non plus de rentrer dans tous les détails.

En termes de choix de contenus, la question se pose aussi de qui filmer et sur quel type de contenu. Notamment la question se pose de l'intérêt de filmer les acteurs de la formation. De plus, est-ce utile de prendre en compte systématiquement les commentaires des enseignants filmés sur leur vison de la séance, sur la classe, l'établissement, leurs objectifs ? Si cela rétablit le poids des contraintes qui pèsent sur l'enseignant, cela peut aussi rendre plus difficile le travail sur l'existence d'alternatives. Ou encore est-ce intéressant, pour percevoir des alternatives existantes, de comparer des séances analogues, des professeurs dans des classes différentes ?

Par exemple on a déjà pu suggérer que des questions sur la manière d'arrêter le travail des élèves pour passer à la correction, ou plus généralement sur la gestion de tous les changements d'activité des élèves, sont importantes en formation initiale : est-il nécessaire de comparer plusieurs vidéos et plusieurs exemples de cette gestion, pour prendre en compte les différents paramètres qui interviennent – classe, contenu, composante personnelle ?

D'autres questions concernent la différence entre autonomie et initiative des élèves pendant la résolution d'un exercice, ainsi que les différentes activités des élèves d'une classe : comme le suggère déjà l'exemple traité ci-dessus, ce ne sont pas les mêmes élèves qui pourront bénéficier de l'une ou de l'autre, et on voit qu'il est plus facile de percevoir les activités « a minima ». Est-ce que la discussion sur des alternatives de gestion à partir d'un exemple suffit à engager cette réflexion ?

b) Quelle influence sur les pratiques peut avoir ce type de scénario ? Comment ébranler des pratiques stables ?

Plus fondamentalement, quel usage attend-on d'une vidéo en matière de formation de pratiques – source d'imitation, d'imprégnation, de rejet, de prise de conscience ? Quel type de formation des pratiques peut avoir lieu à partir d'images (selon les accompagnements les « mots pour le dire », leur nature, les discussions, le moment où ils ont lieu par rapport à la vision de la vidéo et par rapport à l'ensemble de la formation, etc.) ? Quelles différences concevoir entre des débutants et des enseignants en formation continuée ?

Pour ces derniers, une question théorique, concerne la stabilité des pratiques, liée à leur cohérence et à la prise en compte du métier dans notre approche : qu'est-ce qui peut changer « quand même », à quel prix, grâce à quelles modalités ?

Par exemple la prise de conscience par les enseignants des alternatives, notamment lorsqu'il s'agit de leur propre cours est une vraie question à nos yeux de chercheur : on peut se demander si, alors même que la « bonne » variable est le couple {énoncé-déroulement}, il n'est pas nécessaire de faire un travail séparé sur chaque terme pour arriver à se dégager de la combinatoire choisie dans le cas particulier analysé, souvent supposée optimale et en tout cas très stable. On a insisté sur le fait que tout n'est pas possible, et encore moins pour un enseignant donné, dans une classe donnée. Cependant un des enjeux de nos formations est de les envisager tout de même : jusqu'à quel point le travail initialisé par une vidéo doit-il être poussé pour concerner chaque enseignant, compte tenu des contraintes, de la pression du métier et de la composante personnelle de ses pratiques ? Est-ce plus efficace de faire ce travail sur une vidéo de ses propres cours ou une autre ?

En formation initiale, la question se pose du rôle de séances sur vidéo dans l'installation de pratiques. D'une part on se rapproche avec ce matériel de ce qui intéresse en

priorité les formés, c'est-à-dire la classe réelle, le terrain. On a un accès direct à la gestion, en temps réel et contextualisée sur un contenu, de manière beaucoup plus accessible, nous semble-t-il, dans une vidéo que dans un discours. Le passage de la réflexion sur la gestion à celle sur le contenu peut ainsi être facilité[15]. L'importance des analyses a priori notamment peut être perçue, aussi bien pour l'acteur que pour le spectateur, qui anticipent mieux le déroulement, et perçoivent mieux les origines inattendues de certaines réactions d'élèves.
D'autre part on peut craindre de figer les représentations des formés car on ne peut pas montrer tous les choix. Enfin, on ne verra pas non plus de trop mauvaises séances, contrairement à l'attente des formés.

c) Des limites

Une autre question concerne ce qui ne peut pas être perçu à partir d'une vidéo et les limites d'un travail à partir de ce matériel : quelle différence avec une observation ?

Même si nous avons accès à l'image, nous avons peu de moyens de prendre en compte le non verbal, compte tenu des hypothèses didactiques que nous exploitons et de notre parti pris de rationalité : le caractère partiel de nos analyses est toujours présent !

Il y a des séances où l'enseignant n'a pas du tout envie de se filmer, de manière parfaitement légitime : on ne verra pas de « mauvaises » séances.

Il y a des phénomènes invisibles sur une vidéo. Par exemple un certain nombre de malentendus entre l'enseignant et les élèves échappent à la prise de vue.

Plus généralement, on n'a pas plus accès aux activités effectives des élèves avec une vidéo centrée sur l'enseignant ou sur le tableau que sans[16]. De plus les effets de tel ou tel choix des enseignants ne sont pas plus perceptibles avec une vidéo que sans, et, d'une certaine manière on passe davantage de temps sur l'échelle locale (celle de la séance) avec ce type de matériel que dans des séances de formation sans vidéo.

d) Des questions d'évaluation[17]

Enfin, pour que des recherches puissent se développer sur ce terrain, il reste à aborder le problème de la manière d'évaluer ces formations, dernière question et non des moindres.

En effet cette question met en jeu trois niveaux imbriqués : celui de la formation, celui des pratiques des formés et celui des élèves.

En conclusion, nous espérons avoir montré que les analyses de séances à partir de vidéo peuvent enclencher de diverses manières des analyses et des réflexions sur les pratiques des enseignants de mathématiques en classe. Le croisement entre des analyses a priori de séances et leur déroulement ainsi que le questionnement sur les alternatives nous semblent particulièrement intéressant en formation. Cependant le passage à la pratique reste essentiel, même s'il est préparé et peut être requestionné grâce à du matériel de ce type. De plus l'expérimentation des formations reste aussi indispensable. L'exemple de l'implication de l'analyse de productions d'élèves dans la formation des maîtres du primaire est très significatif à cet égard : une recherche (DeBlois et Squalli) a ainsi montré que ce type d'activités, pourtant a priori prometteuse, peut engendrer une position trop locale, ne contribuant pas à faire changer de posture le futur enseignant.

---

[15] Cela peut donner du sens à certains « mots pour le dire » introduits au bon moment et motiver davantage la réflexion après coup sur l'insertion d'une séance dans un temps long.

[16] Nous avons fait de nombreux essais de films d'élèves ou d'entretiens après une séance sans réussir à aborder ces activités effectives.

[17] Il nous semble que c'est déjà un travail de recherche à part entière que de mettre au point une telle évaluation

Bibliographie

Beziaud P ; Dumortier D., Robert A. Vandebrouck F. (2003) Un questionnaire sur l'utilisation du tableau noir en classe de mathématiques, *Document pour la formation des enseignants n°1.*

Brousseau G. (1988) *Théorie des situations didactiques*, La pensée sauvage

Clot Y., (1999) *La fonction psychologique du travail*, PUF, 1999

DeBlois L., Squalli H. (2002) L'implication de l'analyse de productions d'élèves dans la formation des maîtres du primaire *Educationnal Studies in Mathematics*, 50, 213-238.

Douady R. (1987) Jeux de cadres et disalectique outil/objet, *Recherches en didactique des mathématiques* 7(2) 5-32.

Montmollin (de) M., (1984). *L'intelligence de la tâche*. Berne : Peter Lang.

Robert A (1998) Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université, *Recherches en didactique des mathématiques,* Vol 18-2 pp 139-190.

Robert A. (2001) Les recherches sur les pratiques d'enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant, *Recherches en didactique des mathématiques,* Vol 21 1.2 pp 57-80.

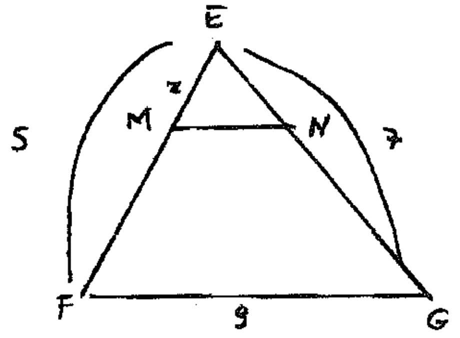
Robert A, Rogalski J (2002) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, vol 2 n°4, pp 505-528

Rogalski J (2003) Y a-t-il un pilote dans la classe, *Recherches en didactique des mathématiques,* Vol 23 3 pp 343-388.

Vergnaud G. (1990) La théorie des champs conceptuels, *Recherches en didactique des mathématiques,* Vol 10 2.3 pp 133-170.

Annexes :
Figure et correction de l'exercice 1
Extraits du questionnaire rempli par D.
Citations de Clot et Montmollin

Figure et correction succincte non rédigée de l'exercice 1



1) On applique le théorème de Thalès dans le triangle EFG
EM/5 = EN/7 = MN/9
D'où EN = 7/5 x   MN = 9/5 x
2) P(MNGF) = 19,8 = 9/5 x + (7 – 7/5 x) + 9 + (5 – x) = -3/5 x + 21
Soit 3/5 x = 1,2
D'où x = 2.

Le questionnaire rempli par D. : extraits (cf. Beziaud et al. (2003))

Q: comment cette séance s'intègre-t-elle parmi d'autres ?
R: donc comme je l'ai précisé au début, la vidéo montre un exercice de synthèse, donc nous sommes en phase terminale par rapport au théorème de Thalès, nous allons un peu plus loin en utilisant donc une variable x ; c'est très différent si j'ai une notion nouvelle, si j'ai une notion nouvelle, à ce moment là je peux avoir une phase de recherche beaucoup plus marquée et écrite au tableau, c'est à dire que je lance des mots et les élèves peuvent répondre certains mots que je peux noter au tableau ; à ce moment là on aura un tableau qui peut être rempli de certains mots, ça peut être en désordre, il peut y avoir des choses barrées, mais cette phase là ne peut être qu'en phase de recherche, qui fasse un complément avec l'oral ; si l'activité de découverte est sur un support écrit, ça sera certainement un peu différent ; si c'est une phase de cours, alors là évidemment mon tableau sera plus un produit fini et à ce moment là c'est moi qui évidemment écrirai au tableau ; parce que dans la vidéo je n'écris pas énormément au tableau, j'envoie des élèves au tableau.

Q: cette séance reflète-t-elle des constantes d'utilisation du tableau ou des particularités ?
R: reflète-t-elle des constantes d'utilisation du tableau, oui, quand on établit un produit fini il faut que ce soit bien écrit, que la rédaction soit complète, comme celle que l'on attendrait dans un contrôle ; et là il n'y avait pas de particularités dans cette séance.

Q: est ce que le raisonnement se fait par oral avant d'écrire au tableau ?
R: Oui, en général il y a un dialogue avec les élèves avant d'écrire au tableau ; la démarche a été déterminée avant par des questions, par des réponses des élèves.

Q: est ce que les élèves doivent recopier à l'identique tout ce qu'il y a au tableau, tel un modèle ?
R: alors cela dépend des cas mais les élèves sont prévenus, quand je suis en correction d'exercice, évidemment les élèves doivent recopier à l'identique s'ils ont des fautes ; si c'est un cours, évidemment c'est tout à fait à l'identique ; quand c'est un exercice de recherche, s'il y a un moment de recherche alors je les préviens de ne pas écrire ce qui est au tableau ; l'exercice bien rédigé une fois écrit au tableau effectivement doit servir de modèle pour un exercice semblable donné à un autre moment.

Q: l'écrit du tableau sert-il de réponse type pour un contrôle ?
R: oui, j'insiste beaucoup sur la façon de rédiger, des exigences qui sont demandées, dans la vidéo, plusieurs fois je préviens les élèves que s'ils ne mettent pas telle et telle hypothèse dans le contrôle ils n'auront pas de points ; parce que dans cette classe là il y avait un certain nombre d'élèves qui comprenaient très bien mais qui n'aimaient pas rédiger, et donc il faut out à fait insister sur la façon d'écrire toutes les hypothèses, de ne rien oublier.

Q: S'il vient le choix de méthode, qui choisit ? le professeur, un élève, ou une majorité d'élèves ?
R: en collège la situation n'est pas courante, on n'a pas souvent des choix de méthodes, et j'essaie dans la mesure du possible de faire choisir aux élèves ... souvent quand même ce sera moi qui choisirai la méthode.

Q: si vous choisissez la méthode, faites vous un commentaire aux élèves sur ce choix ?
R: là je crois que je le fais systématiquement et surtout en 3ème, en les prévenant de la richesse, justement, des raisonnements mathématiques, qu'il n'y a pas qu'une façon de faire et pour les préparer donc au lycée ; donc ça m'arrive très souvent de leur dire : telle méthode est plus efficace, telle méthode est plus rapide ; mais je précise également qu'une méthode est naturelle pour celui qui l'a trouvée, et si vous, élèves, vous trouvez qu'une autre méthode est plus naturelle, alors choisissez la parce que ça sera la meilleure pour vous.

Q: Envoyez vous des élèves au tableau ; souvent, jamais, parfois, et pour quelle raison ?
R: c'est très différent selon les cours, je peux passer un cours à être secrétaire, c'est à dire interroger beaucoup les élèves mais écrire moi même au tableau dans un soucis de préparation ... pas de

préparation , dans un soucis de bien écrire au tableau , d'avoir vraiment le tableau modèle , ça peut être un soucis aussi de gain de temps , ça peut être aussi un soucis d'interroger plusieurs élèves sur une même question ; par contre pour les corrections d'exercices , j'envoie systématiquement un élève au tableau , et ça me semble intéressant pour lui d'avoir cette position autre : d'être debout par rapport aux autres , d'être obligé de communiquer avec les autres .

Q: comment choisissez vous les élèves ?
R: le choix est délicat , j'évite d'envoyer des élèves trop faibles au tableau , pour qu'ils ne soient pas dans une position très délicate ; j'envoie des élèves qui sont très à l'aise , quelque fois , alors là ça peut vraiment être un gain de temps ou pour qu'ils ne s'ennuient pas à leur place ; mais dans la grande majorité ce sont des élèves moyens , et j'essaie dans la mesure du possible d'envoyer un peu tout les élèves au tableau ; mais une étude statistique pourrait certainement voir que j'en envoie plus souvent certains que d'autres !

Q: écrivez vous l'énoncé complet ou partiel au tableau, même en présence du texte sur un document ?
R: l'énoncé complet , je ne l'écris au tableau que lorsqu'il n'est pas sur un document ; ça c'est relativement rare , parce qu'en collège les élèves écrivent quand même lentement et donc on aura un texte sur un livre ou sur un polycopié ; par contre un énoncé partiel au tableau , oui , pratiquement toujours en dessous de la figure , c'est souvent en dessous de la figure , on marque les informations qu'on a eues, les données , les hypothèses , le mot varie selon que l'on approche de la 3ème ou pas ; ça me paraît tout à fait essentiel , pour qu'au collège , justement , ils fassent bien la part des choses dans l'énoncé : à savoir les hypothèses et la conclusion . Dans la vidéo j'ai triché en quelque sorte , et pour ne pas répéter les hypothèses , parce que l'énoncé , là , pour une fois était écrit au tableau , et bien j'ai souligné ce qui était hypothèses et ce qui était conclusion , mais ce que j'ai fait dans la vidéo , je ne le fais pas forcément souvent .

Q: le temps pendant lequel un élève reste au tableau est-il court ou non ? est ce qu'il y a des raisons ?
R: oui en général il est assez court , d'abord pour que l'élève n'ait pas trop à recopier , ou qu'il puisse corriger ensuite à sa place , et pour que les autres élèves ne s'installent pas dans une espèce de confort où ce serait l'élève au tableau qui ferait tout ; donc je pense quand même que c'est une position souvent inconfortable pour l'élève et donc ça doit être un temps assez court ; et puis au niveau du rythme de la séance , ça me semble important que l'élève ne soit pas trop longtemps au tableau .

Q: quand les élèves doivent copier ce qui est au tableau, attendez vous en silence, ou non ? Pendant ce temps, donc, rajoutez vous des explications orales supplémentaires ou d'autres questions ?
R: je m'efforce de ne pas parler , effectivement , quand des élèves doivent copier au tableau ; ça varie beaucoup selon le niveau de classe , entre la 6ème et la 3ème évidemment il y a une grande évolution ; et ça me semble très important de copier les choses une fois qu'elles ont été comprises et dites donc je pense que quand je suis en train d'écrire au tableau , par exemple dans un cours , un théorème ou une définition , et bien j'écris , je peux dire la phrase mais je suis obligée d'attendre que les élèves aient écrit, et en général j'essaie d'être silencieuse , mais pas toujours ,parce que je sais très bien que les explications que l'on va donner à ce moment là ne seront pas valables ; ceci dit certains élèves sont plus lents et pour attendre justement les plus lents , à un moment donné , je peux effectivement redire le théorème ou la définition ou ajouter une explication supplémentaire .

Q: auriez vous envie de modifier certains choix dans cette séance ? voyez vous des moments où vous auriez pu faire autrement ?
R: pour cette séance là je pense que je n'aurais pas beaucoup d'autres choix possibles ; j'ai toujours essayer de faire dire d'abord aux élèves ce qu'ils avaient comme idée , j'ai essayé de les faire chercher individuellement , j'ai attendu chaque fois un certain temps pour envoyer quelqu'un au tableau , et ça c'est pour moi une habitude quand on a un exercice : un temps d'appropriation , un temps de recherche, une petite mise au point pour mettre en route les élèves qui sont en panne , encore un petit temps d'écriture , puis un temps où un élève est au tableau et écrit le produit fini attendu .

Citation de Montmollin

Citons à ce propos De Montmollin (1984) p.127-128 : « *La compétence tend spontanément à la cohérence. Ce qui est évident et relativement banal est le fait que savoirs, savoir-faire, représentations,... ne sont pas simplement juxtaposés ... mais au contraire ordonnés selon des hiérarchies ou simplement des relations qui permettent de dégager des constances, des répétitions, des régularités rassurantes pour la raison et efficaces pour le diagnostic. Ce qui est moins évident dans la recherche de ce besoin de cohérence c'est qu'il paraît si impérieux qu'il amène l'opérateur à compléter lui-même sa compétence en s'inventant des savoirs ignorés dont il a besoin pour rationaliser les informations qu'il reçoit et les réponses qu'il y adapte...* »

Le genre (d'après Clot, la fonction psychologique du travail, PUF, 1999) :

L'activité [enseignante] résulte d'une double mémoire : personnelle et impersonnelle et générique. Le genre est un ensemble ouvert de règles, de conventions d'actions pour agir, non écrites, à la fois contraintes et ressources qui définissent dans un milieu donné l'usage des objets et l'échange entre les personnes. Le style permet à l'individu, dans l'action quotidienne, de mettre en œuvre des règles inscrites dans le genre, de le recréer mais aussi de les renouveler.

Pour tout renseignement sur les publications diffusées par notre IREM,

Vous pouvez soit :

Consulter notre site WEB

http://www.ccr.jussieu.fr/iremParis7/welcome.html

Demander notre catalogue en écrivant à

IREM Université Paris 7
Case 7018
2 place Jussieu
75251 Paris cedex 05

TITRE :

Des analyses d'une séance en classe (à partir d'une vidéo) aux analyses des pratiques des enseignants de mathématiques : perspectives en formation d'enseignants.

AUTEUR/S :

A. Robert

RESUME :

Nous développons ici un exemple très détaillé permettant d'analyser une séance de classe à partir d'une vidéo en relation avec les activités des élèves provoquées en classe mais en imbriquant aussi des déterminants liés au métier d'enseignant. Cette analyse détaillée est faite en plusieurs temps dont nous essayons de montrer au fur et à mesure ce qu'ils révèlent et ce qui leur manque : analyse à priori de la tâche mathématique, analyse du déroulement et première reconstitution des activités potentielles des élèves, prise en compte de déterminants extérieurs à la séance qui s'avèrent indispensables à la compréhension et à l'interprétation de la séance. Après le rappel du cadre théorique mis en jeu dans nos analyses de pratiques, qui croisent un point de vue didactique et un point de vue ergonomique, et une esquisse de la méthodologie associée, nous reprenons l'exemple pour le compléter et exposons un travail sur des alternatives virtuelles de cet enseignant. Cela nous permet de mieux aborder en conclusion des questions renouvelées de recherche, de formation et de recherches sur les formations.

MOTS CLES :

Analyse de vidéos, pratiques des enseignants de mathématiques, formation des enseignants.

IREM de Paris 7 – Université Paris Diderot
Directeur de publication Christophe Hache – Reprographie Nadine Locufier
www.iremp7.math.jussieu.fr
Dépôt légal : janvier 2004 – ISBN : 978-2-86612-247-X