

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

RAPPORT DE L'INSPECTION GÉNÉRALE
DE MATHÉMATIQUES

LES TRACES ÉCRITES DES ÉLÈVES
EN MATHÉMATIQUES

Rapporteurs :

Dominique ROUX Inspecteur Général de l'Éducation Nationale
Yves OLIVIER Inspecteur d'Académie Inspecteur Pédagogique Régional

*Inspection Générale de l'Éducation Nationale
groupe mathématiques*

110, rue de Grenelle 75357 PARIS 07 SP

☎ : 01 55 55 32 94

☎ : 01 45 50 49 39

MAI 2001

SOMMAIRE

INTRODUCTION

4

UN ÉTAT DES LIEUX SUR LE PLAN DE LA FORME : LES TYPES DE TRACES ÉCRITES 5

LE MATÉRIEL UTILISÉ	5
L'ORGANISATION GÉNÉRALE DES TRACES ÉCRITES	5
NATURE DES TRACES	5
LE MOMENT OÙ ELLES SONT PRODUITES	5
LEURS FONCTIONS	5
ASPECTS MATÉRIELS	6

UN ÉTAT DES LIEUX SUR LE PLAN DU FOND : LE LIEN ENTRE LES TRACES ÉCRITES ET L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE DE L'ÉLÈVE 6

RECHERCHE ET RÉOLUTION DE PROBLÈMES.....	6
LES TECHNIQUES DE RÉOLUTION DES EXERCICES OU DES PROBLÈMES.....	6
LE COURS	6
LA RÉDACTION DES SOLUTIONS	7

LE POINT DE VUE DES ÉLÈVES 7

LA PERCEPTION DES MATHÉMATIQUES :	7
TEMPS CONSACRÉ AUX MATHÉMATIQUES :	7
COMMENT APPRENNENT-ILS LEUR COURS ?	7
QUEL RÔLE ASSIGNENT-T-ILS AUX ACTIVITÉS ? AU COURS ? AUX EXERCICES EN CLASSE ? AUX EXERCICES EN	
TEMPS LIBRE ? AUX EXERCICES - TYPES ?	7
APPRENNENT-ILS DES DÉMONSTRATIONS ?	7
COMMENT FONT-ILS LEURS EXERCICES ?	7
COMMENT PRÉPARENT-ILS UN DEVOIR ?	8
SONT-ILS AIDÉS À L'EXTÉRIEUR ?	8
LEURS PARENTS S'INTÉRESSENT-ILS À LEURS CAHIERS ?	8
QUEL ARCHIVAGE DES ÉCRITS UTILISENT-ILS D'UNE ANNÉE SUR L'AUTRE ? Y RETOURNENT-ILS ? QUAND ?	
COMBIEN DE TEMPS LES DOCUMENTS SONT-ILS CONSERVÉS ?	8
QUE NOTENT-ILS EN CLASSE ?	8
ONT-ILS DES NOTES PERSONNELLES ?	8
QUE LISENT-ILS HORS DE LA CLASSE ?	8
COMMENT NOTENT-ILS LA SOLUTION D'UN EXERCICE QU'ILS ONT CHERCHÉ ET DONT ILS N'ONT PAS TROUVÉ LA	
SOLUTION OU POUR LEQUEL ILS ONT UTILISÉ UNE AUTRE MÉTHODE QUE CELLE DU PROFESSEUR ?	9
QUELLE EXPLOITATION FONT-ILS DES CORRIGÉS POLYCOPIÉS ?	9
QUEL RÔLE ASSIGNENT-ILS AU MANUEL ? COMPARENT-ILS LES COURS DU MANUEL ET DU PROFESSEUR ?	
COMPARENT-ILS LES ÉNONCÉS DU COURS DU MANUEL AVEC CEUX DU PROFESSEUR ?	9

LE POINT DE VUE DES PROFESSEURS	9
ENCADREMENT DE L'ÉCRIT OU NON	9
RECHERCHE D'UNE PROGRESSIVITÉ DE L'AUTONOMIE SUR L'ANNÉE OU NON	9
CONSIGNES DONNÉES AUX ÉLÈVES POUR LA TENUE DE L'ÉCRIT :	9
CONTENU DE L'ÉCRIT ENCADRÉ PAR LE PROFESSEUR : RESTREINT AU COURS OU AUX SOLUTIONS DES EXERCICES.	10
PRÉPARE-T-IL PAR ÉCRIT LA TRACE DES ÉLÈVES ?	10
UTILISATION DE LA RECOPIE DU TABLEAU, OU RECOPIE DU LIVRE OU COPIE SOUS LA DICTÉE	10
PLACE LAISSÉE À L'ÉLABORATION COLLECTIVE D'UNE SOLUTION, D'UNE DÉFINITION, D'UN THÉORÈME	10
RÔLE DONNÉ À LA RE FORMULATION	10
UTILISATION D'UN POLYCOPIÉ	10
UTILISATION DE BILANS OU DE SYNTHÈSES OU DE RÉSUMÉ OU DE FICHES MÉTHODOLOGIQUES	10
CORRECTION DES EXERCICES FAITS EN CLASSE :	10
CORRECTION DES EXERCICES DONNÉS EN TEMPS LIBRE :	10
CORRECTION DES DEVOIRS DONNÉS EN TEMPS LIBRE OU EN TEMPS LIMITÉ :	11
ATTENTION PORTÉE PLUS SUR LA PRODUCTION, OU PLUS SUR LA RÉDACTION OU PLUS SUR LA FORME DÉFINITIVE	11
LA CORRECTION DE COPIES	11
 EN GUISE DE CONCLUSION : DIVERSES RECOMMANDATIONS.....	11
 ANNEXES	13
LE PROTOCOLE	13
LA SYNTHÈSE RÉALISÉE PAR LES IPR EN 1998 PUBLIÉE DANS LE BULLETIN DE LIAISON IG-IPR	20
UNE NOTE SUR L'INTÉRÊT DES “ MARGES ”	25
UN TEXTE DIDACTIQUE DE NADINE MILHAUD – IA-IPR PARU DANS LA REVUE “PETIT X” N° 47, PP.59 À 70 , 1997 – 1998	26

INTRODUCTION

La place de l'écrit en mathématiques est essentielle, aussi bien pour la transmission de cette science que pour son étude. A un moment où l'évolution des techniques de reprographie, des TICE, font évoluer les pratiques pédagogiques, il a paru opportun à l'inspection d'effectuer un état des lieux à propos de l'usage de l'écrit dans l'enseignement des mathématiques. Cette étude se propose aussi de donner des recommandations aux principaux protagonistes : enseignants, formateurs, inspecteurs. Elle avait été entreprise en 1998 par l'Inspection Régionale et a été poursuivie par l'Inspection Générale qui a choisi d'en faire son thème de groupe pendant les années 1999-2000 et 2000-2001.

Au cours de l'année scolaire 1999-2000, deux ateliers, animés par un inspecteur général et deux IA-IPR se sont tenus sur le thème des "traces écrites des élèves" au cours des regroupements des journées de l'inspection (octobre 1999 et mars 2000). La réflexion initiale a pu être menée à partir de documents divers : exemples de cahiers d'élèves, exemples de préparation de professeur, comptes-rendus de dispositifs de travail en atelier de formation de professeurs et textes professionnels issus de la revue "petit x" et d'un rapport de recherche ADIREM. Ces ateliers ont donné lieu à un compte rendu s'appuyant sur une enquête auprès de vingt inspecteurs. Ils ont permis de dégager des pistes de travail et d'élaborer avec précision le protocole de cette étude. Ce protocole s'appuie sur l'observation, pendant une heure, des pratiques par rapport à la gestion des traces écrites d'un enseignant dans sa classe ainsi que de ses élèves, suivie d'un entretien de cet enseignant et d'un petit nombre de ses élèves de niveaux différents

Cette étude s'appuie sur trente six visites d'établissement effectuées par les inspecteurs. Elles ont concerné des classes de Collège, de Lycée professionnel et de Lycée d'enseignement général et technologique. Elles dégagent de grandes convergences dans les pratiques observées et dans les propos tenus lors des entretiens par les professeurs et les élèves (quel que soit leur niveau de performance).

La synthèse de ces observations fait l'objet du présent rapport qui comprend six parties (outre cette introduction) :

- Un état des lieux sur le plan de la forme : les types de traces écrites
- Un état des lieux sur le plan du fond : le lien entre les traces écrites et l'activité mathématiques de l'élève.
- Le point de vue des élèves
- Le point de vue des professeurs
- En guise de conclusion : diverses recommandations
- Les annexes :
 - a) le protocole
 - b) la synthèse réalisée par les IPR en 1998 publié dans le bulletin de liaison IG-IPR
 - c) une note sur l'intérêt des "marges"
 - d) un texte didactique de Nadine MILHAUD – IA-IPR paru dans la revue "petit x" n° 47, pp.59 à 70, 1997 – 1998
 - e) des documents recueillis : photocopie de travaux d'élèves et de réponses fournies

UN ÉTAT DES LIEUX SUR LE PLAN DE LA FORME : LES TYPES DE TRACES ÉCRITES

Le matériel utilisé

Deux types de support sont utilisés : le cahier et le classeur dans la proportion de 2/3 , 1/3. Le cahier est majoritairement utilisé au Collège, le classeur (ou plus précisément les feuilles “ volantes ”) au Lycée. Le type “ fichier ” n’a été observé qu’une fois.

L’organisation générale des traces écrites

- les cahiers ou classeurs

Nous n’avons pas vu de fonctionnement avec trois cahiers (cours, exercices, activités). En conséquence, les “ activités ” sont placées selon les professeurs dans le cahier de cours ou d’exercices.

Au Collège subsiste la séparation dans les cahiers d’une partie numérique et algébrique et d’une partie géométrique.

Par ailleurs, le nombre moyen de pages écrites par un élève par mois (tout confondu : cours, exercices et devoirs) est de 25 pages. Cela va de 10 pages (cas observé en 6^{ème}) à 100 pages (cas extrême observé en 1^{ère} S). C’est dire l’importance de cet écrit.

Le cahier de brouillon n’existe pas, sauf dans de rares cas où seulement une feuille de brouillon est sortie. La plupart du temps, les élèves utilisent le crayon et la gomme ou le “ blanco ” ou “ typex ”. On a de la peine à voir où se situe le “ chantier mathématique ” où l’on a droit aux essais – erreurs. Cela est surprenant car, aux examens, les élèves ont droit aux feuilles de brouillon.

La gestion de ces cahiers se fait très souvent par des consignes orales données par le professeur au niveau Collège. Elle est laissée à “ l’autonomie ” des élèves au Lycée.

- les devoirs à la maison, les contrôles

Les devoirs sont souvent archivés avec l’énoncé et avec le corrigé lorsqu’il est photocopié.

Nature des traces

Les traces observées sont pérennes sur les cahiers des élèves, manuscrites par l’élève ou bien données par le professeur ; les traces personnelles correspondent aux notes de recherche d’un exercice, elles sont inexistantes dans le cahier de cours. On observe en Section de Technicien Supérieur une tendance au “ photocopié à trous ” complété en classe par les élèves.

Le moment où elles sont produites

Les traces personnelles sont produites en recherche, en classe ou à la maison pour la préparation d’un exercice ; les traces de remise au net se font toutes en classe.

Leurs fonctions

Elles ont des fonctions de cours (au sens d’institutionnalisation des savoirs), de synthèse et d’entraînement (par rapport à l’apprentissage de techniques ou/et de méthodes), et parfois de rappel de cours des années antérieures.

Aspects matériels

Un certain soin est apporté aux cahiers de cours, avec présence de figures, de titres et de théorèmes écrits en couleurs (principalement au Collège) ; les cahiers d'exercices sont beaucoup moins soignés (ratures, "typex", écrits personnels au crayon...). Dans ces derniers cahiers, il manque très souvent des références (date, notion, bilan de la méthode utilisée, etc.).

Il paraît nécessaire d'avoir un espace "brouillon", appelons-le "chantier mathématique", où l'élève pourrait chercher. Les activités sont souvent polycopiées et parfois sous forme de texte à trous. Cette dernière forme limite grandement la "vie de la classe".

UN ÉTAT DES LIEUX SUR LE PLAN DU FOND : LE LIEN ENTRE LES TRACES ÉCRITES ET L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE DE L'ÉLÈVE

Recherche et résolution de problèmes

L'élève est "pris par la main" dans le cahier de cours, dans les cahiers d'exercices et quand il est au tableau, dans une moindre mesure dans les devoirs sur feuille et durant les activités de recherche.

Dans le cahier de cours, les problèmes qui motivent la leçon sont malheureusement très rarement posés. On ne trouve pratiquement pas de références culturelles ou historiques concernant l'histoire des mathématiques et des mathématiciens et plus généralement l'histoire des sciences.

Les techniques de résolution des exercices ou des problèmes

Les méthodes de résolution d'exercices sont travaillées et mises en évidence sur le tableau, au début de l'apprentissage, et figurent aussi bien dans le cahier de cours que dans celui d'exercices, parfois dans les activités de recherche. Elles sont beaucoup moins associées aux exercices dits "techniques". Peu de procédures de vérification de résultats ; par exemple, les notions suivantes : ordre de grandeur, valeur approchée lors de calculs numériques ou encore substitution de valeur, recherche du type d'expression lors de calculs algébriques, sont utilisées dans les autres classes que celle où l'apprentissage est initié. Dans le cahier d'exercices il n'y a pratiquement pas de textes intermédiaires entre le langage oral courant et le langage scientifique élaboré.

Il y a des exigences de rédaction des solutions à tous les niveaux d'enseignement. Cela se traduit, par exemple au Collège, par :

- écrire les hypothèses dans un exercice de géométrie ;
- citer les théorèmes utilisés ;
- respecter le schéma déductif.

Cependant on peut constater qu'il y a peu de synthèse après une série d'exercices.

Le cours

Le cours est presque toujours manuscrit par les élèves et donne lieu à une recopie intégrale du tableau.

Il est parfois donné sous la forme de polycopiés rédigés par le professeur et collés dans le cahier de cours ; ce sont souvent des tableaux récapitulatifs ou des rappels de cours des années passées. Il est très souvent linéaire et global sur une notion. La progression est souvent proche des chapitres du livre.

Les documents sont structurés avec un classement ordonné des savoirs.

Les énoncés sont écrits avec une phrase en français, et parfois complétés par un schéma. La formulation utilisée permet de distinguer causes et conséquences.

Le professeur emploie parfois des abréviations fonctionnelles (seulement au Lycée).

Dans les traces écrites en cours, il n'y a ni motivation ni illustration historique.

On trouve des démonstrations rédigées.

La rédaction des solutions

Il y a un apprentissage de la rédaction de solutions d'exercices ; il en reste des traces écrites fugitives sur le tableau lors de sa correction, sur les cahiers d'exercices lors de leur recopie. Mais on trouve aussi dans les cahiers de cours des modèles de rédaction principalement au Collège.

LE POINT DE VUE DES ÉLÈVES

Il s'agissait, lors des entretiens, de mieux connaître comment ils utilisaient leurs cahiers.

La perception des mathématiques :

Elles leur paraissent importantes, utiles (dans la vie courante); elles sont même indispensables et obligatoires pour plus de la moitié de nos élèves. Au niveau Lycée elles deviennent un outil (surtout en ES). La liaison avec les autres disciplines n'est pas bien perçue (puissent les TPE ou les travaux croisés l'éclairer !).

Temps consacré aux mathématiques :

Les élèves déclarent consacrer environ 4h par semaine en Collège et 6h par semaine en Lycée aux mathématiques. Ce qui correspond à une moyenne d'un quart à une demi heure à par jour au Collège et 1 heure par jour en 1^{ère} S.

Comment apprennent-ils leur cours ?

Ils déclarent lire le cours, les exemples et refaire les exercices vus en classe ; les lycéens font d'autres exercices tirés du manuel ou de recueil d'exercices corrigés (1^{ère} S). Ce travail semble plus intense au moment d'un devoir surveillé. Il est à noter que du fait de leur horaire très chargé les élèves de série STI déclarent ne pas avoir le temps de travailler.

Quel rôle assignent-ils aux activités ? au cours ? aux exercices en classe ? aux exercices en temps libre ? aux exercices - types ?

Cette question n'a pas été bien comprise par les élèves. Il faut dire qu'elle leur demandait de prendre du recul par rapport aux outils didactiques utilisés par leur professeur. Cependant, certains élèves disent préférer les exercices aux activités qu'ils trouvent trop longues.

Apprennent-ils des démonstrations ?

En règle générale non. Ils déclarent cependant les lire et regarder attentivement la méthode utilisée.

Comment font-ils leurs exercices ?

Ils lisent d'abord entièrement l'énoncé, le comparent au cours, puis rédigent directement sur le cahier. On retrouve là la recherche systématique d'un exercice modèle et la non-utilisation d'un brouillon dans la perspective d'une recherche "pure". Certains écrivent au crayon sur leur cahier et effacent si c'est faux. On peut noter ici qu'il leur est impossible d'étudier leurs erreurs de calculs ou de méthodes.

Comment préparent-ils un devoir ?

Les élèves refont des exercices et relisent le cours. Certains élèves disent même qu'ils apprennent par cœur les solutions des exercices. Les corrigés polycopiés des devoirs déjà rendus ne sont lus que lors de la préparation des devoirs à venir. Certains élèves du Lycée déclarent élaborer des fiches-résumés à cette occasion.

Sont-ils aidés à l'extérieur ?

Très peu sont aidés à l'extérieur ; certains peuvent faire appel à un frère ou une sœur, ou le plus souvent au Collège à l'un des deux parents ; peu parlent de l'aide apportée par leurs camarades.

Leurs parents s'intéressent-ils à leurs cahiers ?

Jamais au Lycée, rarement au Collège si ce n'est pour regarder les contrôles et poser des questions à propos des notes obtenues.

Quel archivage des écrits utilisent-ils d'une année sur l'autre ? Y retournent-ils ? Quand ? Combien de temps les documents sont-ils conservés ?

Au Collège, la moitié des élèves interrogés ne conservent rien, les autres les archivent (les écrits sont conservés deux ans ou plus) mais les consultent peu.

Par contre, en Lycée Professionnel, l'archivage est sérieux et sert fréquemment.

La plupart des élèves de Lycée d'Enseignement Général et Technologique ont déclaré garder les écrits de mathématiques des années précédentes au moins un an voire deux ans. Ils les consultent rarement, en général c'est alors pour des points de détail. Certains élèves de Seconde signalent qu'ils les ont conservés depuis la 6^{ème} voire le CP ! Un autre que ses cahiers sont stockés à la résidence de campagne de la famille ; ce qui ne lui permet de les consulter que très rarement.

Que notent-ils en classe ?

Tous déclarent écrire tout ce qui est au tableau et ce qui est dicté par le professeur. En général ils n'aiment pas écrire sous la dictée. Peu de choses dites par le professeur et non notées au tableau sont consignées par les élèves.

Ont-ils des notes personnelles ?

La plupart n'ajoutent aucune note personnelle ; certains déclarent noter quand le professeur souligne quelque chose d'important (astuces, conseils). Un élève au Collège a dit qu'il notait des remarques orales lorsqu'il ne les avait pas comprises.

Que lisent-ils hors de la classe ?

Les élèves lisent peu d'ouvrages ayant un sujet mathématique : au Collège, très souvent rien ; au Lycée, les annales (!). Quelques-uns disent lire une revue scientifique (Kangourou, Sciences et Vie junior).

Comment notent-ils la solution d'un exercice qu'ils ont cherché et dont ils n'ont pas trouvé la solution ou pour lequel ils ont utilisé une autre méthode que celle du professeur ?

Tous recopient la solution exposée au tableau ; ils gomment ; ils reprennent systématiquement toute la correction. Un seul élève a déclaré garder son travail de recherche et écrire à côté.

Quelle exploitation font-ils des corrigés photocopiés ?

Ils sont rares au Collège et inutilisés.

Au Lycée, ils sont stockés jusqu'à la révision qui précède un contrôle. Quelques élèves déclarent reprendre, à l'aide du photocopié, les erreurs qu'ils ont faites au précédent devoir.

Quel rôle assignent-ils au manuel ? Comparent-ils les cours du manuel et du professeur ? Comparent-ils les énoncés du cours du manuel avec ceux du professeur ?

Le livre est utilisé au Collège pour les énoncés d'activités ou d'exercices, pas pour les leçons.

Au Lycée, il est seulement utilisé pour des énoncés d'exercices de quelques chapitres ; les élèves le trouvent souvent difficile à comprendre.

LE POINT DE VUE DES PROFESSEURS

Il s'agissait de s'entretenir sur le fondement des choix faits par le professeur.

Encadrement de l'écrit ou non

L'écrit est très encadré puisque tout est écrit au tableau et préparé par les professeurs (même si certains professeurs disent ne pas contrôler les cahiers). D'autres, sachant que la recopie est plus ou moins inexacte, exercent une surveillance régulière.

Recherche d'une progressivité de l'autonomie sur l'année ou non

Souvent difficile et variable avec les classes ; il n'y en a pas en terminale puisque les élèves sont en principe autonomes.

Dans les classes antérieures, on travaille l'apprentissage de l'autonomie à l'écrit comme à l'oral : les grandes lignes du travail sont notées au tableau puis la rédaction se fait individuellement.

Consignes données aux élèves pour la tenue de l'écrit :

Elles sont très souvent orales. Elles concernent les couleurs utilisées, le classement des divers écrits. Elles sont précises au Collège (en particulier en 6^{ème} et 5^{ème}), il n'y en a plus au Lycée. La demande d'un cahier de brouillon est rarement suivie par les élèves.

Les consignes concernent rarement l'utilisation ultérieure de cet écrit par les élèves. Les consignes pour le classement des divers documents (textes d'activités, listes d'exercices, devoirs, corrigés, photocopiés, etc.) sont souvent orales.

Contenu de l'écrit encadré par le professeur : restreint au cours ou aux solutions des exercices

Celui-ci contient l'intégralité du cours, des méthodes et des modèles d'exercices, en plus des corrections d'exercices. Cela signifie que l'élève a très peu de liberté, seulement durant la recherche des exercices. Le cours est considéré comme très important : " c'est la référence du point de vue du soin, de la rigueur et de la clarté ".

Prépare-t-il par écrit la trace des élèves ?

Les professeurs préparent l'écrit du cours, mais il peut être modifié en fonction des réactions des élèves, en détaillant plus ou moins le travail, en compliquant ou simplifiant les exercices... Très souvent ils préparent les corrections polycopiées des devoirs.

Utilisation de la recopie du tableau, ou recopie du livre ou copie sous la dictée

La recopie du tableau est utilisée sans cesse, la dictée l'est plus rarement, en général les professeurs l'utilisent lorsqu'il y a un manque d'attention de la part des élèves.

Place laissée à l'élaboration collective d'une solution, d'une définition, d'un théorème

En module au Lycée, on peut élaborer collectivement une solution ; mais ces pratiques sont rares.

Rôle donné à la re formulation

Celle-ci est utilisée lors de difficultés, pour compléter la formation ; mais les essais sont souvent infructueux.

Utilisation d'un polycopié

Ils sont souvent utilisés en textes de devoirs, en énoncés d'exercices, pour des lectures graphiques, des résumés ponctuels de propriétés ou de méthodes, ou des rappels de cours (des années précédentes). Cela concerne aussi des fiches d'" activités " à trous que l'élève doit compléter.

Utilisation de bilans ou de synthèses ou de résumé ou de fiches méthodologiques

Les fiches sont rares, les bilans sont souvent faits oralement. Les fiches semblent souvent plus efficaces lorsqu'elles sont élaborées par les élèves eux-mêmes.

Correction des exercices faits en classe :

Après un temps de recherche où le professeur circule et conseille, la correction est menée au tableau plutôt par le professeur au Lycée et par un élève au Collège.

La mise au point du raisonnement peut être faite en classe et la rédaction définitive à la maison.

Correction des exercices donnés en temps libre :

Plusieurs élèves peuvent être interrogés oralement et le professeur note quelques traces au tableau.

Un élève peut aller au tableau. Un polycopié peut compléter quelques points soulignés oralement. C'est là où on trouve la plus grande variété dans les méthodes utilisées par les professeurs.

Correction des devoirs donnés en temps libre ou en temps limité :

Les manières de faire ces corrections sont souvent voisines. Au Lycée, ce qui est proche du cours n'est pas corrigé; un polycopié accompagne souvent la correction. Bien souvent tout est corrigé en classe au Collège.

L'attention est-elle davantage portée sur la production, sur la rédaction ou sur la forme définitive ?

Elle est plus importante sur la forme définitive en particulier pour les exercices - types pour la majorité des professeurs rencontrés. Cela pose le problème de l'existence d'écrits intermédiaires entre le langage courant oral et l'écrit scientifique achevé.

La correction de copies

Elle est souvent détaillée, avec des indications ponctuelles en fonction des attentes du professeur. Il y a très peu de commentaire global sur les copies mais un commentaire oral est fait à chaque élève lors de la remise de leur copie. On rencontre parfois une feuille récapitulative personnalisée pour certains élèves. Les professeurs signalent leur découragement face aux devoirs à la maison qui sont souvent copiés.

EN GUISE DE CONCLUSION : DIVERSES RECOMMANDATIONS

1) Le fichier est un document unique progressivement rédigé par l'élève au cours de ses quatre années passées au Collège. Les notions, connaissances, et méthodes sont réparties en 40 à 50 fiches qui sont commencées en 6^{ème} (fiche triangle, fiche proportionnalité, ...) poursuivies en 5^{ème}, continuées en 4^{ème} et achevées en 3^{ème}. Cela suppose une bonne entente dans l'équipe pédagogique. L'élève aura ainsi un document de premier choix pour aborder le Lycée ou pour faire des révisions en cours d'année. La technique du fichier est recommandable, surtout en collège. Elle est d'ailleurs très appréciée aussi bien par les enseignants que par les élèves.

2) Il est indispensable que les enseignants relèvent périodiquement les cahiers et examinent ce qu'écrivent les élèves. Cela permet un retour, c'est une forme d'évaluation du travail accompli et cela peut servir de base de discussion avec les élèves pour amorcer, par exemple, le travail d'aide individualisée.

3) Une des surprises crée par l'enquête réalisée pour le thème est la constance avec laquelle de nombreux élèves archivent leurs cahiers, les gardant parfois de nombreuses années en y retournant plus fréquemment qu'on aurait pu le penser. Il est bon que les enseignants le sachent et donnent des conseils en conséquence, cela justifie l'importance et l'intérêt de documents clairs, utilisables et bien archivés.

4) Les cahiers (ou classeurs) de cours sont souvent bien tenus, en revanche les cahiers d'exercices ou d'activités ressemblent souvent à des brouillons peu exploitables. Il est bon de donner quelques conseils aux élèves : noter la référence d'un exercice, écrire une date, noter le numéro de la page du livre où se trouve l'énoncé si c'est le cas, la leçon qui est en référence, ou le thème, ou le sujet traité. Il apparaît nécessaire de faire des synthèses en fin d'exercice.

5) Pour le cahier de cours, il est conseillé de faire clairement référence au statut des énoncés : distinguer ce qui est démontré, admis, ou abordé en exercice. Cultiver, soigner la calligraphie et encadrer les résultats importants est structurant pour l'élève. Il est important de faire copier de façon précise les démonstrations qui ont valeur de méthode.

6) L'utilisation systématique de la feuille polycopiée à compléter est déconseillée : elle ne donne pas la souplesse pédagogique que l'on atteint dans un travail moins guidé car c'est une méthode qui enferme dans une stratégie qui laisse peu de place à la liberté des élèves, aux initiatives, aux cheminement innovants.

7) Il est bon que chaque enseignant prenne conscience de l'importance et du rôle de ce qui est écrit au tableau : c'est ce qui fait foi ; il est en général intégralement copié et dans bien des cas seul ce qui a été écrit est noté sur cahier. Il faut donc choisir avec attention ce que l'on y écrit, le rédiger et le présenter avec soin. Ces remarques valent aussi lorsqu'un élève tient la craie.

8) Il est souhaitable que l'élève laisse de la place en face des exercices et utilise le brouillon : pour les exercices séparer la partie réservée à la recherche de celle qui est consacrée à la solution valorisera une recherche même partielle. Pour le cours prévoir une marge pouvant accueillir des remarques personnelles, des observations, des points de repère, des compléments aidera l'élève à donner du sens à ce qu'il apprend et à personnaliser son cahier.

9) Il convient de développer le plaisir de chercher ; pour cela, on incitera l'élève à utiliser le brouillon, lieu où il peut s'exprimer librement, sans regard extérieur.

L'écrit en mathématiques ne comprend pas uniquement des démonstrations. On peut aussi présenter des documents historiques, des illustrations, des exemples de liens avec d'autres disciplines.

10) Rappelons l'importance de l'histoire des mathématiques qui est un puissant moyen pour motiver les élèves et donner du sens aux mathématiques ; en effet, l'enquête fait apparaître que trop peu d'enseignants donnent des illustrations historiques ou introduisent des leçons par des éclairages historiques.

A la lumière de ce qui a été dit chaque inspecteur pourra construire une petite liste de points à observer dans les cahiers d'élèves et de points à aborder dans la discussion avec l'enseignant dans le but de l'aider, à mieux gérer l'exploitation des traces écrites de ses élèves et à trouver de nouveaux objectifs dans ce sens. Cela pourra, selon la sensibilité de chacun, selon le contexte ou selon ce qui est apparu au cours de l'inspection, porter sur divers points tels que : le fichier, le ramassage des cahiers, l'archivage des documents, leurs tenues, la gestion du tableau, l'usage et l'importance des marges, les notes historiques.

ANNEXES

Le protocole

Les traces écrites des élèves

Un problème : En quoi les traces écrites aident-elles les élèves dans leur activité mathématique ? En quoi risquent-elles de faire obstacle ?

Les traces écrites avec lesquelles travaillent les élèves ne nous semblent pas parfaitement aptes à permettre aux élèves :

- de comprendre ce qu'est l'activité mathématique
- de comprendre le travail qu'elle nécessite
- de réaliser ce travail et d'entrer dans cette activité

Un état des lieux

Le point de vue des inspecteurs sur cette question a été examiné lors des journées de regroupement de l'an passé et il a donné lieu à un compte-rendu paru dans le bulletin de liaison IGEN-IPR.

La réalité du terrain

Nous allons poursuivre cette étude, dans cette même optique, sur le terrain, par un travail d'observation dans des classes suivi d'entretiens avec les professeurs et avec les élèves.

Nous devons donc mettre au point un guide d'observation et deux guides d'entretiens.

Le protocole

Dans chaque académie, les observations pourraient être conduites sur 4 à 6 classes selon le nombre d'inspecteurs. Le choix des classes est à déterminer.

Dans chacune des classes, quatre élèves pourraient être interviewés : un bon élève, deux élèves moyens et un élève faible.

Ces observations devraient s'effectuer hors inspection.

L'observation

Dans la perspective que nous avons choisie pour l'étude " En quoi les traces écrites aident-elles l'élève dans son activité mathématique et en quoi risquent-elles de faire obstacle ? ", les observations et les entretiens que nous ferons doivent s'appuyer sur ce qui caractérise l'activité mathématique.

Le schéma ci-dessous décrit les divers champs de cette activité.

Nous devons donc, au cours des observations :

- regarder les traces écrites relativement aux divers champs de l'activité mathématique :
 - leur existence, la pertinence et la qualité de leur présentation,
 - la mise en relation de ces divers champs : son existence et sa lisibilité et la qualité de sa présentation ;
- puis, nous devons observer la façon dont ces traces sont gérées dans la classe par les élèves ;
- on s'intéressera aux traces permanentes que sont les cahiers ..., mais également aux traces fugaces : le tableau...

1. LES TYPES DE TRACES ÉCRITES

1.1. LE MATÉRIEL UTILISÉ

- cahier
 - classeur
 - fichier
 - autres, préciser :
 -

1.2. L'ORGANISATION GÉNÉRALE DES TRACES ÉCRITES

a) les cahiers ou classeurs

- cahier sur lequel tout est consigné + cahier de brouillon
- cahier de (cours + activités) + cahier d'exercices
- cahier de cours + cahier (d'exercices et d'activités)
- cahier de cours + cahier d'exercices + cahier d'activités
- fichier

Existe-t-il un cahier de brouillon ? oui • non •
 Si **oui**, comment est géré le cahier de brouillon ? Expliciter

b) les devoirs à la maison, les contrôles

- Sont-ils archivés ? • oui • non
- Si **oui**, le sont-ils avec :
- l'énoncé ? • oui • non
 - le corrigé ? • oui • non

1.3. NATURE DES TRACES

- Pérennes • oui • non
- Institutionnelles / collectives • oui • non
- manuscrites par l'élève : • oui • non
- donnée par le prof : • oui • non
- fugitives • oui • non
- personnelles • oui • non
- autres. Préciser
-

1.4. LE MOMENT OÙ ELLES SONT PRODUITES

- En recherche • oui • non
- Si **oui**,
- En classe • oui • non
 - A la maison • oui • non
- En remise au net • oui • non
- Si **oui**,
- En classe • oui • non
 - A la maison • oui • non
- Autres. Préciser.

1.5 LEURS FONCTIONS

- | | |
|-------------------|-------------|
| - apprentissage | • oui • non |
| - cours | • oui • non |
| - entraînement | • oui • non |
| - synthèse, bilan | • oui • non |
| - évaluation | • oui • non |
| - prolongement | • oui • non |
| - | |

1.6 Aspects MATÉRIELS

- | | |
|---|-------------|
| - Nombre moyen de pages écrites en un mois..... | |
| - Instruments utilisés..... | |
| - Présence de couleurs | • oui • non |
| - Présence de figures | • oui • non |
| - Soin | |
| Des cahiers | • oui • non |
| Des tableaux | • oui • non |
| Des graphiques | • oui • non |

2. LE LIEN ENTRE LES TRACES ÉCRITES ET L'ACTIVITÉ MATHÉMATIQUE DE L'ÉLÈVE

2.1. RECHERCHE ET RESOLUTION DE PROBLEMES

L'élève est-il " pris par la main " ?

- | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-----------|
| Dans le cahier de cours | oui • | non • | parfois • |
| Dans les cahiers d'exercices | oui • | non • | parfois • |
| Dans les devoirs sur feuille | oui • | non • | parfois • |
| Durant les activités de recherche | oui • | non • | parfois • |
| Sur le tableau | oui • | non • | parfois • |
| Ailleurs, préciser. | | | |
| - | oui • | non • | parfois • |
| - | oui • | non • | parfois • |

Dans le cahier de cours, le ou les problèmes qui motive(nt) la leçon est (sont)-il(s) posé(s) ?

oui • non • parfois •

2.2. LES TECHNIQUES DE RÉOLUTION DES EXERCICES OU DES PROBLEMES

Sont-elles travaillées et mises en évidence ? oui • non • parfois •

Dans quel type de document ?

- | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-----------|
| Le cahier de cours | oui • | non • | parfois • |
| Les cahiers d'exercices | oui • | non • | parfois • |
| Les devoirs sur feuille | oui • | non • | parfois • |
| Activités de recherche | oui • | non • | parfois • |
| Sur le tableau | oui • | non • | parfois • |
| Ailleurs, préciser. | | | |

-
-

Y a-t-il des exigences de rédaction des solutions ? oui • non • parfois •

Si **oui**, lesquelles ? Préciser.

-
-

2.3. LE COURS

- | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-----------|
| a) Est-il manuscrit par les élèves ? | oui • | non • | parfois • |
| Si oui , indiquer | | | |
| Si recopie du tableau | oui • | non • | parfois • |
| Si recopie du livre | oui • | non • | parfois • |

Est-il donné sous la forme de photocopies rédigés par le professeur ?

oui • non • parfois •

Si **oui**, indiquer les façons dont sont utilisées les photocopies ?

-
-

b) Les documents sont-ils structurés ? oui • non •

Y a-t-il un classement ordonné des savoirs ? oui • non •

Sous quelle forme sont écrits les énoncés ?

Avec une phrase en français oui • non •

En langage plus ou moins formalisé oui • non •

Sous forme de schémas oui • non •

Le professeur emploie-t-il des abréviations ? oui • non • parfois •

La formulation utilisée permet-elle de distinguer causes et conséquences ?

oui • non • parfois •

Y a-t-il des motivations historiques ? oui • non • parfois •

Y a-t-il des illustrations historiques ? oui • non • parfois •

Y a-t-il des démonstrations ? oui • non • parfois •

c) Les liens du cours avec les applications sont-ils mis en évidence ?

Dans quel type de document ?

Le cahier de cours oui • non • parfois •

Les cahiers d'exercices oui • non • parfois •

Les devoirs sur feuille oui • non • parfois •

Activités de recherche oui • non • parfois •

Sur le tableau oui • non • parfois •

Ailleurs, préciser.

-
-

Par qui ?

Par chaque élève personnellement oui • non •

Par le professeur oui • non •

Par la classe oui • non •

A quels moments ? Préciser.

-
-

2.4. LA RÉDACTION DES SOLUTIONS

Y a-t-il un apprentissage de la rédaction ? oui • non •

Si **oui**, en reste-t-il des traces écrites ? oui • non •

Si **oui** où ?

Le cahier de cours oui • non • parfois •

Les cahiers d'exercices oui • non • parfois •

Les devoirs sur feuille oui • non • parfois •

Activités de recherche oui • non • parfois •

Sur le tableau oui • non • parfois •

Ailleurs, préciser.

-
-

GRILLE D'ENTRETIEN AVEC LE PROFESSEUR
--

Il s'agit de faire expliciter les représentations et les choix.

On pourra, au cours de l'entretien, questionner sur les points suivants :

Sur les représentations du professeur concernant les traces écrites :

D'une activité :

importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur ?

D'un cours :

importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur ?

D'un TP :

importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur ?

D'un problème :

importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur ?

Des exercices :

importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur ?

Des démonstrations :

importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur ?

Sur le fondement des choix faits par le professeur :

Encadrement de l'écrit ou non

Recherche d'une progressivité de l'autonomie sur l'année ou non

Consignes données aux élèves pour la tenue de l'écrit :

Sont-elles orales ou écrites ?

Concernent-elles : couleurs utilisées, effaceur, brouillon, classement des divers écrits, utilisation des écrits

Contenu de l'écrit encadré par le professeur : restreint au cours, ou aux solutions des exercices

Prépare-t-il par écrit la trace des élèves ?

Utilisation de la recopie du tableau, ou recopie du livre, ou copie sous la dictée

Place laissée à l'élaboration collective d'une solution, d'une définition, d'un théorème

Rôle donné à la reformulation

Utilisation d'un photocopié

Utilisation de bilans ou de synthèses ou de résumé ou de fiches méthodologiques

Correction des exercices

faits en classe : organisation ? donnés en temps libre : organisation ?

Correction des devoirs donnés

en temps libre : organisation ? donnés en temps limité : organisation ?

Attention portée plus sur la production, ou plus sur la rédaction, ou plus sur la forme définitive

La correction de copies

détaillée ou non,

commentée ou non (si oui par écrit ou oralement lors de la remise des copies ou lors de la correction ?)

GRILLE D'ENTRETIEN AVEC L'ELEVE
--

Il s'agit de faire expliciter les représentations et les organisations de l'élève.

On pourra au cours de l'entretien questionner sur les points suivants :

Quelle perception des mathématiques a-t-il ?

Rôle cette année, dans les études, dans la vie

Quel projet a-t-il ?

Quel temps consacre-t-il aux mathématiques ?

Comment apprend-il son cours ?

Quel rôle assigne-t-il aux activités ? au cours ? aux exercices en classe ? aux exercices en temps libre ? aux exercices - types ?

Apprend-il des démonstrations ?

Comment fait-il ses exercices ?

Comment prépare-t-il un devoir ?

Est-il aidé à l'extérieur ?

Ses parents s'intéressent-ils à ses cahiers ?

Quel archivage des écrits utilise-t-il d'une année sur l'autre ? Y retourne-t-il ? Quand ?

Combien de temps les documents sont-ils conservés ?

Que note-t-il en classe ?

A-t-il des notes personnelles ?

Que lit-il hors de la classe ?

Comment note-t-il la solution d'un exercice qu'il a cherché et dont il n'a pas trouvé la solution ou pour lequel il a utilisé une autre méthode que celle du professeur ?

Quelle exploitation fait-il des corrigés photocopiés ?

Quel rôle assigne-t-il au manuel ? Compare-t-il les cours du manuel et du professeur ? Compare-t-il les énoncés du cours du manuel avec ceux du professeur ?

1.1 La synthèse réalisée par les IPR en 1998 publiée dans le bulletin de liaison IG-IPR

Compte-rendu de l'atelier " traces écrites des élèves "

Dans le prolongement de l'atelier d'octobre qui avait recensé les différents types d'écrits, il a été proposé l'organisation suivante :

Temps n° 1 en groupes.

Examen critique des documents (ce sont des extraits de cahiers d'élèves et de préparation de professeurs qui ont été proposés).

Consignes : Dire ce que l'on pense indispensable de garder. Ce qu'il faut modifier : que mettrait-on à la place ? Ce qu'il faut ajouter ? Ce qu'il faut enlever ? Quelles autres formes envisager ? Autres types de traces écrites qui vous paraissent essentielles ? Leurs fonctions ? Leur forme ?

Temps n° 2 échange collectif des travaux de groupes.

L'échange a surtout porté (faute de temps) sur le cahier de cours dont l'importance comme document de référence (pour l'élève, les parents, l'aide éducateur, etc.) a été rappelé. Par contre l'inventaire de son contenu est difficile à faire et son contour est imprécis. Cependant il a été rappelé que les textes doivent y être précis, rigoureux et doivent utiliser des phrases complètes. Les propriétés peuvent être accompagnées de leur démonstration sinon on doit préciser qu'elles sont admises. Il faudrait privilégier les formulations qui seront utilisables par l'élève.

Par ailleurs, souvent, le professeur dit des choses très importantes aux élèves pendant que ceux-ci sont en train de recopier le tableau. Ces remarques sont rarement prises en note par les élèves. Dommage !

Temps n° 3 - en groupes

Un groupe modifie une ébauche de questionnaire à proposer aux collègues.

Deux groupes construisent diverses maquettes possibles pour un cahier de cours et pour un cahier d'exercices lorsqu'ils pensent que cela est souhaitable. Malheureusement, faute de temps ces dernières propositions n'ont pu être discutées.

Le lendemain, le questionnaire a été distribué aux collègues en début de matinée. Une vingtaine nous a remis leur réponse (certains en fin d'après midi, d'autres par courrier). Merci à eux.

Vous trouverez le dépouillement des réponses et un début de leur analyse dans les pages suivantes

Les animateurs de l'atelier " les traces écrites des élèves "
Nadine Milhaud ou Yves Olivier.

Questionnaire : les traces écrites des élèves en mathématiques (dépouillement des 22 réponses reçues)

I L'Inspecteur devant les écrits des élèves

1. Lors d'une inspection, qu'observez-vous dans le cahier des élèves ? Indiquez vos priorités.

	Au Lycée						Au collège						
	OUI	NON	Ordre de priorité				OUI	NON	Ordre de priorité				
			1	2	3	4			1	2	3	4	
1.1 la qualité scientifique du cours	95%		35%	10%	10%	5%	80%	5%		25%	20%	5%	5%
1.2 la structuration du cours	90%		30%	20%	10%	5%	80%	10%		25%	10%	15%	
1.3 le choix des exercices utilisés	75%	5%	15%	15%	15%	10%	65%			15%	5%	10%	10%
1.4 la mise en évidence des techniques utilisées (théorèmes, formules, types de raisonnement,...)	65%	5%	10%	10%	10%	15%	60%	5%		15%	5%	10%	10%
1.5 la qualité de “ l’étude ” proposée aux élèves (problématique, mise en perspective, mise en évidence du travail à faire,...)	55%	15%	15%			5%	60%	25%		15%			
1.6 l’ouverture culturelle	45%	30%		10%			40%	25%			5%		5%
1.7 les éléments de correction pris par les élèves	70%	5%	5%	5%	5%	15%	60%	5%		5%			10%
1.8 la validation des écrits (par l’élève ou par le professeur)	45%	30%	5%	10%		5%	45%	15%		5%	10%		5%
1.9 les éléments d’autonomie donnée aux élèves (autocorrection, éléments de vérification, méthodes de preuve,...)	40%	35%	5%	5%	10%		30%	35%		10%		5%	
1.10 Autres éléments. Les préciser	évaluation 5%												

2. Quels sont les écrits des élèves qui sont les moins bien maîtrisés par les professeurs ?

cahiers d'exercices 30% correction des exercices 20% cahier de cours 20% la prise de note 5% bilan exercices maison 10% non-réponses 30%

3. Les professeurs contrôlent-ils les cahiers ?

Oui 65%

Non 10%

oui en collège non en lycée 35%

Si oui, avec quelle fréquence ?

De quelle manière ?

Peu 20% variable 30% 2fois 25% plus 10% en passant dans les rangs 20% en les relevant 25% de manière informelle 20% pendant le passage au tableau 5%

4. Les écrits erronés sont-ils admissibles ?

4.1 dans le cahier d'exercices ?

Oui 60% Non 25%

4.2 dans le cahier de cours ?

Oui 0% Non 100%

5. Quelles exploitations des écrits des élèves faites-vous en entretien ?

5.1 avec le professeur ?

selon les cas 10% erreurs de méthodes 10% typologies des erreurs 10% conseil gestion 5% choix pédagogique 5% dessin à main levée 5% responsabilité du professeur 5%

5.2 avec l'équipe de professeurs ?

selon les cas 10% erreurs de méthodes 10% conseil gestion 5% choix pédagogique 5% dessin à main levée 5% responsabilité du professeur 5%

utilisation par l'élève 5% tenu des cahiers 5% valorisation du travail 5% séparation cours – exercices 10%

II Cahier des charges pour les cahiers d'élèves

1. Le cahier de cours	Au lycée		Au collège		Qui en a la responsabilité ? P, EI ou EG ¹			A quel moment ? ² TPC, TCC, TGC ou TPHC			
	Oui	Non	Oui	Non	P	EI	EG	TPC	TCC	TGC	TPHC
Dans un chapitre, l'élève doit trouver :											
1.1 Les questions auxquelles il doit savoir répondre, les problèmes qu'il doit savoir résoudre, après l'étude du chapitre	70%	20%	65%	20%	60%	20%	10%	15%	45%	10%	15%
1.2 Les résultats théoriques qui lui permettent de le faire	75%	5%	70%	5%	85%	5%	5%	15%	60%	5%	5%
1.3 Les automatismes ou techniques issus de ces résultats	70%	20%	75%	10%	55%	20%	10%	30%	70%	15%	15%
1.4 Les liens entre chapitres, avec les activités, avec les exercices	50%	25%	45%	25%	55%	5%	15%	15%	40%	15%	5%
1.5 Autres (les indiquer)											
Fiches méthodes 10% solution exercice type 5% la date 5%											
2. Le cahier d'exercices											
	Oui	Non	Oui	Non	P	EI	EG	TPC	TCC	TGC	TPHC
2.1 Les titres des chapitres du cours correspondant doivent figurer	65%	20%	60%	20%	20%	35%	5%		10%		20%
2.2 Les pages et les numéros références du manuel suffisent	30%	60%	15%	70%	5%	20%		5%		5%	
2.3 Pour chaque exercice, l'élève doit formuler le problème ou la question qu'il a à résoudre, la tâche qu'il a à faire.	45%	40%	55%	25%	5%						25%
2.4 Les corrections complètes de chacun des exercices doivent y figurer					15%	40%	25%				
2.5 Seules les corrections des erreurs faites par l'élève doivent y figurer.	30%	55%	35%	50%					20%	5%	10%
2.6 Les rédactions types d'exercices types doivent y figurer	60%	25%	55%	20%	5%	35%	5%	15%	20%	10%	15%
2.7 C'est un cahier d'ordre privé, l'élève fait comme il le souhaite	45%	40%	45%	35%	10%	30%	5%	10%	5%		5%
	25%	65%	10%	75%	5%	15%	5%	10%	5%		5%
						20%	5%				

¹ P : le professeur ; EI : les élèves individuellement ; EG : les élèves en groupe.

² TPC travail personnel en classe, ou, TCC(collectif en classe) ou TGC (en groupe en classe) Cours, TD, Modules, TPHC (travail personnel Hors de la classe)

III De nouvelles formes pour des cahiers d'élèves

Ne se prononcent pas 25%

1. Quels exemples originaux avez-vous repérés ?

différentes couleurs pour différentes activités

fiches méthodes faites par l'élève

cahier de cours par thèmes remplis au fur et à mesure

résumé assez consistant en fin de chapitre

boîte à outils complétés de la 6^{ème} à la 3^{ème} 15%

cahiers de devoirs à la maison avec vision des progrès

cahier cours sur une page, exercices clé en face 10%

2. Quelle diffusion pourrait-on en faire ?

pas d'intérêt c'est l'élève qui doit faire

entre nous

bulletin Ig - Ipr

serveur académique

groupe de travail académique pour sélectionner

3. Ne faudrait-il pas un cahier témoin attaché à la classe qui servirait de mémoire collective ?

Si oui, quel en serait le contenu ? Comment serait-il produit ?

Non trop rigide 5% oui 30% en collège (résultats et exercices clés)

On peut essayer à partir de photocopies de cahiers faits par les élèves

Bon moyen de souder un groupe choisir le premier (prof ou élève soigneux)

Bof ! sur la base du volontariat

4. Connaissez-vous des mémoires professionnels traitant de ce sujet ?

non 45% oui 5%

5. Indiquez vos suggestions et remarques diverses :

ne jamais dicter le cours

un bon cahier de cours c'est 90% de la réussite

pratiquer l'échange de cahiers entre élèves

mettre une note au cahier de cours

valoriser le travail personnel de l'élève

souligner à l'élève l'importance de la valeur de l'effort

aider l'enseignant à réfléchir à l'utilisation par l'élève de ses différents écrits

au collège, correction régulière des cahiers de cours (6^{ème} – 5^{ème}) et surveillance des cahiers d'exercices

Premières impressions après le dépouillement

On peut relever :

Des points d'accord :

Lors de l'inspection : observation dans les cahiers d'élèves de la qualité scientifique, de la structuration du cours, du choix des exercices et des éléments de correction pris par les élèves que ce soit tant au collège qu'au lycée.

Les écrits erronés n'ont pas leur place dans le cahier de cours mais sont admis dans celui d'exercices.

Les cahiers d'élèves sont vérifiés par les professeurs en collège plus qu'en lycée mais "seulement" une à deux fois par an.

Pour un cahier des charges des cahiers d'élèves :

Pour le cahier de cours : questions et problèmes résolubles après l'étude du chapitre, les résultats théoriques, les techniques au collège comme au lycée. Cela est de la responsabilité du professeur et peu celle des élèves. Leur rédaction se fait en collectif en classe.

Pour le cahier d'exercices : les titres de chapitre doivent figurer, les erreurs des élèves doivent être corrigées. Il est de la responsabilité de l'élève qui fait comme il le souhaite.

Des points de débat :

Lors de l'inspection : observation dans les cahiers d'élève de l'ouverture culturelle, des éléments d'autonomie donnés aux élèves et de la nature de la validation des écrits.

Ce qui est le moins bien maîtrisé par les professeurs (cahier d'exercices, correction des exercices, cahier de cours).

En entretien, les cahiers semblent peu commentés et quand ils le sont les conseils sont très différents selon l'inspecteur.

Pour un cahier des charges des cahiers d'élèves :

Pour le cahier de cours : au collège les liens entre chapitres

Pour le cahier d'exercices : les corrections complètes, les rédactions types d'exercices types, la formulation de la tâche à faire dans un exercice.

A propos de nouvelles formes de cahiers :

Peu d'exemples sont proposés (seul les fiches complétées d'une année sur l'autre en collège sont signalées), et le sujet des traces écrites des élèves semble absent des mémoires professionnels.

Le cahier témoin de la classe semble trop contraignant.

Conclusion provisoire :

Les suggestions ou remarques diverses sont très hétérogènes. Il serait nécessaire d'avoir une réflexion collective et d'observer plus attentivement les cahiers des élèves.

1.2 une note sur l'intérêt des "marges"

Tout mathématicien sait que Fermat écrivit l'énoncé de son célèbre théorème dans la marge d'un exemplaire du livre de DIOPHANTE en ajoutant, " Cujus rei demonstratio-nem mirabilem sane detexi ; hanc marginis exiguitas non caperet ". Ces quelques mots ont déchaîné pendant plus de trois siècles les efforts de milliers mathématiciens petits et grands. Quel dommage que cette marge n'ait pas été plus large ! Nous saurions si réellement ou non Fermat a eu une idée exceptionnelle que personne n'a retrouvée, ce qui ne serait pas impossible puisque nous savons aujourd'hui qu'il a dit vrai. Quoi qu'il en soit, nombreux sont les mathématiciens qui glissent dans les marges de leurs lectures des remarques, commentaires, corrections, précisions qui prouvent qu'ils ont réfléchi et travaillé. Nous en avons de très nombreuses traces. De même il est bon de dire aux élèves qu'étudier son cours peut conduire à écrire dans la marge tel petit calcul qui précise un raisonnement ou tel dessin qui éclaire la situation ou telle remarque dite par le professeur par exemple : ceci est important, ou hors programme, ou à savoir par cœur ou à revoir, etc... ou d'autres remarques qui vont permettre à l'élève, à la relecture, de retrouver une ambiance, de donner du sens au texte, de s'approprier le savoir ou la méthode enseignée, même si c'est au prix d'un peu moins de rigueur. L'utilisation des marges leur importance n'est pas nouvelle : elle était essentielle au moyen âge comme nous pouvons l'observer dans ces magnifiques manuscrits enluminés conservés dans les bibliothèques. Michaël Camille, spécialiste internationalement réputé en art médiéval écrit dans son livre " Images dans les marges " (Gallimard 1997) : " ce qui est écrit ou dessiné dans les marges ajoute une nouvelle dimension, un supplément qui vient gloser, parodier, actualiser et questionner l'autorité du texte sans jamais pourtant l'ébranler totalement. Selon moi le centre ne peut subsister sans les marges ".

1.3 un texte didactique de Nadine MILHAUD – IA-IPR paru dans la revue “petit x” n° 47, pp.59 à 70 , 1997 – 1998

LE TRAVAIL PERSONNEL DES ÉLÈVES³

1. Une difficulté pour les professeurs et les élèves

Le travail personnel des élèves est une préoccupation et une source de difficultés majeures pour les professeurs. Au cours d'entretiens ou de discussions, ils expriment cela par des remarques du type suivant :

*"Les élèves ne s'intéressent pas à ce que l'on fait en classe, ils sont attentistes, ils n'écoutent pas...
Ils ne travaillent pas suffisamment : ils n'étudient pas leur cours ; ils ne savent pas apprendre par cœur les leçons ; ils sont incapables de réciter les définitions et les théorèmes...
Tant qu'on est avec eux ils arrivent à faire mais dès qu'ils sont seuls ils ne savent plus..."*

En contrepoint de ces remarques, des réponses d'élèves, sur la façon dont ils préparent le travail à la maison, mais aussi sur les difficultés qu'ils rencontrent en mathématiques⁴ :

*"Pour faire les exercices j'ai lu la leçon et puis j'ai fait les exercices",
"J'ai essayé de faire les exercices et quand je n'y parvenais pas j'ai lu la leçon",
"Souvent je comprends en classe et je sais faire en classe mais en contrôle je n'arrive pas ;"
"Je comprends le cours mais je ne sais pas l'appliquer dans les problèmes"*

S'il y a accord sur le manque d'autonomie des élèves par rapport aux tâches qu'ils doivent être capables de mener à bien, le désaccord apparaît à propos de l'existence et de la nature du travail des élèves à la maison.

Dans le cadre de la formation continue, ce problème est habituellement abordé de façon transversale à travers l'objectif " apprendre à apprendre". Certaines difficultés qui relèvent d'un déficit de méthodes générales de travail, s'inscrivent dans une problématique transversale, mais les plus nombreuses sont liées à des problèmes didactiques, propres au fonctionnement de chaque discipline.

Par l'instauration officielle d'horaires d'un nouveau type (modules, études, dirigées ou encadrées), l'institution affiche sa volonté de redonner une place reconnue au travail personnel de l'élève, tant en classe que hors de la classe. L'existence de ces horaires encourage les professeurs et nous oblige à examiner cette question du travail personnel des élèves de façon plus précise afin de concevoir des activités adaptées.

Dans l'article, la question du travail personnel des élèves est abordée dans une perspective didactique. Des observations de classes, constituent le point de départ de l'étude : entretiens avec les enseignants et les élèves, et des expérimentations, tout à fait empiriques, réalisées dans certaines classes avec quelques enseignants⁵.

³ Cet article reprend pour l'essentiel les termes d'une conférence de N.Milhaud, publiée dans "Le parcours diversifié, éléments théoriques" dans la collection "Savoir et faire" (ed. MAFPEN, CRDP de Toulouse).

⁴ Seules les réponses obtenues le plus fréquemment et qui paraissent significatives sont rapportées.

⁵ Il s'agit des enseignants de collèges de l'Académie de Toulouse (Aurignac, l'Isle en Dodon et Lalande).

La réflexion a été soutenue par de nombreuses discussions avec des chercheurs en didactique des mathématiques⁶ L'analyse s'appuie sur des concepts de la didactique des mathématiques et plus précisément, sur la thèse développée par Chevallard (1995) sur la question de l'étude⁷. A ce jour, elle semble la plus éclairante pour l'étude de cette question.

2. L'Ecole, lieu de formation : description générale

L'Ecole a pour mission de donner aux jeunes générations une formation à certains savoirs, à certaines œuvres reconnus comme socialement importants. Cette formation doit leur permettre de devenir autonomes dans le traitement d'un certain nombre de problèmes, l'étude de certaines questions et la réalisation de tâches qui leur sont liées.

• Ce qui caractérise la formation scolaire c'est qu'elle est pour l'essentiel une formation par l'étude, sous la direction de professeurs qui organisent et guident cette étude.

L'objectif de l'étude d'un thème particulier, dans un niveau de classe n , est de permettre à tous les élèves de devenir autonomes dans la réalisation d'un type de tâches T . En mathématiques, il s'agit de savoir résoudre des problèmes d'un type donné. Ces tâches, au départ, problématiques pour eux, doivent leur devenir routinières. Pour parvenir à cette routinisation, les situations didactiques organisées par le professeur doivent permettre aux élèves de construire et d'automatiser des techniques pour réaliser ces tâches. Ces techniques sont fondées et justifiées par les savoirs théoriques qui sont enseignés sur le thème, cette année-là.

• L'étude du thème O dans un niveau n de classe doit donc aboutir à la construction par l'élève d'un complexe praxéologique lié à ce thème constitué par un type de tâche, les techniques pour les réaliser et les données théoriques qui les sous-tendent.

Complexe, par la variété des éléments qui le constitue, complexe aussi par les interrelations entre ces éléments qu'il suppose et nécessite. C'est seulement lorsque l'élève a compris et intégré ces relations que l'activité, qui lui est demandée dans le cadre d'une discipline donnée, lui devient intelligible. La simple juxtaposition des éléments est insuffisante.

Praxéologique, parce qu'il s'agit des diverses manières d'agir pour résoudre un problème donné, pour traiter une question posée.

Ce complexe "*tâche, technique, théorie*" autour d'un thème donné, s'enrichit et se réorganise au fur et à mesure que l'on avance dans l'étude. Il peut s'enrichir par le changement de thème d'étude, et sur un même thème, par un élargissement des résultats théoriques et par l'introduction de nouvelles tâches. Il se peut également que sur un même type de tâches soient apprises de nouvelles techniques.

En mathématiques, les tâches les plus communément répandues sont les problèmes. L'élève de la classe de quatrième, par exemple, doit être capable de résoudre des problèmes d'alignement ("montrer que des points sont alignés"). Il a déjà diverses techniques à sa disposition : des techniques fondées sur des résultats théoriques relatifs à la notion d'angle, d'autres relatifs aux transformations géométriques⁸...

• Le travail de l'élève, en classe ou hors de la classe, est donc un travail d'étude, pour construire de tels complexes praxéologiques.

⁶ G.Brousseau, professeur à l'IUFM de Bordeaux, Y.Chevallard professeur à l'IUFM de Marseille, Cl. Margolinas Maître de conférences à l'IUFM de Clermont-Ferrand et A. Mercier Maître de conférences à l'ENFA de Toulouse.

⁷ Chevallard Y. (1995) La fonction professorale : esquisse d'un modèle didactique" in Noïrfalisse, PerrinGlorian (eds) *Actes de la 8ième école d'été de didactique des mathématiques*, Irem de Clermont-Ferrand, 83-122.

⁸ Les résultats théoriques sont par exemple ceux relatifs à la somme des angles d'un triangle, l'image d'une droite par une symétrie axiale.

Chevallard (1995) définit ce travail d'étude *par les moments obligés par lesquels doit passer l'étude d'un thème*⁹, pour permettre ces constructions.

- **Les moments de l'étude sont pour lui les suivants :**

La première rencontre avec le type de tâches qui doit conduire à l'émergence d'un embryon de technique.

L'exploration du type de tâches (à l'aide d'un corpus adéquat de spécimens de ces tâches) et l'élaboration d'une technique relative à ce type de tâches.

L'élaboration de l'environnement technologico-théorique, c'est à dire des résultats qui fondent, justifient et rendent compréhensible cette technique.

Le "travail" de la technique, qui doit permettre à la fois de faire travailler la technique de façon à étendre sa portée, à accroître sa fiabilité, etc., et de faire que les élèves puissent travailler leur maîtrise de cette technique.

L'évaluation, qui n'est pas un artefact scolaire, mais un moment didactique nécessaire.

L'institutionnalisation de l'organisation mathématique ainsi élaborée, autre moment didactique nécessaire.

Ces moments doivent être prévus et organisés par le professeur dans le cadre de la classe, de façon à ce qu'ils requièrent un réel engagement de chaque élève dans des tâches déterminées.

3. Le travail de l'élève : l'étude des mathématiques

Le travail de l'élève comporte deux composantes le travail en classe et le travail hors de la classe. Ces composantes ne sont pas indépendantes et toutes deux participent de la construction des complexes praxéologiques.

3.1. Le travail en classe

- *Il doit permettre aux élèves de comprendre le travail qu'ils doivent faire, il doit rendre intelligible le travail d'étude que l'on attend d'eux.*

Il doit aussi les aider à acquérir l'autonomie dans ce travail.

Si l'on s'accorde sur les divers moments de l'étude sus-cités, il est nécessaire que les élèves prennent conscience de ces divers moments, de leur l'importance et du rôle qu'ils jouent dans la construction de connaissances fonctionnelles.

Il incombe de ce fait, au professeur, la responsabilité de prévoir et d'organiser les activités correspondantes dans la classe mais aussi hors de la classe. Ces activités doivent donc porter, non seulement sur les objets d'étude qui figurent dans les programmes, mais également sur les tâches pour lesquelles les élèves doivent acquérir des compétences et sur les techniques associées. Elles doivent mettre les élèves en position de responsabilité face à des tâches déterminées par le professeur. C'est à ce prix qu'ils peuvent acquérir une certaine autonomie dans leur travail, par rapport aux compétences que l'on exige d'eux. Car, à la fin de l'enseignement, le système enseigné doit pouvoir faire face, à l'aide du savoir appris à des situations dénuées d'intentions didactiques.

a - Pour ce qui concerne les moments de l'étude

Les objets d'étude de l'enseignement des mathématiques sont des notions mathématiques (c'est à dire pour lesquelles existent des définitions, des théorèmes, des propriétés...). Cependant, les compétences que l'on souhaite développer chez les élèves concernent la résolution d'exercices et de problèmes.

⁹ Chevallard 1995, op. cité

Or, de façon générale¹⁰, *un travail systématique, à propos des exercices et des problèmes, n'est pas conduit dans le cadre de la classe*. On fait des exercices et des problèmes, mais on ne conduit aucune activité réflexive qui permettrait aux élèves de repérer des familles de problèmes et de situer les problèmes rencontrés par rapport à ces familles. Cela suppose que, sur un corpus de spécimens bien choisis par le professeur, on fasse un travail de classification pouvant être conduit par le questionnement suivant :

Les exercices et les problèmes sont-ils différents?

En quoi se ressemblent-ils?

En quoi diffèrent-ils?

Peut-on les regrouper dans des familles?

Existe-t-il des techniques de résolution liées à ces familles?

...

De cette absence découle que de nombreux élèves s'imaginent que les problèmes sont toujours nouveaux et que des solutions nouvelles sont chaque fois à inventer. Si par hasard un problème en évoque un autre, ils essaient de se souvenir de la façon dont celui-là avait été résolu, mais ce souvenir est souvent vague et mêlé à d'autres. C'est sans doute, que *le travail sur les techniques de résolution d'une famille de problèmes n'est pas organisé de façon systématique. Il n'apparaît pas, comme un travail indispensable et les élèves ne l'identifient pas comme un travail à part entière qui a une fonction essentielle dans la résolution des exercices ou des problèmes*.

En outre, le plus fréquemment, lorsqu'on introduit une année donnée une nouvelle technique pour résoudre un type de problème, les techniques anciennes sont délaissées, on ne les travaille plus et elles finissent par disparaître. Cependant, cela fait partie intégrante du travail de la technique.

b - Pour ce qui concerne, la fonctionnalité des mathématiques

L'enseignement des mathématiques permet rarement aux élèves d'en comprendre la fonctionnalité'. On les entend d'ailleurs souvent demander "à quoi ça sert?".

Les notions mathématiques ont été construites en réponse à des problèmes, et si elles sont parvenues jusqu'à nous, c'est que les communautés successives des mathématiciens et la société ont reconnu leur capacité à résoudre des problèmes pertinents. Ces notions prennent du sens par les problèmes qu'elles permettent de résoudre et par les relations qu'elles entretiennent avec d'autres notions.

Mais, en général, le cours de mathématique ne fait que rarement allusion aux problèmes que telle ou telle notion va permettre de résoudre. Les activités préparatoires ou les "révisions" qui essaient de jouer ce rôle n'y parviennent que fort mal. Par exemple, en examinant un manuel de sixième sur le chapitre de la symétrie axiale, la leçon commence par une rubrique "revoir et découvrir". On propose aux élèves des activités de construction sur quadrillage, par pliage, en évoquant le miroir. Mais à aucun moment on ne dit le but que l'on poursuit, ce que l'on cherche à faire, les problèmes que cela va permettre de traiter: transformer, prévoir des propriétés de figures, les démontrer.

Cela tient peut-être à la persistance d'un point de vue ancien dans l'enseignement des mathématiques. Le texte du savoir, sa structure et ses exigences logiques étaient l'objet principal de l'enseignement. Les problèmes apparaissaient comme des applications et très rarement comme des points de départ, des moteurs de la construction de ces savoirs, qui semblaient nés d'une révélation.

¹⁰ Quelques enseignants réalisent ce type de travail dans leurs classes.

c - Pour ce qui concerne le développement de l'autonomie des élèves

Certains types de fonctionnement didactique peuvent faire obstacle à ce développement. Par exemple, dans certaines classes, le professeur après avoir donné un problème, explique comment le résoudre, avant même que les élèves n'aient compris de quoi il s'agissait, et se soient engagés dans sa résolution. Les élèves ont rapidement repéré ce qu'on attend d'eux, c'est à dire des règles d'un contrat didactique concernant les problèmes: leur tâche n'est pas de résoudre le problème, mais de comprendre ce que dit le professeur et ensuite de recopier ce qu'il écrit au tableau. Dans ce type de fonctionnement, les élèves vont abandonner l'habitude de se mettre au travail et de chercher. Un comportement attentiste se met très rapidement en place, si ces pratiques ne sont pas contrecarrées par d'autres. Certains élèves n'auront même pas repéré le problème posé, ils se contenteront le plus souvent d'écrire ce que dit ou ce qu'écrit le professeur, en se disant qu'ils auront le temps de comprendre chez eux. De cette façon, l'activité mathématique devient opaque pour un bon nombre d'élèves et on est loin de l'autonomie recherchée face à la résolution des problèmes.

Il en est de même, si de façon assez systématique un élève est envoyé au tableau pour chercher le problème pendant que les autres sont censés en faire autant à leur place. En réalité la plupart d'entre eux recopient ce qu'écrit le camarade au tableau.

Il y a des raisons à ces choix didactiques. C'est souvent une façon de gérer le temps didactique ("on perd du temps, on n'a pas le temps"). Parfois, c'est par crainte que les élèves soient en difficulté devant la tâche proposée. Mais, si de nombreux élèves ne peuvent s'appropriier et entrer seuls dans le travail proposé, il est à penser que ce travail est inadapté. Il est alors préférable d'apporter des modifications à ce qui était prévu. Les élèves doivent pouvoir assumer la responsabilité du travail qui leur est proposé. Si on leur confie une tâche, pourquoi l'accomplir à leur place ? Mais, cela nécessite qu'ils aient les clés pour comprendre de quoi on parle, ce qu'ils ont à faire et que des habitudes de travail aient été mises en place dans la classe.

3.2. Le travail personnel hors de la classe : des conditions de sa viabilité

Ce travail personnel hors de la classe, qui est un travail d'ordre privé, ne va pas de soi pour tous les élèves. Les raisons en sont certainement nombreuses, et une certaine responsabilité de l'Ecole, qui a ignoré pendant longtemps ce problème, n'est pas à négliger.

Quelles sont des conditions de viabilité de ce travail, sachant que le milieu, dans lequel il doit se dérouler, ne lui est pas toujours favorable et peut même lui être franchement hostile ? Ou encore quelles sont les conditions pour qu'un contrat puisse se nouer autour de ce travail entre le professeur et chaque élève ?

Une condition première est que l'institution, les professeurs et les élèves, soient persuadés de la nécessité de ce travail.

Aujourd'hui, dans le cadre de la rénovation des collèges et des Lycées en instituant de nouveaux temps "études" et "modules", de nouveaux lieux et un nouvel encadrement pour le travail des élèves, l'institution affiche le souci de restaurer ce travail.

Une deuxième condition est la capacité des élèves à avoir une activité rétroactive sur ce qui a été fait en classe. En effet le travail personnel hors de la classe nécessite une reprise de ce qui a été traité pendant le temps de classe. Or, de nombreux professeurs font état de la difficulté qu'ont certains élèves à revenir sur ce qui est passé. Il est donc nécessaire de s'interroger sur les moyens qui peuvent être mis en œuvre pour développer une telle capacité.

Des conditions didactiques de viabilité du travail personnel hors de la classe, me semblent être les suivantes.

- La mise en responsabilité des élèves dans le travail en classe est une condition nécessaire, qui peut être déterminante, pour qu'un contrat autour de ce travail puisse ou non se nouer entre le professeur et chaque élève. Car, comment nouer un contrat de travail personnel hors de la classe qui est sous la responsabilité de l'élève ? Si aucune tâche n'est sous sa responsabilité en classe, s'il n'a aucune expérience de cette responsabilité ?

- L'intelligibilité de ce qu'est le travail d'étude, au sens où on l'a défini ci-dessus, est essentielle. Elle permet à l'élève de comprendre ce que l'on fait, de quoi l'on parle et ce que l'on doit faire pour avancer dans l'étude.

Les manifestations de l'intérêt que le professeur porte à ce travail, de l'importance qu'il lui attribue, si modeste soit-il, et la relation personnelle qui se crée autour de ce travail entre le professeur et chaque élève, sont essentielles pour que ce travail soit reconnu.

- *Enfin, l'étude du cours doit apparaître comme un réel travail.* Des techniques doivent être construites en classe, apprises et utilisées par les élèves.

3.3. Le travail personnel hors de la classe : quelles fonctions ?

Quelles sont ou quelles peuvent être des fonctions de ce travail pour chacune des disciplines concernées ?

Sert-il au seul avancement du cours auquel cas il est le même pour tous, ou doit-il servir aussi à l'avancement des élèves ce qui suppose alors, qu'à côté de tâches communes il existe des tâches différenciées ?

De façon habituelle ce travail est pensé par la plupart des professeurs, et par-là même par les élèves et les parents, *comme un prolongement du travail fait en classe.* Sa signification, aux yeux de tous, est alors de *servir à l'avancement de la classe et du cours.*

Le contrat didactique que l'élève noue autour de ce travail est piloté par le professeur, dans le cadre de la classe. Sa mise en œuvre est d'ordre privé, elle se fait hors de la classe. Selon l'environnement de l'élève, il y a une transformation de ce contrat, il peut s'agir d'une déformation (par exemple, les élèves copient), ce peut être une exagération ou une réduction. De toutes les façons, ce type de travail va accentuer les différences entre les élèves.

Il est pourtant nécessaire de faire étudier des mathématiques à tous les élèves, sous des formes diverses, qui ne mettent pas nécessairement certains d'entre eux en difficulté en situation d'échec par rapport aux autres. Dans cette perspective, il semble bien que l'on ne puisse faire l'économie d'un travail personnel hors de la classe qui servirait à *'avancement de l'élève dans l'étude.*

3.3.1. Travail personnel hors de la classe comme moyen d'avancement du cours

Dans cette perspective, *le travail personnel hors de la classe peut avoir différentes fonctions.*

• Une fonction de "répétition" pour l'étude du cours

Il doit permettre de lever les difficultés qui viennent de l'insuffisance¹¹ de ce qui est fait en classe. Le professeur a montré en classe, par exemple, un exercice d'application, les élèves vont devoir vérifier et montrer qu'ils ont compris en remettant en scène eux-mêmes ce qui a été montré en classe. Cela permettra la mise en place d'un procédé algorithmique de résolution par la répétition d'exercices proches.

Le professeur peut alors donner une fiche d'exercices avec un exercice type dont il aura rédigé la solution, ou dont la résolution se trouve dans le cahier de cours. Certains de ces exercices seront obligatoires, d'autres seront laissés à la discrétion des élèves.

¹¹ Pour raison de bonne gestion du temps didactique.

Ce travail de pur exercice, simple, aussi facile sinon plus que ce qui a été fait en classe, est à la portée de tous les élèves. Il permet de négocier un travail qui est sous la responsabilité de l'élève. La viabilité de ce travail, modeste, est liée à l'importance que le professeur lui attribue et aux manifestations qu'il donne de cet intérêt.

- **Une fonction d'entraînement à la résolution et à la rédaction de problèmes plus complexes.**

L'activité de résolution de problèmes est au centre de l'activité des élèves, elle est aussi au cœur de l'évaluation de leurs compétences. Elle constitue donc un élément essentiel dans l'étude d'un thème du programme. Certains problèmes sont étudiés et résolus en classe, d'autres sont donnés à résoudre à la maison.

Les familles de problèmes sont constituées autour d'une question, par exemple, en mathématiques le parallélisme, l'orthogonalité, le calcul de distances, la comparaison de quantités, de mesures...

Pour chacune de ces familles, il y a des problèmes plus ou moins complexes et difficiles. Une tâche non triviale des professeurs est donc de proposer des problèmes de formes diverses, de niveaux de difficulté différents, des problèmes dont les fonctions sont variées.

Si l'on souhaite que cette activité de résolution de problèmes puisse se dérouler et vivre à l'extérieur de la classe, il ne faut pas décourager les élèves en donnant des problèmes trop difficiles. Il faut également qu'elle donne du plaisir. Le travail personnel hors de la classe sur les problèmes doit comporter en majorité, le plus généralement, des travaux plus simples que ceux qui peuvent être faits en classe pendant les séances de cours ou de travaux dirigés. Les élèves doivent pouvoir les identifier comme des problèmes, des questions qu'ils ont déjà rencontrées.

Il est également important de leur donner, de chercher avec eux ou de les inviter à chercher eux-mêmes, les références de problèmes similaires.

- **Quelques remarques sur des moyens de différencier les problèmes**

Les moyens de différenciation des problèmes sont divers. Citons en quelques-uns.

- *Forme des problèmes*

Peuvent être envisager des problèmes lacunaires ou à questions enchaînées, des problèmes ouverts, des problèmes de constructions

- *Niveau de difficulté des problèmes* selon les objectifs poursuivis

Par exemple il peut s'agir de faire fonctionner dans une situation d'application simple, un résultat théorique qui vient d'être institutionnalisé ou plusieurs résultats que l'on est en train d'étudier, de réinvestir des résultats anciens et nouveaux

- *Fonctions des problèmes*

Les problèmes peuvent être donnés

- pour entrer dans l'étude d'un thème
- pour étudier le cours
- pour se faire plaisir

- pour une compétition, (par exemple pour l'établissement d'une preuve, pour l'effectuation d'un calcul et la recherche de méthodes pour y parvenir)

- pour chercher. La recherche peut durer plusieurs semaines (problèmes "fil rouge"). Ces derniers problèmes permettent de faire vivre des types de problèmes déjà rencontrés et les techniques de résolution associées, de faire vivre les connaissances déjà anciennes, qui sans cela meurent très vite. Ils seront l'objet de compétitions sur les méthodes de résolution, et on les fera vivre par des échanges entre les élèves. C'est une façon de donner de l'intérêt et de la vie aux problèmes dans la classe.

3.3.2. Le travail personnel hors de la classe : un moyen d'avancement de l'élève.

Le problème qui se pose au professeur de mathématiques ou de tout autre discipline, est de créer un même type de rapport au savoir chez les élèves. Il s'agit donc de faire étudier des mathématiques à tous les élèves, y compris sous des formes diverses.

Le travail du professeur est de chercher tous les endroits où l'on trouve des mathématiques, les diverses formes sous lesquelles on les trouve afin de proposer aux élèves un travail personnel qui ne les mettra pas en échec et qui leur permettra de comprendre et de faire des mathématiques. Les mathématiques de ces activités individualisées doivent être pensées comme une remise en activité et une remise en forme de connaissances anciennes.

Ce travail doit permettre un rapport personnel de l'élève avec le professeur qui pilote le travail personnel hors de la classe.

Ces activités peuvent (et doivent) prendre des formes diverses. On peut :

- donner des textes mathématiques à lire ; des bandes dessinées sur des thèmes mathématiques ; des textes historiques courts... ;
- faire circuler des jeux mathématiques ; donner des énigmes à résoudre ; lancer des défis mathématiques dans l'établissement ;
- donner des listes d'exercices plus individualisés et mieux adaptés aux besoins des élèves : "tu ne sais pas calculer sur les fractions, je te donne ces exercices à faire, lorsque tu as avancé, tu me les montres et tu m'indiques ceux que tu as su faire, ceux que tu n'as pas su faire. Tu essaieras aussi de me dire ce qui t'a gêné".
- On peut envisager pour certains élèves un "problème fil rouge" ouvert, plus complexe, qui met en œuvre divers thèmes d'étude, dont la recherche peut durer plus longtemps avec de temps à autre, durant des séances de travaux dirigés ou d'autres temps qui sont à déterminer, un échange personnel avec le professeur ou avec des élèves qui travaillent sur le même problème.
- Diverses autres possibilités sont envisageables, le but est de personnaliser le travail.

L'élève doit avoir la responsabilité de son travail. Pour l'aider à assumer cette responsabilité, il est important qu'on lui donne une bibliographie dans laquelle il pourra lui-même choisir des activités. Le rapport de l'élève au professeur relativement à ce travail peut rester un rapport personnel et ne faire l'objet d'aucune communication en classe.

3.4. Le travail personnel hors de la classe : les relations avec le travail en classe.

Considérons les exercices pour l'avancement du cours. La vie d'un tel travail personnel hors de la classe dépend du respect que le professeur sait montrer pour ce travail modeste, mais aussi de l'intérêt qu'il manifestera au retour en classe. Les formes peuvent être diverses. Un simple contrôle de la réalisation des exercices est déjà un premier signe de l'importance qu'il lui attribue. Le repérage des erreurs commises en est un autre, l'organisation d'une activité autour de ces erreurs, aussi.

Les exercices qui ont été faits en sus des obligatoires, devraient pouvoir être l'objet d'une relation personnelle avec le professeur, lors de séances suivantes, à la fin du cours, en module, pendant un travail dirigé ... Là aussi diverses possibilités sont à inventer.

Pour les élèves en difficulté, ces exercices peuvent être repris en séance de soutien ou dans une autre structure. Par exemple au CDI...

Les "corrections in extenso" au tableau, par le professeur ou un élève, risquent d'être sans effet pour la majorité des élèves si une tâche précise, autre qu'écouter et recopier, ne leur est pas confiée.

Les activités pour l'avancement des élèves, doivent être l'objet d'une relation personnelle avec le professeur autour des tâches spécifiques. Les formes et les lieux qui peuvent être divers sont à inventer.

Conclusion : le système éducatif, les professeurs et l'étude

Le traitement de la question du travail personnel de l'élève en classe et hors de la classe se heurte à deux obstacles, le premier lié aux représentations qu'en ont les enseignants, le second à l'idéologie égalitariste qui a traversé le système éducatif.

Les professeurs sont-ils en mesure de décrire les exigences spécifiques à l'étude de leur propre discipline, de façon à les faire partager aux élèves ? Pensez-ils pouvoir y parvenir ?

En mathématique, la consigne de travail personnel hors de la classe qui est le plus fréquemment donnée est "tu étudies ta leçon et tu fais tes exercices". Ce que les élèves traduisent par "je lis la leçon et je fais les exercices". Sommes-nous sûrs que cela suffise ?

Etudier une leçon, c'est quoi ? De même très souvent à un élève qui se plaint de ne pas avoir de bonnes notes et de ne pas réussir, bien qu'il ait "étudié", le professeur rétorque "qu'il n'approfondit pas suffisamment". Mais que met-il lui-même sous ce terme "approfondir" ?

Serait-il capable de donner des tâches précises correspondant à cet approfondissement ? Ce travail d'étude qui renvoie au modèle d'étude et aux divers moments de l'étude décrits ci-dessus est complexe. Sa complexité en rend la dévolution aux élèves difficile, voire impossible, à l'aide de simples consignes. N'est-il pas nécessaire d'effectuer ce travail d'étude avec eux durant le temps de classe pour leur en montrer la complexité et les exigences ? Les séances de module ou d'études dirigées sont sans doute des moments privilégiés pour ce type d'activité. N'est-ce pas par la pratique que cette dévolution pourra peut-être s'effectuer ?

Cette question est actuellement d'autant plus difficile à traiter, que pendant des années elle a été plus ou moins occultée derrière une idéologie "égalitariste" mal conçue qui amenait à penser qu'un moyen de gommer en partie les inégalités, dues aux différences entre les milieux sociaux, était de limiter le travail personnel hors de la classe, (sauf dans les classes préparatoires aux concours).

Aussi, "au cours des dernières décennies, l'Ecole a-t-elle été le siège d'un dépérissement de la culture et des savoir-faire didactiques en matière d'étude. Depuis le milieu des années quatre-vingts, ce dépérissement a affecté tout particulièrement la classe de mathématiques. Cette évolution est illustrée notamment par l'accroissement du rôle donné à la classe, qui tend à devenir le lieu privilégié et quasiment unique de l'étude - étude elle-même largement subordonnée à l'enseignement donné par le professeur - alors même que la "classe" en tant que structure, eut longtemps pour fonction d'être un moyen parmi d'autres au service de l'étude" (Chevallard, 1995)¹².

Nous avons donc à retrouver la foi en l'étude, et à (re)construire des techniques qui permettront aux professeurs de la diriger et de négocier ce travail personnel avec chaque élève, de façon qu'à la fin de la formation, il soit capable d'accomplir, sans aucune aide, certaines tâches, qui antérieurement le tenaient en échec ou nécessitaient un guidage, une aide appropriée.

¹² Chevallard 1995, op. cité