

Mathématiques



Traces, supports et matériels : quelques éclairages uti

En mathématiques, on distingue des “écrits de recherche”, des “écrits destinés à être communiqués” et des “écrits de référence”. Cette structuration peut guider la réflexion des équipes de cycle et d'école, et être étendue à tous les domaines.

Quels cahiers ? Quels manuels ? Des classeurs ? Stylo rouge, correction ? La cohérence et la continuité du parcours des élèves reposent sur une organisation et une évolution concertées et partagées par les enseignants de chaque école.

Quelques pistes pour étayer cette réflexion.

Ecrits de recherche

Cahier de brouillon

100% des élèves doivent l'utiliser. C'est un indispensable outil de recherche, celui qui apprendra à l'élève que chercher est une activité fondée sur des traces (des dessins, des notes pour mémoire, des calculs, des essais donc des erreurs...). Il est en permanence à la portée de l'enfant. Le maître le consulte au moment où l'élève est en train de chercher : il y perçoit les processus engagés, comprend les cheminement, relève les erreurs, en veillant à ne pas juger trop rapidement, à ne pas pénaliser telle ou telle démarche erronée, à ne pas aider trop rapidement. Par cet intermédiaire, maître et élève échangent dans un “dialogue silencieux”...

Le cahier de brouillon est le support des essais personnels, vus avec bienveillance par le maître, qui gagne à en faire le support d'un premier dialogue didactique : l'élève est invité à expliquer son cheminement au travers de la chronologie de ses traces. Ce seul passage à l'explicite (qu'il peut conduire avec

un pair) peut quelquefois suffire à engager les ajustements nécessaires...

Le cahier de brouillon est un outil privé, personnel, certes, mais c'est un cahier d'école, ce n'est ni un cahier de dessins, ni un journal intime, ni un objet négligeable et négligé. Cependant, les normes doivent être relativement permissives.

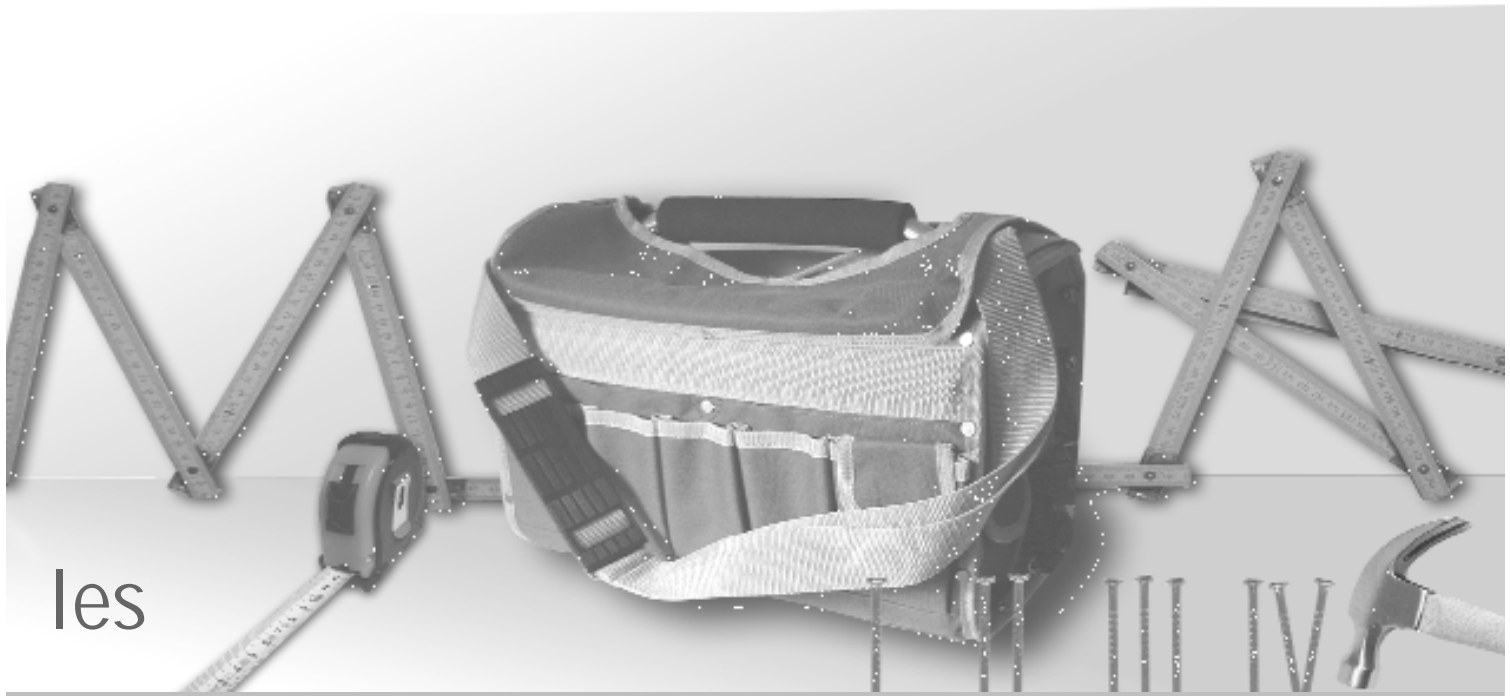
Nous, adultes, avons l'habitude de prendre des notes

sur nos cahiers personnels : nos codes sont personnels, prennent quelques libertés avec les normes et ne rendent pas ces écrits directement accessibles

sur le cahier de brouillon,
on ne gomme pas, toute trace
est une précieuse indication

et communicables. Pourtant, ce travail participe grandement à notre mémorisation.

Pour ces fonctions, le cahier est préférable à la feuille volante qui disparaît à la fin de l'activité, et à l'ardoise où tout s'efface trop rapidement. Ainsi, on peut recommander une contrainte sur le cahier de brouillon : on ne gomme pas ; toute trace est une précieuse indication !



les

Ardoise

Idéale pour les réponses courtes, rapides. Le calcul automatisé est l'activité typique de cet usage. On veillera à travailler très différemment pour le calcul réfléchi où le brouillon, la recherche, les essais écrits structurent les cheminements et les calculs. L'ardoise présente l'inconvénient de ne pas garder trace des essais et erreurs.

Ecrits destinés à être communiqués

Le "cahier du jour"

Communication élève / enseignant
Communication école / famille

Le *cahier du jour* accueille les divers travaux écrits du quotidien, les exercices d'entraînement qui témoignent des différentes étapes du niveau d'apprentissage.

Il semble judicieux de bien clarifier les fonctions :

on peut recommander d'éviter de parler de "cahier d'essai" pour ce support : les essais sont réalisés sur le cahier de "recherche", de "brouillon"... "d'essai" ! (voir paragraphe précédent).

on peut recommander de ne pas en faire un cahier d'évaluation systématique (il s'agit d'exercer les processus d'automatisation qui sont en cours : le *cahier du jour* rend compte de la progressivité des entraînements et donc des progrès).

Il est possible d'envisager une évolution du cycle 2 au cycle 3 :
 Le *cahier du jour* du cycle 2 peut regrouper tous les écrits de toutes les disciplines : la structuration disciplinaire n'est pas encore très marquée.

Au cycle 3, on distingue plus clairement ces champs disciplinaires.

Un cahier de mathématiques regroupe alors l'ensemble des exercices de ce domaine. Mais il faut étoffer cette notion d'écrits du quotidien en mathématiques. L'habitude est de noter des résultats. Il faut apprendre à l'élève de cycle 3 à expliciter par écrit ses démarches. C'est trop rare : dans les évaluations nationales, on observe des taux

Fonctions de l'écrit

- 1. Les écrits de recherche** sont des écrits "privés" (brouillon pour soi, pour chercher) qui n'ont pas à être soumis au regard ou à la critique des autres. Ils peuvent cependant être consultés par l'enseignant pour aider l'élève dans sa recherche.
- 2. Les écrits destinés à être communiqués** et discutés (au sein du groupe ou de la classe) doivent faire l'objet d'une mise en forme pour être lisibles et pour servir éventuellement de support à un débat.
- 3. Les écrits de référence** contribuent à institutionnaliser des éléments de savoir. Elaborés sous la responsabilité de l'enseignant en vue de constituer une mémoire de travail de l'élève ou de la classe, ils sont destinés à être conservés.

(extrait du document d'accompagnement des programmes Mathématiques - école primaire)

d'erreur et/ou d'évitement très élevés dès que la rédaction d'une démarche est demandée. Du point de vue de l'écrit, il ne faut pas formaliser trop précocement des structurations du type solution/opération ; il est judicieux de demander plus souvent le passage à l'écrit sous forme de compte rendu des démarches utilisées par les élèves. Ainsi, très progressivement on s'orientera vers une véritable mise en mots disciplinaire, de plus en plus structurée et préparatoire au collège.

Dans tous les cas, le rapport à tout "écrit à communiquer" doit faire l'objet d'une grande rigueur. Dans ce cahier, la lisibilité, la présentation, la propreté, le respect des normes sont des apprentissages méthodologiques. Ces exigences participent au passage à une rédaction formalisée, propre, qui soutient les acquisitions et la structuration des connaissances. Mais ces apprentissages requièrent des éléments de différenciation : tous les élèves n'ont pas les mêmes besoins.

Remarque : le collage de photocopies sur les cahiers doit être exceptionnel ! (voir encadré page 5)

Enfin, ce cahier est le lien prépondérant entre école et



Mathématiques

■ ■ ■

famille ; il est très régulièrement transmis à la famille qui peut ainsi suivre le travail de l'école, les progrès et les difficultés de l'enfant (des périodicités qui méritent d'être

harmonisées dans le cycle et l'école). Le *cahier du jour* véhicule une image symbolique forte de l'école et de ses valeurs. Il mérite une grande attention collective.

Classeur

On peut envisager, dans la maturation de l'enfant du CP au CM2, une progressivité dans le recours au classeur.

En débutant par un classeur, on s'attachera à un accompagnement méthodologique fréquent, de proximité, une habitude de soin, de précaution d'emploi pour ne pas abîmer les feuilles, etc.

Progressivement, plusieurs classeurs peuvent être alors utilisés, sans jamais négliger l'aide à la mise en ordre, à la protection de certains documents, etc.

Le classeur n'est pas une contrainte pour le maître ; c'est un apprentissage nécessaire et donc progressif de l'école.

Cahier du soir... cahier de devoirs !

Le travail écrit à la maison est proscrit (circulaire du 29 décembre 1956, voir BD n° 95 - 2006).

Comment un acteur du service public pourrait-il revendiquer des formes de travail qui sont explicitement exclues des pratiques sous sa responsabilité ? La liaison école famille doit reposer sur l'appren-

tissage des leçons (voir plus loin le cahier mémoire) et la possibilité pour les parents de consulter régulièrement les cahiers (pas seulement les cahiers d'évaluations), afin de prendre connaissance du travail de l'école, de l'élève, en participant aux évolutions attendues.

Ecrits de référence

Cahier mémoire

"Les règles, les principes, les choses à savoir doivent être notés sur un cahier de références, outil plus pérenne que le cahier du jour... L'habitude de noter des résultats ou des démarches est trop rare." (rapport de l'inspection générale de l'Éducation nationale).

La pratique de la synthèse qui formalise doit être développée à tous les niveaux : comment dire, écrire, noter ce qui vient d'être appris ? La formalisation répond à cette question à l'issue d'une séquence. Ce sont des exemples qui prévalent, un discours adapté aux enfants, circonstancié (en lien avec le contexte dans lequel le travail a été réalisé).

Le cahier mémoire n'est pas un "cahier de cours", un ersatz de manuel, avec des définitions, des activités modélisantes et des exercices, ce n'est pas un cahier de définitions - ou pseudo-définitions - qui, soit ne sont pas accessibles, soit sont sujettes à caution. Ce n'est pas une pratique

qui alourdit et allonge la durée des séquences.

C'est un répertoire de repères courts, très structurés (la couleur, la graphie, la présentation participent à la mémorisation) ; il comprend des résultats, des techniques, des démarches. Une catégorisation "géométrie, calcul, problèmes..." et un sommaire facilitent l'usage par l'élève et participent à la construction disciplinaire (ces références peuvent être différenciées lorsque des difficultés sensibles le justifient).

Exemples : les tables de multiplication, la technique de

soustraction, les démarches de calcul mental, des exemples de géométrie, la résolution de problèmes types, etc.

Sur ce cahier ne figure jamais aucun exercice. Il a pour fonction d'être une béquille pour la mémoire en début d'apprentissage, en cas d'oubli ou de doute. La fin de la "leçon" ne marque pas le passage magique du "je ne savais pas" à "je sais". Le cahier mémoire est le GPS du cheminement encore hésitant.

L'entraînement à utiliser ce cahier est primordial : le maître devra le proposer prioritairement, aider l'élève à

retrouver le fil de ce qui l'aiderait dans sa difficulté et comment sa pensée doit cheminer : où chercher dans le cahier ? L'entretien d'explicitation entre élève et maître sur ce mode constitue un échange très structurant et porteur de progrès dans l'autonomie qu'on attend de chacun.

Pour les élèves les plus fragiles, ce cahier gagnera à être repris, révisé, au début d'une séance, afin de réactiver la mémoire du travail et des apprentissages antérieurs sur lesquels repose la situation à venir.

La différenciation gagne à être antéposée... L'élève en difficulté a besoin de ce temps de médiation. C'est souvent parce qu'en début de séance, il ne voit pas le lien avec les savoirs étudiés préalablement qu'il perd pied ; ce que le "bon" élève fait, voit, spontanément, "naturellement".

"pour les élèves les plus fragiles, ce cahier gagnera à être repris au début d'une séance, afin de réactiver la mémoire du travail et des apprentissages antérieurs sur lesquels repose la situation à venir."



L'idée d'un cahier de cycle est séduisante, au sens où elle témoigne du souci de cohérence d'une équipe, de la continuité qui engage les enseignants des trois années.

L'objet lui-même, un cahier fréquenté très souvent, peut-il résister dignement à trois années d'usage intensif ?

Du premier point de vue, il semble judicieux que les évolutions permettent de fonder les conceptions nouvelles à construire sur les références de l'année

précédente : alors on sera amené à substituer le précédent écrit à un autre, en phase avec la notion affinée à l'étude.

Cela suppose qu'on remplace une page par une autre : alors le classeur s'impose... mais quelle est la durée de vie d'une feuille dans un classeur ?

Autre support : le porte-vues, qui protège le document et facilite la substitution.

Enfin : l'ordinateur. La solution numérique peut-elle entrer dans le quotidien de la classe ?

Affichage

Cette fonction est très utilisée au cycle 2, très peu au cycle 3.

La réflexion sur l'affichage doit être rapprochée de celle ayant trait au cahier de référence.

Sa fonction est la même : la synthèse contextualisée qui outille provisoirement la classe. Le recours à l'affiche "brouillon" est une excellente et rapide étape intermédiaire, provisoire, qui conduira à un écrit plus formel, structuré, final, une affiche synthèse reproduite sur le cahier référence.

L'affiche a ainsi une durée de vie très courte : elle est élaborée avec la classe, corrigée, amendée avec la classe, puis enlevée avec la classe ; on peut retirer une affiche en témoignant des progrès

collectifs. Maintenant, on sait, on se souvient... et si on oublie, le cahier individuel conserve cette mémoire.

L'affichage est une composante très efficace du dialogue didactique et donc des apprentissages... il n'a rien de désuet.

Une autre analogie est possible : le tableau, du point de vue collectif, n'est pas toujours utilisé à la mesure du nécessaire passage à l'écrit pour des traces passagères, de type cahier de brouillon collectif. Le tableau doit être également le support de la mémoire à court terme (on note dans un "coin" le nouveau mot, tel ou tel aspect dont l'étude est différée, attachée à un autre domaine).

■ ■ ■

et aussi...

Manuels

Le rétablissement de l'utilisation de manuels contribue au développement de l'autonomie des élèves et à la démocratisation de l'école : pour les élèves des milieux sociaux les plus fragiles, le manuel est souvent le seul livre, la seule référence. Recourir à son utilisation (apprentissage de leçons, révisions, lecture...) inscrit le manuel dans la culture scolaire de chaque élève.

Le choix du manuel est une responsabilité de cycle et d'école ; certaines conceptions, notions, méthodes ne sont pas compatibles d'un ouvrage à l'autre (la soustraction, la division, les nombres décimaux...) : c'est donc à l'équipe pédagogique de prendre une option collective pour le renouvellement (cette réflexion peut être éclairée par les compétences des équipes de circonscription et des groupes de réflexion disciplinaires du département).

Fichiers

Les fichiers sont moins utilisés au cycle 3 qu'au cycle 2 (ils ont encore moins leur place en maternelle, tout comme la photocopie).

Il faut en faire un usage raisonné.

Le fichier cantonne l'élève dans un système de contraintes, voire de dépendance. Le fichier suppose que l'élève écrive sur un livre : c'est une posture éducative qui interpelle.

Le renouvellement annuel des fichiers est un affront à l'éducation au développement durable.

BCD (bibliothèque centre documentaire)

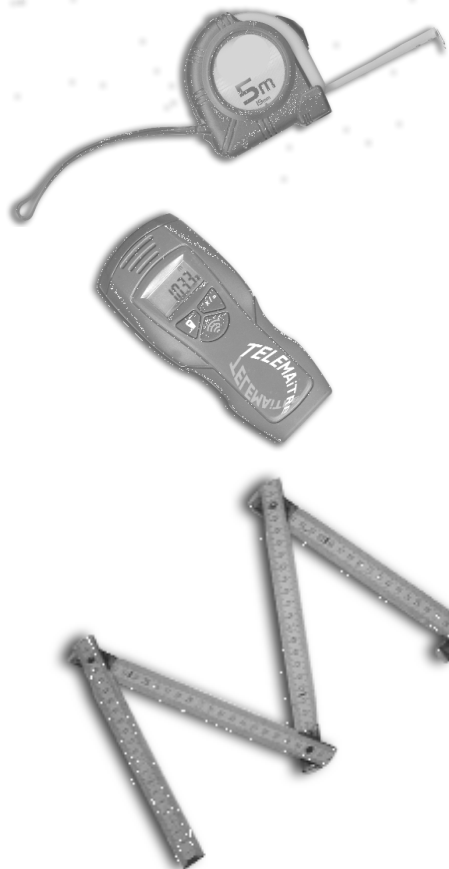
Parmi les ressources scientifiques, quelques ouvrages de mathématiques ont leur place en BCD.

Photocopies

Le recours à la photocopie doit être restreint.

L'usage recto-verso des feuilles doit être généralisé.

Il est recommandé de ne pas coller ces documents sur cahier, mais de les regrouper dans une pochette et de les agraffer régulièrement.



Mathématiques

■ ■ ■

Le cahier de géométrie : un cas particulier ?

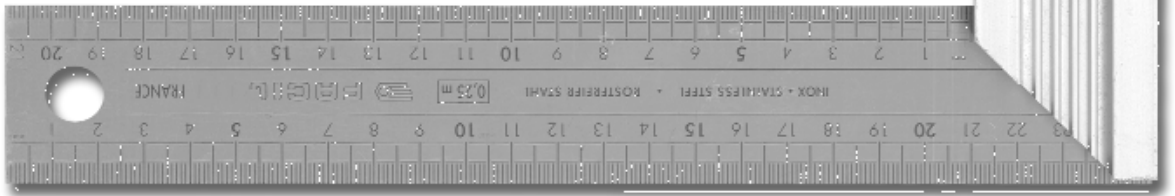
Le cahier de géométrie est très répandu dans les classes, et ne semble pourtant entrer dans aucune des catégories précédentes : ni brouillon, ni support d'exercices, partiellement support de références voire de définitions (là encore souvent très incertaines et fragiles... le document d'accompagnement du cycle 3 précise pourtant que "les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles [définitions], mais des connaissances fonctionnelles").

L'examen de cahiers de géométrie témoigne le plus souvent de traces relevant d'un type d'activités "dirigées" aboutissant à des définitions : il y a quelques actualisations nécessaires à envisager

pour la nature même du travail de l'école en géométrie ("La géométrie [...] essentiellement expérimentale [...] est envisagée autour de cinq grands types de problèmes : reproduire, décrire, représenter, construire, localiser").

Le lexique spécifique, les techniques diverses, l'usage des outils pour les tracés, etc., méritent une place sur le cahier mémoire.

Au cycle 3, parce que le travail de géométrie en sixième occupera une place nettement plus importante, il semble judicieux d'organiser ce cahier avec une partie destinée aux travaux et problèmes, et une autre (la fin du cahier par exemple) aux synthèses, la partie "référence".



Quelle correction des cahiers ?

Les diverses fonctions évoquées supposent une attitude très distincte de l'enseignant, qui est garant de tous ces écrits et doit les viser systématiquement.

□ Si le maître doit consulter le *brouillon*, il n'a pas à le corriger.

□ Le *cahier du jour* est le support de l'évaluation du maître. Evaluer "permet à l'élève, à ses parents ou représentants légaux et aux enseignants de suivre la validation progressive des connaissances et compétences" (article 1 - "Livret personnel de compétences").

Dans cette situation, on peut comprendre que le maître utilise le stylo rouge pour annoter, attirer l'attention de l'élève (il serait d'ailleurs judicieux d'attirer l'attention sur ses réussites) ; il ne faut laisser aucune faute : le regard des familles est sourcilieux sur ce point...

□ Le *cahier mémoire* exige, quant à lui, une très grande rigueur. Il ne peut subsister aucune faute, aucune

erreur : c'est un support que l'élève va lire, relire, apprendre. Mais la vigilance du maître ne peut s'exprimer par l'usage d'un stylo rouge : le maître rectifie par une correction intégrée, discrète. Il utilise la couleur utilisée par l'élève (tel titre ou aspect remarquable en rouge doit être corrigé en rouge, vert pour vert, etc.). La mémoire de l'enfant est structurée aussi par les couleurs, la présentation, les titres... elle ne doit pas être parasitée par des traces qui n'ont rien à voir avec l'objet du résumé.



Les outils technologiques

Calculatrice

Le rapport de l'inspection générale (cycle 3) observe que l'environnement mathématique des élèves est peu modernisé...

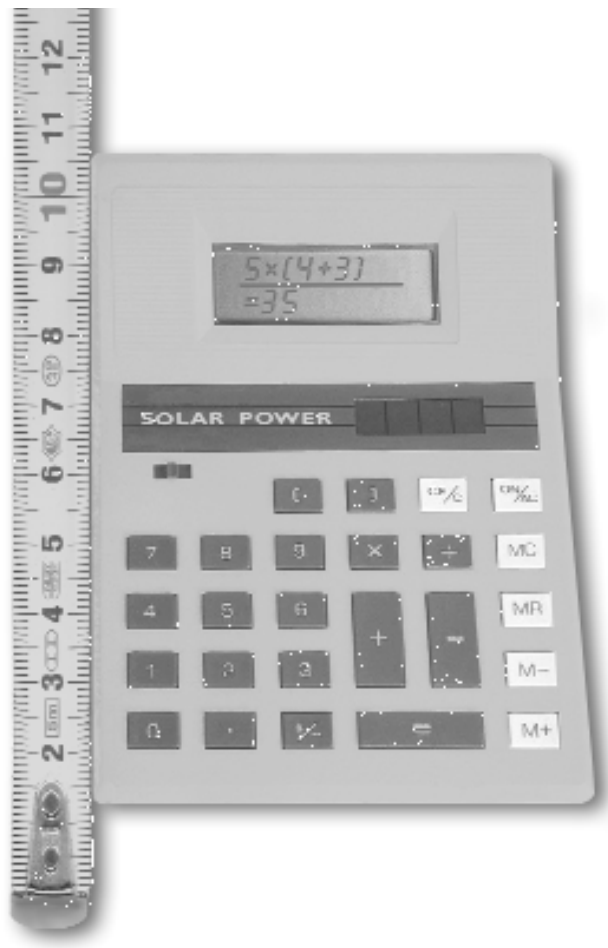
La calculatrice doit faire partie du matériel de l'élève.

C'est avant tout un objet technologique spécifique qu'il doit s'approprier : aucune machine disponible actuellement sur le marché ne répond au cahier des charges d'une calculatrice "école primaire" rédigé dans le document d'accompagnement des programmes¹...

On peut voir un intérêt certain à disposer de plusieurs modèles, afin d'étudier les variantes et les conséquences sur les calculs et les résultats.

Bien entendu, la calculatrice n'est pas une prothèse qui se substitue au calcul mental et réfléchi, à l'approximation ; c'est un objet technologique qui est connu des élèves et dont l'usage est maîtrisé par l'enseignant.

¹ <http://www.eduscol.education.fr/D0048/calculatrice.pdf>



Tice

L'allusion aux Tice (technologies d'information et de communication pour l'enseignement) est fréquente dans les programmes. Les recherches, le travail direct sur certains sites en ligne (voir les recommandations), les productions propres de l'IA (exercices de calculs) devraient contribuer à l'acquisition du B2i et au renforcement notionnel en offrant d'autres points de vue au travail des élèves. Comme pour les manuels, s'exerce la liberté pédagogique des maîtres, c'est-à-dire le choix

d'utiliser des sites de qualité et de renoncer à quelques offres qu'on peut éviter...

Dans un autre domaine, l'approche progressive d'un "espace numérique de travail" pour l'élève pourrait conduire à envisager (c'est déjà évoqué plus haut) un dossier regroupant une transformation de certains rapports à l'écrit, dont un "dossier mémoire" qui pourrait être alors consultable directement par chacun, y compris de chez lui, pour apprendre ses leçons.

"Commande de fournitures"

Alors que la période de la "commande de fournitures" est le plus souvent l'objet d'une pesante comptabilité, très, trop individualisée, peut-être serait-il judicieux d'en faire un moment fort de concertation...

C'est de la concertation, très pragmatique, que peut se dessiner une logique assurant la cohérence du parcours des élèves : le choix des manuels relève d'un choix d'équipe, explicite ; le choix de l'organisation des cahiers, le choix cahier/classeur, la maîtrise des évolutions du CP au CM2... méritent d'être partagés, connus de chaque maître de l'école, des choix qui ne soient pas subis mais construits.

L'évolution des contenus, des habitudes fait partie de la réflexion, en particulier dans les liaisons entre maternelle et élémentaire puis avec le collège.

La progressivité des choix et la conscience mesurée des évolutions sont à la base des apprentissages du "métier d'élève".

n

Ressources
SCÉRÉN
CRDP
NORD - PAS-DE-CALAIS

☐ Calculatrices symboliques : transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique, ouvrage coordonné par Dominique Guin, Luc Trouche ; avec la collaboration de Michèle Artigue, Paul Drijvers, Philippe Elbaz-Vincent...

Les auteurs développent un cadre théorique pour penser les expériences d'intégration des calculatrices. Ils analysent finement ces expériences menées à différents niveaux de l'enseignement, ils mettent en évidence leurs réussites et leurs limites, en identifiant les processus qui ont produit ces réussites et les conditions qui pourraient permettre de les reproduire plus largement.

☐ Activités numériques au cycle 3 ; ouvrage ; CRDP Nord Pas de Calais 2001

☐ Calcul mental et stratégie : 3 jeux de réflexion : Magix 34, Décadex, Multiplay ; coffret de jeux ; CRDP de Franche-Comté/L2D 2004